1958

PHILIPS

ELECTRON TUBE MANUAL

receiving and picture tubes

1958

ELECTRON TUBE MANUAL

receiving
and
picture
tubes

PREFERRED TYPE LIST

RECEIVING AND AMPLIFYING TUBES

| Type of tube | | Filament voltage or current | | |

LISTE DES TYPES PRÉFÉRÉS

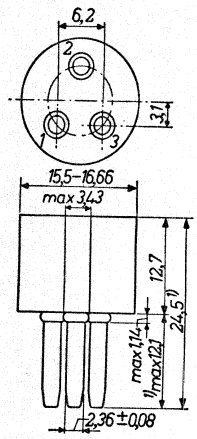
TUBES RECEPTEURS ET TUBES AMPLIFICATEURS

| Type de tube | | Tension ou courant de chauffage | | |

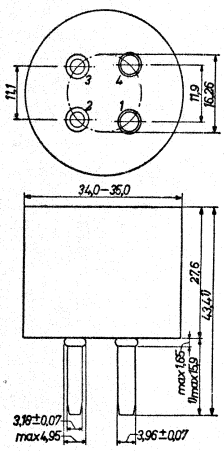
VORZUGSTYPENLISTE

EMPFANGS- UND VERSTÄRKERRÖHREN

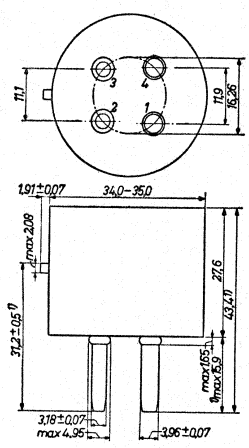
| Röhrentyp | | Heizspannung oder Heizstrom | | |



Pee Wee 3p

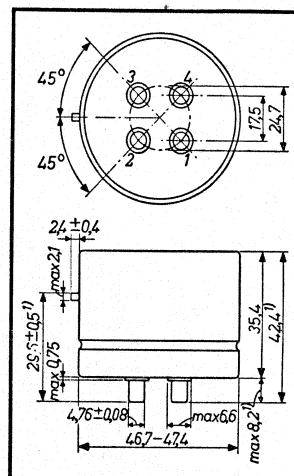


Medium 4p

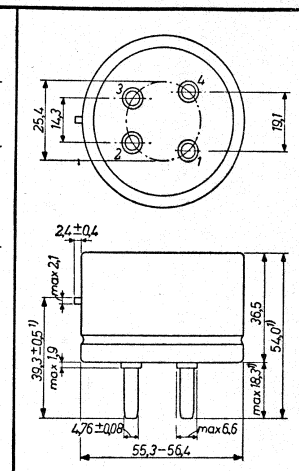


Medium 4p with bayonet
Medium 4p à baïonnette
Medium 4p mit Bajonett

1) Including solder. La soudure y comprise Lötzinn einbegriffen.

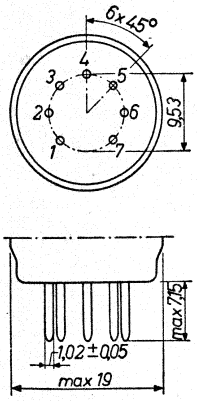


Jumbo 4p with bayonet
Jumbo 4p à baïonnette
Jumbo 4p mit Bajonett

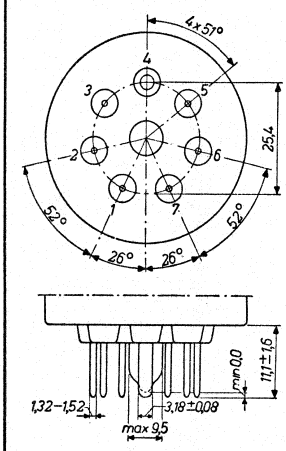


Super Jumbo with bayonet
Super Jumbo à baïonnette
Super Jumbo mit Bajonett

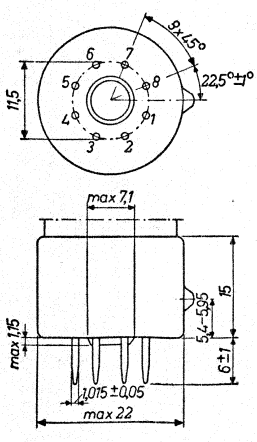
1) Including solder. La soudure y comprise Lötzinn einbegriffen.

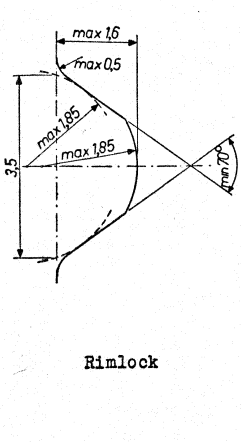


Miniature

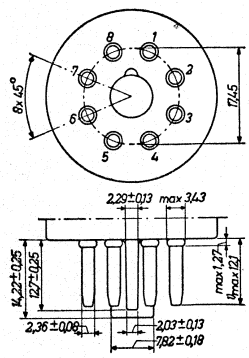


Septar

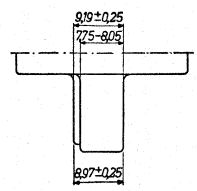




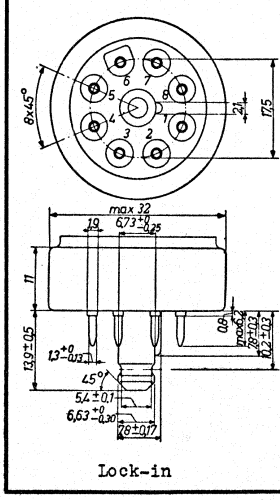
Rimlock



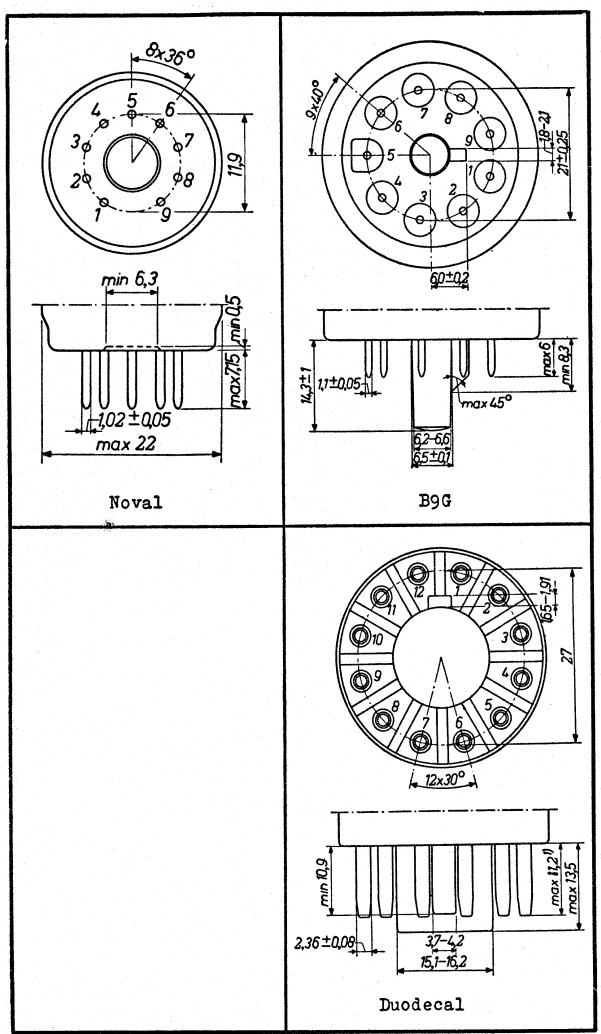
Octal



1) Including solder. La soudure y comprise. Lötzinn einbegriffen.

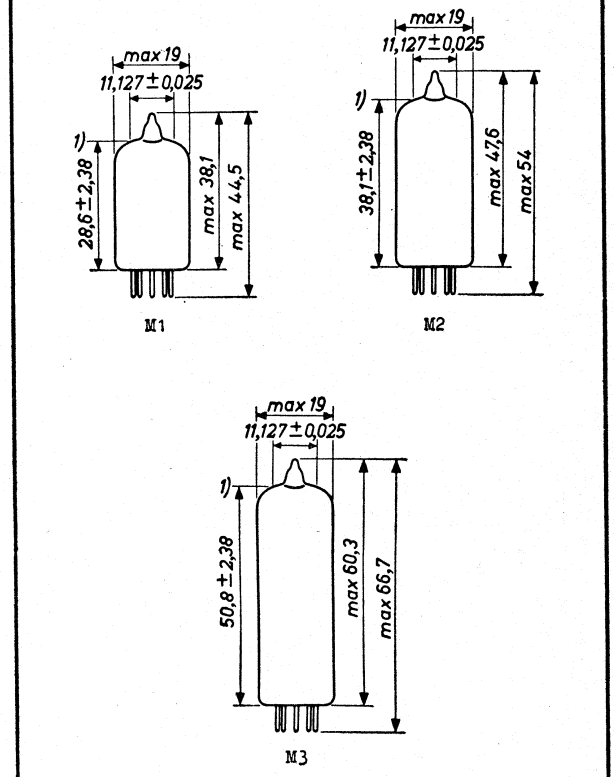


Lock-in



[1]) Including solder. La soudure y comprise Lötzinn einbegriffen.

MINIATURE

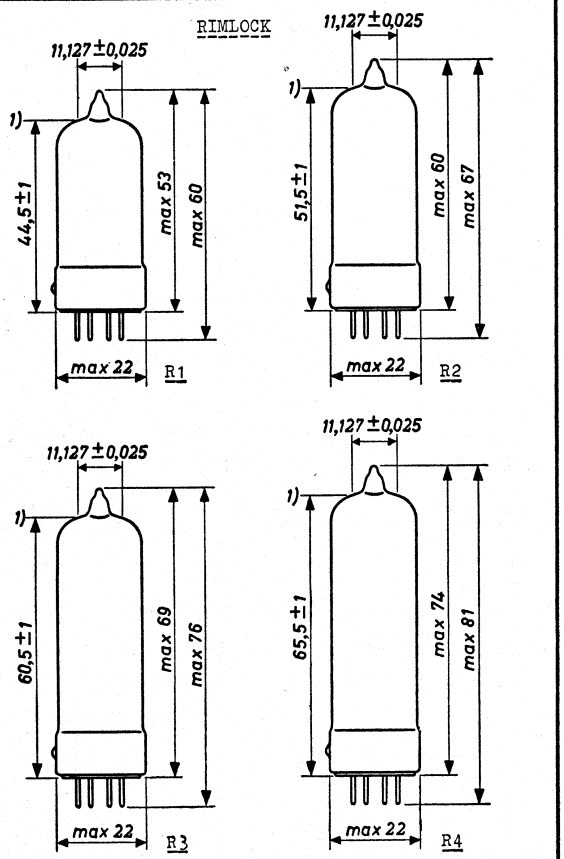


[1])Reference line, determined by a ring gauge of 11.127 ± 0.025 mm internal diameter

Ligne de référence, déterminée par un calibre annulaire avec diamètre interne de 11,127 ± 0,025 mm

Bezugslinie, bestimmt von einer Ringlehre mit einem Durchmesser von 11,127 ± 0,025 mm

RIMLOCK

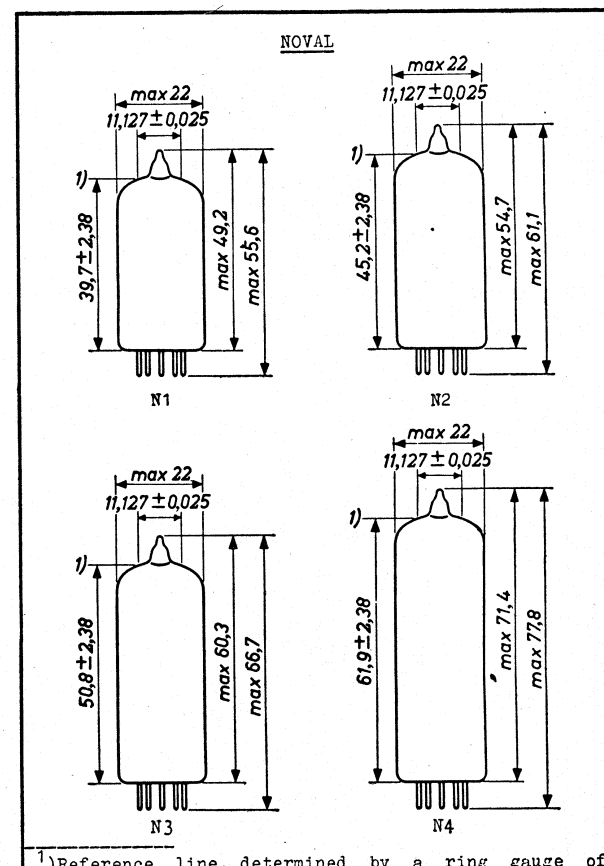


[1])Reference line, determined by a ring gauge of 11.127 ± 0.025 mm internal diameter

Ligne de référence, déterminée par un calibre annulaire avec diamètre interne de 11,127 ± 0,025 mm

Bezugslinie, bestimmt von einer Ringlehre mit einem Durchmesser von 11,127 ± 0,025 mm

NOVAL



[1])Reference line, determined by a ring gauge of 11.127 ± 0.025 mm internal diameter

Ligne de référence, déterminée par un calibre annulaire avec diamètre interne de 11,127 ± 0,025 mm

Bezugslinie, bestimmt von einer Ringlehre mit einem Durchmesser von 11,127 ± 0,025 mm

SYMBOLS ON ELECTRON TUBES

The symbols used for semi-conductors are inserted under the section "SEMI-CONDUCTOR DEVICES" volume II

The symbols on electron tubes used in this "Handbook" are tabulated below. For the sake of comparison a number of symbols standardized by the American Institute of Radio Engineers (I.R.E.)are given between brackets.

1. SYMBOLS DENOTING ELECTRODES AND ELECTRODE CONNECTIONS

Anode . . . . . (p or b^+)	a
Anode of a detection diode . . . . (p or b^+)	d
Electrostatic deflection plate or rod . .(d)	D
Filament or resistance wire . . . (f or h^x)	f
Filament tap or star point of three star connected filaments	f_c
Grid . . . . . (g or c^+)	g
Tube pin which must not be connected externally	i.c.
Ignitor of ignitrons	ign
Cathode . . . . . (k)	k
Input cathode lead of a short-wave tube with two cathode leads	k_i
Output cathode lead of same.	k_o
Fluorescent screen °).	ℓ
External conductive coating . . . . . (s)	m
Primer (auxiliary electrode of cold cathode tubes to ensure safe triggering)	pr
Internal shield	s
Starter or trigger electrode of cold cathode tubes	st

Remarks

a. Equivalent electrodes of a tube are distinguished by means of accents; e.g. the anodes of a double-anode rectifying tube are indicated by a and a'

+) p and g refer to A.C. voltage or A.C. current components; b and c to D.C. voltage or D.C. current values or to instantaneous values

x) f refers to directly-heated, h to indirectly-heated tubes

°) This electrode often performing the function of an anode is sometimes indicated by ℓ (a)

b. Similar electrodes of the same electrode system are distinguished by means of an additional numeral; the electrode nearest to the cathode has the smallest number. Example: with pentodes g1,g2,g3
Two or more diodes in the same bulb are also distinguished by means of an additional numeral; the diode most suitable for signal detection is denoted by the number 2 (d_2).

c. Deflecting plates of one pair are distinguished by an accent, e.g. D_1 - D_1', D_2 - D_2'.

d. The electrodes of different electrode systems inside the same bulb are distinguished by means of the following indices:

diode	D
triode	T
tetrode	Q
pentode	P
hexode or heptode	H

2. SYMBOLS DENOTING VOLTAGES

Remark 1: In the case of indirectly heated tubes the voltages on the various electrodes are with respect to the cathode, in the case of directly heated tubes with respect to the negative side of the filament, unless otherwise stated

Remark 2: The symbols quoted below represent the average values of the concerning voltages, unless otherwise stated

Anode voltage . . . . . (E_p or E_b^+)	V_a
Arc voltage	V_{arc}
Anode voltage in cut-off condition	V_{a_o}
Voltage between anode and starter	V_{a-st}
Supply voltage of tube electrodes . . . . . (E_{bb} or E_{cc}^+)	V_b
Anode voltage of a detection diode.(E_p or E_b^+)	V_d
Voltage between two deflection plates . . .	$V_{DD'}$
R.M.S. value of a voltage . . . (E or E_{rms})	V_{eff}
Filament or heater voltage . . (Ef or E_h^x)	V_f
Heater starting voltage	V_{fo}
Forward voltage	V_{fwd}
Grid voltage . . . . . (E_g or E_c^+)	V_g

+)x) See notes on page 501

Grid voltage in cut-off condition	V_{go}
A.C. input voltage	V_i
Ignition voltage (voltage necessary for breakdown to the concerning electrode) *	V_{ign}
Ignitor voltage	$V_{ignitor}$
Inverse voltage	V_{inv}
Voltage between cathode and filament (Ekh)	V_{kf}
Voltage on fluorescent screen	V_ℓ
Ditto in cut-off condition	$V_{\ell o}$
D.C. voltage supplied by a rectifying tube	V_o
A.C. output voltage	V_o
Oscillator voltage	V_{osc}
Peak value of a voltage	V_p
Primer voltage of a cold cathode tube . . .	V_{pr}
Voltage for gain control	V_R
Starter voltage of cold cathode tubes . . .	V_{st}
Secondary transformer voltage (without load)	V_{tr}

3. SYMBOLS DENOTING CURRENTS

Remark 1: The positive electrical current is directed opposite to the direction of the electron current

Remark 2: The symbols quoted below represent the average values of the concerning currents, unless otherwise stated

Anode current . . . . . (I_p or I_b^+)	I_a
Dark current of photo tubes	I_{a_o}
Current of a detection diode . .(I_p or I_b^+)	I_d
R.M.S. value of a current . . .(I or I_{rms})	I_{eff}
Filament current . . . . . (If or I_h^x)	I_f
Grid current . . . . . .(I_g or I_c^+)	I_g
Ignitor current	$I_{ignitor}$
Cathode current . . . . . (I_k)	I_k

---

*) When a lower limit of V_{ign} is published, it means the voltage below which breakdown will not occur in any tube When an upper limit of V_{ign} is published it means the voltage above which breakdown will occur in all tubes (This upper limit of V_{ign} is often mentioned in the data sheets as: V_{ign} = min.....V, where this "min." refers in this case to the external voltage to be applied.)

+)x) See notes on page 501

Current to fluorescent screen	I_ℓ
D.C. current supplied by a rectifying tube .	I_o
Peak value of a current	I_p
Primer current of a cold cathode tube . . .	I_{pr}
Saturation current	I_{sat}
Starter current of a cold cathode tube . .	I_{st}
Starter current required to initiate the main discharge of a cold cathode tube *) . . .	$I_{st\ transf}$
Surge or fault current of rectifying tubes, thyratrons and ignitrons	Isurge

4. SYMBOLS DENOTING POWERS

Anode dissipation . . . . . (P_p)	W_a
Grid dissipation . . . . . (P_g)	W_g
Input power . . . . . (P_i)	W_i
Anode supply D.C. power	W_{ia}
Dissipation of a fluorescent screen	W_ℓ
Modulation power	W_{mod}
Output power . . . . . (P_o)	W_o

5. SYMBOLS DENOTING CAPACITANCES (measured on the cold tube)

Capacitances between the anode and all other electrodes and shields except the control grid	$C_{\hat{a}}$
Capacitance between anode and grid (all other electrodes and shields earthed). . . . . (C_{g_p})	Cag
Capacitance between anode and cathode (all other electrodes and shields not connected to the cathode being earthed)	C_{ak}
Capacitance between a deflection plate and all other electrodes except the opposite deflection plate	C_D
Capacitance between two deflecting plates	$C_{DD'}$
Capacitance between two pair of deflecting plates	$C_{D1D1'-D2D2'}$
Input capacitor of a smoothing filter . . .	C_{filt}
Capacitance between a grid and all other electrodes and shields except the anode . .	C_g
Capacitance between two grids (all other electrodes and shields earthed) . . (C_{g1g2})	C_{g1g2}

---

*) When an upper limit of $I_{st\ transf}$ is published it means the starter current to initiate the main discharge in all tubes

Capacitance between a grid and the cathode (all other electrodes and shields not connected to the cathode being earthed)	C_{gk}
Capacitance between the cathode and all other electrodes	C_k
Capacitance between cathode and filament	C_{kf}

6. SYMBOLS DENOTING RESISTANCES AND IMPEDANCES

When for one of the following symbols a Z is used instead of a R the word "resistance" should read "impedance"	Z
External D.C. resistance in an anode lead (R_p)	R_a
External A.C. resistance in an anode lead or matching resistance	$R_{a\sim}$
Matching resistance of a push-pull amplifier (anode to anode)	$R_{aa\sim}$
Resistor between anode and starter of a cold cathode tube	$R_{a\text{-}st}$
External resistor in the lead of a deflecting plate	R_D
Equivalent noise resistance	R_{eq}
External resistor in a grid lead (R_g)	R_g
Input resistance	r_g
Internal resistance (r_p)	R_i
Resistor in a cathode lead (R_k)	R_k
External resistor between cathode and filament. (R_{kh})	R_{kf}
External resistor in the starter lead of a cold cathode tube	R_{st}
External resistor in the primer lead of a cold cathode tube	R_{pr}
Protecting resistance in the anode lead of a rectifying tube	R_t

7. SYMBOLS DENOTING VARIOUS QUANTITIES

Brightness (B)	B
Bandwidth	B
Distortion factor	d
n-th harmonic distortion	d_n
Noise factor	F
Frequency	f
Temperature coefficient	$\frac{\Delta f}{\Delta t}$

Pulse repetition rate	f_{imp}
Pulling figure	Δf_p
Power gain	G
Voltage gain	$g; V_o/V_i$
Height above sea level	h
Magnetic field strength	H
Cross modulation factor	K
Modulation factor	m
Hum modulation factor	m_b
Sensitivity of cathode ray tubes or photo tubes (s)	N
Transformer ratio	n
Pressure drop of cooling water	pi
Required water flow for water cooling	q
Mutual conductance (gm)	S
Conversion conductance (gc)	S_c
Effective slope of an oscillator	S_{eff}
Temperature of anode or anode block	t_a
Ambient temperature	t_{amb}
Averaging time of currents or voltages.	T_{av}
Bulb temperature	t_{bulb}
Deionization time	T_{dion}
Cathode heating time	Th
Temperature of condensed mercury (at the cathode (T_{Hg})	t_{Hg}
Inlet temperature of cooling water	ti
Pulse duration (t_p)	T_{imp}
Ionization time	T_{ion}
Outlet temperature of cooling water	to
Time of rise of voltage	T_{rv}
Waiting time of a tube = time which has to pass between switching on of the filament (or heater) voltage and switching on of the voltages on the other electrodes	T_w
Rate of rise of voltage	$\frac{\Delta V}{\Delta T_{rv}}$
Voltage gain	$V_o/V_i; g$
Voltage standing wave ratio	V.S.W.R.

Shadow section on a fluorescent screen	α
Light sector on a fluorescent screen	β
Duty cycle	δ
Phase angle (ϕ or Θ)	φ
Efficiency (η)	η
Wave length (λ)	λ
Gain factor (μ)	μ
Gain factor of grid No.2 with respect to grid No.1 (μ_{g2g1})	μ_{g2g1}

APPLICATION DIRECTIONS FOR RECEIVING AND AMPLIFYING TUBES

INTRODUCTION

The technical data of the Receiving and Amplifying Tubes are given as typical characteristics, operating characteristics, limiting values and curves. These data and curves are to be regarded as those pertaining to an average tube representative of that particular type.

By typical characteristics are to be understood the specific properties of the tube itself without any circuiting elements taken up in the electrode leads. They include the mutual conductance, the internal resistance, the Ia/Vg and Ia/Va curves, etc.
The capacitance values are measured on the "cold tube" with all outside connections and pins fully screened.

Under operating characteristics are given the characteristic circuits for certain applications with the corresponding data, curves and properties. Although it is as a rule advisable to adhere to these data as far as possible, they may be departed from on the condition that none of the limiting values for the particular type of tube is exceeded. Where a tube is to be used in an application which does not appear to be provided for by the published data, the tube manufacturer should be consulted to ensure that the new needs may be met by suitable tests.

The limiting values represent the tube manufacturer's opinion on the most satisfactory compromise between efficiency and life. Tubes not operated within the stated limiting values may have their life or performance impaired, in some cases seriously. The limiting values are given as absolute maxima or as design centre maxima. When not otherwise stated the limiting values are given as design centre maxima. These two systems of limiting values are defined in section 2.

SECTION 1

General points.

a. The data of a tube for a specific purpose are usually based upon the anode current. The published control-grid voltage will therefore as a rule be only the approximate value required.

b. The voltages on the various electrodes of a tube are given with respect to a certain basic point. In the case of indirectly heated tubes this point is the cathode, whilst for directly heated tubes it is the negative side of the filament.

c. Under all circumstances there must be a direct-current connection between each of the electrodes and the cathode of the tubes.
Resistors in an electrode lead should not as a rule be made higher than is necessary for the proper functioning of the tube.

d. It is not practicable for tubes to be specially selected for individual equipment. It is therefore desirable that initial tests should be made with the largest reasonable number of equipment and tubes.

When equipment is being designed on the basis of new tube types it should be borne in mind that there may be differences in characteristics and dimensions between first samples and subsequent production. Circuit design based on the mean characteristics of a limited number of tubes is liable to serious error and should not be adopted for production.

e. When the use of established types of tubes is being contemplated in the design of new equipment, particular attention should be paid to the published dimensions. It is important that reliance should not be placed upon dimensions taken from individual tubes. This is to ensure that adequate space is allowed and that tube shields, retaining and mounting devices can accommodate all tubes of the type concerned.

f. When tubes are to be operated near or at maximum dissipation the use of automatic bias by means of a cathode resistor is recommended.

g. Ratings in general apply to operation at normal atmospheric pressure at altitudes below 2000 metres and a relative humidity below 80%. In the event of tubes being operated at lower pressures at which the risk of external voltage flash-over increases, the tube manufacturer should be consulted, unless specific ratings are given for the intended use.

h. Where no pulse or peak ratings are specified it must not be assumed that the tubes will function satisfactorily if the average values under pulse operation conditions are within the normal stated values. Under pulse conditions the average values of, for example, current and voltage may be well within the normal ratings but very high values will be required for short periods of time.

If pulse operation is wanted it is recommended to consult the tube manufacturer.

i. The insulation resistance between the heater and the cathode should if possible not be included in RF circuits where frequency stability or preservation of wave form is important, or in AF circuits followed by high gain.

The leakage currents may make themselves apparent as noise or hum, which may assume seriqus proportions if the tube in which they originate is followed by a large degree of amplification.
Moreover, if the heater-cathode insulation is included in a tuned circuit, any change in the physical or electrical properties of the insulation may alter the frequency to which the circuit is tuned, and if both RF and AF (e.g. mains frequency) voltages exist across the insulation, there is a risk of modulation hum, particularly in cathode-coupled oscillators and the like. There is also some risk of the introduction of hum and noise due to spurious emission from the cathode resulting from the cathode-heater potential difference.

j. The practice of "keying" by opening a cathode circuit may result in a large potential difference between heater and cathode and should be avoided.

Where a tube is operated from a separate transformer heater winding, it is essential that a DC connection should exist between this winding and the cathode to avoid heater-cathode insulation breakdown.

k. The suppressor grid should preferably be maintained at the same potential as the cathode.
In certain applications it is permissible to connect the suppressor grid to the negative end of the cathode biasing resistor or to the A.V.C. line instead of directly to the cathode.
If the suppressor grid voltage is negative, care should be taken not to exceed the maximum permissible screen grid dissipation.

SECTION 2

A. Design Centre Maxima

I. Mains supply

With a set of nominal tubes inserted in an electronic device where all components have their nominal value, and with the device connected to a power supply whose measured voltage is the highest permitted nominal voltage for the mains tap in use:

a. The electrode dissipations and/or cathode current of all tubes should under all circumstances be within the published max. values 1)

1) In AF class B application the max. anode dissipation of the output tube will be obtained at about 2/3 of full excitation. If the tube is not operating constantly on this max. dissipation (which will be the case by excitation with music or speech), the published max. value is permitted to be exceeded at this point by not more than 10%

b. The electrode voltages of all tubes not subject to automatic gain control should be within the published max. values.

c. The electrode voltages of tubes which are subject to automatic gain control should be within the published limits when no signal is applied and are permitted to increase with decreasing electrode current, provided the published max. value of electrode voltage is not exceeded by more than 20% when the electrode currents approach zero or are equal to zero (see, however, under D).

d. The open circuit voltage of the supply source should be within the published maximum value of the electrode voltage for zero current.

If these conditions are fulfilled, then:

1. All appropriate tubes supplied by the manufacturer can be used in the device.

2. The device can without harm be connected to the appropriate mains supply whose measured voltage fluctuates by not more than ± 10%.
If mains voltage variations are greater than 10% so that the highest mains voltage may exceed the nominal value by p %, the maximum permissible electrode voltages (not the heater voltage) must be decreased by (p-10)% and the maximum permissible dissipations by 2x(p-10)%.

3. The tolerances of component values may be such that electrode dissipations are exceeded by not more than 10%.

It is good practice to incorporate a cathode bias resistor having a tolerance of maximum 10% in a circuit employing high slope pentodes and power output tubes operating within 20% of the maximum permissible dissipations. If a cathode bias resistor cannot be included in the circuit, it is recommended to incorporate a screen grid dropping resistor (having a tolerance of max. 10%) dropping at least one third of the HT voltage.

II. Battery supply

1. With a set of nominal tubes inserted in a device where all components have their nominal value and the device connected to a battery of nominal voltage, the points a), b), c), 1) and 3) are the same as for mains supply.

2. The device can, without harm, be connected to a battery the voltage of which, when new, is not more than 15% above the nominal value.

III. Accumulator supply through vibrator or rotary converter

The directions given for mains supply also hold for accumulator supply through vibrator or rotary converter The conditions must be satisfied at nominal accumulator voltages of 6.3; 12.6 or 25.2 V. However, if it can be assumed that the accumulator is being charged during the greater part of the time the circuit is switched on, the conditions must be fulfilled at an accumulator voltage of 7; 14 or 28 V.

B. ABSOLUTE MAXIMA

No tube in any equipment under any circumstances should be allowed to exceed the absolute ratings.

C. LIMITING VALUES FOR SCREEN GRID DISSIPATION

For AF output tubes two values of screen grid dissipation are given.

1. A max. value which must not be exceeded during continuous operation (W_{g2})
2. A max. value which must not be exceeded at full excitation (in general up to the start of grid nr. 1 current) with a sustained sine wave (W_{g2p})

The max. value of W_{g2p} is given to avoid the risk of impairing tube life by overheating the screen grid during long periods of full excitation, which sometimes occur with music or speech. In most cases, insertion of a non-decoupled series resistor of 0.5 to 1 kΩ in the screen grid lead will reduce the actual value of W_{g2p} to a large extent and not affect the output power seriously.

During normal excitation with music or speech there will in general be no danger of exceeding the max. value of W_{g2} when the tube is adjusted according to the published operating characteristics.

In applications with a sustained sine wave input voltage the risk of exceeding the max. value of W_{g2} is great, so that in general full excitation is not allowed.

In order to prevent the max. permissible screen grid dissipation from being exceeded it is necessary to ensure

that the anode is always properly loaded. The anode lead must therefore not be interrupted, nor must the loudspeaker be switched off without replacing it by an equivalent resistor.

D. LIMITING VALUES FOR POSITIVE ANODE AND SCREEN GRID VOLTAGES

Two values of max. anode and screen grid voltages are given viz. the max. permissible anode or screen grid voltage for zero current (V_{ao}, V_{g2o}) and the max. permissible voltage during operation (V_a, V_{g2}).

The published max. value of the electrode voltage for zero current should only be applied, as DC voltage to the cold tube (that is without heater or filament voltage).

During operation the DC anode or screen grid voltage should not exceed the max. stated value for V_a or V_{g2}.

If, during operation, both an alternating and a direct voltage are present simultaneously on anode or screen grid, the peak value may approach (but should not exceed) the max. limit for V_{ao} or V_{g2o} on the condition that the instantaneous value of the current at that moment is approximately zero.

Sometimes 2 max. values for V_{g2} are published viz. V_{g2} (I_a < X mA) and V_{g2} (I_a < ½ X mA). The first value is valid when no automatic gain control voltage is present The second one should not be exceeded with automatic gain control (see also under A-Ic).

E. LIMITING VALUES FOR HEATER VOLTAGES AND HEATER CURRENTS

I. Indirectly heated tubes, parallel supply

It is recommended to take measures to ensure that during operation the heater voltage differs as little as possible from the published value.
When a tube, having nominal heater characteristics, is used at the highest or lowest nominal mains voltage of a voltage range as determined by the mains taps, the heater voltage, measured at the tube socket, must be within ±7% of the published value. Part of this deviation may be due to the tolerances of the heater voltage transformer. If this condition is fulfilled, then any tube of the type concerned may be used in the appropriate place, and the circuit may be connected to a mains fluctuating by max. 10%.

When the tubes are fed from an accumulator, the actual accumulator voltage should not exceed 8 V, and the ac-

cumulator may be used until its voltage has decreased to 5.5 V. However, if it can be assumed that the accumulator is being charged during the greater part of the time the circuit is switched on, measures must be taken to ensure that the average heater voltage does not exceed 7 V.

II. Indirectly heated tubes, series supplies

The heater current of tubes with series-connected heaters should be within ± 3.5% of the published value when tubes with nominal heater characteristics are employed and the series circuit is connected to the highest or lowest nominal mains voltage of a voltage range. Part of this deviation may be due to tolerances of the series resistor.

If instead of a series resistor, a current regulator is used, a max. difference of 5% is allowed. In addition care must be taken that during the warming up period, the heater voltage of any tube does not exceed 1.5 times its published value. If necessary, use should be made of a surge current limiting device.

If the above conditions are fulfilled, any tube of the type concerned may be used in this circuit in its appropriate place, and the circuit may be connected to a mains fluctuating by max. 10%

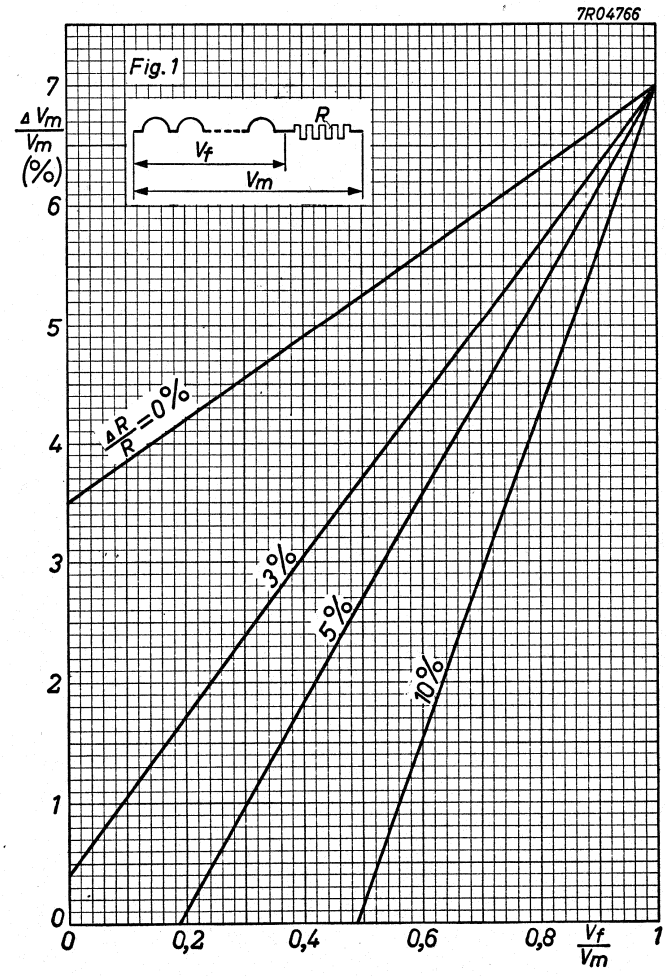
From fig.1 it may be seen which voltage ranges may be accommodated on the mains tapping plate when a fixed series resistor is employed. $\Delta R/R$ represents the tolerance of the resistors involved, V_m is the average mains voltage within a certain range and V_f the total heater voltage at the mains voltage V_m. The limits of the voltage range are determined by $V_m(1 \pm \Delta V_m/V_m)$.

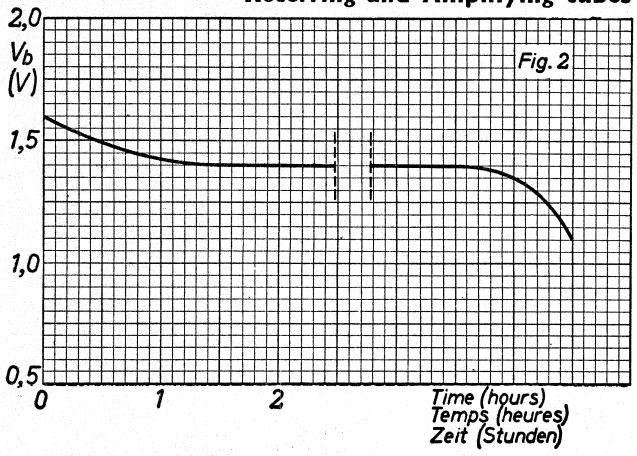
III. Battery tubes, filaments in parallel

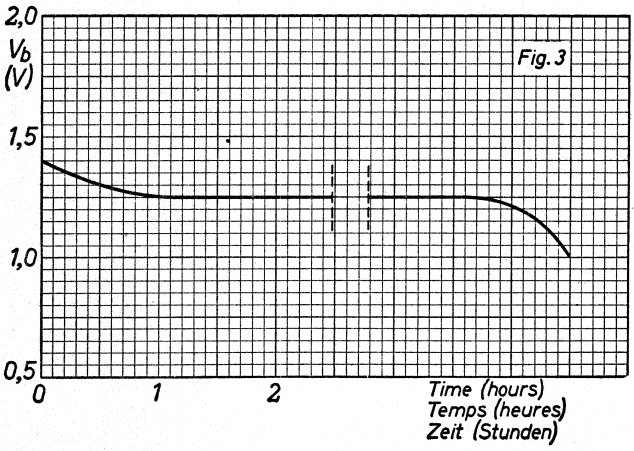
a. Tubes with nominal filament voltage of 1.4 volt

These tubes may be fed from a battery, the maximum voltage of which (new battery) amounts to 1.6 volts. After 30 minutes of normal operation this voltage should have decreased to a value lower than 1.5 volts.
The lowest filament voltage at which the tube normally still operates satisfactorily amounts to 1.1 volts.
A recommended voltage curve of the battery is given in fig.2

7R04766







10.10.1955 R 109

b. Tubes with nominal filament voltage of 1.25 volts

These tubes may be fed from a battery, the maximum voltage of which (new battery) amounts to 1.4 volts. After 30 minutes of normal operation this voltage should have decreased to a value lower than 1.3 volts. The lowest filament voltage at which the tube normally still operates satisfactorily amounts to 1.0 volt. A recommended voltage curve of the battery is given in fig.3.If the tubes are fed from batteries as described under a), a series resistor should be inserted.

IV. Battery tubes; filaments in series

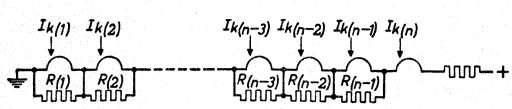
a. If the filaments of 1.4 volts battery tubes are connected in series to the DC mains or to the high-voltage supply via a series resistor the value of the filament current is mainly determined by the series resistor.This will give rise to difficulties when the mains voltage is higher than its nominal voltage. The filament current is then increased about proportional to the mains voltage increase, resulting in an increase of the filament resistance. The filament voltage will therefore be increased at a higher rate than the mains voltage, which may result in a serious overloading of the filament. For this reason the value of the series resistor should be calculated and adjusted in each receiver in such a way that the filament voltage of an average tube, at nominal mains voltage becomes 1.3 volts. To this end the following filament currents can be adhered to:

96 mA for 100 mA tubes
48 mA for 50 mA tubes
24 mA for 25 mA tubes.

Hence the series resistor in each receiver must be adjusted in such a way that the filament current, under normal operating conditions, is equal to the above values. The accuracy of the filament current measurement should be 2% or better.
A series resistor with a positive temperature coefficient is recommended. No resistor with a negative temperature coefficient must be used. The thermal inertia must be such that the operating temperature is reached within a short time.

In order to by-pass the filaments for the cathode currents of tubes nearer the positive end of the chain the filaments should be shunted with resistors(fig.4 or 5).

In the case of tubes with 2 filament sections connected in series, one section of the filament should be shunted to pass the cathode current of the other section. Examples of these tube types are the DL94 and the DL96.
The shunt resistors can be calculated as follows:

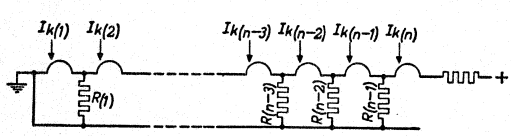


For tubes of the D40 and D96 series:

$$R(n-3) = \frac{1.3}{0.8\ I_{k(n)} + I_{k(n-1)} + I_{k(n-2)} + 0.2\ I_{k(n-3)}}$$

For tubes of other series:

$$R(n-3) = \frac{1.3}{0.67\ I_{k(n)} + I_{(n-1)} + I_{k(n-2)} + 0.33\ I_{k(n-3)}}$$



For tubes of the D40 and D96 series:

$$R(n-3) = \frac{(n-3)\ 1.3}{0.8\ I_{k(n-2)} + 0.2\ I_{k(n-3)}}$$

For tubes of other series:

$$R(n-3) = \frac{(n-3)\ 1.3}{0.67\ I_{k(n-2)} + 0.33\ I_{k(n-3)}}$$

If the resistor values calculated according to figs. 4 or 5 do not coincide with international standard values, the nearest standard value may be taken.
For the resistances calculated according to fig.4 which are smaller than 330 Ω (25 mA series), resistors with 5% tolerance should be used. The same holds for the 50 mA series for values lower than 150 Ω. Other resistor values, as well as the resistors calculated according to fig.5, may have a tolerance of ± 10%.
The minimum voltage to which a filament chain including the series resistor as described above may be connected, should amount to at least 7 to 10 times the total filament voltage. When a filament chain has been adapted to a nominal mains voltage V_m, it may be connected without any change to mains voltages whose nominal values do not differ by more than 2.5% from V_m
If a circuit fulfils the above conditions it may be connected to a mains voltage fluctuating not more than ± 10%

b. A circuit as described under a) without the series resistor may also be connected to a battery consisting of as many 1.4 V cells as there are 1.4 V filament sections.

c. If the filaments are to be series-connected to an accumulator, the series resistor, if any, can be determined from the surplus voltage when the accumulator voltage is 2.0 V per cell (V_f = 1.3 V per filament section and I_f = 24 mA for the 25 mA series, 48 mA for the 50 mA series and 96 mA for the 100 mA series). These resistors are as follows:

25 mA series

12 V accumulator	7 filament sections	120 Ω
	6 filament sections	180 Ω
	5 filament sections	240 Ω
6 V accumulator	4 filament sections	33 Ω

50 mA series

12 V accumulator	7 filament sections	62 Ω
	6 filament sections	90 Ω
	5 filament sections	120 Ω
6 V accumulator	4 filament sections	15 Ω

The above only holds if during normal operation the accumulator is not charged. When the accumulator is charged during operation a voltage of 2.3 V per cell should be taken into account. The bypassing of the emission current with accumulator supply can be done in the same way as described under a).

F. LIMITING VALUES FOR THE VOLTAGE BETWEEN HEATER AND CATHODE

The values given for these limits apply to direct voltage or to the R.M.S. value of an alternating voltage or to the sum of the two and relate to that side of the heater where the voltage between cathode and heater is

greatest.

In the case of rectifiers sometimes a peak value is given which applies to the sum of the DC voltage and the peak of the alternating voltage.

Unless otherwise stated, the rated value applies to both polarities of the voltage between cathode and heater; however, that polarity with cathode positive with respect to the heater is usually the most favourable.

G. LIMITING VALUES FOR THE EXTERNAL RESISTANCE BETWEEN CATHODE AND GRID

Control grid leak for output tubes

Unless otherwise stated, the published max. values of R_{g1} apply to operation of the tube with automatic negative control grid bias (obtained with the aid of a cathode resistor.)

The max. value for operation of the tube with fixed bias can be assumed as half the published max. value.

In the case of semi-automatic grid bias (negative grid voltage obtained by means of a resistor in the common negative lead of the tubes) the max. permissible value for the grid-leak resistance lies between the two values mentioned above and can be determined with the aid of the formula:

$$R_{g1} = \tfrac{1}{2} R_{g1}' + \tfrac{1}{2} \frac{\text{cathode current of the tube}}{\text{total current through negative lead}} R_{g1}'$$

where in this case R_{g1}' represents the max. permissible grid leak when automatic negative grid bias is applied.

Control grid leak for RF and AF tubes

Unless otherwise stated, the published max. values apply to operation with fixed or automatic bias (obtained with the aid of a cathode resistor.) If grid current biasing is applied (negative bias obtained only by means of the positive grid current through R_{g1}) the max. value is 22 MΩ.

Only in this case is it recommended to take the value of R_{g1} not too low, as with low values of R_{g1} the positive grid current will result in considerable damping of the foregoing stage.

Suppressor grid leak

When no value for the suppressor grid resistance is quoted, resistances in series with this grid should be avoided.

H. LIMITING VALUES FOR THE PROTECTIVE RESISTOR OF RECTIFYING TUBES

In order to avoid sputtering in rectifying tubes (a momentary flash-over from anode to cathode) there must be a certain ohmic resistance in each anode lead; the minimum value of this resistance is always quoted. When there is a transformer between the mains and the rectifying tube this protective resistance will already be provided wholly or in part by the ohmic resistance of the transformer, in which case the following formula applies:

$$R_t = R_s + n^2 R_p + R_1$$

where, in case of half-wave rectification

R_t = the protective resistance required
R_s = the ohmic resistance of the secondary coil
n = the transformer ratio
R_p = the ohmic resistance of the primary coil
R_1 = resistance that must be added

and, in case of full-wave rectification

R_t = protective resistance required per anode
R_s = ohmic resistance of half the secondary coil
n = transformer ratio between primary and half the secondary coil
R_p = ohmic resistance of the primary coil
R_1 = resistance to be added in each anode lead.

If an autotransformer is used, the fact that a part of the transformer winding is short circuited by the mains should be taken into account when calculating R_1

When the rectifying tube is followed by a reservoir capacitor for smoothing the current, allowance must be made for the fact that in addition to the direct current also a ripple current flows through the protective resistor Generally, it will therefore be necessary to use a protective resistance the power of which is about three times as high as what would be needed for the direct current alone.

I. LIMITING VALUES FOR THE EXTERNAL RESISTANCE BETWEEN CATHODE AND HEATER

When high values of cathode resistors are used it is possible that the operating conditions are influenced by the leakage between heater and cathode which may give rise to difficulties when replacing the tubes or by variation of the leakage between heater and cathode during life.

Therefore a max. value of 20 kΩ is recommended for the limiting value of the external resistance between cathode and heater.

However, when the instantaneous voltage between the heater and the cathode is at each moment higher than 3 times the R.M.S. value of the heater voltage the limiting value for R_{kf} may amount up to 1 MΩ. In this respect the hum caused by R_{kf} is not taken into account.

J. CAPACITANCES

Unless otherwise stated, the capacitance quoted in the published data sheets are measured with cathode cold and with no direct voltages present.

Only the values of the interelectrode capacitances are given; every outside contact or pin is fully screened.

When capacitances measured with external screening are stated, the measuring screens used have the following dimensions:

Bulb	Screen		Nr.
	Internal diameter (mm)	Length (mm)	
7 pin miniature	19.2	57.5	A
	19.2	45.0	B
Noval	22.2	33.5	C
	22.2	44.5	D
	22.2	55.5	E
	22.2	66.5	F

K. MOUNTING

I. Unless otherwise stated, an electronic tube may be used in any position subject to the following qualifications:

a. Tubes with a pinch construction must be mounted in such a way that the tube base is not higher than the top of the tube.

b. If directly heated rectifying tubes cannot be mounted vertically, care must be taken that in the horizontal position of the tube the plane of the filaments is vertical.

II. Many small glass-based tubes employ semi rigid pins. It is necessary to straighten the pins in a pin-straightening tool before insertion in the socket.
It is recommended that for holders with floating contacts a wiring jig is used to ensure that the holder contacts are in correct position to receive a tube after the holder has been wired. The connections to these floating contacts should be as flexible as possible. The use of too stiff wiring will destroy the advantages provided by the float of the contacts, and may hold the contacts so far out of position as to result in damage to the tube bases.

III. Tubes having flexible leads do not employ plug-in tube holders and it is usually necessary to secure them in position by the envelope. Any such method will restrict the ventilation of the envelope and care should be taken to see that the safe bulb temperature is not exceeded owing to the method of mounting used.

IV. It is not recommended to use the tags of spare tube-holder contacts as anchoring points in the circuit wiring This practice may adversely affect the characteristics of tubes with glass bases by the application of potentials to pins which are not connected to any tube element but which project into the envelope.
When a pin is marked "internally connected" no connection must be made to the corresponding tube holder tag.

V. It is not allowed to solder connections directly to rigid or semirigid pins in glass bases. The application of heat introduces strain in the glass, the effect of which may not be immediately apparent, but it may subsequently impair the vacuum or crack the seal.

VI. Where tubes are desgined for soldering into the circuit, care must be taken to avoid bending the leads sharply close to the glass. Care must also be taken to avoid overheating the glass-to-metal seal by heat conduction along the lead. This can be avoided by the use of a thermal shunt of adequate heat capacity between the point of soldering and the glass seal. In any case the wire should not be soldered closer than 5 mm from the seals or as

specified in the published data.

VII. The operation of tubes may be seriously affected by magnetic or electrostatic fields; they should therefore be positioned and/or shielded so as to reduce the deleterious effects of such fields to a minimum.

VIII. Steps should be taken where necessary to ensure that the tube does not get shaken out of the holder during transport or while the apparatus is working. If for that purpose a can is mounted around the tube, provision must be made for adequate cooling by free circulation of air around the tube (see under ventilation.)

L. THE MICROPHONIC EFFECT OF AUDIO-FREQUENCY AMPLIFYING TUBES.

In the published data on A.F. amplifying tubes it is stated that if, for a certain output power of the output tube, the input signal applied to the tube concerned is greater than the specified value, no special measures need be taken to avoid microphonic effect. This does not imply, however, that no precautions are needed when assembling and designing the amplifier.

To clarify the precautions called for, three possible causes of microphonic effect are given below, together with directions on assembly and design.

I. Acoustic coupling in air, as a result of which the tube is brought into vibration and whereby, owing to the mutual displacement of electrodes, the anode current is influenced, thus giving rise to troublesome noise. The following are important in this respect:

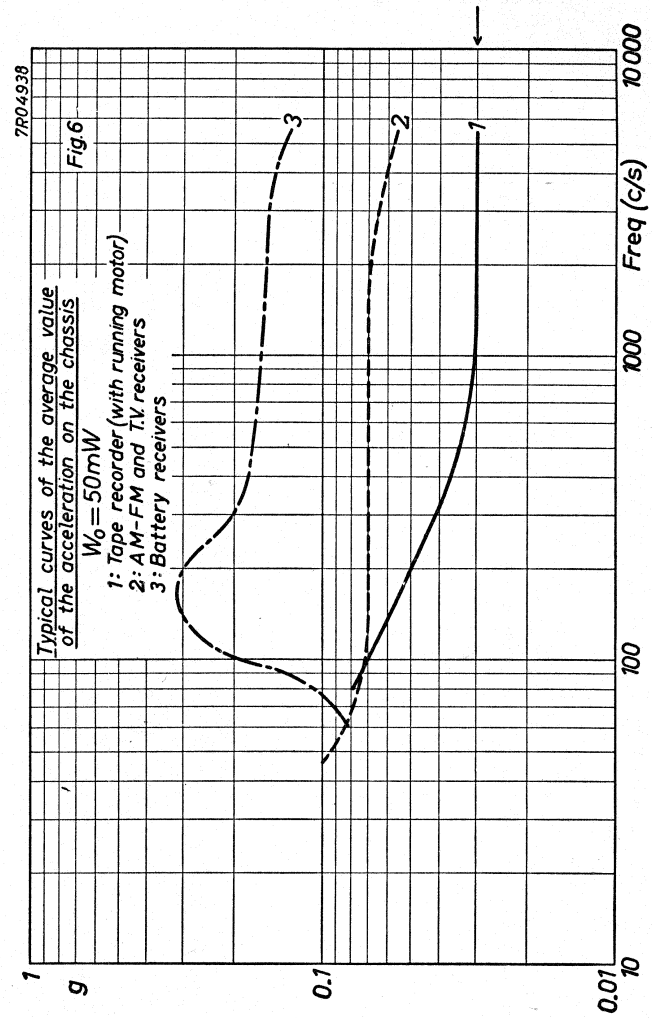
1. The efficiency of the loudspeaker.
   It is assumed that this will be $\leq$ 5% at the specified gain. At higher values of efficiency, e.g. p%, the specified gain must be reduced by a factor $\sqrt{5/p}$.

2. The distance of the tube from the loudspeaker.

3. The direction in which the loudspeaker is beamed.

II. Mechanical coupling, as a result of which the vibrations from the cone of the loudspeaker are transmitted via the chassis to the electrodes of the tube.

In this case the place where the tube is mounted on the chassis is of importance. As a consequence of the cone-vibrations, the chassis will show nodes and anti-nodes and the vibrations will be transmitted to the tube via the tube socket. The acceleration to which the tube will be subjected as a result of these vibrations varies according



R 118

to the characteristic resonance of the chassis with the frequency of the sound.

If this acceleration is great in the region of the characteristic frequency of the tube electrode, the microphonic effect can be very troublesome. By slightly modifying the chassis (i.e. by changing its characteristic frequency) this nuisance can be considerably reduced.

The accompanying figure shows some typical curves of the effective values of the acceleration as a function of the frequency, measured at the position of the tube socket on the chassis.

By effective value is here meant the average value of the acceleration-peaks occurring; the peak values will be approximately three times the effective value.

III. Mechanically transmitted vibrations and shocks, resulting from the turning of switches, the operation of the gramophone motor, etc.

These too will cause troublesome extraneous noise, which will be worse the higher the gain - a fact which must be taken into account in the designing stage.

If it is necessary to have a greater gain than published, spring-mounting and acoustic screening will be even more important, and it must be remembered that it will also increase other forms of interference, such as hum and background noise.

For tubes mainly intended for use in broadcast receivers, the permissible gain is stated in relation to an output of 50 mW of the output tube.

For tubes mainly intended for larger amplifiers, the input voltage is specified for maximum output, whereby it is assumed that, at the most, a monitoring loudspeaker of 5 W is located in the immediate vicinity.

M. BULB TEMPERATURE

As a general rule the maximum design centre bulb temperature of a tube should not exceed by more than 30°C that temperature which would be attained if the tube were operated at its max. ratings in free air at a room temperature of 20°C

If for instance the bulb temperature of a certain type of tube operating in free air at maximum ratings is shown to be 200°C, it is permissible to use this tube in equipment where the bulb attains a temperature of 230°C (thus a temperature increase of 30°C.) In practice this means that the ambient temperature is permitted to increase by about twice 30°C and thus may attain a value of 80°C.

When a tube runs particularly hot at maximum ratings this increase of 30°C is not permissible; the design maximum

should then be 250°C. (Under "bulb temperature" is understood the temperature of the hottest point on the envelope.)

N. VENTILATION

The layout and design of equipment should afford sufficient ventilation to ensure a safe bulb temperature under all conditions.

As the proportion of heat dissipated from a tube by radiation is of the order of 50%, it is necessary to allow adequate conditions for free radiation from the surface of the bulb to cooler surroundings. To improve radiation the surrounding surfaces should not be polished and should be kept as cool as possible.

Surrounding a tube by a plated or tinned screening can or by components at about its own temperature may give rise to a seriously increased temperature. Where this is likely to occur, the screening cans should have matt blackened surfaces, inside and outside, and ventilation holes at the top and bottom will be required.
When tubes designed for free air cooling are used in conditions where free convection cannot be maintained, steps should be taken, either by a derating in dissipation or by forced air cooling, to ensure that the limiting bulb temperature is not exceeded.
Particular care should be taken to maintain adequate ventilation where high voltages are concerned, to avoid insulation breakdown due to ionization or tracking.
Particular attention should also be paid to the high voltage terminals, which should not have sharp or pointed edges.

O. HUM

If tube filaments are fed from the mains, the cathode current may become modulated by the mains frequency as a result of capacitance and/or insulation resistance between the filament and the other electrodes, or owing to the magnetic field of the filament. This can give rise to audible hum. The greatest influence in this connection will be exerted by the cathode and the first grid.

The greater the A.C. component becomes between filament and cathode, or first grid, the stronger will be the hum. (This will be the case, for instance, with series-fed filaments, if the tube concerned is placed "high" in the chain.)

As regards A.F. tubes, the hum will be transmitted directly; I.F. and R.F. tubes will convey it as modulation hum.

Hum can be caused by the magnetic field of the filament. In pentodes with variable mutual conductance used for A.F. purposes the hum thus produced constitutes an important part of the total hum.

Hum can also be caused by the insulation resistance between cathode and filament being included in an A.F. or R.F. chain. If it should be included in a tuned circuit, there is a risk that the frequency to which the circuit is tuned may be altered by changes in the physical or electrical properties of the insulation (e.g. by vibration of the filament in the frequency of the mains) the consequence of which will be modulation hum.

The external magnetic fields of transformers and smoothing chokes in the neighbourhood of a tube are a further cause of hum.

Moreover, the presence of leakage currents may become apparent as hum or background noise.This can be particularly troublesome in A.F. circuits, when the tube in which they originate is followed by high gain. In this context, idle tube-holder contacts in the proximity of the control grid contact should not be used as anchoring points for joints connected to 50 c/s, as in this case hum may be introduced by leakages via the tube base.

The following are some of the measures that can be taken to keep hum to a minimum.

1. Cathode hum

a. Keep the A.C. between cathode and filament as small as possible; thus, in series operation, insert the tube at the earthed side of the heater chain, and, in parallel operation, earth the centre of the filament.

b. Do not include the impedance between cathode and filament in an R.F. or A.F. circuit. If this cannot be avoided, then, for A.F., keep the gain small after the tube concerned.

As regards tuned circuits, choose the highest practicable tuning capacitance in order to reduce the influence of possible variations in circuit capacitance.

This applies especially to oscillator circuits in which the cathode is connected to a tapping in the tuned circuit. Variations in the capacitance between cathode and filament may, in this case, lead to modulation hum.

c. Decouple the cathode resistance as far as possible. Where negative feedback is employed, make the non-decoupled part as small as possible.

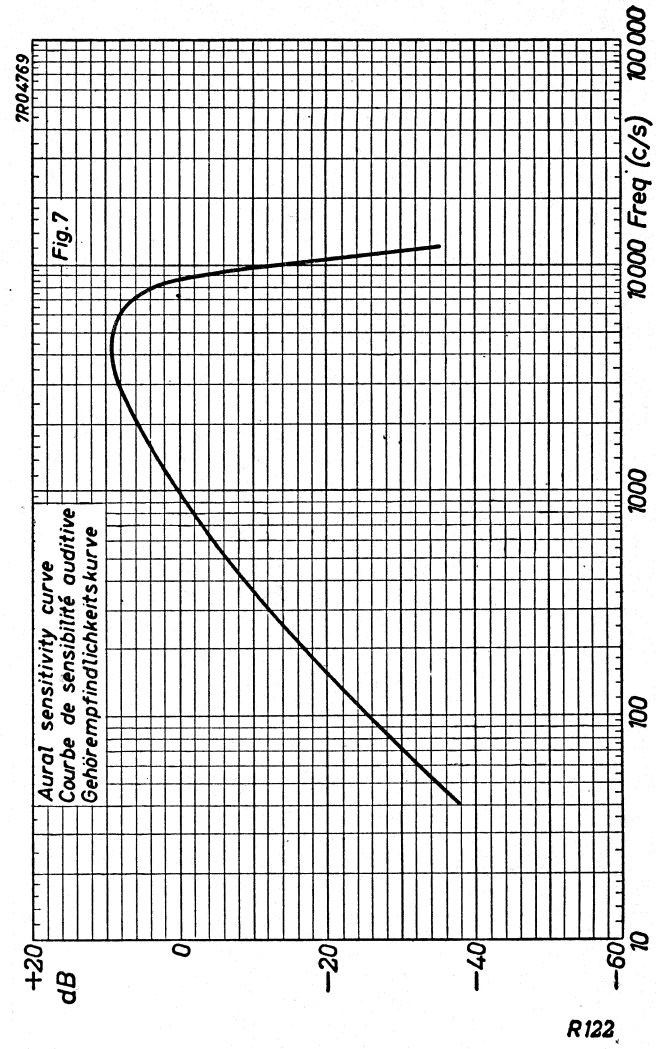
2. Control grid hum.

a. As for 1a) above.

b. At the mains frequency keep the impedance in the control-grid lead as small as possible.

In the published data on A.F. amplifying tubes, a minimum permissible input voltage is specified for a given

Application Directions
Receiving and Amplifying tubes



output power, with a view to avoiding microphony. The value of the impedance in the control-grid lead (Z_{g1}), published in this connection, refers to the hum frequency.

For tubes mainly intended for use in broadcasting apparatus, the value of Z_{g1} is chosen such that the level of the hum voltage will lie at -60 dB (design centre value) with respect to the input voltage for 50 mW output power. The hum voltage in this case is measured behind a filter, the characteristic of which agrees with the C.C.I.R. aural sensitivity curve. (see fig.7)

For tubes mainly intended for use in larger amplifiers, the value of Z_{g1} is chosen such that the level of hum voltage, measured with a filter linear up to 500 c/s, will lie at -60 dB (design centre value) with respect to the input voltage for maximum output power.

To determine these figures for both types of amplifier, the stipulation holds that the centre of parallel-fed filaments should be earthed and that in the case of series-fed filaments the V_{kf} - voltage, permitted in connection to hum, should not be exceeded. If a cathode resistor is used, it should be decoupled by at least 100 µF.

The published limiting value of V_{kf} is the maximum permissible value up to which there will be no danger of break-down between cathode and filament and does not give any information about the resulting hum level.

It should be realized, that altough the tubes may answer the requirement of a -60 dB hum level, the total hum level of the apparatus may nevertheless be higher owing to imperfect circuitry (magnetic hum due to unfavourable positioning of transformers and smoothing chokes; unsatisfactory smoothing of the rectified voltage, etc.)

For R.F. and I.F. tubes a curve has been published which shows, as a function of the mutual conductance, the hum voltage (V_i) on the control-grid which causes a modulation hum of 1%.

SYMBOLES POUR TUBES ELECTRONIQUES

Les symboles utilisés chez les semi-conducteurs ont été insérés sous le chapitre "DISPOSITIFS SEMI-CONDUCTEURS", tome II

Cette liste contient les symboles des tubes électroniques utilisés dans ce "Philips Electronic Tube Handbook". A titre de comparaison un certain nombre de symboles, normalisés par la "American Institute of Radio Engineers" (I.R.E.), ont été mentionnés entre parenthèses.

1. SYMBOLES POUR ELECTRODES ET CONNEXIONS DES ELECTRODES

Anode . . . . . (p ou b^+)	a
Anode d'une diode détectrice . . (p ou b^+)	d
Plaque ou tige de déviation électrostatique(d)	D
Filament ou fil résistant. . . . (f ou h^x)	f
Branchement de filament ou point neutre de trois filaments montés en étoile.	f_c
Grille . . . . . (g ou c^+)	g
Broche de tube à ne pas connecter extérieurement	i.c.
Electrode d'amorçage d'un ignitron	ign
Cathode . . . . . (k)	k
Conducteur cathodique d'entrée d'un tube à ondes courtes avec deux conducteurs cathodiques	k_1
Conducteur cathodique de sortie du même tube	k_o
Ecran fluorescent.*	ℓ
Couche conductrice extérieure. . . . . .(s)	m
"Primer" (électrode auxiliaire des tubes à cathode froide pour assurer sûrement l'allumage).	pr
Blindage intérieur.	s
Starter ou déclencheur des tubes à cathode froide.	st

+) p et g concernent des composantes de tension ou de courant C.A., b et c des valeurs de tension ou de courant C.C. ou des valeurs instantanées

x) f concerne des tubes à chauffage direct, h des tubes à chauffage indirect

*) Cette électrode qui remplit souvent les fonctions d'une anode est quelquefois indiquée par ℓ (a)

Observations

a. Des électrodes équivalentes d'un tube sont distinguées au moyen d'accents; p.ex. les anodes d'un tube redresseur biplaque sont indiquées par a et a'

b. Des électrodes similaires du même système d'électrodes sont distinguées au moyen d'un chiffre additionnel; l'électrode la plus voisine de la cathode est affectée du plus petit chiffre. Exemple: les grilles d'une penthode g1, g2, g3
Deux ou plus de deux diodes montées dans la même ampoule sont distinguées aussi par un chiffre additionnel; la diode la plus qualifiée pour la détection du signal est affectée du chiffre 2 (d2)

c. Deux plaques de déviation de la même paire sont distinguées au moyen d'un accent, p.ex. D_1-D_1', D_2-D_2'

d. Les électrodes des systèmes d'électrodes dans la même ampoule sont distinguées au moyen des index suivants:

Diode	D
Triode	T
Tetrode	Q
Penthode	P
Hexode ou heptode	H

2. SYMBOLES POUR TENSIONS

Observation 1: Pour des tubes à chauffage indirect les tensions sur les diverses électrodes sont données par rapport à la cathode et pour des tubes à chauffage direct par rapport au côté négatif du filament, sauf indication contraire

Observation 2: Les symboles indiqués ci-dessous représentent les valeurs moyennes des tensions considérées, (valeurs C.C.), sauf indication contaire

Tension anodique . . . . . (E_p ou E_b^+)	V_a
Idem à condition de bloquage	V_{a_o}
Tension d'arc	V_{arc}
Tension entre l'anode et le déclencheur . .	$V_{a\text{-}st}$
Tension d'alimentation des électrodes d'un tube . . . . . (E_{bb} ou E_{cc}^+)	V_b
Tension anodique d'une diode détectrice . . . . . (E_p ou E_b^+)	V_d
Tension entre deux plaques de déviation. .	$V_{DD'}$
Valeur efficace d'une tension.. (E ou E_{rms})	V_{eff}
Tension de chauffage . . . . (E_f ou E_h^x)	V_f

+)x) Voir page 501

Tension de chauffage de magnétrons avant application de la haute tension	V_{f_o}
Tension directe	V_{fwd}
Tension de grille . . . . . (E_g ou E_c^+)	V_g
Idem, à condition de bloquage	V_{g_o}
Tension d'entrée C.A.	V_i
Tension d'amorçage (c'est la tension nécessaire pour réaliser la condition de rupture entre les électrodes considérées)*	V_{ign}
Tension de l'électrode d'amorçage d'un ignitron	$V_{ignitor}$
Tension inverse	V_{inv}
Tension entre la cathode et le filament (E_{hk})	V_{kf}
Tension sur l'écran fluorescent	V_ℓ
Idem, à condition de bloquage	V_{ℓ_o}
Tension continue d'un redresseur	V_o
Tension C.A. de sortie	V_o
Tension oscillatrice	V_{osc}
Valeur de crête d'une tension	V_p
Tension de "primer" des tubes à cathode froide	V_{pr}
Tension du réglage automatique du volume sonore	V_R
Tension déclencheur des tubes à cathode froide	V_{st}
Tension secondaire d'un transformateur (sans charge)	V_{tr}

3. SYMBOLES POUR COURANTS

Observation 1: Les symboles indiquées ci-dessous représentent les valeurs moyennes des courants considérées, (valeurs C.C.), sauf indication contraire

Observation 2: La direction positive du courant électrique est contraire à celle du courant d'électrons

Courant anodique . . . . . (I_p ou I_b^+)	I_a
Courant dans l'obscurité de tubes photoélectriques	I_{a_o}

+)Voir page 501

*) Si une limite inférieure de V_{ign} est publiée, cela signifie la tension au-dessous laquelle une rupture n'a lieu dans aucun tube
Si une limite supérieure de V_{ign} est publiée, cela signifie la tension au-dessus laquelle une rupture se produira dans tous les tubes
(Cette limite supérieure de V_{ign} est souvent indiquée dans les feuilles de données sous la forme: V_{ign} = min...V, où ce minimum se réfère en ce cas à la tension extérieure qu'on doit appliquer)

Courant d'une diode détectrice (I_p ou I_b^+)	Id
Valeur efficace d'un courant. . (I ou Irms)	Ieff
Courant de chauffage . . . . . (I_f ou I_h^x)	I_f
Courant de grille . . . . . (I_g ou I_c^+)	I_g
Courant de l'électrode d'amorçage d'un ignitron	Iignitor
Courant cathodique . . . . . (k)	I_k
Courant vers l'écran fluorescent	I_ℓ
Courant direct d'un tube redresseur	I_o
Courant de crête	I_p
Courant de "primer" des tubes à cathode froide	Ipr
Courant de saturation	Isat
Courant déclencheur des tubes à cathode froide	Ist
Courant déclencheur nécessaire pour lancer la décharge principale*	Ist transf
Courant de court-circuit de tubes redresseurs, thyratrons et ignitrons	Isurge

4. SYMBOLES POUR PUISSANCES

Dissipation anodique . . . . . (P_p)	W_a
Dissipation de grille . . . . . (P_g)	W_g
Puissance d'entrée . . . . . (P_i)	W_i
Puissance d'alimentation (C.C.) d'anode . .	W_{ia}
Dissipation d 'écran fluorescent	W_ℓ
Puissance de modulation	W_{mod}
Puissance de sortie . . . . . (P_o)	W_o

5. SYMBOLES POUR CAPACITANCES (mesurées à l'état froid du tube)

Capacité entre l'anode et toutes les autres électrodes et écrans sauf la grille de commande	C_a
Capacité entre l'anode et un grille (toutes les autres électrodes et écrans mis à la terre . . . . . (C_{gp})	Cag
Capacité entre l'anode et la cathode (toutes les électrodes et écrans qui ne sont pas reliés à la cathode mis à la terre)	Cak
Capacité entre une plaque de déviation et toutes les autres électrodes, à l'exception de la plaque de déviation opposée	C_D

*) Une limite supérieure de $I_{st\ transf}$ signifie le courant auquel la décharge principale se produira dans tous les tubes

+)x) Voir page 501

Capacité entre deux plaques de déviation	$C_{DD'}$
Capacité entre deux paires de plaques de déviation	$C_{D1D1'-D2D2'}$
Capacité d'entrée d'un circuit de filtrage	C_{filt}
Capacité entre une grille et toutes les autres électrodes et écrans sauf l'anode	C_g
Capacité entre deux grilles (toutes les autres électrodes et écrans mis à la terre) (C_{g1g2})	C_{g1g2}
Capacité entre grille et cathode (toutes les électrodes et écrans qui ne sont pas reliés à la cathode, mis à la terre)	C_{gk}
Capacité entre la cathode et toutes les autres électrodes	C_k
Capacité entre la cathode et le filament	C_{kf}

6. SYMBOLES POUR RESISTANCES ET IMPEDANCES

Quand dans les feuilles de données le lettre Z est utilisé au lieu d'un R, pour un des symboles qui suivent, ceci signifie qu'une impédance est donnée	Z
Résistance C.C. extérieure dans un conducteur anodique (R_p)	R_a
Résistance C.A. extérieure dans un conducteur anodique ou résistance d'adaptation	$R_{a\sim}$
Résistance d'adaptation d'un amplificateur push-pull (entre les anodes)	$R_{aa\sim}$
Résistance entre l'anode et le déclencheur d'un tube à cathode froide	$R_{a\text{-}st}$
Résistance extérieure dans le conducteur d'une plaque de déviation	R_D
Résistance équivalente de bruit de fond	R_{eq}
Résistance extérieure dans un conducteur de grille	R_g
Résistance d'entrée	r_g
Résistance interne (R_p)	R_i
Résistance dans un conducteur cathodique (R_k)	R_k
Résistance extérieure entre la cathode et le filament (R_{kh})	R_{kf}
Résistance extérieure dans le conducteur de "primer" des tubes à cathode froide	R_{pr}
Résistance extérieure dans le conducteur de déclencheur des tubes à cathode froide	R_{st}

Résistance de protection dans le conducteur anodique d'un tube redresseur	R_t

7. SYMBOLES POUR DES QUANTITES DIVERSES

Brillance (B)	B
Largeur de bande	B
Facteur de distorsion	d
Distorsion par le n-ième harmonique	d_n
Facteur de bruit	F
Fréquence	f
Coefficient de température	$\frac{\Delta f}{\Delta t}$
Fréquence de répétition de l'impulsion	f_{imp}
L'entraînement de fréquence	Δf_p
Amplification de puissance	G
Amplification de tension	$g; \frac{V_o}{V_i}$
Intensité de champ magnétique	H
Hauteur au-dessus le niveau de la mer	h
Coefficient de transmodulation	K
Coefficient de modulation	m
Coefficient de modulation de ronflement	m_b
Sensibilité de tubes à rayons cathodiques et de tubes photo-électriques (S)	N
Rapport de transformation	n
Chute de pression de l'eau de refroidissement.	p_i
Ecoulement de l'eau nécessaire pour le refroidissement par eau.	q
Pente (g_m)	S
Pente de conversion (g_c)	S_c
Pente efficace d'un oscillateur	S_{eff}
Température de l'anode ou du bloc anodique	t_a
Température ambiante	t_{amb}
Temps d'intégration d'un courant ou d'une tension	T_{av}
Température de l'ampoule	t_{bulb}
Temps de désionisation	T_{dion}
Temps de chauffage de la cathode	T_h
Température du mercure condensé (à la cathode (T_{Hg})	t_{Hg}
Température d'entrée de l'eau de refroidissement	t_i

Durée de l'impulsion (tp)	T_{imp}
Temps d'ionisation	T_{ion}
Température de sortie de l'eau de refroidissement	t_o
Temps d'accroissement de la tension	T_{rv}
Temps de préchauffage (c'est le temps qui doit s'écouler entre la mise sous tension du filament et la mise sous tension des autres électrodes)	T_w
Taux d'accroissement de la tension	$\frac{\Delta V}{\Delta T_{rv}}$
Amplification de tension	$\frac{V_o}{V_i}$; g
Taux d'ondes stationnaires de la tension	V.S.W.R.
Secteur d'ombre d'un indicateur de syntonisation	α
Secteur lumineux sur l'écran fluorescent	β
Taux d'utilisation	δ
Angle de déphasage (ϕ ou ϴ)	φ
Rendement (η)	η
Longueur d'ondes (λ)	λ
Facteur d'amplification (μ)	μ
Facteur d'amplification de la deuxième grille par rapport à la première (μ_{g2g1})	μ_{g2g1}

INDICATIONS D'APPLICATION
DE TUBES RECEPTEURS ET AMPLIFICATEURS

INTRODUCTION

Les caractéristiques techniques des tubes récepteurs et amplificateurs sont données sous la forme de caractéristiques types, de caractéristiques d'utilisation, de caractéristiques limites et de courbes. Ces données et ces courbes doivent être considérées comme appartenant à un tube moyen représentant ce type particulier.

On entend par caractéristiques types les propriétés particulières du tube lui-même sans interposition d'éléments de montage dans les conducteurs d'électrode. Elles comprennent la pente, la résistance interne, les courbes I_a/V_a et I_a/V_g, etc. Les valeurs de capacité sont mesurées sur le tube "à froid", toutes les connexions extérieures et les broches étant complètement blindées.

Sous caractéristiques d'utilisation sont donnés les circuits caractéristiques pour certaines applications avec les données, les courbes et leurs propriétés correspondantes. Quoiqu'il soit généralement conseillé de se tenir aussi près que possible de ces données, on peut s'en écarter à condition qu'aucune des caractéristiques limites pour ce type particulier de tube ne soit dépassée. Lorsqu'un tube doit être utilisé dans une application qui ne semble pas convenir d'après les données publiées, le fabricant du tube devra être consulté pour s'assurer, après essais convenables, que les nouveaux besoins peuvent être satisfaits.

Les caractéristiques limites représentent l'opinion du fabricant du tube sur le compromis le plus satisfaisant entre l'efficacité et la durée. Pour ne pas nuire aux propriétés des tubes ou à leur durée de vie, les caractéristiques limites ne seront pas dépassées. Les caractéristiques limites sont données comme maxima absolus ou comme valeurs moyennes de développement. Ces deux systèmes de caractéristiques limites sont définis dans la section 2.

SECTION 1

POINTS GENERAUX

a. Les données d'un tube pour une application spécifique sont ordinairement basées sur l'intensité du courant anodique. La tension publiée de grille de commande sera donc généralement restreinte à la valeur approximative

b. Les tensions sur les diverses électrodes d'un tube sont données par rapport à un certain point de base. En cas de tubes à chauffage indirect, ce point est la cathode, tandis que pour des tubes à chauffage direct, c'est le côté négatif du filament.

c. Dans toutes les circonstances, il doit y avoir une connexion à courant continu entre chacune des électrodes et la cathode des tubes
Les résistances intercalées dans le conducteur d'une électrode ne devront pas généralement être plus élevées qu'il n'est nécessaire pour le fonctionnement correct du tube.

d. Il n'est pas possible en pratique que les tubes soient spécialement choisis pour des appareils pris individuellement. Il est donc désirable que les essais initiaux soient effectués avec le plus grand nombre raisonnablement possible d'appareils et de tubes. Lorsque l'on projette un appareillage sur la base de nouveaux types de tubes, on devra se rappeler qu'il peut y avoir des différences de caractéristiques et de dimensions entre les premiers échantillons et la suite de la production L'étude d'un circuit basé sur les caractéristiques moyennes d'un nombre limité de tubes est sujette à de sérieuses erreurs et ne devra pas être adoptée pour la production.

e. Lorsque l'utilisation de types existants de tubes est envisagée dans l'étude d'une nouvelle application, il faudra faire particulièrement attention aux dimensions publiées. Il est important de ne pas se fier aux dimensions prises sur des tubes séparés. Ceci assure que l'on disposera d'une place suffisante et que les blindages de tube, ainsi que les dispositifs de verrouillage et de montage, s'adapteront à tous les tubes du type en question.

f. Lorsque des tubes doivent fonctionner près de leur dissipation maximum, il est recommandé d'utiliser une polarisation automatique au moyen d'une résistance cathodique.

g. Les valeurs s'appliquent en général au fonctionnement à la pression atmosphérique normale à des altitudes inférieures à 2000 m, avec une humidité relative inférieure à 80%. Au cas où des tubes fonctionneront aux pressions inférieures, pour lesquelles il y a davantage de risque de décharge extérieure, le fabricant du tube devra être consulté, à moins que des valeurs particulières ne soient données spécialement pour cet usage.

h. Lorsqu'aucune caractéristique limite pour le fonctionnement par impulsions n'est spécifiée, on ne doit pas supposer que les tubes fonctionneront de façon satisfaisante si les valeurs moyennes dans les conditions de fonctionnement par impulsion sont inférieures aux valeurs normales spécifiées. Dans des conditions de fonctionnement par impulsion, les valeurs moyennes, notamment d'intensité de courant et de tension, peuvent fort bien être comprises dans les caractéristiques limites, mais des valeurs très élevées seront nécessaires pendant de courtes périodes. Si l'on désire un fonctionnement par impulsion, il est recommandé de consulter

le fabricant du tube.

i. La résistance d'isolement entre le filament et la cathode ne doit pas, si possible, être incluse dans les circuits H.F. où la stabilité de fréquence ou le maintien de la forme de l'onde est importante, ou dans des circuits B.F. suivis d'un gain important. Les courants de fuite peuvent apparaître sous la forme de souffle ou de ronflement qui peuvent prendre de sérieuses proportions si le tube dont ils proviennent est suivi d'une forte amplification.
De plus, si l'isolement filament-cathode est inclus dans un circuit accordé, toutes les modifications des propriétés physiques ou électriques de l'isolement peuvent faire varier la fréquence sur laquelle le circuit est accordé; si l'isolement est traversé à la fois par des courants H.F. et B.F. (notamment la fréquence du secteur) il y a risque de modulation par ronflement, particulièrement dans les oscillateurs à couplage cathodiques et similaires. Il y a également risque d'introduction de souffle et de ronflement dus à l'émission parasite provenant de la cathode, par suite de la différence de potentiel entre la cathode et le filament.

j. La pratique de la "manipulation" par l'ouverture du circuit cathodique peut provoquer une grande différence de potentiel entre le filament et la cathode et devra être évitée. Lorsqu'un tube est alimenté par un enroulement séparé de chauffage d'un transformateur, il est essentiel qu'une connexion en courant continu existe entre cet enroulement et la cathode pour éviter un claquage de l'isolement filament-cathode.

k. La grille d'arrêt devra de préférence être maintenue au même potentiel que la cathode.
Dans certaines applications il est permis de relier la grille d'arrêt à l'extrémité négative de la résistance cathodique ou à la ligne d'antifading, au lieu de la relier directement à la cathode.
Si la tension de la grille d'arrêt est négative, il faudra faire en sorte de ne pas dépasser la dissipation maximum admissible de la grille-écran.

SECTION 2

A. Valeurs moyennes de développement

1. Alimentation secteur

Un jeu de tubes nominaux étant incorporé dans un dispositif électronique où tous les éléments possèdent leur valeur nominale et ce dispositif étant connecté à une alimentation dont la tension mesurée est la tension nominale la plus élevée admissible pour la prise de secteur utilisée:

a. Les dissipations d'électrode et/ou l'intensité du courant

cathodique de tous les tubes ne devront dans aucune circonstance être inférieures aux caractéristiques limites publiées [1])

b. Les tensions d'électrode de tous les tubes non commandés par l'antifading doivent être inférieures aux caractéristiques limites publiées.

c. Les tensions d'électrode des tubes commandés par l'antifading doivent être comprises dans les caractéristiques limites publiées lorsqu'aucun signal n'est appliqué et peuvent augmenter à mesure que diminue l'intensité de courant d'électrode, à condition que les caractéristiques limites publiées de la tension d'électrode ne soient pas dépassées de plus de 20% lorsque les intensités de courant d'électrode tendent vers zéro ou sont nulles (voir aussi le point D).

d. La tension à vide de la source d'alimentation doit être inférieure à la caractéristique limite publiée de la tension d'électrode en l'absence de courant.

Si ces conditions sont remplies:

1. Tous les tubes appropriés fournis par le fabricant peuvent être utilisés dans le dispositif.

2. L'appareil peut sans risques être relié à l'alimentation secteur appropriée dont la tension mesurée ne varie pas plus de ± 10%. Si les variations de tension de réseau dépassent 10%, de sorte que la tension la plus élevée du secteur peut dépasser la valeur nominale de p%, les tensions maxima admissibles d'électrode (non pas la tension filament) devront être diminuées de (p-10)% et les dissipations maxima admissibles de 2x(p-10)%.

3. Les tolérances des valeurs des éléments devront être telles que les dissipations d'électrode ne soient pas dépassées de plus de 10%.

On incorpore en pratique une résistance de polarisation cathodique d'une tolérance maximum de 10% dans un circuit employant des penthodes à forte pente et des tubes de sortie fonctionnant à moins de 20% au-dessous des dissipations maxima admissibles. Si une résistance de polarisation cathodique ne peut être introduite dans le circuit, il est recommandé d'incorporer une résistance chutrice

[1]) Pour les utilisations BF, classe B, la dissipation anodique maximum du tube de sortie sera obtenue aux deux tiers environ de l'excitation totale. Si le tube ne fonctionne pas constamment à cette dissipation maximum (ce qui sera le cas lors de l'excitation par la musique ou la parole), est admis que la caractéristique limite publiée est dépassée en ce point, mais ne pas de plus de 10%.

de grille-écran (ayant une tolérance de 10% au maximum), qui chute au moins un tiers de la tension H.T.

II. Alimentation batterie

1. Un jeu de tubes nominaux étant inséré dans un dispositif dont toutes les pièces ont leur valeur nominale, et le dispositif étant relié à une batterie de tension nominale, les points a), b), c), 1) et 3) sont les mêmes que pour l'alimentation secteur.
2. Le dispositif peut sans risque être relié à une batterie dont la tension, lorsqu'elle est neuve, n'est pas supérieure de plus de 15% à la valeur nominale.

III. Alimentation accumulateur par vibreurs ou convertisseuses

Les indications données pour l'alimentation secteur sont également valables pour l'alimentation sur accumulateur par vibreur ou convertisseuse. Les conditions doivent être satisfaites pour des tensions nominales d'accumulateur de 6,3, 12,6 ou 25,2 V. Cependant, si l'on peut établir que l'accumulateur est en charge pendant la plus grande partie du temps ou le circuit est sous tension, les conditions devront être remplies pour une tension d'accumulateur de 7, 14 ou 28 V.

B. MAXIMA ABSOLUS

En aucune circonstance et pour aucun appareillage il ne sera permis qu'un tube dépasse les valeurs absolues.

C. CARACTERISTIQUE LIMITE POUR LA DISSIPATION DE LA GRILLE-ECRAN (W_{g2})

Pour les tubes de sortie BF, deux caractéristiques limites de la dissipation de la grille-écran sont données:

1. Une caractéristique limite qui ne doit pas être dépassée en service permanent (W_{g2}).
2. Une caractéristique limite qui ne doit pas être dépassée sous excitation totale (généralement jusqu'au point de naissance du courant de grille No.1) avec une onde sinusoïdale entretenue (W_{g2p}).

La valeur maximum de W_{g2p} est donnée pour éviter le risque de diminution de la durée de vie de tube par surchauffage de la grille-écran pendant les longues périodes d'excitation totale qui se produisent parfois avec la musique ou la parole. Dans la plupart des cas, l'insertion d'une résistance-série non découplée de 500 à 1000 Ω dans le conducteur de grille-écran réduira la valeur réelle de W_{g2p} dans une grande proportion et n'affectera pas sérieusement la puissance de sortie. Pendant l'excitation normale par la musique ou la parole il n'y aura généralement aucun danger que soit dépassée la valeur maximum de W_{g2} lorsque

le tube est réglé selon les caractéristiques d'utilisation publiées.
Dans les applications comportant une tension d'entrée sinusoïdale entretenue, il y a grand risque de dépasser la valeur maximum de W_{g2}, de sorte que l'excitation totale n'est généralement pas admise.

Pour empêcher que la dissipation maximum admissible de grille-écran ne soit dépassée, il est nécessaire de s'assurer que l'anode est toujours correctement chargée. Le conducteur d'anode ne doit donc pas être interrompu, et le haut-parleur ne doit pas être coupé sans qu'il soit remplacé par une résistance équivalente.

D. CARACTERISTIQUES LIMITES POUR LES TENSIONS POSITIVES D'ANODE ET DE GRILLE-ECRAN

Deux caractéristiques limites de tensions d'anode et de grille-écran sont données, à savoir les caractéristiques limites d'anode ou de grille-écran pour intensité nulle (V_{ao}, V_{g2o}), et les caractéristiques limites d'anode et de grille-écran en cours de fonctionnement (V_a, V_{g2}). La caractéristique limite publiée de la tension d'électrode pour intensité nulle devra seule être appliquée sous la forme de tension continue sur le tube froid (c'est à-dire sans tension filament).
En cours de service, la tension continue d'anode ou de grille-écran ne doit pas dépasser la caractéristique limite établie pour V_a ou V_{g2}.

Si en cours de fonctionnement, il y a présence simultanée d'une tension alternative et d'une tension continue sur l'anode ou la grille-écran, la valeur de crête peut s'approcher (mais ne pas dépasser) la caractéristique limite pour V_{ao} ou V_{g2o}, à condition que la valeur instantanée de l'intensité de courant soit à ce moment-là à peu près nulle.

Parfois deux caractéristiques limites sont publiées pour V_{g2}, à savoir V_{g2} (I_a = X mA) et V_{g2} (I_a < ½X mA) La première valeur est valable en l'absence de tension d'antifading. La seconde valeur ne devra pas être dépassée avec l'antifading (voir également A-1c).

E. CARACTERISTIQUES LIMITES POUR LES TENSIONS ET LES INTENSITES DE CHAUFFAGE

1. Tubes à chauffage indirect, alimentation parallèle

Il est recommandé de faire en sorte que pendant le fonctionnement la tension de chauffage dévie aussi peu que possible de la valeur publiée.

Lorsqu'un tube, ayant des caractéristiques nominales de chauffage, est utilisé à la tension nominale du secteur qui est la plus haute ou la plus basse d'une gamme de tension déterminée par la prise de tension du secteur, la tension de chauffage mesurée sur le support du tube ne

devra pas s'écarter de plus de 7% de la valeur publiée. Cet écart peut être dû en partie aux tolérances du transformateur de tension de chauffage. Si cette condition est remplie, un tube quelconque du type en question peut être utilisé à la place convenable, et le circuit peut être relié à un secteur variant de 10% au maximum.

Lorsque les tubes soient alimentés par un accumulateur, la tension effective de l'accumulateur ne devra pas dépasser 8 V, et l'accumulateur pourra être utilisé jusqu'à ce que sa tension soit descendue à 5,5 V. Cependant, si l'on admet que l'accumulateur est en charge pendant la plus grande partie du temps de mise sous tension du circuit, il faudra faire en sorte que la tension moyenne de chauffage ne dépasse pas 7 V.

II. Tubes à chauffage indirect, alimentation série

L'intensité de courant de chauffage des tubes dont les filaments sont connectés en série devra s'écarter de moins de ± 3,5% de la valeur publiée, lorsque des tubes à caractéristiques nominales de chauffage sont employés et lorsque le circuit-série est relié à la tension nominale la plus élevée ou la plus basse d'une gamme de tensions de secteur. Cet écart peut être dû en partie aux tolérances de la résistance-série.

Si un régulateur d'intensité est utilisé à la place d'une résistance-série, une différence maximum de 5% est admise.

De plus, il faudra veiller à ce que, pendant la période de préchauffage, la tension filament d'un tube quelconque ne dépasse pas une fois et demie sa valeur publiée. Si nécessaire, il faudra faire usage d'un dispositif écrêteur.

Si les conditions ci-dessus sont remplies, un tube quelconque du type considéré peut être utilisé dans ce circuit à la place appropriée, et le circuit peut être relié à un réseau ne variant pas plus de 10%.

On peut voir sur la figure 1 quelles sont les gammes de tension possibles sur la plaque du diviseur de tension du secteur lorsqu'une résistance-série est utilisée. $\Delta R/R$ représente la tolérance des résistances considérées, V_m est la tension moyenne de secteur comprise dans une certaine gamme et V_f la tension totale de chauffage pour la tension de secteur V_m. Les limites de la gamme de tension sont déterminées par $V_m \cdot (1 \pm \Delta V_m/V_m)$.

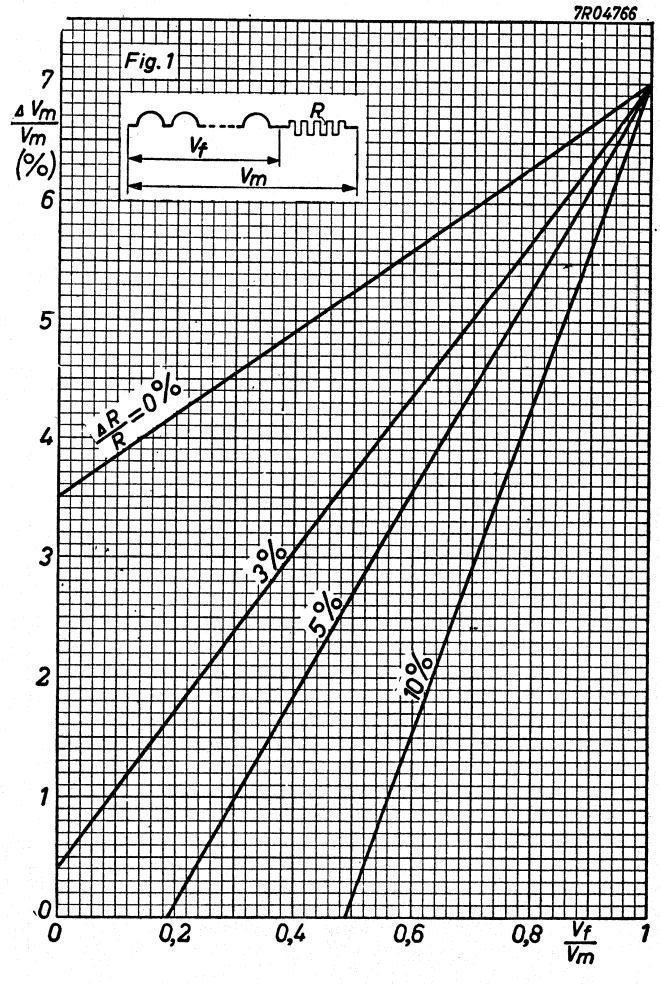
III. Tubes batterie, filaments reliés en parallèle

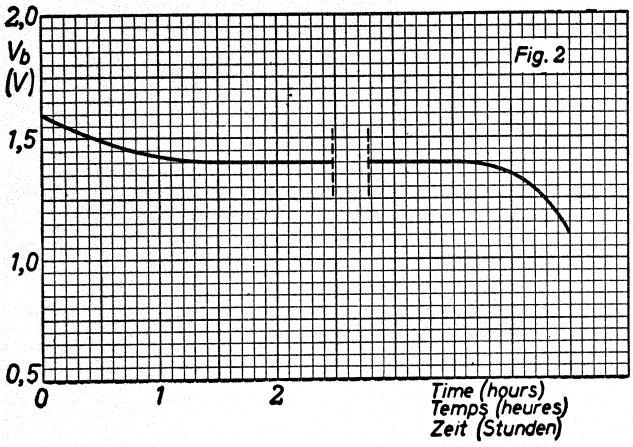
a. Tubes à tension nominale de filament de 1,4 V

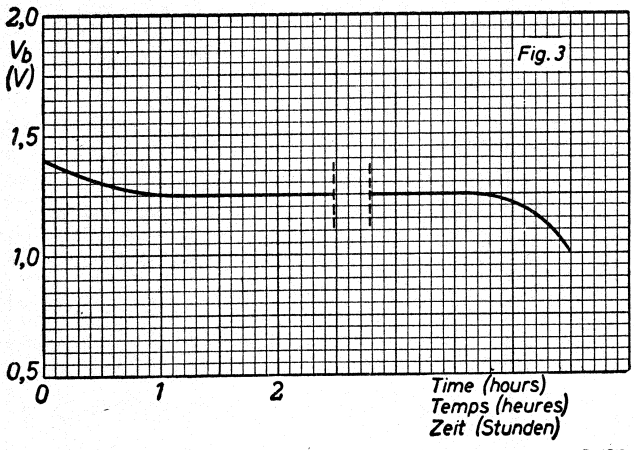
Ces tubes peuvent être alimentés sur pile, la tension maximum admissible de cette dernière se montant (lorsqu'elle est neuve) à 1,6 V. Après 30 minutes de fonctionnement

7R04766

Fig. 1







10.10.1955 R 109

normal, cette tension doit être tombée jusqu'à une valeur inférieure à 1,5 V.
La tension filament la plus basse à laquelle le tube fonctionne encore normalement s'élève à 1,1 V. Une courbe de tension recommandée de la pile est donnée à la figure 2.

b. Tubes à tension nominale de filament de 1,25 V.

Ces tubes peuvent être alimentés sur pile, la tension maximum admissible de cette dernière se montant (lorsqu'elle est neuve) à 1,4 V. Après 30 minutes de fonctionnement normal, cette tension doit être tombée à une valeur inférieure à 1,3 V. La tension la plus basse de filament pour laquelle le tube fonctionne encore normalement s'élève à 1,0 V. Une courbe de tension recommandée de la pile est donnée à la figure 3. Si les tubes sont alimentés sur les piles décrites à a), une résistance-série devra être intercalée.

IV. Tubes-batterie, filament montés en série

a. Si les filaments de tubes-batterie 1,4 V sont reliés en série avec le secteur ou avec la ligne haute tension à travers une résistance-série, la valeur de cette dernière doit être calculée et réglée dans chaque récepteur de telle façon que la tension-filament d'un tube moyen devienne de 1,3 V à la tension nominale du secteur. Pour cela on peut s'en tenir aux intensités suivantes de filament:

96 mA pour tubes	100 mA
48 mA pour tubes	50 mA
24 mA pour tubes	25 mA

Donc, la résistance-série montée dans chaque récepteur doit être réglée de telle façon que l'intensité filament dans des conditions normales de fonctionnement, soit égale aux valeurs ci-dessus. La précision de la mesure de l'intensité filament doit être de 2% ou meilleure.

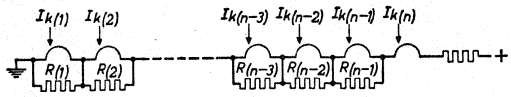
Une résistance-série à coefficient de température positif est recommandée. Aucune résistance à coefficient de température négatif ne doit être utilisée. L'inertie thermique doit être telle que la température de service est rapidement atteinte.

Afin de dériver les courants cathodiques des tubes se trouvant le plus près de l'extrémité positive de la chaîne, les filaments devront être shuntés par des résistances (figure 4 ou 5). Dans le cas de tubes ayant deux sections filament connectées en série, une section de filament devra être shuntée pour laisser passer le courant cathodique de l'autre section. Comme exemples de ces types de tube, citons le DL 94 et le DL 96.

939 1325 R110

Les résistances de shunt peuvent être calculées comme suit:

Fig. 4



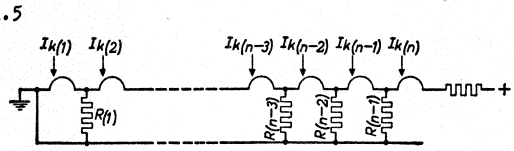
Pour les tubes des séries D40 et D96:

$$R(n-3) = \frac{1,3}{0,8\ I_{k(n)} + I_{k(n-1)} + I_{k(n-2)} + 0,2\ I_{k(n-3)}}$$

Pour les tubes des autres séries:

$$R(n-3) = \frac{1,3}{0,67\ I_{k(n)} + I_{k(n-1)} + I_{k(n-2)} + 0,33\ I_{k(n-3)}}$$

Fig. 5



Pour les tubes des séries D40 et D96:

$$R(n-3) = \frac{(n-3)\cdot 1,3}{0,8\ I_{k(n-2)} + 0,2\ I_{k(n-3)}}$$

Pour les tubes des autres séries:

$$R(n-3) = \frac{(n-3)\cdot 1,3}{0,67\ I_{k(n-2)} + 0,33\ I_{k(n-3)}}$$

10.10.1955 939 1326 R111

Si les valeurs de résistance calculées selon les figures 4 ou 5 ne coïncident pas avec les valeurs standard internationales, on pourra choisir la valeur standard la plus rapprochée. Pour les résistances calculées suivant la figure 4 et qui sont inférieures à 330 Ω (série 25 mA), on devra utiliser des résistances de ± 5% de tolérance. La même règle est valable pour les montages-série 50 mA pour des valeurs inférieures à 150 Ω. Les autres valeurs de résistance ainsi que les résistances calculées conformément à la fig.5, peuvent avoir une tolérance de ± 10%.

La tension minimum pouvant alimenter une chaîne de filaments comprenant une résistance-série décrite ci-dessus, devra s'élever à 7 à 10 fois au moins la tension totale de filament. Lorsqu'une chaîne filament a été adaptée à une tension nominale de réseau V_m, elle peut être reliée sans aucun changement à des tensions de secteur dont les valeurs nominales ne diffèrent pas de V_m de plus de 2,5%. Si un circuit remplit les conditions ci-dessus, il peut être relié à une tension de secteur dont la tension mesurée ne varie pas plus de ± 10%.

b. Un circuit comme décrit à l'alinéa a) sans la résistance-série peut également être relié à une batterie se composant d'autant d'éléments 1,4 V qu'il y a de sections filament de 1,4 V.

c. Si les filaments doivent être connectés en série avec un accumulateur, la résistance-série, s'il y en a une, peut être déterminée d'après la tension en surplus lorsque la tension d'accumulateur est de 2,0 V par élément (V_f = 1,3 V par section filament et I_f égal 24 mA pour la série 25 mA, 48 mA pour la série 50 mA et 96 mA pour la série 100 mA).
Ces résistances sont les suivantes:

Série 25 mA

Accumulateur 12 V	Sections filament 7	120 Ω
	Sections filament 6	180 Ω
	Sections filament 5	240 Ω
Accumulateur 6 V	Sections filament 4	33 Ω

Série 50 mA

Accumulateur 12 V	Sections filament 7	62 Ω
	Sections filament 6	90 Ω
	Sections filament 5	120 Ω
Accumulateur 6 V	Sections filament 4	15 Ω

939 1327 R112

Les règles ci-dessus sont valables si l'accumulateur n'est pas chargé en cours de service normal. Lorsque l'accumulateur est chargé pendant le fonctionnement, on devra tenir compte d'une tension de 2,3 V par élément.

Le dérivage des courants cathodiques avec alimentation sur accumulateur peut être effectué de la même façon que décrite à l'alinéa a.

F. CARACTERISTIQUES LIMITES POUR LA TENSION ENTRE FILAMENT ET CATHODE

Les valeurs données pour ces limites s'appliquent à la tension continue ou à la valeur efficace d'une tension alternative ou à la somme des deux et se rapportent au côté du filament où la tension entre cathode et filament est la plus grande.

Dans le cas de redresseurs, une valeur de crête est quelquefois donnée, qui s'applique à la somme de la tension continue et de la crête de la tension alternative.

Sauf spécification contraire, les caractéristiques limites s'appliquent à la fois aux deux polarités de la tension entre cathode et filament; cependant, cette polarité avec la cathode positive par rapport au filament est ordinairement la plus favorable.

G. CARACTERISTIQUES LIMITES DE LA RESISTANCE EXTERNE ENTRE LA CATHODE ET LA GRILLE.

Résistance de fuite de grille de commande pour tubes de sortie

Sauf spécification contraire, les caractéristiques limites publiées de R_{g1} s'appliquent au fonctionnement du tube avec polarisation automatique négative de la grille de commande (obtenue à l'aide d'une résistance de cathode).

La valeur maximum pour le fonctionnement du tube avec polarisation fixe peut être fixée à la moitié de la valeur de la caractéristique limite publiée. En cas de polarisation de grille semi-automatique (tension négative de grille obtenue au moyen d'une résistance dans le conducteur négatif commun des tubes), la valeur maximum admissible de la résistance de fuite de grille se tient entre les deux valeurs mentionnées ci-dessus et peut être déterminée à l'aide de la formule:

$$R_{g1} = \tfrac{1}{2}R_{g1}' + \tfrac{1}{2}\frac{\text{courant cathodique du tube}}{\text{courant total dans le conducteur négatif}} R_{g1}'$$

dans laquelle, dans ce cas, R_g' représente la résistance de fuite de grille maximum admissible lorsque l'on applique une polarisation de grille automatique négative.

Résistance de fuite de grille de commande pour tubes H.F. et B.F.

Sauf spécification contraire, les caractéristiques limites publiées s'appliquent au fonctionnement avec polarisation fixe ou automatique (obtenue à l'aide d'une résistance de cathode).

Si la polarisation négative est obtenue uniquement au moyen du courant-grille positif traversant R_{g1}, la valeur maximum de la résistance de fuite est de 22 MΩ. Dans ce cas seulement, il est recommandé de ne pas choisir trop basse la valeur de R_{g1}, car, avec de faibles valeurs de R_{g1}, le courant-grille positif aura pour résultat un fort amortissement de l'étage précédent.

Résistance de fuite de la grille d'arrêt.

Lorsqu'aucune valeur n'est indiquée pour la résistance de la grille d'arrêt il faudra éviter les résistances en série avec cette grille.

H. CARACTERISTIQUES LIMITES DE LA RESISTANCE DE PROTECTION DES TUBES REDRESSEURS

Afin d'éviter la pulvérisation dans les tubes redresseurs (un arc momentané de l'anode à la cathode) il doit y avoir une certaine résistance ohmique dans chaque conducteur anodique; la valeur minimum de cette résistance est toujours indiquée.

Lorsqu'il y a un transformateur entre le secteur et le tube redresseur, cette résistance de protection sera déjà fournie totalement ou partiellement par la résistance ohmique du transformateur, et dans ce cas la formule suivante s'applique:

$$R_t = R_s + n^2R_p + R_1$$

dans laquelle, au cas de redressement monophasé:

R_t = la résistance de protection requise
R_s = la résistance ohmique de l'enroulement secondaire
n = le rapport de transformation
R_p = la résistance ohmique de l'enroulement primaire
R_1 = résistance devant être ajoutée

et, en cas de redressement diphasé:

R_t = résistance protectrice requise pour chaque anode
R_s = résistance ohmique de la moitié de l'enroulement secondaire
n = le rapport de transformation entre le primaire et la moitié du secondaire
R_p = résistance ohmique de l'enroulement primaire
R_1 = résistance à ajouter dans chaque conducteur d'anode

Au cas où un auto-transformateur est utilisé, il faudra tenir compte lors du calcul de R_1 du fait qu'une partie de l'enroulement du transformateur est court-circuitée par le secteur.

Lorsque le tube redresseur est suivi d'un condensateur de filtrage, il faudra tenir compte du fait qu'un courant d'ondulation s'ajoute au courant continu pour traverser la résistance protectrice. Généralement, il sera donc nécessaire d'utiliser une résistance de protection dont la puissance est de 3 fois celle qui serait nécessaire pour le courant continu seul.

I. CARACTERISTIQUES LIMITES DE LA RESISTANCE EXTERNE ENTRE CATHODE ET FILAMENT

Lorsque sont utilisées de grandes valeurs de résistance cathodique, il est possible que les conditions de fonctionnement soient influencées par la fuite entre filament et cathode qui peut donner lieu à des difficultés lors du remplacement des tubes ou par suite de la variation de la fuite entre filament et cathode pendant la vie des tubes. Une valeur maximum de 20 kΩ est donc recommandée pour la valeur-limite de la résistance extérieure entre cathode et filament.

Cependant, lorsque la tension instantanée entre le filament et la cathode est, à tout moment, supérieure à 3 fois la valeur efficace de la tension filament, la valeur limite de R_{kf} peut s'élever jusqu'à 1 MΩ. Cependant à ce point de vue on ne tient pas compte du ronflement provoqué par R_{kf}.

J. CAPACITES

Sauf spécification contraire, les capacités indiquées dans les feuilles de données publiées sont mesurées avec la cathode froide et en l'absence de tension continue.

Seules sont données les valeurs des capacités interélectrode; chaque contact ou broche extérieure est complètement blindé.

Lorsque des capacités mesurées avec blindage extérieur sont précisées, les écrans de mesure utilisés ont les dimensions suivantes:

AMPOULE	BLINDAGE		
Miniature 7 broches	Diamètre interne (mm)	Longueur	No.
	19,2	57,5	A
	19,2	45,0	B
Noval	22,2	33,5	C
	22,2	44,5	D
	22,2	55,5	E
	22,2	66,5	F

K. MONTAGE

I. Sauf spécification contraire, un tube électronique peut être utilisé dans une position quelconque, sauf pour les qualifications suivantes:

a. Les tubes à pincement doivent être montés de telle façon que le culot du tube ne soit pas plus élevé que l'extrémité supérieure.

b. Si des tubes redresseurs à chauffage direct ne peuvent être montés verticalement, il faudra veiller à ce que le plan des filaments soit vertical.

II. De nombreux petits tubes à culot verre emploient des broches semi-rigides. Il est nécessaire de redresser les broches avec un outil spécial avant insertion dans le support.

Il est recommandé, pour les supports à contacts flottants, d'utiliser un gabarit de câblage pour s'assurer que les contacts du support sont dans la position appropriée pour recevoir un tube une fois que le support a été câblé. Les connexions de ces contacts flottants devront être aussi souples que possible. L'utilisation d'un câblage trop rigide annulerait les avantages que donne le flottement des contacts et pourrait maintenir ces derniers en dehors de leur position, ce qui serait susceptible de provoquer l'endommagement des culots des tubes.

III. Les tubes ayant des conducteurs souples n'utilisent pas de supports de tube à insertion et il est ordinairement nécessaire de les maintenir en position près de l'ampoule. Toute méthode semblable diminuera la ventilation de l'ampoule et il faudra veiller à ce qu'une température de sécurité de l'ampoule ne soit pas dépassée par suite de la méthode de montage utilisée.

IV. Il n'est pas recommandé d'utiliser les cosses de contact non utilisées de supports de tube comme points de fixation dans le câblage du circuit. Cette pratique peut nuire aux caractéristiques des tubes à culot verre par l'application de potentiel aux broches, qui ne sont pas reliées à un élément du tube mais qui traversent l'ampoule.

Lorsqu'une broche est indiquée "I.C." (connectée à l'intérieur) aucune connexion ne doit être faite sur la cosse correspondante du support de tube.

V. Il n'est pas permis de souder directement les connexions aux broches rigides ou semi-rigides des culots verre. L'application de la chaleur provoque l'apparition de contraintes dans le verre, dont l'effet n'apparaîtra pas immédiatement, mais qui peut par la suite faire rentrer de l'air ou provoquer des fissures dans le scellement

VI. Lorsque les tubes sont prévus pour soudage dans le circuit, il faudra faire attention de ne pas courber les conducteurs très près du verre. On devra aussi éviter la surchauffe du scellement verre-métal par la conduction de la chaleur le long du conducteur. Ceci peut être évité par l'utilisation d'un shunt thermique de capacité thermique adéquate, entre le point de soudage et le scellement du verre. Dans tous les cas le fil ne doit pas être soudé à moins de 5 mm des scellements ou comme spécifié dans les données publiées.

VII. Le fonctionnement des tubes peut être sérieusement affecté par les champs magnétiques ou électrostatiques; de ce fait, ils doivent occuper une position telle (et/ou doivent être blindés) que les effets nuisibles de ces champs soient réduits au minimum.

VIII. Lorsque nécessaire, des mesures devront être prises pour que le tube ne tombe pas de son support en cours de transport ou lorsque l'appareil est en service. Si, dans ce but, un boîtier est monté autour du tube, il faudra prévoir un refroidissement approprié autour du tube par libre circulation d'air (voir le chapitre "Ventilation").

L. EFFET MICROPHONIQUE DES TUBES AMPLIFICATEURS A BASSE FREQUENCE

Il est indiqué dans les données publiées des tubes amplificateurs BF que lorsque pour une puissance de sortie déterminée du tube final le signal d'entrée sur le tube respectif est plus élevé qu'une valeur donnée, aucune mesure particulière n'est nécessaire pour empêcher l'effet microphonique. Ceci ne signifie pas que l'on ne doive pas prendre des précautions lors du montage et de la construction de l'amplificateur. Pour mieux expliquer ces précautions, nous mentionnons ci-dessous trois causes d'apparition de l'effet microphonique, et des directives sont données pour le montage et la construction.

I. Couplage acoustique par l'air par lequel le tube est mis en vibration et par lequel le courant anodique est influencé par le déplacement des éléments les uns par rapport aux autres, ce qui provoque l'apparition de bruits parasites.

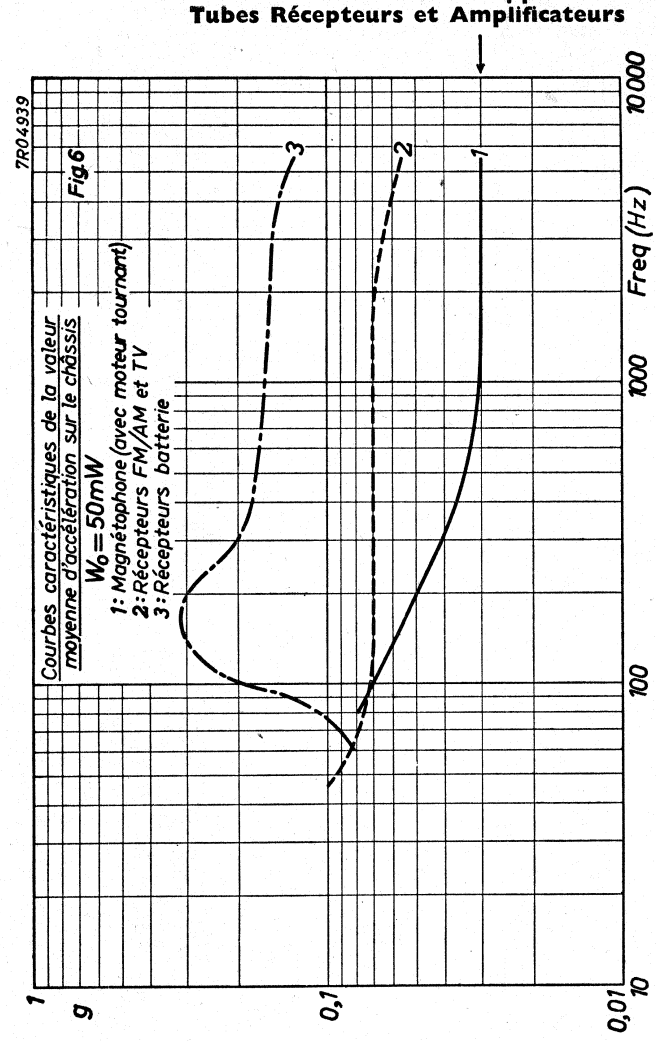
Ici est important:

1. Le rendement du haut-parleur. Pour l'amplification donnée il est supposé que ce dernier est ≤ 5%. Pour des valeurs de rendement plus élevées, par exemple p%, le gain donné doit être diminué d'un coefficient $\sqrt{5/p}$.
2. La distance du tube au haut-parleur.
3. La direction de rayonnement du haut-parleur.

II. Accouplement mécanique par lequel les vibrations de la membrane du haut-parleur sont transmises par le châssis aux éléments du tube.

Ici est important:

La position du tube sur le châssis. Ce châssis com-



R 118

portera, à la suite des vibrations de la membrane, des noeuds et des ventres. Les vibrations sont transmis aux tubes par l'intermédiaire de leur support. L'accélération que subira le tube par suite de ces vibrations varie avec la fréquence par suite des résonances propres du châssis. Si cette accélération est importante au voisinage de la fréquence de résonance des éléments du tube, l'effet microphonique peut devenir très gênant. Grâce à de petites modifications du châssis (et par conséquent par modification des fréquences de résonance du châssis) l'effet microphonique ainsi produit peut être considérablement diminué

Dans la figure ci-contre sont données les courbes caractéristiques des valeurs efficaces de l'accélération en fonction de la fréquence, mesurées à la place du support de tube sur un bon châssis. On entend par valeur efficace la valeur moyenne des crêtes d'accélération qui se présentent. Les valeurs maxima des pointes d'accélération se monteront approximativement à trois fois la valeur efficace.

III. Vibrations et chocs transmis mécaniquement produits en tournant les commutateurs, par le marche du moteur de phono, etc. Ceux-ci aussi, à mesure que l'amplification sera plus grande, donneront des sons gênants, de sorte que l'on doit en tenir compte lors du projet.

S'il est nécessaire d'avoir une amplification plus élevée que celle qui a été publiée en vue de l'effet microphonique, un montage anti-microphonique et un écran acoustique seront encore plus importants; d'ailleurs on devra tenir compte que l'influence d'autres effets parasites comme le ronflement et le souffle, sera plus grande.

Pour les tubes principalement employés dans les appareils de radiodiffusion, l'amplification admissible donné se rapporte à une puissance de sortie de 50 mW.

Pour les tubes qui sont prévus principalement pour de plus gros amplificateurs, la tension d'entrée est donnée pour la puissance de sortie maximum. On admet pour cela qu'un haut-parleur témoin de tout au plus 5 W est placé à proximité immédiate.

M. TEMPERATURE DE L'AMPOULE

En règle générale, la température moyenne de développement de l'ampoule d'un tube ne dépassera pas de plus de 30°C la température qui serait atteinte si le tube fonctionnait à son régime maximum, à l'air libre et à une température ambiante de 20°C.

Si, par exemple, la température de l'ampoule d'un certain type de tube fonctionnant à l'air libre à son régime maximum s'avère être de 200°C, il est admis d'utiliser ce tube dans un appareillage où l'ampoule atteint une température de 230°C. (Donc une augmentation de température de 30°C.) En pratique, ceci signifie que l'on admet une augmentation de la température ambiante d'environ deux fois 30°C; cette température peut donc atteindre la valeur de 80°C.

Lorsqu'un tube chauffe particulièrement à son régime maximum, cette augmentation de 30°C n'est pas admise; la valeur maximum devra alors être de 250°C.

(Par "température de l'ampoule", on entend la température de l'endroit le plus chaud du verre.)

N. VENTILATION

L'installation et la construction de l'appareillage doivent prévoir une ventilation suffisante pour assurer dans toutes les conditions une température sans danger de l'ampoule. La proportion de chaleur dissipée par un tube par radiation étant de l'ordre de 50%, il est nécessaire de prévoir de bonnes conditions de radiation depuis la surface de l'ampoule vers l'extérieur plus froid. Pour améliorer la radiation, les surfaces environnantes ne devront pas être polies et devront être maintenues aussi froides que possible.

Si un tube est entouré par un blindage métallisé ou étamé, ou par des pièces se trouvant approximativement à la température du tube, ceci peut donner lieu à une sérieuse augmentation de température. Lorsque ceci est susceptible de se produire, les boîtiers de blindage devront avoir des surfaces noircies mates, à l'intérieur et à l'extérieur, et des trous de ventilation seront pratiqués au sommet et sur le fond.

Lorsque les tubes prévus pour le refroidissement à l'air libre sont utilisés dans des conditions où il est impossible de maintenir une libre convection il faudra s'assurer que la température-limite de l'ampoule n'est pas dépassée, soit par une diminution de dissipation, soit par un refroidissement par air forcé.

On devra particulièrement veiller à maintenir une ventilation appropriée quand il s'agit de hautes tensions, pour éviter les pannes d'isolement dues à l'ionisation ou aux fuites superficielles.

Il faudra également veiller à ce que les bornes haute tension ne comportent pas de pointes aiguës.

O. RONFLEMENT

Lorsque les filaments des tubes sont alimentés sur le secteur, il peut se présenter par suite de la capacité et/ou de la résistance d'isolement entre le filament et les autres électrodes ou par suite du champ magnétique du filament, qu'il y ait une modulation du courant cathodique à la fréquence du secteur ce qui donne lieu à un ronflement audible. La plus grande influence sera exercée par la cathode et la grille de commande.

A mesure que la tension composante alternative entre le filament et la cathode ou la grille 1 augmente, (notamment lors de l'alimentation-série des filaments où le tube en question est placé "en haut" de la chaîne filaments) le ronflement sera également plus puissant.

Pour les tubes BF, le ronflement sera transmis directement et pour les tubes MF et HF par la modulation.

Le ronflement peut être produit par le champ magnétique du filament. C'est surtout pour les penthodes à pente variable dans les applications BF que le ronflement qui prend naissance de cette façon constitue un pourcentage important du ronflement total.

De plus, le ronflement peut prendre naissance du fait que l'isolement entre cathode et filament est pris comme partie d'une chaîne BF ou HF. Si l'isolement entre cathode et filament est pris comme partie d'un circuit accordé, la possibilité existe alors que, par suite de modifications des caractéristiques physiques ou électriques de l'isolement (par exemple par vibrations du filament à la fréquence du secteur) la fréquence d'accord change, ce qui produit l'introduction du ronflement dans la modulation.

Le ronflement peut également prendre naissance par suite de champs magnétiques extérieurs de transformateurs et de bobines de filtrage se trouvant au voisinage du tube.

De plus, un courant de fuite éventuel peut se manifester sous la forme de ronflement et de souffle, ce qui est particulièrement nuisible pour les circuits BF pour lesquels il y a une amplification élevée après le tube considéré. De ce fait, il est recommandé de ne pas employer les contacts libres du support de tube qui se trouvent au voisinage du contact de grille de commande comme points d'ancrage des connexions connectées à un tension d'une fréquence de 50 Hz. Ceci peut en effet introduire également un ronflement par suite d'une fuite sur le fond du tube.

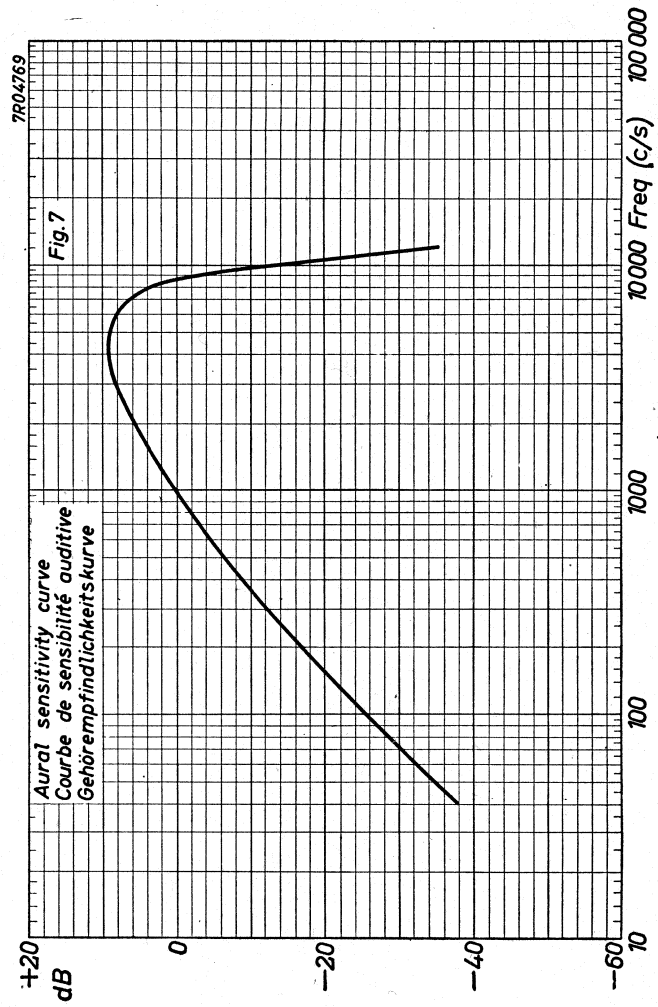
Ci-dessous, sont indiquées quelques dispositions à prendre pour rendre le ronflement aussi faible que possible

1. Ronflement de cathode

a. Maintenir aussi faible que possible la tension alternative existante entre la cathode et le filament, donc au cas de montage en série monter le tube au début de la chaîne des filaments, et au cas de montage en parallèle mettre le point millieu des filaments à la masse.

b. Ne pas prendre l'impédance entre la cathode et le filament comme partie d'une chaîne HF ou BF. Si ceci est réalisé, maintenir faible l'amplification BF après le tube considéré. Avec les circuits accordés, choisir la capacité d'accord aussi grande que possible pour maintenir faible l'influence de variations de capacités éventuelles. Ceci vaut en particulier pour les circuits de l'oscillateur sur lesquels la cathode est connectée à une prise de la bobine oscillatrice. Ici peut se présenter un modulation par ronflement par suite des variations de capacité entre la cathode et le filament.

c. Découpler aussi bien que possible la résistance cathodique. Prendre aussi faible que possible la partie



R122

non découplée en cas de contre-réaction.

2. Ronflement de grille-commande

a. Comme à l'alinéa 1a)

b. Prendre aussi faible que possible l'impédance à la fréquence du secteur dans le conducteur de grille de commande. Dans les publications concernant les tubes amplificateurs, une indication se rapportant à la microphonie est donnée sous forme d'une tension d'entrée minimum admissible pour une puissance de sortie déterminée. La valeur de l'impédance dans le conducteur de grille de commande (Z_{g1}) publiée ici se rapporte à la fréquence du ronflement.

Pour les tubes qui sont principalement destinés aux appareils de radiodiffusion, cette valeur Z_{g1} est choisie de telle sorte que le niveau de la tension de ronflement soit de -60 dB (valeur moyenne de développement) par rapport à la tension d'entrée pour 50 mW de puissance de sortie. La tension de ronflement est ici mesurée derrière un filtre dont la courbe caractéristique correspond à la courbe de sensibilité auditive du CCIR (voir fig.7).

Pour les tubes destinés principalement aux amplificateurs plus puissants, cette valeur Z_{g1} est choisie de telle sorte que le niveau de la tension de ronflement mesurée avec un filtre linéaire jusqu'à 500 Hz soit de -60 dB (valeur moyenne de développement) par rapport à la tension d'entrée pour la puissance de sortie maximum.

Il faut pour la détermination de ces chiffres que, pour les deux sortes d'amplificateurs, le point milieu du filament soit mis à la masse pour les tubes à filaments alimentés en parallèle, et que la tension V_{kf} admissible pour le ronflement ne soit pas dépassée pour les tubes dont les filaments sont montés en série. Lorsqu'il existe une résistance cathodique, cette dernière sera découplée par une capacité de 100 µF au minimum.

La caractéristique limite publiée de V_{kf} se rapporte seulement à la tension de sécurité entre la cathode et le filament.

On doit cependant se rendre compte qu'il est possible, avec des tubes qui satisfont à l'exigence du niveau de ronflement de -60 dB, que le niveau total de ronflement de l'appareil se trouve pourtant plus élevé que -60 dB à la suite d'une position moins correcte des pièces (ronflement magnétique provenant de transformateurs et de bobines de filtrage placés dans des positions défavorables; filtrage insuffisant de la tension continue redressée; etc). Pour les tubes HF et MF est publiée une courbe qui donne, en fonction de la pente, la tension de ronflement (V_i) sur la grille de commande qui provoque une modulation de ronflement de 1%.

SYMBOLE FÜR ELEKTRONENRÖHREN

Die Symbole für Halbleiter sind unter "HALBLEITER VORRICHTUNGEN", Band II, eingeordnet

In nachstehender Liste sind die Symbole für Elektronenröhren, die in diesem Handbuch gebraucht werden, enthalten Zum Vergleich sind ferner einige der vom "American Institute of Radio Engineers" (I.R.E.) normalisierten Symbole in Klammern angegeben.

1. SYMBOLE DER ELEKTRODEN UND ELEKTRODENANSCHLÜSSE

Anode . . . . . (p oder b^+)	a
Anode einer Diode zur Signalgleichrichtung . . . . . (p oder b^+)	d
Elektrostatische Ablenkplatte oder Ablenksteg . . . . . (d)	D
Heizfaden oder Widerstandsdraht (f oder h^x)	f
Heizfadenanzapfung oder neutraler Punkt von drei in Stern geschalteten Heizfäden . . .	fc
Gitter . . . . . (g oder c^+)	g
Elektrodenanschluss der zu keinem Zweck angeschlossen werden darf	i.c.
Zündelektrode eines Ignitrons	ign
Katode . . . . . (k)	k
Eingangskatodenleitung einer Kurzwellenröhre mit zwei Katodenleitungen	k_i
Ausgangskatodenleitung obiger Röhre	k_o
Fluoreszenzschirm °)	ℓ
Äussere leitfähige Schicht . . . . . (s)	m
"Primer" (Hilfselektrode bei Kaltkatodenröhren zur Erhaltung einer sicheren Zündung)	pr
Innere Abschirmung	s
Starter (Elektrode bei Kaltkatodenröhren)	st

Bemerkungen

a. Gleichwertige Elektroden einer Röhre werden durch Hinzufügung von Akzenten unterschieden, in einer zweianodigen Gleichrichterröhre z.B. durch a und a'

+) p und g beziehen sich auf Wechselspannungs- oder Wechselstromkomponenten, b und c auf Gleichspannungs- oder Gleichstromwerte oder auf Augenblickswerte

x) f bezieht sich auf direkt geheizte, h auf indirekt geheizte Röhren

°) Diese Elektrode hat oft die Funktion einer Anode und ist daher manchmal mit ℓ (a) bezeichnet

b. Gleichartige Elektroden desselben Elektrodensystems werden mittels einer hinzugefügten Ziffer unterschieden, diejenige Elektrode, die der Katode am nächsten ist, bekommt die niedrigste Ziffer. Beispiel: bei Pentoden: g1, g2, g3
Zwei oder mehrere Dioden in einem Kolben werden ebenfalls durch Ziffern unterschieden. Diejenige Diode, die am besten zur Signalgleichrichtung geeignet ist, bekommt die Ziffer 2 (d_2)

c. Ablenkplatten desselben Paares werden durch einen Akzent unterschieden, z.B. D_1-D_1', D_2-D_2'.

d. Die Elektroden der verschiedenen Systeme einer Kombinationsröhre werden durch nachstehende Kennbuchstaben unterschieden:

Diode	D
Triode	T
Tetrode	Q
Pentode	P
Hexode oder Heptode	H

2. SYMBOLE DER SPANNUNGEN

Bemerkung 1: Bei indirekt geheizten Röhren gelten die Spannungen an den verschiedenen Elektroden in Bezug auf die Katode, bei direkt geheizten Röhren in Bezug auf die negative Seite des Heizfadens, wenn nicht anders angegeben.

Bemerkung 2: Untenstehende Symbole stellen die Mittelwerte der betreffenden Spannungen dar (Gleichstromwerte), wenn nicht anders angegeben

Anodenspannung . . . . . (Ep oder E_{b^+})	V_a
Bogenspannung	V_{arc}
Anodenspannung im gesperrten Zustand . . .	V_{a_o}
Spannung zwischen Anode und Starter	$V_{a\text{-}st}$
Speisespannung von Röhrenelektroden . . . . . (Ebb oder E_{cc^+})	V_b
Anodenspannung einer Diode zur Signalgleichrichtung	V_d
Spannung zwischen zwei Ablenkplatten . . .	$V_{DD'}$
Effektivwert einer Spannung . (E oder Erms)	Veff
Heizspannung . . . . . (Ef oder E_{h^x})	V_f
Heizspannung vor Anlegen der Anodenspannung	V_{fo}
Vorwärtsspannung	Vfwd

+)x) Siehe Bemerkungen +)x) Seite 501

Gitterspannung . . . . . (Eg oder E_{c^+})	V_g
Idem, im gesperrten Zustand	V_{g_o}
Eingangswechselspannung	V_i
Zündspannung (erforderliche Spannung zur Zündung der betreffenden Elektrodenstrecke) *	V_{ign}
Spannung an der Zündelektrode eines Ignitrons	$V_{ignitor}$
Gegenspannung	V_{inv}
Spannung zwischen Katode und Heizfaden . (Ehk)	V_{kf}
Spannung am Fluoreszenzschirm	V_ℓ
Idem, im gesperrten Zustand	V_{ℓ_o}
Gleichspannung eines Gleichrichters	V_o
Ausgangswechselspannung	V_o
Oszillatorspannung	Vosc
Scheitelwert der Spannung	V_p
Spannung an der "Primer" -Elektrode einer Kaltkatodenröhre	V_{pr}
Spannung zur automatischen Lautstärkeregelung	V_R
Spannung am Starter von Kaltkatodenröhren .	V_{st}
Sekundärspannung eines Transformators (unbelastet)	Vtr

3. SYMBOLE DER STRÖME

Bemerkung 1: Untenstehende Symbole stellen die Mittelwerte der betreffenden Spannungen dar (Gleichstromwerte), wenn nicht anders angegeben

Bemerkung 2: Die positive elektrische Stromrichtung ist dem Elektronenstrom entgegengesetzt

Anodenstrom . . . . . (Ip oder I_{b^+})	I_a
Dunkelstrom einer Photoröhre	I_{a_o}
Strom einer Diode zur Signalgleichrichtung . . . . . (Ip oder I_{b^+})	I_d
Effektivwert eines Stromes . (I oder Irms)	Ieff

*) Ist ein unterer Grenzwert für V_{ign} angegeben, so bezieht sich dieser auf eine Spannung unter der keine der Röhren zündet
Ist ein oberer Grenzwert für V_{ign} angegeben, so bezieht sich dieser auf eine Spannung über der alle Röhren zünden (Dieser obere Grenzwert wird in den Datenblättern häufig mit Vign = min... V angegeben. Dieser Minimum bezieht in diesem Fall auf die anzulegende Spannung)

+)x) Siehe Bemerkungen +)x) Seite 501

Heizstrom . . . . . (If oder I_{h^x})	I_f
Gitterstrom . . . . . (Ig oder I_{c^+})	I_g
Zündelektrodenstrom eines Ignitrons	Iignitor
Katodenstrom . . . . . (Ik)	I_k
Strom zum Fluoreszenzschirm	I_ℓ
Gleichstrom eines Gleichrichters	I_o
Scheitelwert des Stromes	I_p
"Primer" -Strom von Kaltkatodenröhren . . .	I_{pr}
Sättigungsstrom . . . . . (Is)	Isat
Starterstrom von Kaltkatodenröhren	Ist
Erforderlicher Starterstrom zur Einleitung der Hauptentladung *)	Ist transf
Kurzschlusstrom von Gleichrichterröhren, Stromtorröhren und Ignitrons	Isurge

4. SYMBOLE DER LEISTUNGEN

Anodenverlustleistung . . . . . (Pp)	W_a
Gitterverlustleistung . . . . . (Pg)	W_g
Zugeführte Leistung . . . . . (Pi)	W_i
Zugeführte Gleichstromleistung einer Anode.	W_{ia}
Verlustleistung eines Fluoreszenzschirmes	W_ℓ
Modulationsleistung	Wmod
Ausgangsleistung . . . . . (Po)	W_o

5. SYMBOLE DER KAPAZITÄTEN (gemessen an der kalten Röhre)

Kapazität zwischen Anode und allen übrigen Elektroden und Schirmen, mit Ausnahme des Steuergitters	C_a
Kapazität zwischen Anode und Gitter (alle übrigen Elektroden und Schirme geerdet) (Cgp)	Cag
Kapazität zwischen Anode und Gitter (alle Elektroden und Schirme, die nicht mit der Katode verbunden sind, geerdet)	Cak
Kapazität zwischen Ablenkplatte und allen übrigen Elektroden, mit Ausnahme der gegenüberliegenden Ablenkplatte	CD

*) Eine obere Grenze von Ist transf stellt den Stromwert dar bei dem alle Röhren zünden

+)x) Siehe Bemerkungen +)x) Seite 501

Kapazität zwischen zwei Ablenkplatten . . .	$C_{DD'}$
Kapazität zwischen zwei Ablenkplattenpaaren	$C_{D1D1'-D2D2'}$
Eingangskapazität eines Glättungsfilters . .	C_{filt}
Kapazität zwischen Gitter und allen übrigen Elektroden und Schirmen, mit Ausnahme der Anode	C_g
Kapazität zwischen zwei Gittern (alle übrigen Elektroden und Schirme geerdet) . . . ($C_{g_1g_2}$)	$C_{g_1g_2}$
Kapazität zwischen Gitter und Katode (alle Elektroden und Schirme, die nicht mit der Katode verbunden sind, geerdet).	C_{gk}
Kapazität zwischen Katode und allen übrigen Elektroden	C_k
Kapazität zwischen Katode und Heizfaden . .	C_{kf}

6. SYMBOLE DER WIDERSTÄNDE UND IMPEDANZEN

Wird in den Datenblättern für einen der folgenden Symbole ein -Z- verwendet statt eines -R-, so wird in diesem Fall eine Impedanz angegeben	Z
Aussengleichstromwiderstand in einer Anodenleitung . . . . . (R_p)	R_a
Aussenwechselstromwiderstand in einer Anodenleitung oder Anpassungswiderstand	$R_{a\sim}$
Anpassungswiderstand eines Gegentaktverstärkers zwischen den beiden Anoden	$R_{aa\sim}$
Widerstand zwischen Anode und Starter einer Kaltkatodenröhre	R_{a-st}
Aussenwiderstand in der Leitung einer Ablenkplatte	R_D
Äquivalenter Rauschwiderstand	R_{eq}
Aussenwiderstand in einer Gitterleitung (R_g)	R_g
Eingangswiderstand	r_g
Innenwiderstand . . . . . (r_p)	R_i
Widerstand in der Katodenleitung . . . (R_k)	R_k
Aussenwiderstand zwischen Katode und Heizfaden . . . . . (R_{kh})	R_{kf}
Aussenwiderstand in der "Primer" -Leitung von Kaltkatodenröhren	R_{pr}
Aussenwiderstand in der Starterleitung von Kaltkatodenröhren	R_{st}

Schutzwiderstand in der Anodenleitung einer Gleichrichterröhre	R_t

7. SYMBOLE VERSCHIEDENER GRÖSSE

Helligkeit . . . . . .(B)	B
Bandbreite	B
Klirrfaktor	d
n.te harmonische Verzerrung	d_n
Rauschfaktor	F
Frequenz	f
Temperaturkoeffizient	$\frac{\Delta f}{\Delta t}$
Impulsfolgefrequenz	f_{imp}
Frequenz-Ziehwert	Δf_p
Leistungsverstärkung	G
Spannungsverstärkung	g; V_o/V_i
Höhe über dem Meeresspiegel	h
Magnetische Feldstärke	H
Kreuzmodulationstiefe	K
Modulationstiefe	m
Brummodulationstiefe	m_b
Empfindlichkeit Katodenstrahlröhren oder Photoröhren	N
Transformationsverhältnis	n
Druckabfall des Kühlwassers	p_i
Die zur Kühlung erforderliche Menge Kühlwasser	q
Steilheit . . . . . (g_m)	S
Konversionssteilheit . . . . . (g_c)	S_c
Effektive Steilheit eines Oszillators . . .	S_{eff}
Temperatur der Anode oder des Anodenblocks	t_a
Umgebungstemperatur	t_{amb}
Integrierungszeit eines Stromes oder einer Spannung	T_{av}
Kolbentemperatur	t_{bulb}
Entionisierungszeit	T_{dion}
Katodenanheizzeit	T_h
Temperatur des kondensierten Quecksilbers (an der Katode) . . . . . (T_{Hg})	t_{Hg}
Eingangstemperatur des Kühlwassers	t_i

Impulsdauer	T_{imp}
Ionisierungszeit	T_{ion}
Ausgangstemperatur des Kühlwassers	t_o
Anstiegzeit der Spannung	T_{rv}
Wartezeit einer Röhre (zeit zwischen dem Einschalten der Heizspannung und dem Einschalten der Spannungen an den anderen Elektroden)	T_w
Stirnsteilheit des Spannungsimpulses	$\frac{\Delta V}{\Delta T_{rv}}$
Spannungsverstärkung.	$\frac{V_o}{V_i}$; g
Das Fehlanpassungsmass in einem Hohlleiter	V.S.W.R.
Schattensektor einer Abstimmanzeigeröhre .	α
Lichtsektor am Fluoreszenzschirm	β
Tastverhältnis	δ
Phasenverschiebungswinkel . . . . .(ϕ oder Θ)	φ
Wirkungsgrad . . . . . (η)	η
Wellenlänge . . . . . (λ)	λ
Verstärkungsfaktor . . . . . (μ)	μ
Verstärkungsfaktor des zweiten Gitters in Bezug auf das erste . . . . ($\mu_{g_2g_1}$)	μ_{g2g1}

ANWENDUNGSRICHTLINIEN
FÜR EMPFANGS- UND VERSTÄRKERRÖHREN

EINFÜHRUNG

Die technischen Daten von Empfänger- und Verstärkerröhren werden in Form von Kenndaten, Betriebsdaten, Grenzdaten und Kennlinien gegeben. Diese Daten und Kennlinien sind als die Werte einer durchschnittlichen Röhre anzusehen, die für die jeweilige Röhrentype kennzeichnend ist.

Unter den Kenndaten versteht man die Eigenschaften der eigentlichen Röhre ohne zusätzliche Schaltelemente in den Elektrodenzuleitungen. Hierzu gehören die Steilheit, der innere Widerstand, die I_a/V_g- und I_a/V_a-Kennlinien usw. Die Kapazitätswerte werden an der kalten Röhre gemessen, wobei alle äusseren Anschlüsse und Sockelstifte vollkommen abgeschirmt sind.

In den Betriebsdaten sind charakteristische Schaltungen für bestimmte Anwendungen mit den entsprechenden Daten, Kennlinien und Eigenschaften angegeben. Obwohl es im allgemeinen ratsam ist, sich so genau wie möglich an diese Angaben zu halten, kann man von ihnen abweichen, solange keine der Grenzdaten der betreffenden Röhre überschritten wird. Dort, wo die Röhre für einen Zweck verwendet werden soll, der in den angegebenen Daten nicht berücksichtigt wurde befragt man am besten den Röhrenhersteller, damit den neuen Anforderungen durch entsprechende Prüfungen entgegengekommen werden kann.

Die Grenzdaten geben den nach der Meinung des Röhrenherstellers befriedigendsten Kompromiss zwischen Verwendungsfähigkeit und Lebensdauer wieder. Röhren, die nicht innerhalb der angegebenen Grenzwerte betrieben werden, können in ihrer Lebensdauer und ihrer Arbeitsweise ernstlich beeinträchtigt werden.

Die Grenzdaten werden in Form von absoluten Höchstwerten oder mittleren Entwicklungsdaten angegeben. Wenn nichts anderes vermerkt ist, werden die Grenzdaten in Form von mittleren Entwicklungsdaten angegeben. Die beiden Arten von Grenzdaten werden in Abschnitt 2 definiert.

ALLGEMEINE RICHTLINIEN

a. Die Daten einer Röhre für einen bestimmten Verwendungszweck werden gewöhnlich auf den Anodenstrom bezogen. Die angegebene Steuergitterspannung wird daher im allgemeinen nur eine Annäherung an den benötigten Wert sein.

b Die Spannungen an den verschiedenen Elektroden sind in bezug auf einen bestimmten Bezugspunkt angegeben. Bei indirekt geheizten Röhren ist die Katode der Bezugspunkt, bei direkt geheizten Röhren das negative Ende des Heizfadens.

c. Unter allen Umständen muss eine Gleichstromverbindung zwischen jeder Elektrode und der Katode vorhanden sein. Die Widerstände in den Elektrodenzuleitungen sollten in der Regel nicht grösser gemacht werden, als für die einwandfreie Wirkung der Röhre erforderlich ist.

d. Es ist nicht angebracht, für bestimmte Geräte die Röhren besonders auszusuchen. Daher ist es wünschenswert, die grundlegenden Prüfungen mit der grössten noch tragbaren Anzahl von Geräten und Röhren durchzuführen.

Wenn ein Gerät unter Verwendung von neuen Röhrentypen entworfen wird, sollte man beachten, dass zwischen dem Prototyp und der Serienröhre Unterschiede in den elektrischen Daten und den Abmessungen auftreten können. Stützt man sich beim Entwurf einer Schaltung auf die mittleren Daten einer beschränkten Anzahl von Röhren, so kann dies zu beträchtlichen Fehlern führen, und die Schaltung sollte in der Fertigung nicht verwendet werden.

e. Wenn die Verwendung von eingeführten Röhrentypen beim Entwurf neuer Geräte vorgesehen ist, sollten die angegebenen Abmessungen besonders beachtet werden. Es ist wichtig, dass man sich nicht auf Abmessungen verlässt, die von einzelnen Röhren abgenommen wurden. Dies ist nötig, um sicherzustellen, dass genug Platz zur Verfügung steht und dass alle Röhren der betreffenden Type in den Röhrenabschirmungen sowie in den Halte- und Montagevorrichtungen untergebracht werden können.

f. Wenn Röhren mit maximaler Belastung oder wenig darunter betrieben werden sollen, empfiehlt es sich die Gittervorspannung mit Hilfe eines Katodenwiderstandes zu erzeugen.

g. Die Grenzdaten beziehen sich im allgemeinen auf den Betrieb unter Atmosphärendruck, in Höhen unter 2000 m und bei einer Luftfeuchtigkeit von 80%. Für den Fall, dass Röhren bei niedrigerem Druck verwendet werden sollen, wo die Gefahr von äusseren Überschlägen grösser wird, befragt man am besten den Röhrenhersteller, wenn nicht für den betreffenden Fall besondere Daten angegeben sind.

h. Wenn bei den Grenzwerten keine Impuls- oder Spitzenwerte angeführt sind, so darf man nicht erwarten, dass die Röhre in Impulsbetrieb zufriedenstellend arbeiten wird, wenn auch die Mittelwerte innerhalb der angegebenen Grenzwerte bleiben. Bei Impulsbetrieb können die Mittelwerte z.B. von Strom und Spannung sehr wohl innerhalb der normalen Grenzen liegen, aber in kurzen Zeitabschnitten können sehr hohe Werte auftreten.
Wenn Impulsbetrieb gewünscht wird, befragt man am besten den Röhrenhersteller.

i. Der Isolationswiderstand zwischen Heizfaden und Katode sollte möglichst nicht in HF-Kreise, in denen Frequenzstabilität und Wellenform wesentlich sind, und nicht in NF-Kreisen, denen eine grosse Verstärkung nachgeschaltet ist, einbezogen werden.

Die Leckströme können sich in Form von Rauschen und Brummen von beträchtlicher Stärke bemerkbar machen, wenn nach der Röhre, in der sie entstehen, noch stark verstärkt wird.
Ist der Widerstand zwischen Heizfaden und Katode in einen abgestimmten Kreis einbezogen, so kann jede Änderung der mechanischen oder elektrischen Eigenschaften der Isolation die Frequenz, auf die der Kreis abgestimmt ist, ändern. Wenn sowohl HF- als auch NF-Spannungen (z.B. Netzfrequenz) am Isolationswiderstand anliegen, besteht die Gefahr von Brummmodulation besonders in Oszillatoren mit Katodenkopplung und ähnlichen Schaltungen. Ausserdem besteht noch die Gefahr, dass infolge des Potentialunterschiedes zwischen Katode und Heizfaden unkontrollierte Emission von der Katode auftritt, was wieder Rauschen und Brummen hervorrufen kann.

j. Das Tasten einer Röhre durch Öffnen des Katodenkreises kann grosse Potentialunterschiede zwischen Katode und Heizfaden hervorrufen und sollte daher vermieden werden. Wird eine Röhre aus einer separaten Heizwicklung gespeist, so ist darauf zu achten, dass zwischen dieser Wicklung und der Katode eine Gleichstromverbindung besteht, um Durchschläge in der Isolation zwischen Katode und Heizfaden zu vermeiden.

k. Das Bremsgitter sollte vorzugsweise auf Katodenpotential liegen.
Bei manchen Anwendungen ist es erlaubt, das Bremsgitter an das negative Ende des Katodenwiderstandes zu legen, oder an die ALR und nicht an die Katode.
Wenn die Spannung am Bremsgitter negativ ist, muss darauf geachtet werden, dass die maximal zulässige Schirmgitterbelastung nicht überschritten wird.

A. Mittlere Entwicklungsdaten

1. Netzanschluss

Wenn ein Gerät, welches mit Röhren bestückt ist, deren Daten den Nennwerten entsprechen und in dem sämtliche Einzelteile ihre Nennwerte besitzen, an die höchste Netzspannung eines Netzspannungsbereiches angeschlossen wird, so sollen

a. Die Verlustleistung der einzelnen Elektroden und die Katodenströme sämtlicher Röhren unter allen Umständen innerhalb der publizierten Grenzwerte liegen [1];

[1] Bei NF Klasse B Verstärkern wird die maximale Anodenverlustleistung der Endröhren ungefähr bei 2/3 der Vollaussteuerung erreicht werden. Wenn die Röhren nicht dauernd bei dieser Maximalverlustleistung arbeiten (was der Fall sein wird bei Aussteuerung mit Sprache oder Musik), darf der angegebene Grenzwert hierbei um höchstens 10% überschritten werden.

b. Die Elektrodenspannungen aller Röhren ohne automatische Verstärkungsregelung innerhalb der publizierten Grenzwerte liegen;

c. Die Elektrodenspannungen von Röhren mit automatischer Verstärkungsregelung innerhalb der publizierten Grenzen liegen, solange kein Signal zugeführt wird. Es ist erlaubt dass die Spannungen zunehmen, wenn die entsprechenden Elektrodenströme abnehmen, unter der Bedingung, dass der publizierte Grenzwert der Spannung für jede Elektrode um weniger als 20% überschritten wird, wenn der Elektrodenstrom nahezu oder ganz gleich Null ist (siehe aber unter D);

d. Die Leerlaufspannung des Spannungserzeugers innerhalb des publizierten Grenzwertes liegt, der für die bezügliche Elektrodenspannung bei Stromlosigkeit gegeben ist.

Sind diese Bedingungen erfüllt, so können

1. Alle vom Hersteller gelieferten entsprechenden Röhren in dem Gerät verwendet werden;

2. Das Gerät ohne Gefahr an die entsprechende Netzspannung angeschlossen werden, solange keine Spannungsschwankungen von mehr als ± 10% auftreten.
Wenn Netzspannungsschwankungen von mehr als ± 10% vorkommen, so dass z.B. die höchste vorkommende Netzspannung p% über der Nennspannung liegt, müssen die maximal zulässigen Elektrodenspannungen (nicht die Heizspannung) um (p - 10)% und die maximal zulässigen Elektrodenverlustleistungen um 2(p - 10)% herabgesetzt werden.

3. Die Toleranzen der Einzelteile so gross sein, dass die Elektrodenverlustleistungen um nicht mehr als 10% überschritten werden.

Es ist üblich, in Schaltungen mit steilen Pentoden und mit Endröhren, die innerhalb 20% der maximal zulässigen Verlustleistung arbeiten, einen Katodenwiderstand mit einer Toleranz von maximal 10% vorzusehen. Wenn ein Katodenwiderstand nicht eingefügt werden kann, wird empfohlen einen Schirmgitter-Vorwiderstand (mit einer Toleranz von maximal 10%) vorzusehen, an dem mindestens ein Drittel der Hochspannung abfällt.

II. Batterieanschluss

1. Für ein Gerät, das mit Röhren, deren Daten den Nennwerten entsprechen, bestückt ist und dessen Einzelteile alle ihre Nennwerte besitzen und das an eine Batterie mit der Nennspannung angeschlossen ist, gelten die Punkte a), b), c), 1) und 3) genau wie bei Netzanschluss.

2. Das Gerät kann ohne Gefahr an eine Batterie angeschlossen werden, deren Spannung, wenn sie neu ist, den Nennwert um nicht mehr als 15% übersteigt.

III. Akkumulatoranschluss über Zerhacker oder Umformer

Die für Netzbetrieb gemachten Angaben gelten ebenfalls für Akkumulatoranschluss über Zerhacker oder Umformer. Die Bedingungen müssen bei Akkumulatornennspannungen von 6,3; 12,6 oder 25,2 V erfüllt werden. Wenn man allerdings annehmen kann, dass der Akkumulator während des grössten Teiles der Zeit, in der das Gerät in Betrieb ist, geladen wird, müssen die Bedingungen bei Akkumulatorspannungen von 7; 14 oder 28 V erfüllt sein.

B. ABSOLUTE HÖCHSTWERTE

Bei keiner Röhre, in keinem Gerät und unter keinen Umständen sollten die absoluten Grenzen überschritten werden.

C. GRENZWERTE FÜR DIE SCHIRMGITTERVERLUSTLEISTUNG

Bei NF-Endröhren werden zwei Grenzwerte für die Schirmgitterverlustleistung angegeben:

1. Ein Grenzwert, der im Dauerbetrieb nicht überschritten werden soll (W_{g2}).
2. Ein Grenzwert, der bei Vollaussteuerung (im allgemeinen bis Gitterstrom zu fliessen beginnt) mit einer andauernden Sinusschwingung nicht überschritten werden soll (W_{g2p}) Für W_{g2p} ist ein Grenzwert angegeben um zu verhindern, dass die Lebensdauer der Röhre infolge von Überhitzung des Schirmgitters während länger andauernden Perioden mit Vollaussteuerung, wie sie bei Musik- und Sprachwiedergaben auftreten, herabgesetzt wird. In den meisten Fällen genügt ein nicht entkoppelter Vorwiderstand in der Schirmgitterzuleitung um den Wert von W_{g2p} weitgehend zu verringern, ohne dass dadurch die Ausgangsleistung wesentlich beeinflusst wird.

   Während normaler Aussteuerung mit Sprache oder Musik besteht im allgemeinen keine Gefahr, dass der Grenzwert für W_{g2} überschritten wird, solange die Röhre den angegebenen Betriebsdaten entsprechend geschaltet ist.

   In Anwendungen, wo eine andauernde Sinusschwingung am Eingang der Röhre liegt, ist die Gefahr des Überschreitens des Grenzwertes von W_{g2} gross, so dass im allgemeinen Vollaussteuerung nicht erlaubt ist.

   Um zu verhindern, dass die maximal zulässige Schirmgitterverlustleistung überschritten wird, ist es nötig, dafür zu sorgen, dass die Anode immer richtig belastet ist. Die Anodenzuleitung darf deshalb nicht unterbrochen werden; auch darf der Lautsprecher nicht abgeschaltet werden, ohne ihn durch einen entsprechenden Widerstand zu ersetzen.

D. GRENZWERTE FÜR ANODEN- UND SCHIRMGITTERSPANNUNGEN (V_a, V_{g2})

Für die Anoden- und Schirmgitterspannungen werden zwei Grenzwerte angegeben, nämlich die maximal zulässige Schirmgitter- oder Anodenspannung bei Stromlosigkeit (V_{ao}, V_{g2o}) und die maximal zulässige Spannung im Betrieb (V_a, V_{g2}).

Der veröffentlichte Grenzwert für die Elektrodenspannung bei Stromlosigkeit soll nur als Gleichspannung an die kalte Röhre gelegt werden (d.h. ohne Heizspannung.)

Im Betrieb sollte die Gleichspannung an der Anode oder am Schirmgitter den veröffentlichten Grenzwert für V_a oder V_{g2} nicht überschreiten.

Wenn im Betrieb gleichzeitig eine Gleich- und eine Wechselspannung an der Anode oder am Schirmgitter liegen, darf der Spitzenwert an den Grenzwert für V_{ao} oder V_{g2o} herankommen (sollte ihn aber nicht überschreiten), unter der Bedingung, dass der Augenblickswert des Stromes zu dem Zeitpunkt annähernd Null ist.

Manchmal werden zwei Grenzwerte für V_{g2} angegeben, nämlich V_{g2} (I_a < X mA) und V_{g2} (I_a < ½X mA). Der erste Wert gilt für den Fall, dass keine Regelspannung der automatischen Lautstärkeregelung anliegt, während der zweite Wert nicht überschritten werden darf, wenn eine automatische Lautstärkeregelung vorgesehen ist (siehe auch unter A 1c.)

E. GRENZWERTE FÜR HEIZSPANNUNGEN UND HEIZSTRÖME (V_f, I_f)

I. Indirekt geheizte Röhren. Parallelheizung

Es wird empfohlen, dafür zu sorgen, dass die Heizspannung während des Betriebes so wenig wie möglich vom angegebenen Wert abweicht.

Die an der Fassung gemessene Heizspannung einer Röhre, deren Heizdaten dem Nennwert entsprechen, soll bei der höchsten und bei der niedrigsten Netzspannung eines Netzspannungsbereiches nicht mehr als 7% vom publizierten Wert abweichen. Ein Teil dieser Abweichung kann auf die Toleranzen des Heiztransformators zurückzuführen sein. Wenn diese Bedingung erfüllt ist, kann jede Röhre der betreffenden Type am entsprechenden Platz verwendet werden und die Schaltung kann an ein Netz angeschlossen werden, dessen Spannungsschwankungen unter 10% bleiben.

Wenn die Röhren aus einem Akkumulator gespeist werden, sollte die Akkumulatorspannung 8 V nicht übersteigen und der Akkumulator kann verwendet werden, bis seine Spannung auf 5,5 V abgesunken ist. Wenn man allerdings annehmen kann, dass der Akkumulator während des grössten Teiles der Zeit, in der das Gerät in Betrieb ist, geladen wird, muss man dafür sorgen, dass die mittlere Heizspannung 7 V nicht überschreitet.

II. Indirekt geheizte Röhren. Serienheizung

Der Heizstrom von Röhren, deren Heizfäden hintereinander geschaltet sind, sollte um weniger als 3,5% vom Nennwert abweichen, wenn die Heizdaten der Röhren den Nennwerten entsprechen und die Schaltung an die höchste oder an die niedrigste Netzspannung eines Netzspannungsbereiches angeschlossen ist. Ein Teil dieser Abweichung kann auf die Toleranzen des Vorwiderstandes zurückzuführen sein.

Wird anstelle des Vorwiderstandes ein Stromregler verwendet, so darf die Abweichung bis zu 5% betragen. Darüber hinaus muss dafür gesorgt werden, dass während der Anheizzeit der Röhren an keiner Röhre die Heizspannung über das 1½fache des Nennwertes steigt. Unter Umständen muss ein Strombegrenzer für den Einschaltstromstoss vorgesehen werden

Wenn obige Bedingungen erfüllt sind, kann jede Röhre der betreffenden Type am entsprechenden Platz verwendet werden, und die Schaltung kann an ein Netz angeschlossen werden, dessen Spannungsschwankungen unter 10% bleiben.

Aus Abb.1 ist zu ersehen in welche Bereiche die Netzspannungen bei Verwendung eines festen Vorwiderstandes vom Spannungswähler eingeteilt werden sollen. $\Delta R/R$ bezeichnet die Toleranz des verwendeten Widerstandes, V_m ist die mittlere Netzspannung in einem bestimmten Bereich und V_f die gesamte Heizspannung bei der Netzspannung V_m. Die Grenzen des Spannungsbereiches sind durch $V_m \cdot (1 \pm \Delta V_m/V_m)$ gegeben.

III. Batterieröhren. Parallelheizung

a. Röhren mit 1,4 V-Heizung

Diese Röhren können aus Batterien gespeist werden, die eine Maximalspannung (neue Batterie) von 1,6 V abgeben Nach 30 Minuten normalen Betriebes sollte diese Spannung auf einen Wert von weniger als 1,5 V abgesunken sein. Die niedrigste Heizspannung, bei der die Röhre normalerweise noch zufriedenstellend arbeitet, beträgt 1,1 V. In Abb.2 ist der Spannungsverlauf der Batterie aufgetragen, wie er für diese Röhren empfohlen wird.

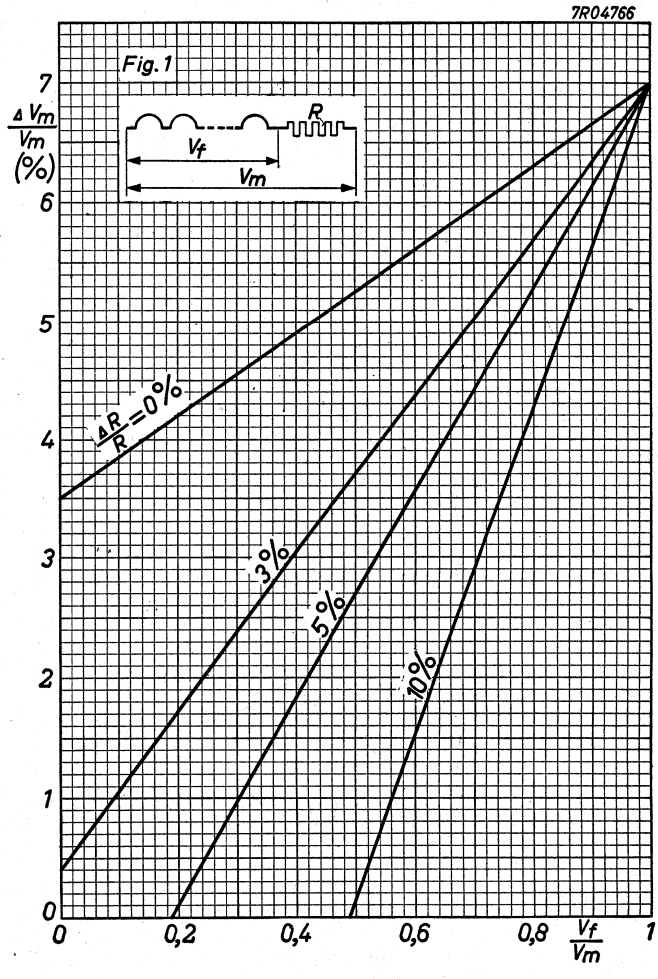
b. Röhren mit 1,25 V-Heizung

Diese Röhren können aus Batterien gespeist werden, die eine Maximalspannung (neue Batterie) von 1,4 V abgeben. Nach 30 Minuten normalen Betriebes sollte diese Spannung auf einen Wert von weniger als 1,3 V abgesunken sein. Die niedrigste Heizspannung, bei der die Röhre normalerweise nocht zufriedenstellend arbeitet, beträgt 1,0 V In Abb. 3 ist der Spannungsverlauf der Batterie aufgetragen, wie es für diese Röhren empfohlen wird. Wenn diese Röhren aus Batterien, wie unter a) beschrieben, gespeist werden sollen, muss ein Vorwiderstand eingesetzt werden.

IV. Batterieröhren. Serienheizung

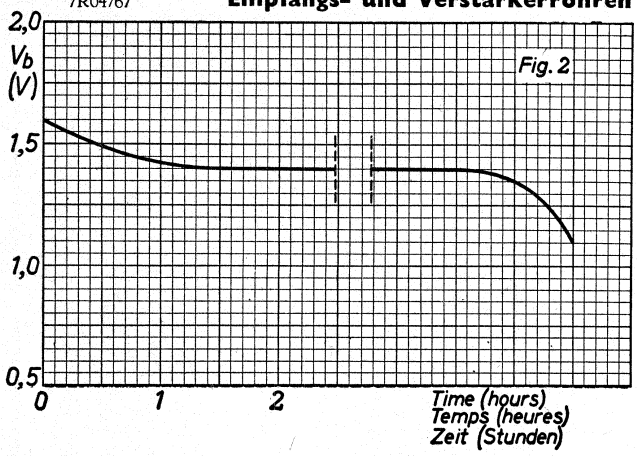
a. Werden die Heizfäder von 1,4 V - Batterieröhren in Serienschaltung über einen Vorwiderstand an das Netz oder an die Hochspannung gelegt, so muss der Wert des Vorwiderstandes so bemessen sein und

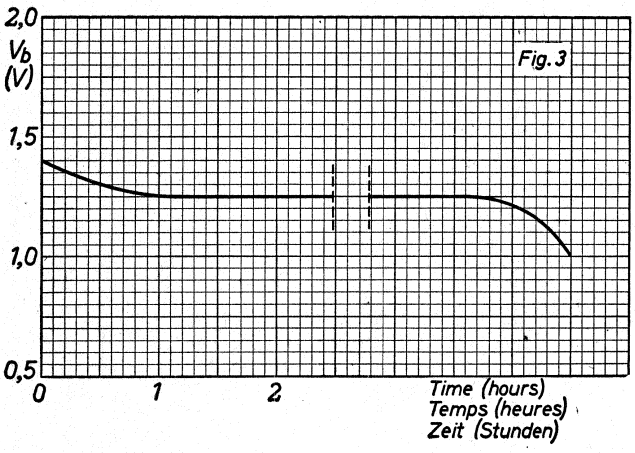
7R04766



R 108

7R04767





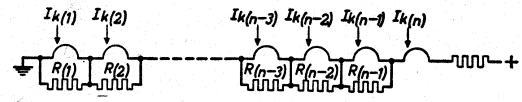
10.10.1955 R 109

in jedem Empfänger so einreguliert werden, dass beim Nennwert der Netzspannung die Heizspannung an einer Röhre, deren Heizdaten den Nennwerten entsprechen, 1,3 V beträgt. Um dies zu erreichen, kann man sich an folgende Heizströme halten:

96 mA für 100 mA - Röhren
48 mA für 50 mA - Röhren
24 mA für 25 mA - Röhren.

Also muss der Vorwiderstand in jedem Empfänger so eingestellt werden, dass der Heizstrom unter Normalbedingungen den obigen Werten entspricht. Der Heizstrom sollte mit einer Genauigkeit von mindestens 2% gemessen werden. Ein Vorwiderstand mit positivem Temperaturkoeffizienten ist empfehlenswert. Widerstände mit negativem Temperaturkoeffizienten sollen nicht verwendet werden. Die thermische Trägheit muss so bemessen sein, dass die Betriebstemperatur innerhalb kurzer Zeit erreicht wird.

Zur Ableitung der Katodenströme von Röhren, die mehr am positiven Ende der Heizkette liegen, sollten die Heizfäden mit Widerständen überbrückt werden (Abb.4 oder 5.) Für den Fall, dass bei einer Röhre zwei Heizfadenteile hintereinandergeschaltet sind, sollte der eine Teil mit einem Widerstand überbrückt werden, um den Katodenstrom des anderen Teils abzuleiten. Beispiele für diese Röhrentypen sind die DL94 und die DL96.
Die Parallelwiderstände können wie folgt berechnet werden:



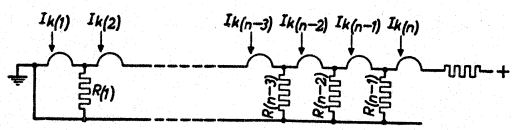
Für Röhren der D40- und D96-Serie:

$$R(n-3) = \frac{1,3}{0,8\ I_{k(n)} + I_{k(n-1)} + I_{k(n-2)} + 0,2\ I_{k(n-3)}}$$

Für Röhren anderer Serien:

$$R(n-3) = \frac{1,3}{0,67\ I_{k(n)} + I_{k(n-1)} + I_{k(n-2)} + 0,33\ I_{k(n-3)}}$$

939 1305 R110



Für Röhren der D40- und D96-Serie:

$$R(n-3) = \frac{(n-3)\cdot 1,3}{0,8\ I_{k(n-2)} + 0,2\ I_{k(n-3)}}$$

Für Röhren anderer Serien:

$$R(n-3) = \frac{(n-3)\cdot 1,3}{0,67\ I_{k(n-2)} + 0,33\ I_{k(n-3)}}$$

Wenn der nach Abb. 4 oder 5 berechnete Widerstandswert von den internationalen Standardwerten verschieden ist, kann der nächstliegende Standardwert genommen werden.
Alle gemäss Abb.4 berechneten Widerstände, die kleiner als 330 Ω (25 mA-Serie) sind, sollten eine Toleranz von 5% haben. Das gleiche gilt bei der 50 mA-Serie für Werte unter 150 Ω. Widerstände mit anderen Werten sowie die gemäss Abb.5 berechneten Widerstände dürfen eine Toleranz von ± 10% haben.

Die niedrigste Spannung, an die ein Heizkreis mit seinem oben beschriebenen Vorwiderstand angelegt werden kann, sollte mindestens das 7- bis 10fache der gesamten Heizspannungen betragen. Wenn ein Heizkreis für einen bestimmten Nennwert V_m der Netzspannung ausgelegt ist, so kann er ohne Änderung auch an Netzspannungen angeschlossen werden, deren Nennwerte um höchstens 2,5% von V_m abweichen.

Wenn eine Schaltung den angeführten Bedingungen genügt, so kann sie an Netzen angeschlossen werden, deren Spannung um höchstens ± 10% schwankt.

b. Eine Schaltung, wie unter a) beschrieben, kann auch ohne Vorwiderstand an eine Batterie angeschlossen werden, die so viele 1,4 V-Zellen enthält, wie 1,4-Heizfäden (oder Heizfadenteile) im Heizkreis vorhanden sind.

c. Sollen die Heizfäden in Serienschaltung an einem Akkumulator betrieben werden, so kann der Vorwiderstand, wenn überhaupt ein solcher notwendig ist, aus dem Spannungsüberschuss bei einer Akkumulatorspannung von 2 V pro Zelle berechnet werden (V_f = 1,3 V pro Heizfaden bzw. Heizfadenteil, If = 24 mA bei der 25 mA-Serie, 48 mA bei der 50 mA

10.10.1955 939 1306 R111

Serie und 96 mA bei der 100 mA-Serie.) Die Widerstände haben folgende Werte:

25 mA-Serie

12 V - Akkumulator	7 Heizfäden (bzw.Teile)	120 Ω
	6 Heizfäden (bzw.Teile)	180 Ω
	5 Heizfäden (bzw.Teile)	240 Ω
6 V - Akkumulator	4 Heizfäden (bzw.Teile)	33 Ω

50 mA-Serie

12 V - Akkumulator	7 Heizfäden (bzw.Teile)	62 Ω
	6 Heizfäden (bzw.Teile)	90 Ω
	5 Heizfäden (bzw.Teile)	120 Ω
6 V - Akkumulator	4 Heizfäden (bzw.Teile)	15 Ω

Das eben gesagte gilt nur dann, wenn der Akkumulator während des normalen Betriebes nicht aufgeladen wird. Wird der Akkumulator während des Betriebes aufgeladen, sollte mit einer Spannung von 2,3 V pro Zelle gerechnet werden. Das Ableiten des Katodenstromes kann bei Akkumulatorbetrieb ebenso geschehen wie bei a).

F. GRENZWERTE FÜR DIE SPANNUNG ZWISCHEN KATODE UND HEIZFADEN (V_{kf})

Die für diese Grenze angegebenen Werte beziehen sich auf Gleichspannungen, Effektiv-Wechselspannungen oder die Summe von beiden und beziehen sich auf dasjenige Ende des Heizfadens, das gegenüber der Katode die höchste Spannung führt.

Bei Gleichrichtern wird oft ein Spitzenwert angegeben, der durch die Summe aus der angelegten Gleichspannung und dem Scheitelwert der Wechselspannung nicht überschritten werden darf.

Wenn nicht anders angegeben, gilt der Grenzwert für Spannungen beiderlei Vorzeichens zwischen Katode und Heizfaden. Es ist jedoch am günstigsten, die Katode auf ein gegenüber den Heizfaden positives Potential zu legen.

G. GRENZWERTE FÜR DEN ÄUSSEREN WIDERSTAND ZWISCHEN KATODE UND GITTER (R_g, R_{g1})

Gitterableitwiderstand bei Endröhren

Wenn nicht anders angegeben, gelten die veröffentlichten Grenzwerte von R_{g1} wenn die Röhre mit automatischer Gittervorspannungserzeugung arbeitet (Die Gittervorspannung wird durch einen Katodenwiderstand erzeugt.) Der Maximalwert für Betrieb mit fester Gittervorspannung kann ungefähr halb so hoch angenommen werden wie der angegebene Grenzwert.
Bei halbautomatischer Gittervorspannungserzeugung (Vorspannung wird durch einen Widerstand in der gemein-

939 1307 R112

samen Minusleitung der Röhren erzeugt) liegt der Grenzwert für den Gitterableitwiderstand zwischen den beiden oben erwähnten Werten und kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$R_{g1} = \tfrac{1}{2} R'_{g1} + \tfrac{1}{2} \frac{\text{Katodenstrom der Röhre}}{\text{Strom durch gemeinsame Minusleitung}} \cdot R'_{g1},$$

wobei in diesem Fall R'_{g1} den maximal zulässigen Gitterableitwiderstand bei automatischer Gittervorspannungserzeugung bedeutet.

Gitterableitwiderstand bei HF- und NF-Verstärkerröhren

Wenn nichts anders angegeben, gelten die veröffentlichten Grenzwerte für Betrieb mit fester oder automatischer Gittervorspannung (erzeugt durch einen Katodenwiderstand.) Wird die Gittervorspannung erzeugt durch den positiven Gitterstrom, der über den Gitterableitwiderstand eine Spannung erzeugt, und ist keine andere Quelle von Gittervorspannung anwesend, so ist der maximal zulässige Wert von R_{g1} 22 MΩ. Nur in diesem Fall empfiehlt es sich, den Widerstandswert von R_{g1} nicht zu klein zu wählen, da der positive Gitterstrom bei kleinen Werten von R_{g1} den vorhergehenden Kreis stark dämpfen wird.

Fanggitterwiderstand

Wenn kein Wert für den Fanggitterwiderstand angegeben ist, sollten keine Widerstände vor dieses Gitter geschaltet werden.

H. GRENZWERTE FÜR DEN SCHUTZWIDERSTAND BEI GLEICHRICHTERRÖHREN

Um Überschläge in Gleichrichterröhren zu vermeiden, muss in jeder Anodenzuleitung ein bestimmter ohmscher Widerstand vorhanden sein; der Mindestwert dieses Widerstandes wird stets angegeben.

Befindet sich zwischen dem Netz und der Röhre ein Transformator, so wird der Schutzwiderstand bereits ganz oder Teilweise von dem ohmschen Widerstand der Transformatorwicklung dargestellt. Für diesen Fall gilt folgende Formel:

$$R_t = R_s + n^2 R_p + R_1$$

Hierin ist, bei Einweggleichrichtung,

R_t = der erforderliche Schutzwiderstand
R_s = der ohmsche Widerstand der Sekundärwicklung
n = das Übersetzungverhältnis des Transformators
R_p = der ohmsche Widerstand der Primärwicklung
R_1 = der Widerstand, der zusätzlich nötig ist,

und bei Vollweggleichrichtung,

R_t = der pro Anode benötigte Schutzwiderstand
R_s = der ohmsche Widerstand der halben Sekundärspule
n = das Übersetzungsverhältnis zwischen der Primärwicklung und der halben Sekundärwicklung
R_p = der ohmsche Widerstand der Primärwicklung
R_1 = der in jede Anodenzuleitung einzufügende Widerstand

Wenn ein Autotransformator verwendet wird, muss bei der Berechnung von R_1 berücksichtigt werden, dass ein Teil der Transformatorwicklung vom Netz kurzgeschlossen wird.

Ist hinter der Gleichrichterröhre ein Ladekondensator zum Glätten des Gleichstroms vorgesehen, so muss berücksichtigt werden, dass ausser dem Gleichstrom auch noch ein gewisser Wechselstrom durch den Schutzwiderstand fliesst. Im allgemeinen ist es daher nötig, einen Schutzwiderstand zu verwenden, dessen Belastbarkeit ungefähr dreimal so hoch ist, wie es für den Gleichstrom allein nötig wäre.

I. GRENZWERTE FÜR DEN ÄUSSEREN WIDERSTAND ZWISCHEN KATODE UND HEIZFADEN

Wenn Katodenwiderstände mit hohen Werten verwendet werden, ist es möglich, dass die Betriebsbedingungen durch den Nebenschluss zwischen Katode und Heizfaden beeinflusst werden. Dies kann zu Schwierigkeiten führen, wenn die Röhre ersetzt wird oder wenn sich der Übergangswiderstand zwischen Heizfaden und Katode im Lauf der Lebensdauer der Röhre ändert.

Aus diesem Grunde wird ein Wert von 20 kΩ als Grenzwert für den äusseren Widerstand zwischen Katode und Heizfaden empfohlen.

Wenn allerdings der Augenblickswert der Spannung zwischen Heizfaden und Katode in jedem Zeitpunkt grösser ist als der dreifache Effektivwert der Heizspannung, kann ein Grenzwert für R_{kf} bis zu 1 MΩ angenommen werden. Der durch R_{kf} entstehende Brumm ist hierbei jedoch ausser Betracht gelassen.

J. KAPAZITÄTEN

Wenn nicht anders angegeben, werden die in den Datenblättern veröffentlichten Kapazitätswerte bei kalter Katode und ohne dass Gleichspannungen anliegen gemessen.

Es werden nur die Kapazitäten zwischen den einzelnen Elektroden angegeben; alle äusseren Anschlüsse und alle Sockelstifte sind vollkommen abgeschirmt.

Wenn Kapazitätswerte angegeben sind, die mit einer äusseren Abschirmung gemessen wurden, haben die dabei verwendeten Abschirmhauben folgende Abmessungen:

RÖHRE	ABSCHIRMHAUBE Innendurchmesser (mm)	Länge (mm)	Nr.
7 Stift-Miniatur	19,2	57,5	A
	19,2	45,0	B
Noval	22,2	33,5	C
	22,2	44,5	D
	22,2	55,5	E
	22,2	66,5	F

K. EINBAU

I. Wenn nicht anders angegeben, kann eine Elektronenröhre in jeder beliebigen Lage eingebaut werden, ausser in den folgenden Fällen:

a. Röhren mit Quetschfuss müssen so eingebaut werden, dass der Röhrensockel nicht höher liegt als das oberste Ende der Röhre.

b. Wenn direkt geheizte Gleichrichterröhren nicht senkrecht eingebaut werden können, muss man darauf achten, dass die Ebene, in der die Heizfäden liegen, senkrecht steht.

II. Viele kleine Röhren mit Pressglassockel sind mit halbsteifen Anschlussstiften versehen. Vor dem Einsetzen in die Röhrenfassung müssen die Stifte mit einer Lehre ausgerichtet werden.

Bei Fassungen mit beweglichen Becherkontakten wird die Verwendung einer Lehre zum Anlöten empfohlen, damit die Kontakte nach dem Verdrahten in der richtigen Stellung stehen, wenn die Röhre eingesetzt wird. Die Zuleitungen zu diesen Becherkontakten sollen so flexibel wie möglich sein. Eine zu steife Verdrahtung hebt den Vorteil dieser Kontakte, ihre leichte Beweglichkeit, wieder auf, und kann die Kontakte so weit aus ihrer richtigen Stellung herausrücken, dass dadurch der Röhrenboden Schaden leitet.

III. Röhren mit flexiblen Zuleitungen werden ohne Röhrenfassungen eingebaut. Im allgemeinen ist es nötig, sie am Kolben in der richtigen Lage festzulegen. Jede derartige Befestigung wird die Kühlung des Kolbens herabsetzen. Man muss also darauf achten, dass durch die Art der Befestigung eine gewisse für die Sicherheit notwendige Röhrentemperatur nicht überschritten wird.

IV. Es ist nicht empfehlenswert, die Lötfahnen an freien Röhrenanschlüssen als Lötstützpunkte für die übrige Schaltung zu verwenden. Bei Röhren mit Pressglassockel können hierdurch nämlich die Röhrendaten beeinflusst werden, wenn bestimmte Potentiale an Sockelstifte gelegt werden, die

zwar an keines der Röhrenelemente angeschlossen sind, aber in den Röhrenkolben hineinragen.

Wenn ein Sockelstift mit "I.C." bezeichnet ist, darf an den entsprechenden Fassungskontakt nichts angeschlossen werden. (I.C. bedeutet internal connection.)

V. Es ist nicht statthaft, Verbindungen direkt an steife oder halbsteife Sockelstifte in Glassockeln anzulöten. Die Zuführung von Hitze erzeugt Spannungen im Glas, die sich zwar vielleicht nicht sofort bemerkbar machen, durch die aber langsam das Vakuum in der Röhre schlechter wird oder die Metall-Glas-Verbindung zerstört wird.

VI. Bei Röhren, die direkt in die Schaltung eingelötet werden, ist das scharfe Abbiegen der Zuleitungen dicht bei der Glasoberfläche zu vermeiden. Ausserdem ist beim Anlöten Vorsicht geboten, um die Metall-Glas-Verbindung durch Wärmeleitung entlang des Drahtes nicht zu überhitzen. Dies wird am besten durch Verwendung eines "Wärmeshunts" mit angemessener Wärmekapazität zwischen der Lötstelle und der Glasdurchführung vermieden. In jedem Fall sollte der Abstand der Lötstelle von der Durchführung nicht kleiner als 5 mm sein, bzw. nicht kleiner als in den Datenblättern angegeben.

VII. Das Arbeiten der Röhre kann durch magnetische oder elektrostatische Felder ernstlich gestört werden. Die Röhren sind also so anzubringen und/oder abzuschirmen, dass der schädliche Einfluss solcher Felder auf ein Minimum reduziert wird.

VIII. Es sind Vorrichtungen anzubringen, die verhindern, dass die Röhre auf dem Transport oder im Betrieb aus ihrer Fassung herausgerüttelt wird. Wenn die Röhre aus diesem Grunde in einem Becher untergebracht wird, muss man für ausreichende Kühlung sorgen, indem man Luft frei um die Röhre herum zirkulieren lässt. (Siehe auch unter Kühlung.)

MIKROFONIEEFFEKT BEI NF-VERSTÄRKERRÖHREN

In den Daten für NF-Verstärkerröhren ist angegeben, dass, wenn bei einer bestimmten Ausgangsleistung der Endröhre das Eingangssignal grösser als der veröffentlichte Wert ist, keine besonderen Massnahmen gegen das Auftreten des Mikrofonieeffektes getroffen werden brauchen. Dies heisst allerdings nicht, dass man bei der Konstruktion und beim Aufbau des Verstärkers nicht die entsprechende Sorgfalt aufwenden muss.

Zur Veranschaulichung der zu treffenden Massnahmen geben wir anschliessend drei Ursachen für das Auftreten von Mikrofonie an und geben Richtlinien für die Konstruktion

und den Aufbau.

I. Akustische Rückkopplung durch die Luft, wodurch die Röhre in Schwingungen versetzt wird. Hierdurch verändern die inneren Teile der Röhre ihre gegenseitige Lage und beeinflussen so den Anodenstrom, wodurch störende Nebentöne entstehen. Hierbei ist wesentlich:

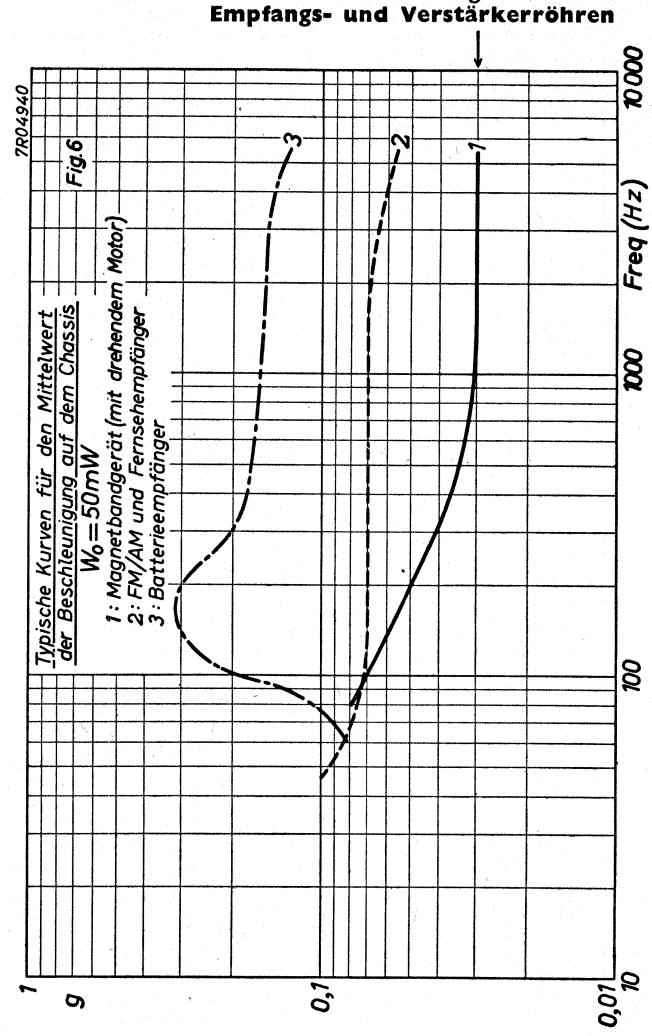
1. Der Wirkungsgrad des Lautsprechers.
   Bei der festgelegten Verstärkung ist letzterer mit ≤5% angenommen. Bei grösserem Wirkungsgrad, z.B. p% muss die zugrunde liegende Verstärkung um den Faktor $\sqrt{5/p}$ verkleinert werden.
2. Der Abstand der Röhre vom Lautsprecher.
3. Die Abstrahlrichtung des Lautsprechers.

II. Mechanische Rückkopplung, durch die die Schwingungen des Lautsprecherkonus über das Chassis auf die Teile der Röhre übertragen werden.
Hierbei ist wesentlich:

Die Stelle, an der die Röhre auf dem Chassis montiert ist Auf dem Chassis bilden sich nämlich infolge der Lautsprecherschwingungen Schwingungsbäuche und -knoten, wobei die Schwingungen über den Röhrenhalter auf die Röhre übertragen werden. Die auf die Röhre übertragene Beschleunigung infolge dieser Schwingungen variiert je nachdem wie die Eigenresonanzen des Chassis zu der Tonfrequenz liegen.
Sind die Beschleunigungen in der Nähe der Eigenfrequenz von einzelnen Teilen der Röhre gross, so kann der Mikrofonieeffekt sehr unangenehm werden.
Durch kleine Veränderungen am Chassis (d.h. durch Veränderung der Resonanzfrequenzen des Chassis) kann der so entstehende Mikrofonieeffekt wesentlich herabgedrückt werden.
In beiliegender Abbildung sind typische Kurven für den effektiven Wert der Beschleunigung in Abhängigkeit von der Frequenz angegeben, gemessen am Ort der Röhrenfassung auf einem guten Chassis. (Unter dem Effektiven Wert der Beschleunigung versteht man hier den Mittelwert der auftretenden Beschleunigungsmaxima.) Die grössten Beschleunigungsmaxima sind ungefähr dreimal so hoch wie der Wert der effektiven Beschleunigung.

III. Mechanisch übertragene Schwingungen und Stösse von Schaltern, Plattenspielermotoren usw. Auch diese erzeugen desto unangenehmere Störgeräusche, je grösser die Verstärkung wird, so dass sie bei der Konstruktion entsprechend berücksichtigt werden müssen.

Dort, wo es nötig ist, eine grössere Verstärkung vorzusehen, als in den Datenblättern angegeben, werden federnde Aufhängung und akustische Abschirmung von noch grösserer Bedeutung sein; gleichzeitig ist auch zu berücksichtigen, dass auch der Einfluss anderer Störquellen,



R 118

wie Brummen und Rauschen, grösser wird.

Bei Röhren, die hauptsächlich in Rundfunkgeräten verwendet werden, wird die zulässige Verstärkung bezogen auf eine Ausgangsleistung von 50 mW angegeben.

Bei Röhren, die hauptsächlich für grössere Verstärker bestimmt sind, wird die zulässige Verstärkung bezogen auf Vollaussteuerung angegeben. Dabei wird angenommen, dass lediglich ein Kontrollautsprecher mit 5 W Leistung in unmittelbarer Nähe angebracht ist.

M. KOLBENTEMPERATUR

In der Regel sollte der mittlere Entwicklungswert für die Kolbentemperatur einer Röhre nicht mehr als 30°C über der Temperatur liegen, die der Kolben erreichen würde, wenn die Röhre unter Maximalbelastung in freier Luft und bei einer Raumtemperatur von 20°C betrieben würde.

Wenn z.B. die Kolbentemperatur einer bestimmten Röhrentype bei Betrieb in freier Luft und unter Maximalbelastung 200°C erreicht, ist es erlaubt, diese Röhre in einem Gerät zu verwenden, in dem sie eine Temperatur von 230°C erreicht (also mit einer Temperaturerhöhung von 30°C) In der Praxis heisst das, dass die Umgebungstemperatur um zweimal 30°C steigen darf, dass sie also Werte bis zu 80°C annehmen kann.

Wenn eine Röhre sich besonders unter Maximalbelastung erhitzt, darf eine Temperaturerhöhung von 30°C nicht zugelassen werden; der maximale Richtwert sollte in diesem Fall 250°C betragen.
(Unter Kolbentemperatur ist die wärmste Stelle auf dem Röhrenkolben zu verstehen.)

N. KÜHLUNG

Anlage und Konstruktion der Geräte sollte eine ausreichende Kühlung ermöglichen und unter allen Umständen für eine betriebsichere Kolbentemperatur sorgen.

Da ungefähr 50% der Wärme von der Röhre in Form von Strahlung abgegeben wird, ist es notwendig Bedingungen zu schaffen, die eine freie Abstrahlung von der Röhrenoberfläche nach kühleren Gegenständen erlauben. Um die Abstrahlung zu begünstigen, sollten die Flächen in der Umgebung nicht poliert sein und so kühl möglichst gehalten werden.
Wird eine Röhre mit einer Metallabschirmung oder von Einzelteilen, die dieselbe Temperatur haben wie die Röhre selbst, umgeben, so kann dies zu einer gefährlichen Erhöhung der Temperatur führen. Wo dies auftreten kann, sollen die Abschirmbecher innen und aussen schwarze, mattierte Oberflächen erhalten, und Lüftungslöcher oben und unten werden nötig sein. Wenn Röhren, die für freie Luftkühlung konstruiert sind, unter Bedingungen verwendet werden, wo freie

Konvektion nicht aufrecht erhalten werden kann, müssen Massnahmen ergriffen werden, die sicherstellen, dass die Kolbengrenztemperatur nicht überschritten wird; d.h. Herabsetzung der Verlustleistung oder erzwungene Luftkühlung.

Besondere Sorgfalt sollte überall dort auf eine angemessene Kühlung verwendet werden, wo hohe Spannungen verwendet werden, um Isolationsdurchschläge infolge von Ionisation oder Bildung von Kriechstrecken zu verhindern. Ebenfalls ist darauf zu achten, dass an den Hochspannungskontakten keine scharfen Kanten oder Spitzen vorhanden sind.

O. BRUMM

Wenn die Heizfäden von Röhren mit Netzstrom gespeist werden, kann infolge der Kapazität und/oder des Isolationswiderstandes zwischen Heizfaden und anderen Elektroden oder durch das magnetische Feld des Heizfadens der Katodenstrom im Rhythmus der Netzfrequenz gesteuert werden und einen hörbaren Brumm erzeugen. Der grösste Einfluss wird hierbei von der Katode und dem Steuergitter ausgeübt. In dem Masse, in dem die Wechselspannungskomponente zwischen Katode und Steuergitter grösser wird (z.B. bei Serienschaltung der Heizfäden, wenn die Röhre am oberen Ende des Heizkreises angeschlossen ist), wird auch der Brumm stärker werden.

In NF-Röhren wird der Brumm direkt, in ZF- und HF-Röhren durch Einmodulieren übertragen werden.

Ein Brumm kann auch durch das magnetische Feld des Heizfadens verursacht werden. Vor allem bei Regelpentoden in NF-Stufen bildet der so entstehende Brumm einen wesentlichen Anteil des gesamten Brumms.

Weiterhin kann Brumm dadurch entstehen, dass der Isolationswiderstand zwischen Katode und Heizfaden Teil eines HF- oder NF-Kreises ist. Ist der Isolationswiderstand zwischen Katode und Heizfaden in einem abgestimmten Kreis aufgenommen, dann besteht die Möglichkeit, dass sich durch Veränderung der mechanischen oder elektrischen Eigenschaften der Isolation (z.B. durch Schwingen des Heizfadens in Netzfrequenz) die Abstimmfrequenz verändert, wodurch wieder ein Brumm einmoduliert wird. Auch durch äussere magnetische Felder kann Brumm entstehen, d.h. durch Transformatoren und Drosseln, die in der Nähe der Röhre aufgestellt sind. Ferner kann sich ein eventueller Leckstrom in Form von Brumm oder Rauschen bemerkbar machen, was vor allem bei NF-Schaltungen mit grosser Verstärkung nach der betreffenden Röhre unangenehm sein kann. Hierher gehört auch die Anweisung, keine freien Sockelanschlüsse in der Nachbarschaft des Steuergitteranschlusses als Stützpunkte für Leitungen zu verwenden, in denen 50 Hz-Ströme fliessen, da durch Kriechströme über den Röhrenboden auch Brummstörungen entstehen können. Anschliessend geben wir einige Methoden an, mit deren Hilfe man den Brumm so klein wie möglich halten kann.

1. Katodenbrumm

a. Wechselspannung zwischen Katode und Heizfaden so klein wie möglich halten, d.h. Röhre bei Serienheizung am geerdeten Ende des Heizkreises anschliessen, bei Parallelheizung die Heizfäden symmetrisch erden

b. Die Impedanz zwischen Katode und Heizfaden nicht in einen HF- oder NF-Kreis aufnehmen. Wenn dies doch getan wird, die Verstärkung hinter der betreffenden Röhre klein halten. Bei abgestimmten Kreisen die Abstimmkapazität so gross wie möglich wählen, um den Einfluss eventueller Kapazitätsschwankungen klein zu halten. Dies gilt besonders für Oszillatorschaltungen, bei denen die Katode an eine Anzapfung von dem Oszillatorkreis angeschlossen ist. Hier kann durch Kapazitätsschwankungen zwischen Katode und Heizfaden Brummodulation auftreten.

c. Katodenwiderstand so gut wie möglich entkoppeln. Bei Gegenkopplung den nicht entkoppelten Teil so klein wie möglich nehmen.

2. Steuergitterbrumm

a. Wie bei 1a).

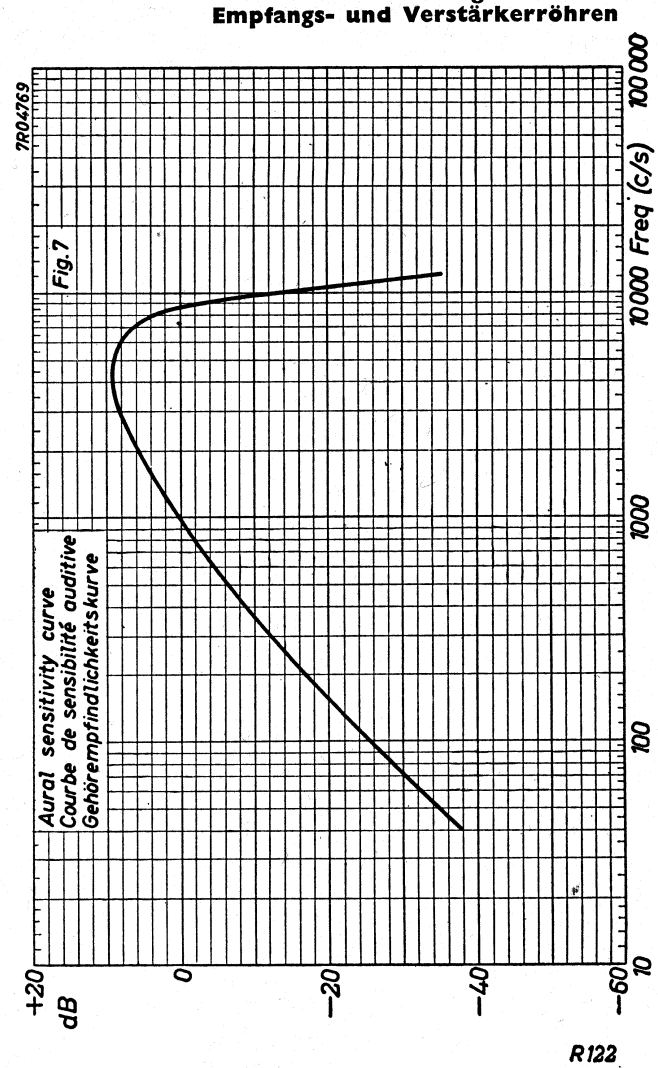
b. Die Impedanz für die Netzfrequenz in der Steuergitterzuleitung so klein wie möglich halten.

In den Angaben für NF-Verstärkerröhren wird im Hinblick auf Röhrenmikrofonie für eine bestimmte Ausgangsleistung eine mindestzulässige Eingangsspannung angegeben. Der hierin veröffentlichte Wert für die Impedanz in der Steuergitterzuleitung (Z_{g1}) bezieht sich auf die Brummfrequenz.

Bei Röhren, die hauptsächlich für Rundfunkgeräte bestimmt sind, ist diese Z_{g1} so gewählt, dass der Brummpegel bei -60 dB (mittlerer Entwicklungswert) liegt, bezogen auf die Eingangsspannung für eine Ausgangsleistung von 50 mW. Die Brummspannung wird hierbei hinter einem Filter gemessen, dessen Durchlasskurve mit der C.C.I.R.-Gehörempfindlichkeitskurve übereinstimmt (siehe Abb.7).

Bei Röhren, die hauptsächlich für grössere Verstärker bestimmt sind, ist diese Z_{g1} so gewählt, dass der Brummpegel, gemessen hinter einem bis 500 Hz linearen Filter, bei -60 dB (mittlere Entwicklungswert) liegt, bezogen auf die

Anwendungsrichtlinien
Empfangs- und Verstärkerröhren



Eingangsspannung für Vollaussteuerung. Beim Ermitteln dieser Werte gilt für beide Verstärkerarten, dass bei Röhren mit Parallelheizung die Mitte der Heizung geerdet ist, und bei Röhren mit Serienheizung der für den Brumm zulässige Wert von V_{kf} nicht überschritten wird. Ist ein Katodenwiderstand vorhanden, so wird dieser mit mindestens 100 µF entkoppelt.

Der veröffentlichte Grenzwert für V_{kf} bezieht sich allein auf die Spannungsfestigkeit zwischen Katode und Heizfaden.

Man sollte sich jedoch klar machen, dass auch bei Röhren, die der Forderung genügen, dass ihr Brummpegel unter -60 dB liegt, das gesamte Brummniveau des Gerätes höher als -60 dB liegen kann; und zwar infolge von weniger günstiger Anordnung der Einzelteile (magnetischer Brumm durch ungünstig aufgestellte Transformatoren und Drosseln; ungenügende Glättung der gleichgerichteten Spannungen, usw) Bei HF- und ZF-Röhren wird eine Kurve angegeben, aus der, in Abhängigkeit von der Steilheit, die Brummspannung am Steuergitter (V_1) zu ersehen ist, die einen Modulationsbrumm von 1% verursacht.

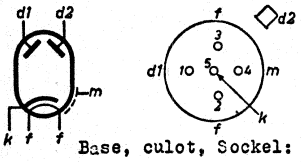
AB 1 - AB 2

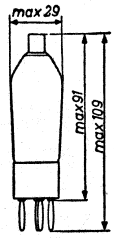
DOUBLE DIODE for signal detection and other purposes
DOUBLE DIODE pour la détection de signaux et d'autres utilisations
DOPPELDIODE für Empfangsgleichrichtung und andere Zwecke

Heating : indirect; parallel supply — V_f = 4,0 V
Chauffage: indirect; alimentation- parallèle — I_f = 0,65 A
Heizung : indirekt; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

AB 1

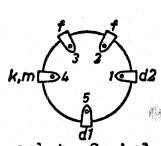


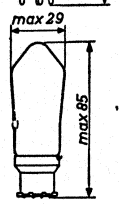


Base, culot, Sockel: O

AB 2







Base, culot, Sockel: V

		AB 1		AB 2
Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{d1} =	4,4 pF	C_{d1} =	4,0 pF
	C_{d2} =	2,9 pF	C_{d2} =	4,0 pF
	C_{d1d2} <	0,0015 pF	C_{d1d2} <	0,5 pF

Limiting values (each diode)
Caractéristiques limites (chaque diode)
Grenzdaten (jede Diode)

V_{dinv_p}	= max.	420 V
I_d	= max.	0,8 mA
I_{d_p}	= max.	50 mA
V_{kf}	= max.	50 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

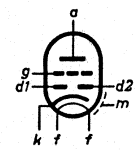
For curves see EB 91
Pour les courbes voir EB 91
Für die Kennlinien siehe EB 91

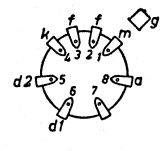
ABC 1

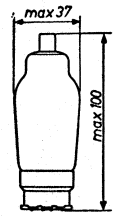
DOUBLE DIODE-TRIODE
DOPPELDIODE-TRIODE

Heating : indirect; parallel supply — V_f = 4,0V
Chauffage: indirect; alimentation- parallèle — I_f = 0,65A
Heizung : indirekt; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: P

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{d1} =	2,3 pF
	C_{d2} =	3,0 pF
	C_{d1d2} <	0,5 pF
	C_{d1g} <	0,003 pF
	C_{d2g} <	0,003 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250 V
V_g	=	-7 V
I_a	=	4 mA
S	=	2 mA/V
R_i	=	13,5 kΩ
μ	=	27

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max. 550 V	I_k	= max. 10 mA
V_a	= max. 250 V	R_g	= max. 1,5 MΩ
W_a	= max. 1,5 W	V_{kf}	= max. 50 V
$V_g(I_g=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V	R_{kf}	= max. 20 kΩ

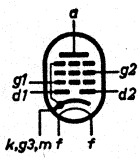
Each diode / Chaque diode / Jede Diode:
V_{dinv_p} = max. 420 V
I_d = max. 0,8 mA
I_{d_p} = max. 50 mA

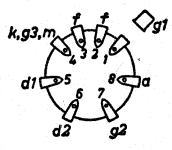
ABL 1

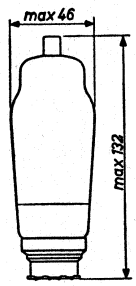
DOUBLE DIODE-OUTPUT PENTODE
DOUBLE DIODE-PENTHODE DE SORTIE
DOPPELDIODE-ENDPENTODE

Heating :indirect; parallel supply — V_f =4,0 V
Chauffage:indirect; alimentation- parallèle — I_f =2,4 A
Heizung :indirekt; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: P

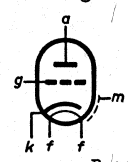
For further data refer to type EBL 1
Pour les autres caractéristiques voir type EBL 1
Für die übrigen Daten siehe Typ EBL 1

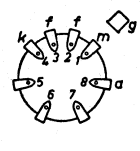
AC 2

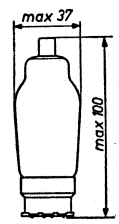
TRIODE

Heating : indirect; parallel supply — V_f = 4,0 V
Chauffage: indirect; alimentation- parallèle — I_f = 0,65 A
Heizung : indirekt; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: P

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_a =	4,5 pF
	C_g =	4,9 pF
	C_{ag} =	1,7 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250 V
V_g	=	-5,5 V
I_a	=	6 mA
S	=	2,5 mA
R_i	=	12 kΩ
μ	=	30

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

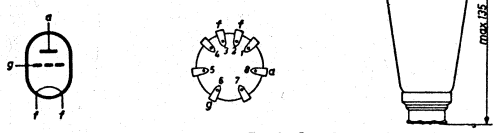
V_{a_o}	= max. 550 V
V_a	= max. 250 V
W_a	= max. 2 W
$V_g(I_g=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V
I_k	= max. 10 mA
R_g	= max. 1,5 MΩ
V_{kf}	= max. 50 V
R_{kf}	= max. 20 kΩ

AD 1

OUTPUT TRIODE
TRIODE DE SORTIE
ENDTRIODE

Heating :direct;parallel supply — V_f= 4,0 V
Chauffage:direct;alimentation-parallèle — I_f=0,95 A
Heizung :direkt;Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: P

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	250 V
V_g	=	-45 V
I_a	=	60 mA
S	=	6 mA/V
μ	=	4
R_i	=	670 Ω
$R_{a\sim}$	=	2,3 kΩ
W_o	=	4,2 W
V_i	=	30 Veff
d_{tot}	=	5 %

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max. 550 V	I_{k_1}	= max. 90 mA
V_a	= max. 250 V	R_{g_1}	= max. 0,7 MΩ
W_a	= max. 15 W	R_{g^2}	= max. 0,3 MΩ
$V_g(I_g=+0,3\mu A)$	= max. -2 V		

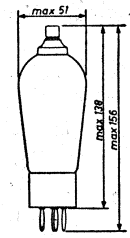
[1])With self bias. Avec polarisation automatique.Mit automatischer Gittervorspannung.
[2])With fixed grid-bias. Avec polarisation fixe.Mit fester Gittervorspannung.

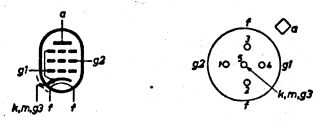
AF 2

R.F. PENTODE with variable mutual conductance
PENTHODE H.F. à pente variable
HF-PENTODE mit veränderlicher Steilheit

Heating : indirect; parallel supply — V_f=4,0 V
Chauffage: indirect; alimentation- parallèle — I_f=1,1 A
Heizung : indirekt; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: O

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	=	12,5 pF
C_a	=	10,2 pF
C_{ag1}	<	0,006 pF

Operating characteristics for use as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten zur Verwendung als HF-oder ZF-Verstärker

V_a	=	200		V
V_{g2}	=	100		V
V_{g1}	=	-2	-22	V
I_a	=	4,25	-	mA
I_{g2}	=	1,8	-	mA
S	=	2500	2	µA/V
R_i	=	1,4	>10	MΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

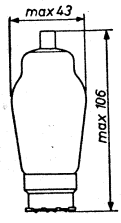
V_{a_o}	= max. 400 V	I_k	= max. 10 mA
V_a	= max. 250 V	$V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V
W_a	= max. 1,5 W	R_{g1}	= max. 2 MΩ
V_{g2_o}	= max. 400 V	V_{kf}	= max. 80 V
V_{g2}	= max. 125 V	R_{kf}	= max. 20 kΩ
W_{g2}	= max. 0,3 W		

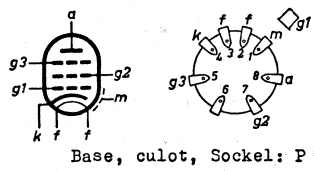
AF 3

R.F.PENTODE with variable mutual conductance
PENTHODE H.F. à pente variable
HF-PENTODE mit veränderlicher Steilheit

Heating : indirect; parallel supply — V_f= 4,0 V
Chauffage: indirect; alimentation- parallèle — I_f=0,65 A
Heizung : indirekt; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: P

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	=	6,4 pF
C_a	=	7,6 pF
C_{ag1}	<	0,003 pF

Operating characteristics for use as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten zur Verwendung als HF- oder ZF-Verstärker

V_a	=	250		V
V_{g2}	=	100		V
V_{g3}	=	0		V
V_{g1}	=	-3	-55	V
I_a	=	8	-	mA
I_{g2}	=	2,6	-	mA
S	=	1800	<2	µA/V
R_i	=	1,2	>10	MΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

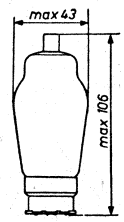
V_{a_o}	= max. 550 V	I_k	= max. 15 mA
V_a	= max. 250 V	$V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V
W_a	= max. 2 W	R_{g1}	= max. 2,5 MΩ
V_{g2_o}	= max. 400 V	V_{kf}	= max. 80 V
V_{g2}	= max. 125 V	R_{kf}	= max. 20 kΩ
W_{g2}	= max. 0,4 W		

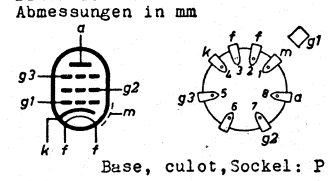
AF 7

R.F. PENTODE
PENTHODE H.F.
HF-PENTODE

Heating : indirect; parallel supply — V_f= 4,0V
Chauffage: indirect; alimentation- parallèle — I_f=0,65A
Heizung : indirekt; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot,Sockel: P

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	=	6,4 pF
C_a	=	7,6 pF
C_{ag1}	<	0,003 pF

Operating characteristics for use as R.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice H.F.
Betriebsdaten als HF-Verstärker

V_a	=	250 V
V_{g2}	=	100 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g1}	=	-2 V
I_a	=	3 mA
I_{g2}	=	1,1 mA
S	=	2,1 mA/V
R_i	=	2 MΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

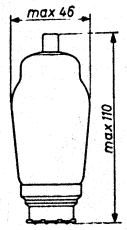
V_{a_o}	= max. 550 V	$V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V
V_a	= max. 250 V	I_k	= max. 6 mA
W_a	= max. 1 W	R_{g1}	= max. 1,5 MΩ
V_{g2_o}	= max. 550 V	V_{kf}	= max. 50 V
V_{g2}	= max. 125 V	R_{kf}	= max. 20 kΩ
W_{g2}	= max. 0,3 W		

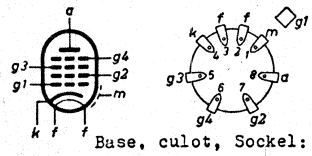
AH 1

HEXODE

Heating : indirect; parallel supply — V_f = 4,0 V
Chauffage: indirect; alimentation- parallèle — I_f = 0,65 A
Heizung : indirekt; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: P

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	=	6,7 pF
C_a	=	15,3 pF
C_{ag1}	<	0,003 pF
C_{g1g3}	<	0,25 pF

Operating characteristics for use as mixer tube
Caractéristiques d'utilisation comme tube mélangeur
Betriebsdaten zur Verwendung als Mischröhre

V_a	=	250		V
V_{g4}	=	80		V
V_{g2}	=	80		V
V_{g3}	=	-12		V
V_{osc}	=	9		V_{eff}
V_{g1}	=	-2	-24	V
I_a	=	1,7	-	mA
$I_{(g2+g4)}$	=	2,6	-	mA
S_c	=	550	2	µA/V
R_i	=	2	>10	MΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

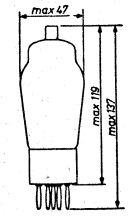
V_{a_o}	= max. 550 V	$V_{g2}=V_{g4}$	= max. 125 V
V_a	= max. 250 V	$W_{g2}=W_{g4}$	= max. 0,5 W
W_a	= max. 1,5 W	I_k	= max. 10 mA
$V_{g2_o}=V_{g4_o}$	= max. 400 V	R_{g1}	= max. 2,5 MΩ
$V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V	V_{kf}	= max. 50 V
$V_{g3}(I_{g3}=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V	R_{kf}	= max. 5 kΩ

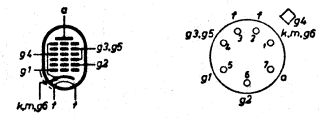
AK 1

OCTODE for use as frequency changer
OCTODE pour utilisation en changeuse de fréquence
OKTODE zur Verwendung als Mischröhre

Heating : indirect; parallel supply — V_f = 4,0 V
Chauffage: indirect; alimentation-parallèle — I_f = 0,65 A
Heizung : indirekt; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: C

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_a	=	200		V
V_{g2}	=	90		V
$V_{g3,g5}$	=	70		V
R_{g1}	=	50		kΩ
I_{g1}	=	190		µA
V_{osc}	=	8,5		V_{eff}
V_{g4}	=	-1,5	-25	V
I_a	=	1,6	-	mA
I_{g2}	=	2,0	-	mA
$I_{g3,g5}$	=	3,8	-	mA
S_c	=	600	2	µA/V
R_i	=	1,5	>10	MΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max. 400 V	$V_{g3,g5}$	= max. 70 V
V_a	= max. 250 V	$W_{g3,g5}$	= max. 0,5 W
W_a	= max. 0,5 W	$V_{g4}(I_{g4}=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V
V_{g2_o}	= max. 400 V	I_k	= max. 10 mA
V_{g2}	= max. 90 V	R_{g4}	= max. 2 MΩ
W_{g2}	= max. 0,3 W	V_{kf}	= max. 50 V
$V_{g3,g5_o}$	= max. 400 V	R_{kf}	= max. 20 kΩ

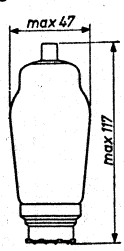
939 4677 2.

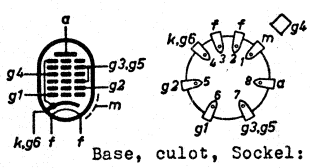
AK 2

OCTODE for use as frequency changer
OCTODE pour utilisation en changeuse de fréquence
OKTODE zur Verwendung als Mischröhre

Heating : indirect; parallel supply — V_f = 4,0 V
Chauffage: indirect; alimentation-parallèle — I_f = 0,65 A
Heizung : indirekt; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: P

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_a	=	250		V
V_{g2}	=	90		V
$V_{g3,g5}$	=	70		V
R_{g1}	=	50		kΩ
I_{g1}	=	190		µA
V_{osc}	=	8,5		V_{eff}
V_{g4}	=	-1,5	-25	V
I_a	=	1,6	-	mA
I_{g2}	=	2,0	-	mA
$I_{g3,g5}$	=	3,8	-	mA
S_c	=	600	<2	µA/V
R_i	=	1,6	>10	MΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

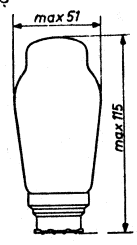
V_{a_o}	= max. 550 V	$V_{g3,g5}$	= max. 70 V
V_a	= max. 250 V	$W_{g3,g5}$	= max. 0,5 W
W_a	= max. 0,5 W	I_k	= max. 10 mA
V_{g2_o}	= max. 300 V	R_{g4}	= max. 2,5 MΩ
V_{g2}	= max. 90 V	R_{g1}	= max. 0,1 MΩ
W_{g2}	= max. 0,3 W	V_{kf}	= max. 50 V
$V_{g3,g5_o}$	= max. 400 V	R_{kf}	= max. 5 kΩ

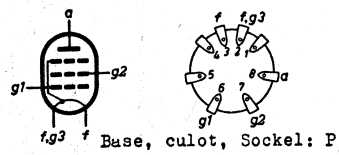
AL 1

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTODE

Heating : direct; parallel supply — V_f = 4,0 V
Chauffage: direct; alimentation- parallèle — I_f = 1,1 A
Heizung : direkt; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: P

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_a	=	250 V	S	=	2,8 mA/V
V_{g2}	=	250 V	R_i	=	43 kΩ
V_{g1}	=	-15 V	W_o	=	3,1 W
R_k	=	350 Ω	$R_{a\sim}$	=	7 kΩ
I_a	=	36 mA	V_i	=	9,7 V_{eff}
I_{g2}	=	6,8 mA	d_{tot}	=	6 %

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	500 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	9 W
V_{g2_o}	= max.	500 V
V_{g2}	= max.	250 V
W_{g2}	= max.	2,5 W
I_k	= max.	50 mA
$V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max.	-2 V
R_{g1}	= max.	0,8 MΩ[1])
R_{g1}	= max.	0,3 MΩ[2])

[1]) With self bias. Avec polarisation automatique. Mit automatischer Gittervorspannung

[2]) With fixed grid bias. Avec polarisation fixe. Mit fester Gittervorspannung

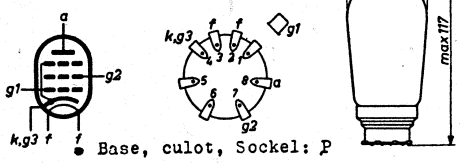
939 4679 2.

AL 2

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTODE

Heating : indirect;parallel supply V_f = 4,0 V
Chauffage: indirect;alimentation- parallèle I_f = 1,0 A
Heizung : indirect;Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: P

Operating characteristics class A
Caracteristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	250 V	S	=	2,6 mA/V
V_{g2}	=	250 V	R_i	=	60 kΩ
V_{g1}	=	-25 V	W_o	=	3,8 W
R_k	=	625 Ω	$R_{a\sim}$	=	7 kΩ
I_a	=	36 mA	V_i	=	14 Veff
I_{g2}	=	5 mA	d_{tot}	=	10 %

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max. 550 V	I_k	= max.	50 mA	
V_a	= max. 250 V	$V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max.	-1,3 V	
W_a	= max. 9 W	R_{g1}	= max.	0,7 MΩ	1)
V_{g2_o}	= max. 550 V	R_{g1}	= max.	0,3 MΩ	2)
V_{g2}	= max. 250 V	V_{kf}	= max.	50 V	
W_{g2}	= max. 1,5 W	R_{kf}	= max.	5 kΩ	

---

1) With self bias. Avec polarisation automatique. Mit automatischer Gittervorspannung

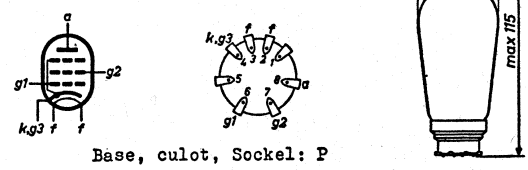
2) With fixed grid bias. Avec polarisation fixe. Mit fester Gittervorspannung

AL 4 - AL 5

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE **AL 4**
ENDPENTODE

Heating :indirect; parallel supply V_f= 4,0 V
Chauffage:indirect; alimentation- parallèle I_f=1,75 A
Heizung :indirekt; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



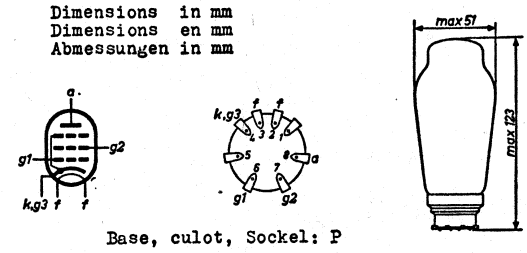
Base, culot, Sockel: P

For further data see type EL 3N
Pour les autres caractéristiques voir type EL 3N
Für die übrigen Daten siehe Typ EL 3N

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE **AL 5**
ENDPENTODE

Heating :indirect; parallel supply V_f= 4,0 V
Chauffage:indirect; alimentation- parallèle I_f= 2,0 A
Heizung :indirekt; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: P

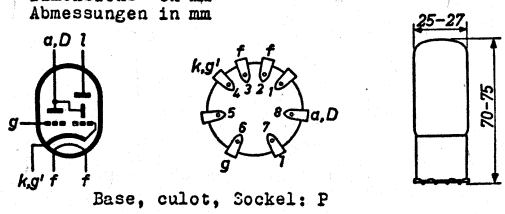
For further data see type 4688
Pour les autres caractéristiques voir type 4688
Für die übrigen Daten siehe Typ 4688

AM 1

TUNING INDICATOR
INDICATEUR D'ACCORD
ABSTIMMANZEIGEROHRE

Heating : indirect;parallel supply V_f = 4,0 V
Chauffage: indirect;alimentation- parallèle I_f = 0,3 A
Heizung : indirekt;Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: P

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_b	=	250	V
R_a	=	2	MΩ
V_g	=	0 -5	V
α	=	16° 90°	
I_a	=	95 21	µA
I_l	=	0,13 0,14	mA

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

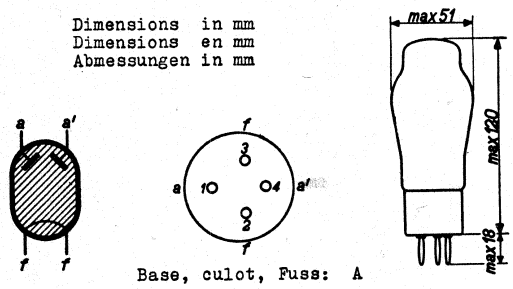
V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
V_{l_o}	= max.	550	V
V_l	= max.	250	V
$V_g(I_g=+0,3\mu A)$	= max.	-1,3	V
R_g	= max.	2,5	MΩ
Vkf	= max.	50	V
R_{kf}	= max.	5	kΩ

AX 50

Gasfilled FULL WAVE RECTIFYING VALVE
TUBE REDRESSEUR BIPLAQUE à remplissage de gaz.
Gasgefüllte VOLLWEGGLEICHRICHTERRÖHRE

Heating : direct by A.C. V_f = 4 V
Chauffage: direct par C.A. I_f = 3,75 A
Heizung : direkt durch Wechselstrom

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Fuss: A

Operating characteristics and limiting values (filter with condenser input)
Caractéristiques d'utilisation et limites (filtre à entrée de condensateur)
Betriebs- und Grenzdaten (Filter mit Kondensatoreingang)

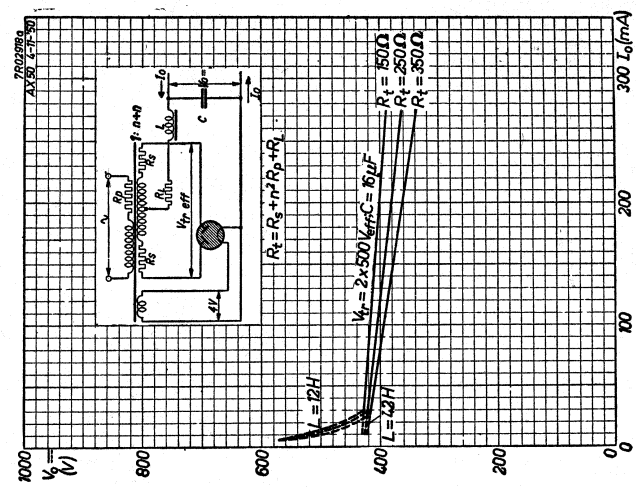
V_{tr}	= max.	2x500	V_{eff}
I_o	= max.	275	mA
I_{ap}	= max.	1000	mA
V_{arc}	= max.	15	V
C_{filt} =	16	32 max.	64 µF
R_t	= min. 2x100	min. 2x150	min. 2x200 Ω

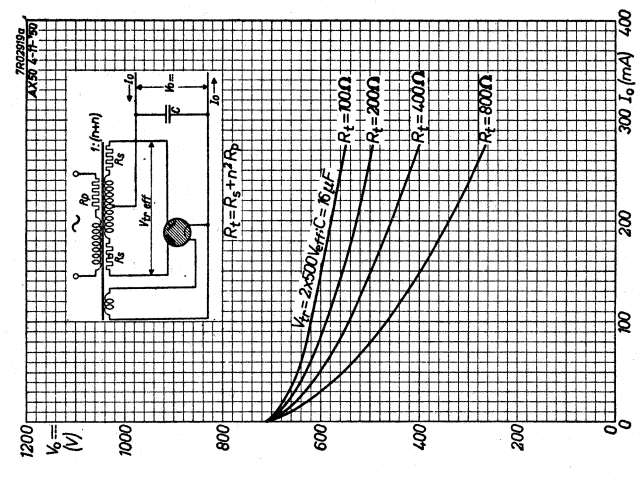
Operating characteristics as double phase rectifier with choke-input filter
Caractéristiques d'utilisation comme redresseur biphasé avec filtre à entrée de choc
Betriebsdaten als Zweiweggleichrichter mit Filter mit Drosselspuleneingang

V_{tr}	= max.	2x500	V_{eff}
I_o	= max.	275	mA
R_t	= min.	2x100	Ω(4W)
L_{filt} =		6	H
C_{filt} =		50	µF

4.4.1953 939 4221 1.

AX 50





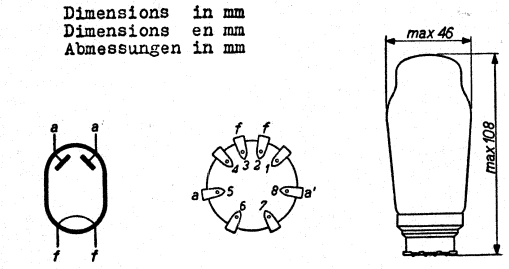
A

AZ 1

High vacuum FULL-WAVE RECTIFYING VALVE
TUBE REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum VOLLWEGGLEICHRICHTERRÖHRE

Heating: direct by A.C. Vf = 4,0 V
Chauffage: direct par C.A. If = 1,1 A
Heizung: direkt durch Wechselstrom

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



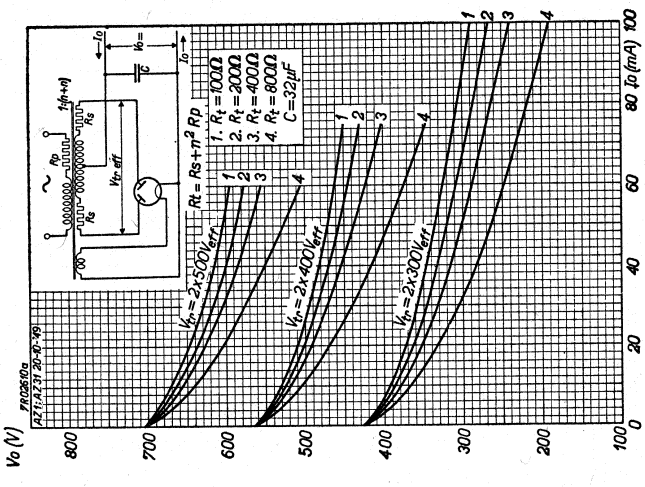
Base, culot, Fuss: P

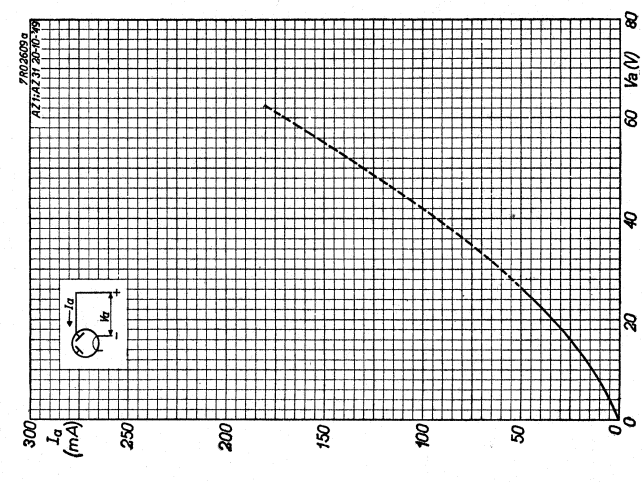
Operating characteristics and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et limites
Betriebs- und Grenzdaten

V_{tr}	= 2x300	2x400	max. 2x500	V_{eff}
Io	= max. 100	max. 75	max. 60	mA
C_{filt}	= max. 60	max. 60	max. 60	µF
Rt	= min. 2x60	min. 2x80	min. 2x100	Ω

6.6.1953 939 2743 1.

AZ 1



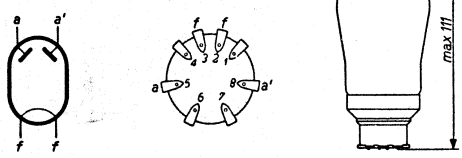


A

High vacuum FULL-WAVE RECTIFYING VALVE
TUBE REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum VOLLWEGGLEICHRICHTERRÖHRE

Heating: direct by A.C. Vf = 4,0 V
Chauffage: direct par C.A. If = 2,3 A
Heizung: direkt durch Wechselstrom

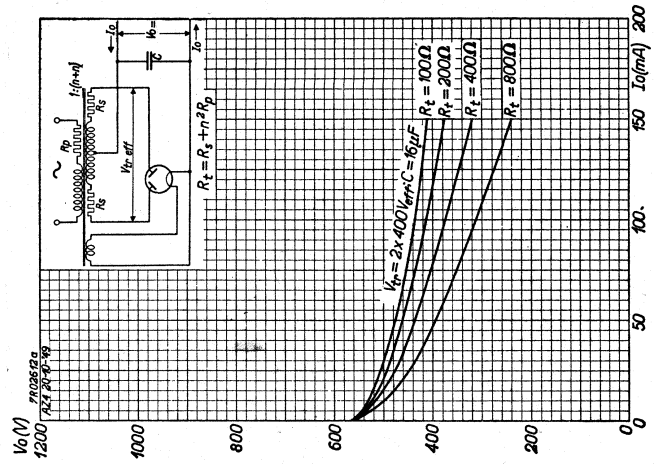
Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

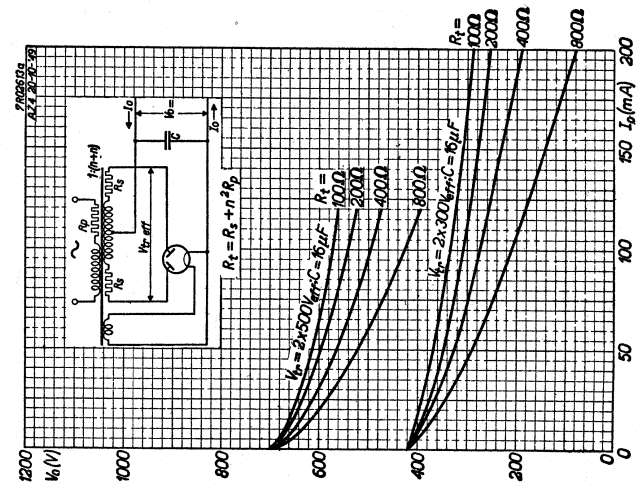


Base, culot, Fuss: P

Operating characteristics and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et limites
Betriebs- und Grenzdaten

V_{tr}	=	2x300	2x400	max. 2x500	V_{eff}
Io	= max.	200	max. 150	max. 120	mA
C_{filt}	= max.	60	max. 60	max. 60	µF
Rt	= min.	2x60	min. 2x80	min. 2x100	Ω





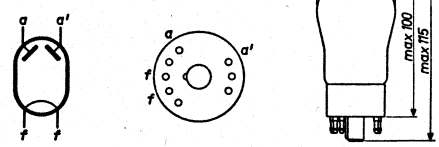
A

High vacuum FULL-WAVE RECTIFYING VALVE
TUBE REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussée
Hochvakuum VOLLWEGGLEICHRICHTERRÖHRE

For the characteristics and curves of the AZ 11, see AZ 1
Pour les caractéristiques et courbes du AZ 11, voir AZ 1
Für die Daten und Kennlinien der AZ 11, siehe AZ 1

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

AZ 11

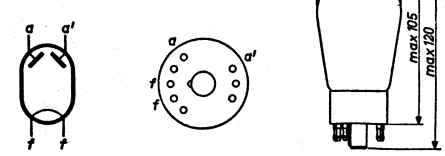


High vacuum FULL-WAVE RECTIFYING VALVE
TUBE REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussée
Hochvakuum VOLLWEGGLEICHRICHTERRÖHRE

For the characteristics and curves of the AZ 12, see AZ 4
Pour les caractéristiques et courbes du AZ 12, voir AZ 4
Für die Daten und Kennlinien der AZ 12, siehe AZ 4

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

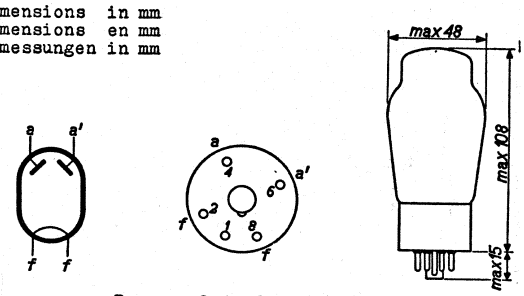
AZ 12



High vacuum FULL WAVE RECTIFYING VALVE
TUBE REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussée
Hochvakuum VOLLWEGGLEICHRICHTERRÖHRE

For the data and curves of the AZ 31, see AZ 1.
Pour les caractéristiques et courbes du AZ 31, voir AZ 1.
Für die Daten und Kennlinien der AZ 31, siehe AZ 1.

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



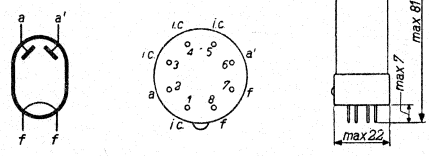
Base, culot, Sockel: Octal

AZ 41

High vacuum FULL WAVE RECTIFYING VALVE
TUBE REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum VOLLWEGGLEICHRICHTERRÖHRE

Heating: direct by A.C. Vf = 4,0 V
Chauffage: direct par C.A. If = 0,72 A
Heizung: direkt durch Wechselstrom

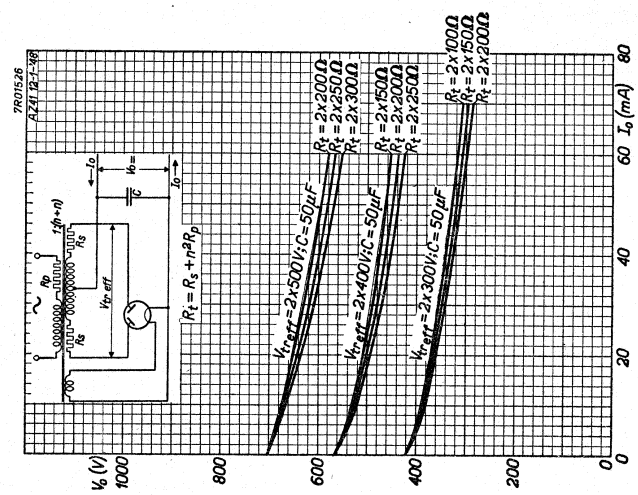
Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

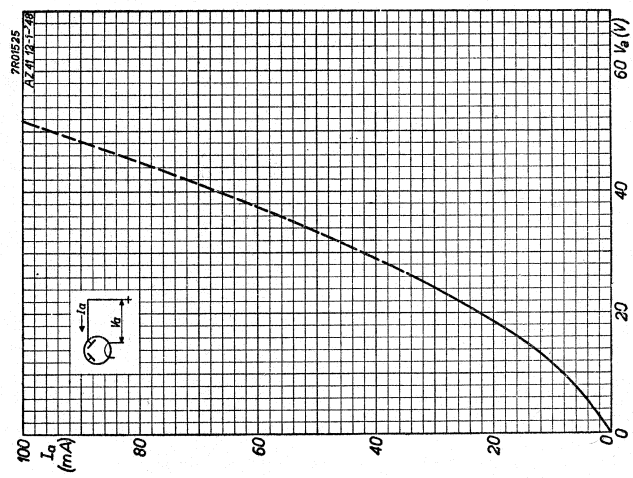


Base, culot, Fuss: Rimlock

Operating characteristics and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et caractéristiques limites
Betriebs- und Grenzdaten

Vtr =	2x300	2x400	max. 2x500	V_{eff}
Io =	max. 70	max. 60	max. 60	mA
C_{filt} =	max. 50	max. 50	max. 50	µF
Rt =	min. 2x100	min. 2x150	min. 2x200	Ω





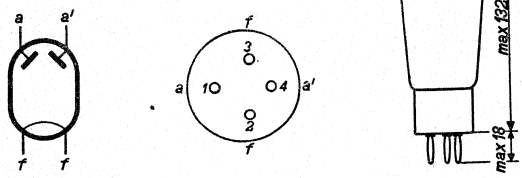
A

AZ 50

High vacuum FULL WAVE RECTIFIER
REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum VOLLWEGGLEICHRICHTER

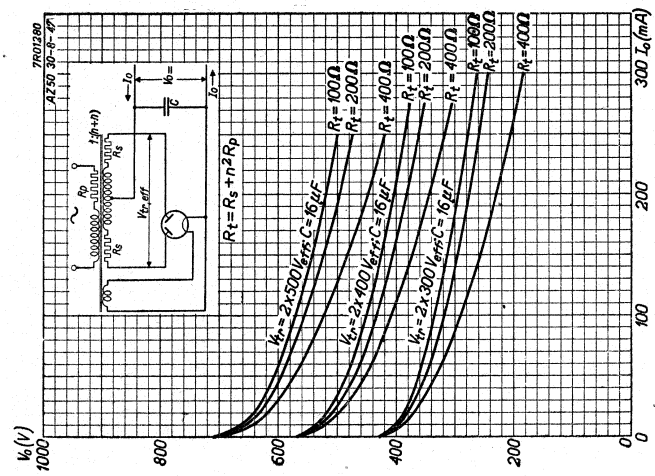
Heating : direct by A.C. Vf = 4 V
Chauffage : direct par C.A. If = 3 A
Heizung : direkt durch Wechselstrom

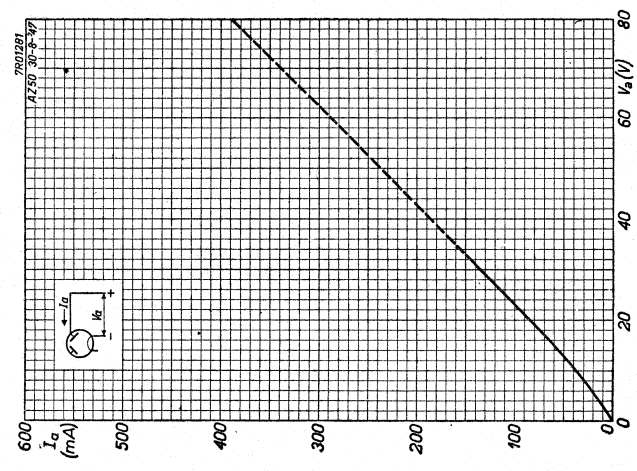
Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Operating conditions and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et limites
Betriebs- und Grenzdaten

Vtr =	2 x 300	2 x 400	max. 2 x 500	V_{eff}
Io =	max. 300	max. 275	max. 250	mA
Rt =	min. 100	min. 150	min. 200	Ω
C =	max. 16	max. 32	max. 64	µF





A

CURRENT REGULATOR (Type C3 is provided with a current surge limiter)
REGULATEUR DE COURANT (Le type C3 a un limiteur de coups de courant)
STROMREGLER (Typ C3 hat ein Stromstossbegrenzer)

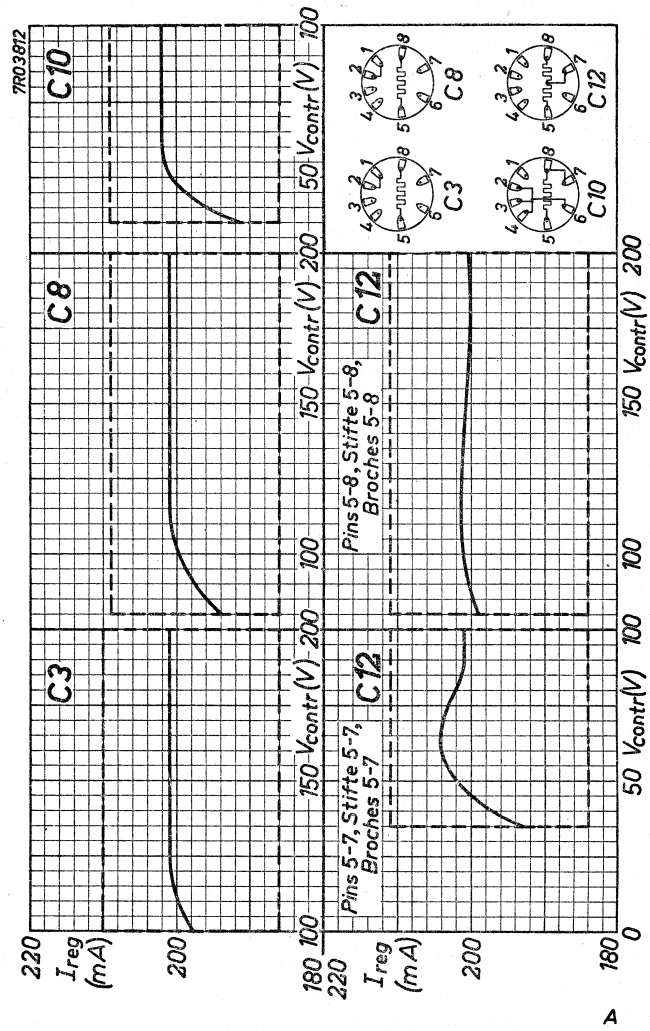
	C3	C8	C10	C12 pins broches Stifte 5-7	C12 pins broches Stifte 5-8
Ireg (mA)	200	200	200	200	200
Vcontr (V)	100–200	80–200	35–100	35–100	80–200
Max.admissible voltage when switching on (V) / Tension max. lors de la mise en circuit (V) / Max.zulässige Spannung beim Einschalten (V)	250[1])	250[1])	160[2])	160[2])	250[1])
l max. (mm)	129	126	119	142	
ϕ max. (mm)	40	40	40	41	

[1]) The total filament voltage of the receiving tubes must have a value of at least 52 V
La tension de chauffage totale des tubes récepteurs doit avoir une valeur d'au moins 52 V
Die Gesamtheizspannung der Empfängerröhren soll wenigstens 52 V betragen

[2]) The total filament voltage of the receiving tubes must have a value of at least 74 V
La tension de chauffage totale des tubes récepteurs doit avoir une valeur d'au moins 74 V
Die Gesamtheizspannung der Empfängerröhren soll wenigstens 74 V betragen

4.4.1953 939 4224 1.

C 3 - C 8 - C 10 - C 12

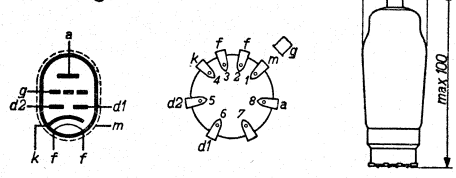


CBC 1

DOUBLE DIODE-TRIODE for use as L.F. amplifier, signal detector, A.G.C. and other purposes
DOUBLE DIODE-TRIODE pour utilisation comme amplificatrice B.F.,détectrice de signaux, C.A.V. et d'autres applications
DOPPELDIODE-TRIODE zur Verwendung als N.F. Verstärker,Empfangsgleichrichter, A.L.R. und andere Zwecke

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série — Vf = 13 V, If = 0,2 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



P-base Culot P P-Fuss

Capacitances / Capacités / Kapazitäten

Cd1k	=	2,3 pF
Cd2k	=	3,0 pF
Cd1d2	<	0,5 pF
Cd1g	<	0,003 pF
Cd2g	<	0,003 pF

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques typiques de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

Va	= 100	250 V
Vg	= -2,5	-7 V
Ia	= 2,0	4,0 mA
S	= 1,8	2,0 mA/V
Ri	= 15	13,5 kΩ
μ	= 27	27

10.10.1949 939 2632 1.

CBC 1

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

Va_o	= max.	550 V
Va	= max.	250 V
Wa	= max.	1,5 W
Ik	= max.	10 mA
Vg (Ig = +0,3 μA)	= max.	-1,3 V
Rg1	= max.	1,5 MΩ
Vfk	= max.	125 V
Rfk	= max.	20 kΩ

Limiting values of the diode section
Caractéristiques limites de la partie diode
Grenzdaten des Diodenteiles

Vd1	= max.	200 V[1])
Vd2	= max.	200 V[1])
Id1	= max.	0,8 mA
Id2	= max.	0,8 mA
Vd1 (Id1 = +0,3 μA)	= max.	-1,3 V
Vd2 (Id2 = +0,3 μA)	= max.	-1,3 V
Vfk	= max.	125 V
Rfk	= max.	20 kΩ

[1]) Peak value; valeur de crête; Scheitelwert

939 2633 2.

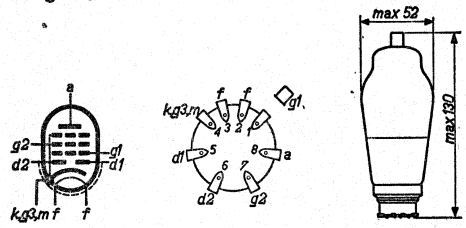
CBL 1

Double diode output pentode
Duodiode-penthode de sortie
Doppeldiode-Endpentode

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

If = 200 mA
Vf = 44 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: P

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{ag1} < 1,0 pF	C_{d1} = 3,5 pF	
	C_{d1a} < 0,4 pF	C_{d2} = 3,6 pF	
	C_{d2a} < 0,2 pF	C_{d2f} < 0,5 pF	
	C_{d1g1} < 0,15 pF	C_{d1f} < 1,0 pF	
	C_{d2g1} < 0,15 pF	C_{d1d2} < 0,25 pF	

Remarks, observations, Bemerkungen

The tube should only be used with automatic or with semi-automatic bias.
In order to avoid excessive hum the gain between the detection diode and the pentode grid should not exceed 15.

Le tube ne sera utilisé qu'avec polarisation automatique ou semi-automatique.
Pour éviter le ronflement excessif, une amplification de 15 fois entre la diode détectrice et la grille de la penthode ne sera pas dépassée.

Die Röhre soll nur mit automatischer oder mit halbautomatischer Gittervorspannung verwendet werden.
Mit Rücksicht auf Brummen soll keine höhere als eine 15-fache Verstärkung zwischen der Signaldiode und dem Gitter der Pentode verwendet werden.

CBL 1

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	100	200 V
V_{g2}	=	100	200 V
R_k	=	170	170 Ω
V_{g1}	=	-4	-8,5 V
I_a	=	21	45 mA
I_{g2}	=	3	6 mA
S	=	6,5	8 mA/V
μ_{g2g1}	=	14	13,5
R_i	=	48	40 kΩ
R_a	=	4,5	4,5 kΩ
W_o	=	0,85	4 W
V_i (W_o = max)	=	2,4	5 V_{eff}
V_i (W_o=50 mW)	=	0,5	0,5 V_{eff}
d_{tot}	=	7	10 %

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteiles

V_{ao}	= max. 550 V	W_{g2} (V_i = 0)	= max. 1,2 W
V_a	= max. 250 V	W_{g2} (W_o= max)	= max. 2,0 W
W_a	= max. 9 W	V_{g1}(I_{g1}=+0,3µA)	= max.-1,3 V
V_{g2o}	= max. 550 V	R_{g1}	= max. 1 MΩ
V_{g2}	= max. 250 V	V_{kf}	= max. 175 V
I_k	= max. 70 mA	R_{kf}	= max. 5 kΩ

Limiting values of the diode section
Caractéristiques limites de la partie diode
Grenzdaten des Diodenteiles

$V_{d1\ invp}$	= max. 350 V
$V_{d2\ invp}$	= max. 350 V
I_{d1}	= max. 0,8 mA
I_{d2}	= max. 0,8 mA
I_{d1p}	= max. 5 mA
I_{d2p}	= max. 5 mA

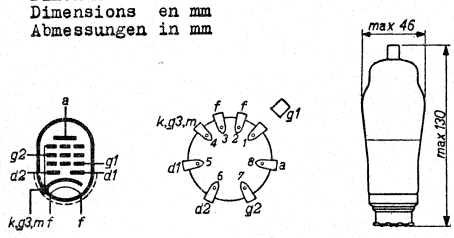
CBL 6

DOUBLE DIODE-OUTPUT PENTODE
DOUBLE DIODE-PENTHODE DE SORTIE
DOPPELDIODE-ENDPENTHODE

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

Vf = 44 V
If = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



P-base Culot P P-Fuss

Capacitances Capacités Kapazitäten	Pentode section Partie penthode Penthodenteil	Diode section Partie diode Diodenteil
	C_{ag1} < 0,5 pF	C_{d1k} = 3,0 pF
		C_{d2k} = 2,7 pF
		C_{d1f} < 1,0 pF
		C_{d2f} < 0,4 pF
		C_{d1d2} < 0,4 pF

Between pentode and diode sections
Entre les parties penthode et diode
Zwischen Penthoden- und Diodenteil

C_{d1g1} < 0,05 pF
C_{d2g1} < 0,05 pF
C_{d1a} < 0,4 pF
C_{d2a} < 0,3 pF

CBL 6

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

Va	=	100	200 V
Vg2	=	100	100 V
Rk	=	140	190 Ω
Vg1	=	-8	-9,2 V
Ia	=	45	40 mA
Ig2	=	12	9 mA
S	=	6,5	6,2 mA/V
Ri	=	20	37 kΩ
Ra	=	2,2	5 kΩ
Wo (d = 10%)	=	1,8	3,8 W
Vi (d = 10%)	=	7,0	7,3 V_{eff}
Vi (Wo = 50 mW)	=	0,6	0,8 V_{eff}

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Penthodenteiles

Va_o	= max.	550 V
Va	= max.	250 V
Wa	= max.	9 W
$Vg2_o$	= max.	550 V
Vg2	= max.	125 V
Wg2 (Vi = 0)	= max.	1,3 W
Wg2 (Wo = max.)	= max.	2,5 W
Ik	= max.	90 mA
Vg1 (Ig1 = +0,3 µA)	= max.	-1,3 V
Rg1	= max.	1 MΩ
Rfk	= max.	5 kΩ
Vfk	= max.	175 V

Limiting values of the diode section
Caractéristiques limites de la partie diode
Grenzdaten des Diodenteiles

Vd1 = max. 200 V[1]) Id2 = max. 0,8 mA
Vd2 = max. 200 V[1]) Vd1(Id1=+0,3µA)= max. -1,3 V
Id1 = max. 0,8 mA Vd2(Id2=+0,3µA)= max. -1,3 V

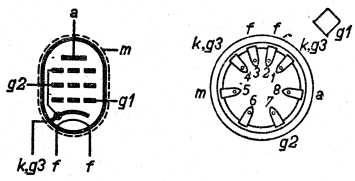
[1]) Peak value; valeur de crête; Scheitelwert

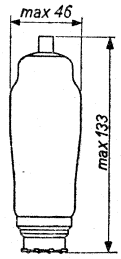
PENTODE for use as microphone pre-amplifier
PENTHODE pour utilisation comme préamplificatrice de microphone
PENTODE zur Verwendung als Mikrophonvorverstärker

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série ou en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 30 V
I_f = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Capacitances
Capacités
Kapazitäten

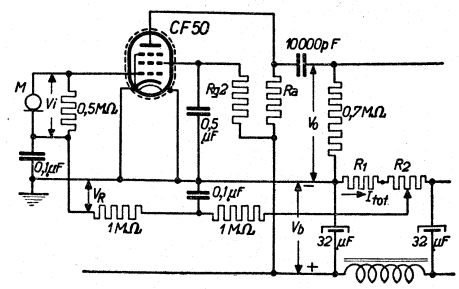
C_a = 13,8 pF
C_{g1} = 12,3 pF
C_{ag1} < 0,03 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	100	250 V
V_{g2}	=	100	100 V
V_{g1}	=	-2	-2 V
I_a	=	1,5	1,5 mA
I_{g2}	=	0,3	0,3 mA
S	=	3,3	3,3 mA/V
μ_{g2g1}	=	45	45
R_i	=	2	2,5 MΩ
R_{eq}	=		2,5 kΩ

Operating conditions as resistance-coupled L.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. à résistances
Betriebsdaten als N.F. Widerstandsverstärker.

V_b (V)	R_a (MΩ)	R_{g2} (MΩ)	$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=0,1V_{eff})
450	0,3	1	2	1,3	0,38	395	<0,2
450	0,3	1	6	0,72	0,18	260	<0,2
450	0,3	1	10	0,22	0,06	90	<0,2
450	0,3	1	11	0,11	0,04	45	0,4
450	0,3	1	12	0,04	0,02	7	3
450	0,1	0,5	2	2,8	0,64	245	<0,2
450	0,1	0,5	6	1,5	0,33	180	<0,2
450	0,1	0,5	10	0,25	0,05	38	0,3
450	0,1	0,5	11	0,09	0,02	15	1,1
450	0,1	0,5	12	0,03	0,01	3	5



Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

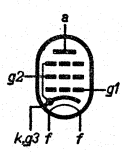
V_{ao}	= max. 550 V	V_{g2o}	= max. 550 V
V_a	= max. 250 V	V_{g2} (I_a=1,5 mA)	= max. 125 V
W_a	= max. 1 W	V_{g2}(I_a≦0,25 mA)	= max. 450 V
W_{g2}	= max. 0,5 W	V_{g1}(I_{g1}=+0,3µA)	= max. -1,3 V
I_k	= max. 10 mA	V_{kf}	= max. 100 V
R_{g1}	= max. 3 MΩ	R_{kf}	= max. 20 kΩ

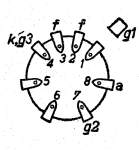
OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTODE

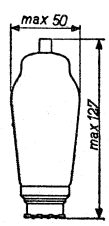
Heating: indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien-speisung

If = 200 mA
Vf = 33 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base
Culot P
Sockel

Socket
Support
Fassung
5900/02

Operating characteristics class A, one valve
Caractéristiques d'utilisation, classe A, un tube
Betriebsdaten Klasse A, eine Röhre

V_a	=	200 V
V_{g2}	=	200 V
R_k	=	167 Ω [1]
V_{g1}	=	-8,5 V
I_a	=	45 mA
I_{g2}	=	6 mA
S	=	8,0 mA/V
R_i	=	35 kΩ
R_a	=	4,5 kΩ
W_o	=	4,0 W
V_i	=	5,0 V_{eff}
d_{tot}	=	10 %
V_i(W_o = 50mW)	=	0,5 V_{eff}

1) See page 2, voir page 2, siehe Seite 2

Operating characteristics class AB, two valves
Caractéristiques d'utilisation classe AB, deux tubes
Betriebsdaten Klasse AB, zwei Röhren

V_a	=		200	V
V_{g2}	=		200	V
R_k	=		135	Ω
R_{aa}	=		4,5	kΩ
V_i	=	0	14,1	V_{eff}
I_a	=	2x33	2x40	mA
I_{g2}	=	2x3,5	2x6	mA
W_o	=	0	8	W
d_{tot}	=	-	2,5	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V	I_k	= max.	70 mA
V_a	= max.	250 V	V_{g1}(I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
W_a	= max.	9 W	R_{g1}	= max.	1 MΩ [2]
V_{g2_o}	= max.	550 V	R_{kf}	= max.	5 kΩ
V_{g2}	= max.	250 V	V_{kf}	= max.	175 V
W_{g2}	= max.	2 W			

1) This valve should only be used with automatic grid bias
Ce tube ne doit être utilisé qu'avec une polarisation de grille automatique
Diese Röhre ist nur mit automatischer Gittervorspannung zu verwenden

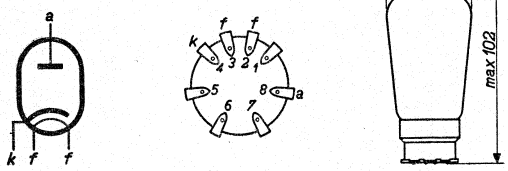
2) With automatic grid bias
A polarisation négative automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

CY 1

High vacuum HALF-WAVE RECTIFIER
REDRESSEUR MONOPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum EINWEGGLEICHRICHTERROHRE

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série — Vf = 20 V, If = 0,200 A
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Vi = max. 250 V_{eff}
Io = max. 80 mA
Vfk = max. 450 V 1)
C = max. 32 µF 2)

1) Peak value; valeur de crête; Scheitelwert
2) See page 2; voir 2me page; siehe Seite 2

28.10.1948 1.
57205

CY 1

A series protective resistance must be inserted in the anode circuit. The required value is indicated in the table below.
On insérera dans le circuit d'anode une résistance de protection dont la valeur est indiquée dans le tableau ci-dessous.
Es muss in den Anodenkreis ein Schutzwiderstand geschaltet werden, dessen Wert in der untenstehenden Tabelle angegeben ist.

Vi	C	Rt
max. 250 V	32 µF	min. 125 Ω
	16 µF	min. 75 Ω
	8 µF	0 Ω
max. 170 V	32 µF	min. 75 Ω
	16 µF	min. 30 Ω
	8 µF	0 Ω
max. 127 V	32 µF	0 Ω
	16 µF	0 Ω
	8 µF	0 Ω

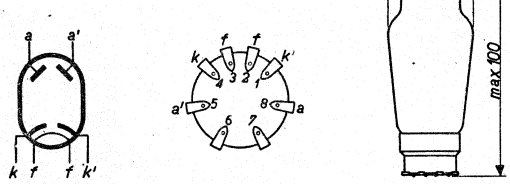
28.10.1948 56339 2.

CY 2

High vacuum HALF-WAVE RECTIFIER and VOLTAGE DOUBLER
REDRESSEUR MONOPLAQUE à vide poussé et DOUBLEUR DE TENSION
Hochvakuum EINWEGGLEICHRICHTERROHRE und SPANNUNGSVERDOPPLERROHRE

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série — Vf = 30 V, If = 0,200 A
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Limiting values for operation as half-wave rectifier (anodes and cathodes interconnected)
Caractéristiques limites pour utilisation comme redresseur monoplaque (anodes et cathodes interconnectées)
Grenzdaten bei Verwendung als Einweggleichrichter (mit parallelgeschalteten Anoden und Kathoden)

Vi = max. 250 V_{eff}
Io = max. 120 mA
Vfk = max. 450 V 1)
C = max. 32 µF 2)

1) Peak value; valeur de crête; Scheitelwert
2) See page 2; voir 2me page; siehe Seite 2.

28.10.1948 1.
57206

CY 2

Limiting values for operation as voltage doubler
Caractéristiques limites pour utilisation comme doubleur de tension
Grenzdaten bei Verwendung als Spannungsverdoppler

Vi = max. 127 V_{eff}
Io = max. 60 mA
Vfk = max. 450 V 1)
C = max. 32 µF 2)

1) Peak value; valeur de crête; Scheitelwert
2) A series protective resistance must be inserted in each anode circuit. The required value is indicated in the table below.
On insérera dans le circuit de chaque anode une résistance de protection dont la valeur est indiquée dans le tableau ci-dessous.
Es muss in jeden Anodenkreis ein Schutzwiderstand geschaltet werden, dessen Wert in der untenstehenden Tabelle angegeben ist.

Vi	C	Rt
max. 250 V	32 µF	min. 125 Ω
	16 µF	min. 75 Ω
	8 µF	0 Ω
max. 170 V	32 µF	min. 75 Ω
	16 µF	min. 30 Ω
	8 µF	0 Ω
max. 127 V	32 µF	0 Ω
	16 µF	0 Ω
	8 µF	0 Ω

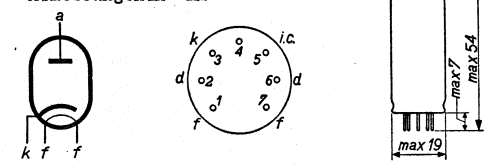
28.10.1948 56338 2.

DA 90

R.F. BATTERY DIODE for signal detection
DIODE H.F. BATTERIE pour la détection de signaux
H.T. BATTERIEDIODE zur Empfangsgleichrichtung

Heating : indirect by battery current — V_f = 1,4 V
Chauffage: indirect par courant de batterie — I_f = 0,15 A
Heizung : indirekt durch Batteriestrom

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances (without external shield)
Capacités (sans blindage extérieur)
Kapazitäten (ohne äussere Abschirmung)

C_{dk}	=	0,4 pF
C_{df}	=	0,8 pF
C_{kf}	=	0,6 pF

Resonant frequency (approx)
Fréquence de résonance (approx)
Resonanzfrequenz (etwa)

f_{res} = 1000 Mc/s

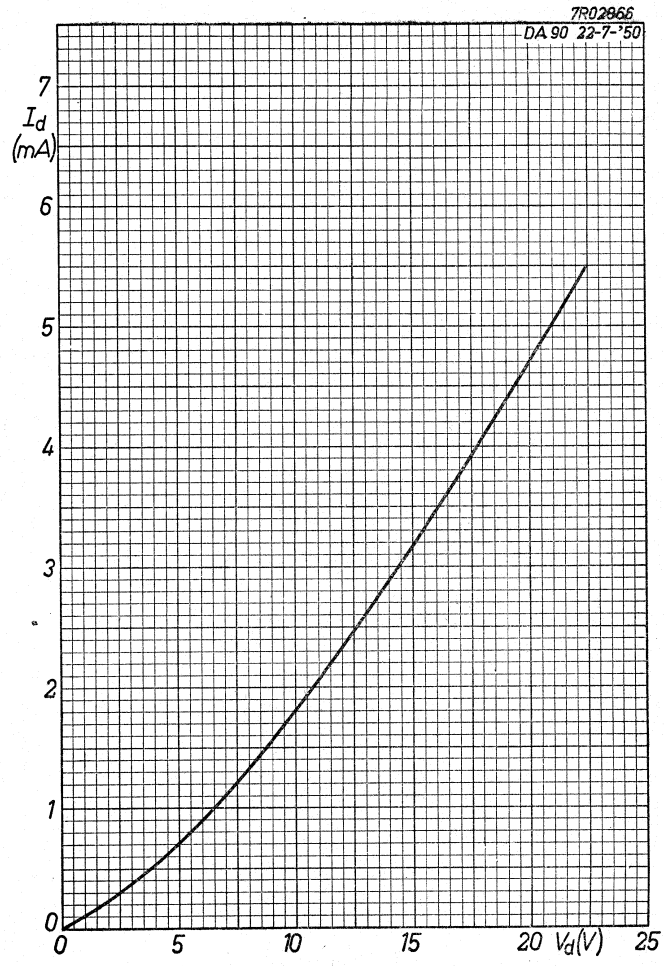
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

$V_{d\ inv_p}$	= max.	330 V
I_d	= max.	0,5 mA
I_{d_p}	= max.	5 mA
V_{kf}	= max.	140 V

1.1.1954
939 4738

1.

DA 90



A

DAC 21

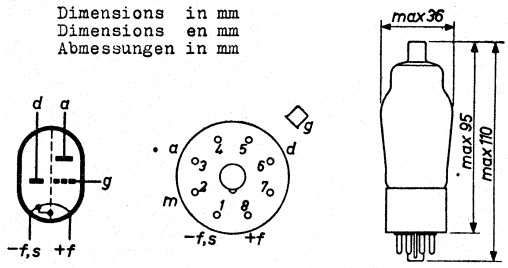
DIODE-TRIODE for use as A.F. amplifier
DIODE-TRIODE pour l'utilisation en amplificatrice B.F.
DIODE-TRIODE zur Verwendung als N.F.Verstärker

Heating: direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en série ou en parallèle
Heizung: Direkt durch Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Parallel supply
Alimentation en parallèle — V_f = 1,4 V
Parallelspeisung — I_f = 25 mA

Series supply
Alimentation en série — V_f = 1,3 V
Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Octal

Capacitances Capacités Kapazitäten	Triode section Partie triode Triodenteil	Diode section Partie diode Diodenteil
	C_a = 3,3 pF	C_d = 2,0 pF
	C_g = 1,6 pF	
	C_{ag} = 1,6 pF	

Between diode and triode sections
Entre les parties diode et triode
Zwischen Dioden- und Triodenteil

C_{dg} < 0,0025 pF
C_{da} < 0,1 pF

4.4.1953 939 4229 1.

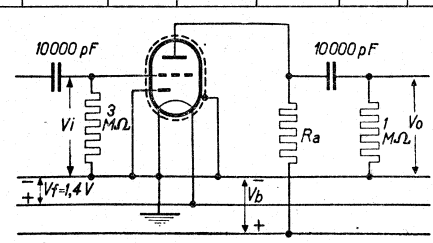
DAC 21

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

V_a	=	90	120	V
I_a	=	0,45	0,75	mA
V_g	=	0	0	V
S	=	0,30	0,40	mA/V
R_i	=	0,13	0,10	MΩ
μ	=	40	40	

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_b (V)	R_a (MΩ)	V_g (V)	I_a (mA)	V_o (V_{eff})	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%)
120	0,5	0	0,12	3	25	0,5
120	0,2	0	0,22	3	21	0,7
90	0,5	0	0,08	3	23	1,0
90	0,2	0	0,14	3	19	1,2



Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max.	135 V	V_{dinvp}	= max.	100 V
W_a	= max.	0,1 W	I_d	= max.	0,2 mA
I_k	= max.	3 mA	I_{dp}	= max.	1,2 mA
V_g (I_g=+0,3 μA)	= max.	-0,2 V	V_f	= min.	1,1 V
R_g	= max.	3 MΩ	V_f	= max.	1,5 V

939 4230 2.

DAF 40

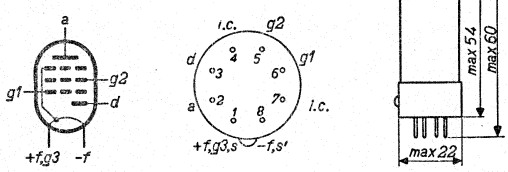
DIODE-PENTODE for use as R.F. or I.F. amplifier in battery receivers
DIODE-PENTHODE pour l'utilisation comme amplificatrice H.F. ou M.F. dans des apareils-batterie
DIODE-PENTODE zur Verwendung als HF- oder ZF- Verstärker in Batteriegeräten

Heating: direct by D.C.;series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en serie ou en parallèle
Heizung: direkt durch Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Parallel supply:
Alimentation en parallèle: V_f 1,4 V
Parallelspeisung: I_f = 0,025 A

Series supply:
Alimentation en série: V_f = 1,3 V
Serienspeisung:

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Rimlock

Capacitances / Capacités / Kapazitäten

C_{g1}	=	2,8 pF
C_a	=	3,7 pF
C_{ag1}	<	0,0065 pF
C_d	=	2,1 pF
C_{g1d}	<	0,003 pF
C_{ad}	<	0,1 pF

DAF 40

Operating characteristics of the pentode section as R.F. or I.F. amplifier
Caracteristiques d'utilisation de la partie pentode comme amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten des Pentodenteiles als HF- oder ZF-Verstärker

$V_a=V_b$	=	67,5		90		V
R_{g2}	=	0		120		kΩ
V_{g1}	=	0	-3,7	0	-5,0	V
V_{g2}	=	67,5	67,5	67,5	90	V
I_a	=	0,85	-	0,85	-	mA
I_{g2}	=	0,20	-	0,20	-	mA
S	=	700	7	700	7	µA/V
R_i	=	1,6	>10	2,2	>10	MΩ
μ_{g2g1}	=	32	-	32	-	
R_{eq}	=	8,7	-	8,7	-	kΩ

$V_a=V_b$	=	120		V
R_{g2}	=	270		kΩ
V_{g1}	=	0	-6,8	V
V_{g2}	=	67,5	120	V
I_a	=	0,85	-	mA
I_{g2}	=	0,20	-	mA
S	=	700	7	µA/V
R_i	=	2,6	>10	MΩ
μ_{g2g1}	=	32	-	

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max. 180 V	W_{g2}	=max.0,02 W
V_a	= max. 135 V	V_{g2} (I_a=0,85mA)	=max. 85 V
W_a	= max. 0,2 W	V_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	=max.-0,2 V
I_k	= max. 1,2 mA	$V_{d\ inv_p}$	=max. 100 V
R_{g1}	= max. 10 MΩ	I_d	=max. 0,2mA
V_{g2_o}	= max. 180 V	I_{d_p}	=max. 1,2mA

DAF 41

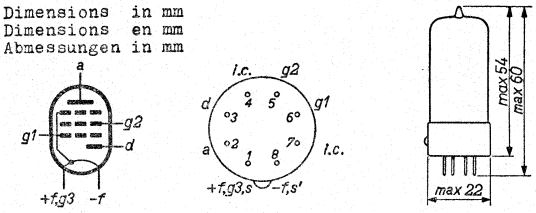
DIODE-PENTODE for use as A.F. amplifier in battery receivers
DIODE-PENTHODE pour utilisation en amplificatrice B.F. dans des appareils-batterie
DIODE-PENTODE zur Verwendung als NF-Verstärker in Batteriegeräten

Heating : direct by D.C.
series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.
alimentation en série ou en parallèle
Heizung : direkt durch Gleichstrom
Serien-oder Parallelspeisung

Parallel supply
Alimentation en parallèle V_f = 1,4 V
Parallelspeisung I_f = 25 mA

Series supply
Alimentation en série V_f = 1,3 V
Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Rimlock

The diode is located at the neg. end of the filament
La diode est située à l'extrémité nég. du filament
Die Diode befindet sich am neg. Ende des Glühfadens

Capacitances / Capacités / Kapazitäten

C_{g1}	=	2,8 pF	C_d	=	2,1 pF
C_a	=	3,7 pF	C_{g1d}	<	0,003 pF
C_{ag1}	<	0,0065 pF	C_{ad}	<	0,1 pF

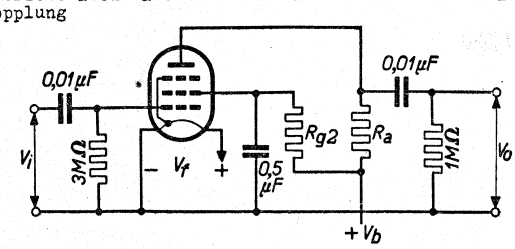
This tube can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage $V_i \geq 18$ mV for an output of 50 mW of the output tube

Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entree $V_i \geq 18$ mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung $V_i \geq 18$ mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben

DAF 41

Operating characteristics as resistance coupled A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. avec couplage à résistances
Betriebsdaten als NF- Verstärker mit Widerstandskopplung



V_b (V)	R_a (MΩ)	R_{g2} (MΩ)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (V_o= 3V_{eff})	d_{tot} (V_o= 5V_{eff})	d_{tot} (V_o= 10V_{eff})
67,5	0,22	0,82	0,17	0,04	60	1,4	1,7	
90	0,22	0,82	0,25	0,06	70	0,8	0,9	
90	0,47	2,2	0,13	0,03	83	1,1	1,4	
120	0,47	2,2	0,18	0,04	100	0,5	1,0	
150	0,47	2,2	0,24	0,05	112	0,4	0,7	1,4

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

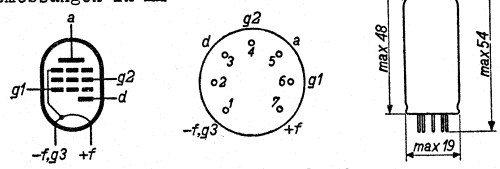
V_{a_o}	= max.	180 V
V_a	= max.	135 V
W_a	= max.	0,1 W
V_{g2_o}	= max.	180 V
V_{g2}	= max.	85 V
W_{g2}	= max.	0,02 W
V_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-0,2 V
I_k	= max.	0,5 mA
R_{g1}	= max.	10 MΩ
V_{dinv_p}	= max.	50 V
I_d	= max.	0,2 mA
I_{dp}	= max.	1,2 mA

DIODE-PENTODE for use as A.F. amplifier in battery receivers
DIODE-PENTHODE pour utilisation en amplificatrice B.F. dans des appareils-batterie
DIODE-PENTODE zur Verwendung als NF- Verstärker in Batteriegeräten

Heating : direct by D.C.
series or parallel supply
Chauffage : direct par C.C.
alimentation en série ou en parallèle
Heizung : direkt durch Gleichstrom
Serien- oder Parallelspeisung

Parallel supply Alimentation en parallèle Parallelspeisung	V_f	=	1,4 V
	I_f	=	0,05 A
Series supply Alimentation en série Serienspeisung	V_f	=	1,3 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

The diode is located at the negative end of the filament
La diode est située à l'extrémité négative du filament
Die Diode befindet sich am negativen Ende des Glühfadens

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

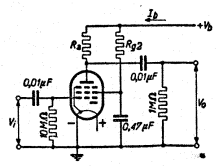
C_a	=	2,8 pF
C_{g1}	=	2,0 pF
C_{ag1}	<	0,4 pF
C_d	=	1,5 pF
C_{g1d}	<	0,1 pF
C_{ad}	<	0,9 pF

Typical characteristics of the pentode section
Caractéristiques types de la partie penthode
Kenndaten des Pentodenteiles

V_a	=	45	67,5	90 V
V_{g2}	=	45	67,5	90 V
V_{g1}	=	0	0	0 V
I_a	=	0,75	1,6	2,7 mA
I_{g2}	=	0,15	0,4	0,6 mA
S	=	420	625	720 µA/V
R_i	=	0,6	0,6	0,5 MΩ
μ_{g2g1}	=	13,5	13,5	13,5

Operating characteristics of the pentode section as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten des Pentodenteiles als NF- Verstärker

V_b (V)	R_a (MΩ)	R_{g2} (MΩ)	I_b (µA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) V_o=5Veff
45	0,47	1,8	70	38	4
45	0,47	2,2	60	37	5
45	1	3,9	40	42	5
45	1	4,7	30	40	8
67,5	0,47	1,8	125	50	1
67,5	0,47	2,2	115	50	1
67,5	1	3,9	60	55	3
67,5	1	4,7	55	55	2,5
90	0,47	1,8	170	56	1
90	0,47	2,2	160	57	1
90	1	3,9	85	60	2
90	1	4,7	80	64	1,7
120	0,47	1,8	260	60	3
120	0,47	2,2	240	66	1
120	1	3,9	115	66	1,8
120	1	4,7	110	70	1,5



This tube can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage $V_i \geq 40$ mV for an output of 50 mW of the output tube

Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée $V_i \geq 40$ mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie

Die Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung $V_i \geq 40$ mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben

Operating characteristics of the pentode section in triode connection as A.F. amplifier (screen grid connected to anode)
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode en montage triode en amplificatrice B.F. (grille-écran reliée à l'anode)
Betriebsdaten des Pentodenteiles in Triodenschaltung als NF- Verstärker (Schirmgitter verbunden mit Anode)

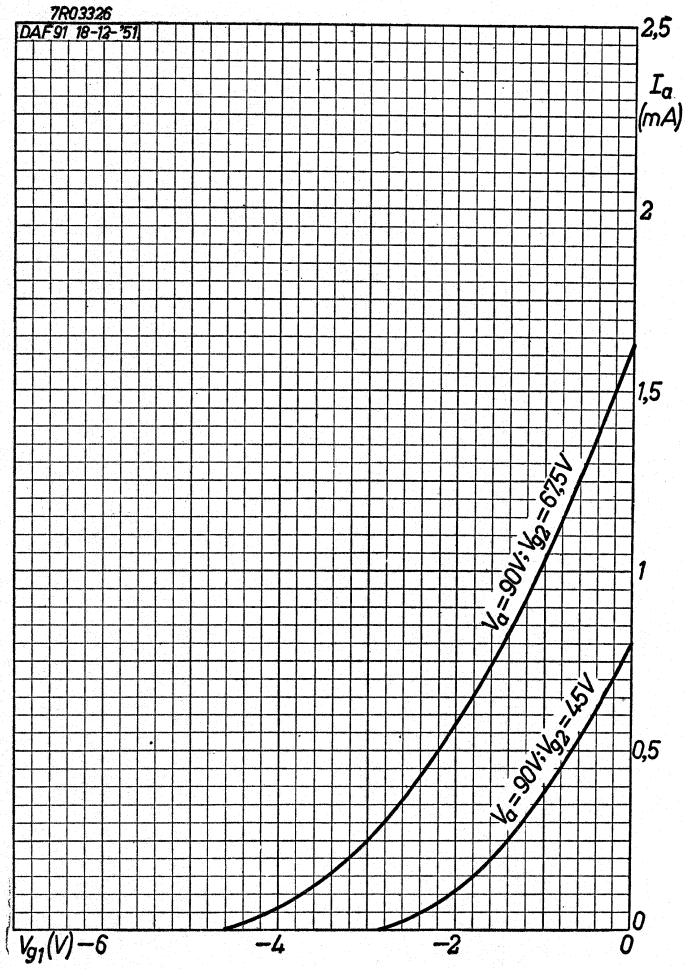
V_b (V)	R_a (MΩ)	R_{g1} (MΩ)	R_{g1}' (MΩ) [1]	I_b (µA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=5Veff)
45	0,22	10	1	85	9,5	2,5
45	0,47	10	1	45	10	3
67,5	0,22	10	1	170	10,5	0,9
67,5	0,47	10	1	85	11	1
90	0,22	10	1	270	11	0,6
90	0,47	10	1	140	11,5	0,7
120	0,22	10	1	380	11,5	1
120	0,47	10	1	200	12	0,5

1) R_{g1}' is the grid resistor of the next tube
R_{g1}' est la résistance de grille du tube suivant
R_{g1}' ist der Gitterwiderstand der nächsten Röhre

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

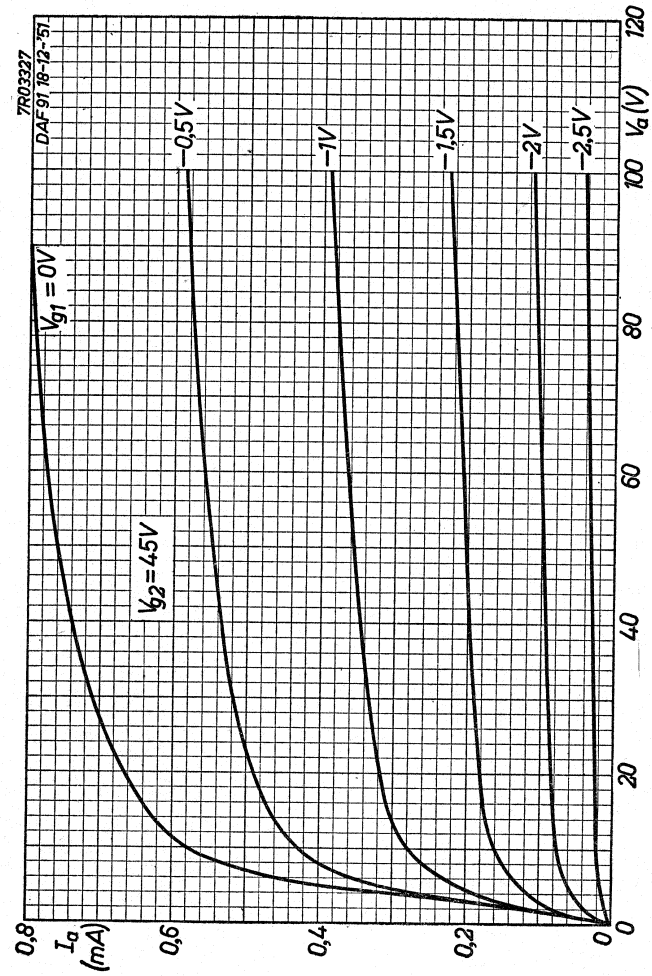
V_a	= max.	90 V
W_a	= max.	0,25 W
V_{g2}	= max.	90 V
W_{g2}	= max.	0,06 W
V_{g1} (I_{g1}= + 0,3 µA)	= max.	-0,2 V
I_k	= max.	4,5 mA
R_{g1}	= max.	3 MΩ [1]
$V_{d\ inv_p}$	= max.	100 V
I_d	= max.	0,2 mA
I_{d_p}	= max.	1,2 mA

1) With grid biasing R_{g1} = max. 22 MΩ
Si V_{g1} est obtenue seulement par moyen de R_{g1}, R_{g1} = 22 MΩ au max.
Wenn V_{g1} nur mittels R_{g1} erhalten wird, ist R_{g1}= max. 22 MΩ

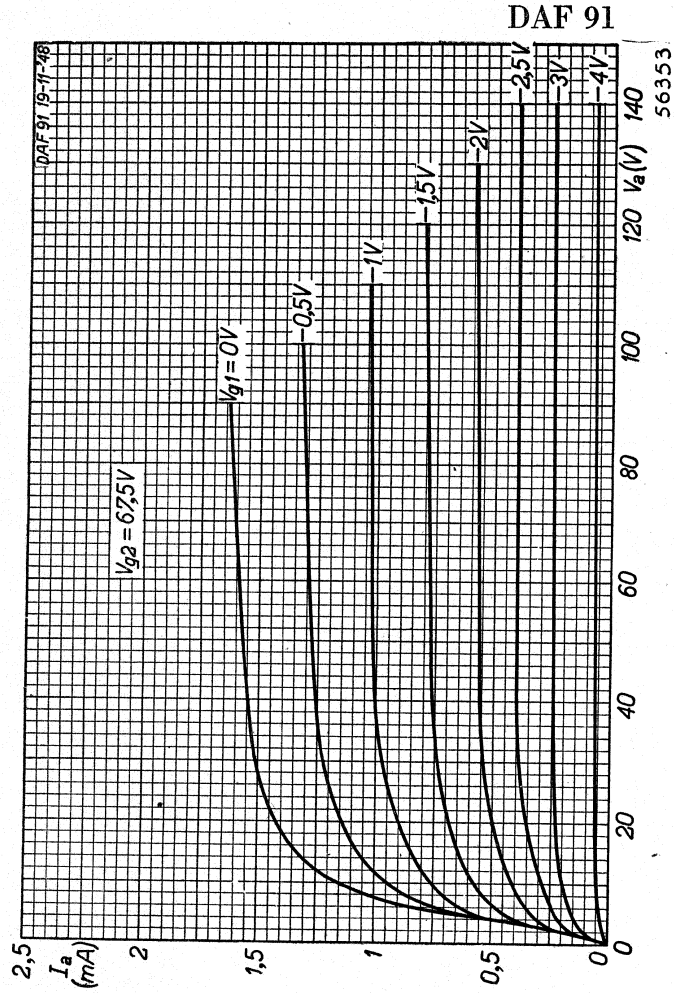


4.4.1952

A

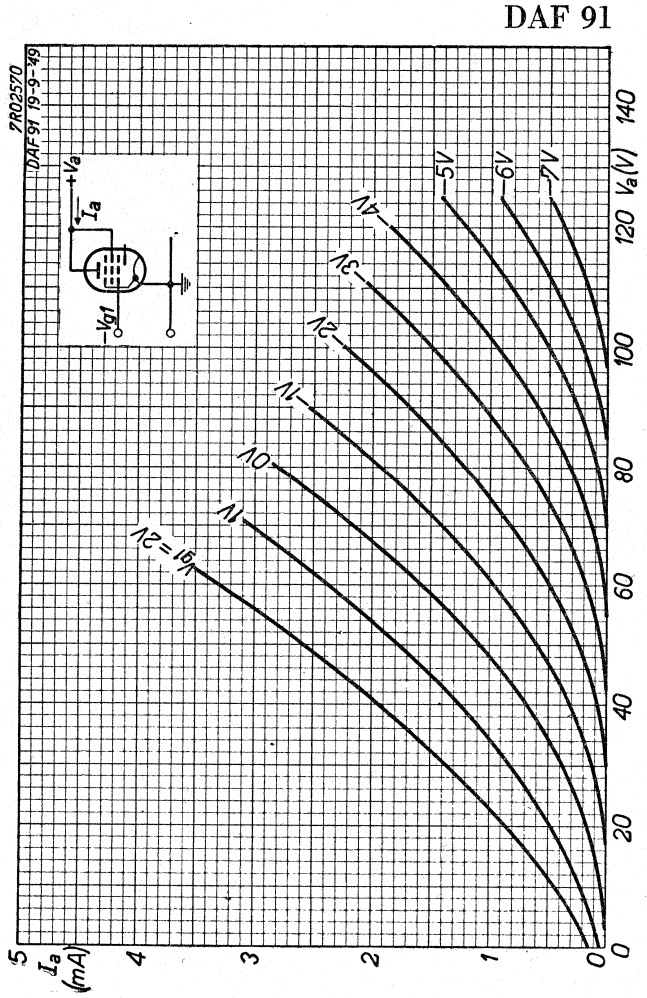


B



10.10.1953

C



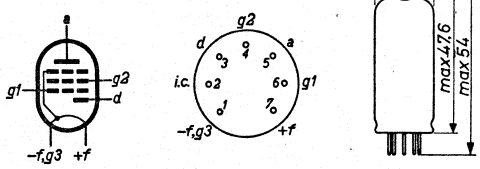
D

DIODE-PENTODE for use as A.F. amplifier in battery receivers
DIODE-PENTHODE pour utilisation en amplificatrice B.F. dans des appareils-batterie
DIODE-PENTODE zur Verwendung als NF-Verstärker in Batteriegeräten

Heating : direct by D.C.; parallel or series supply
Chauffage : direct par C.C.; alimentation parallèle ou série
Heizung : direkt durch Gleichstrom; Parallel- oder Serienspeisung

Parallel supply: Alimentation parallèle: Parallelspeisung:	V_f	= 1,4 V
	I_f	= 25 mA
Series supply: Alimentation série: Serienspeisung:	V_f	= 1,3 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



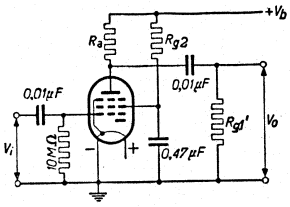
Base, culot, Sockel: Miniature

The diode is located at the negative end of the filament
La diode est située à l'extrémité négative du filament
Die Diode befindet sich am negativen Ende des Glühfadens

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	2,7 pF
C_{g1}	=	1,8 pF
C_{ag1}	<	0,3 pF
C_d	=	1,1 pF
C_{ad}	<	0,9 pF
C_{g1d}	<	0,03 pF

Operating characteristics of the pentode section as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten des Pentodenteiles als NF-Verstärker



A. In pentode connection
En connexion penthode
In Pentodenschaltung

V_b [1] (V)	R_a (MΩ)	R_{g2} (MΩ)	R_{g1}' (MΩ)	I_a (µA)	I_{g2} (µA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=5 V_{eff})
64	1	2,7	1	42	13	50	3,5
64	1	2,7	2,2	42	13	63	1,8
85	1	2,7	1	64	21	55	1,4
85	1	2,7	2,2	64	21	70	2,4

[1] Based on a battery voltage of 90 or 67.5 V reduced by the negative bias for the output valve
Se basant sur une tension de batterie de 90 ou 67,5 V diminuée de la polarisation négative du tube de sortie
Basiert auf einer Batteriespannung von 90 oder 67,5 V verringert um die negative Vorsp. der Endröhre

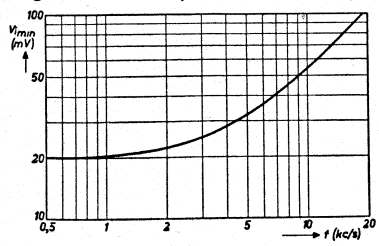
B. In triode connection (screen grid connected to anode)
En connexion triode (grille-écran reliée à l'anode)
In Triodenschaltung (Schirmgitter verbunden mit Anode)

V_b [1] (V)	R_a (MΩ)	R_{g1}' (MΩ)	I_a (µA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o = 5 Veff)
64	0,47	1	70	12	2,0
64	0,47	2,2	70	12,5	1,3
64	1	1	38	12	2,5
64	1	2,2	38	13	1,5
85	0,47	1	110	12,5	1,0
85	0,47	2,2	110	13	1,0
85	1	1	56	12,5	1,2
85	1	2,2	56	13,5	1,2

This tube can be used without special precautions against microphonic effect when the input voltage V_i is higher than 20 mV for an output of 50 mW of the output tube. For the higher frequencies the sensitivity should be decreased according to the figure below. The decrease should be effected after the DAF 96 or, in the case that a DL 96 output tube is used, after the DL 96

Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique quand la tension d'entrée V_i est plus de 20 mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie. Pour les fréquences plus élevées la sensibilité sera diminuée suivant la figure ci-dessous. La diminuation doit être effectuée après le DAF 96 ou en cas qu'on utilise le tube de sortie DL 96, après le DL 96

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden wenn die Eingangsspannung höher als 20 mV ist für eine Leistung von 50 mW der Endröhre. Für die höheren Frequenzen ist die Empfindlichkeit nach untenstehender Abbildung zu verringern. Die Verringerung ist hinter der DAF 96 durchzuführen oder, wenn die Endröhre DL 96 gebraucht wird, hinter der DL 96



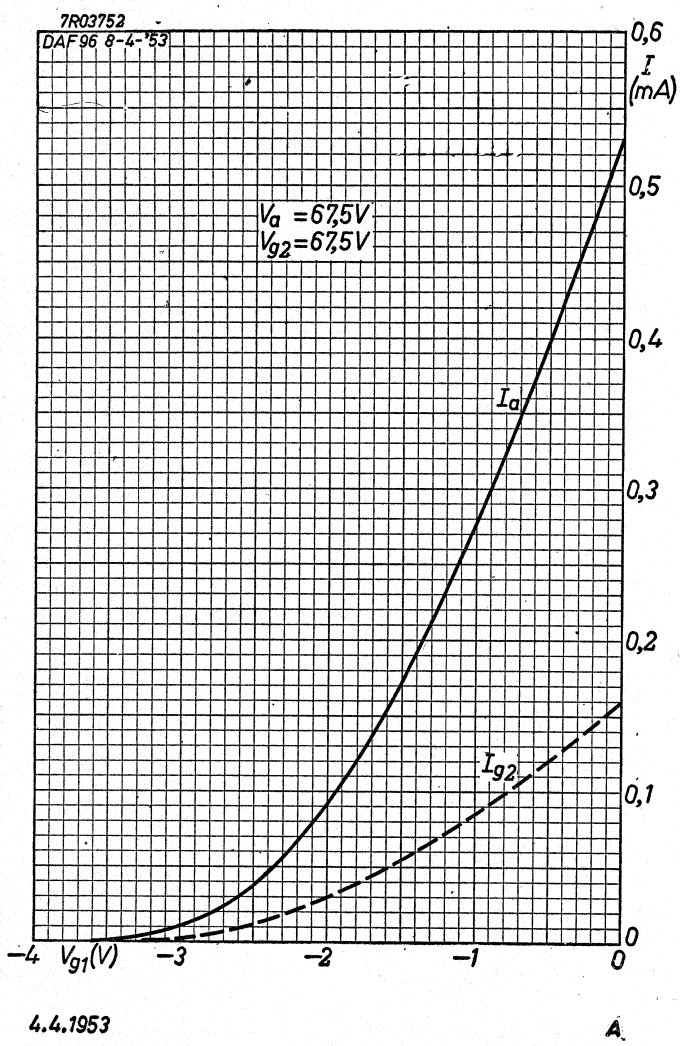
[1] See page 2 ; voir page 2 ; siehe Seite 2

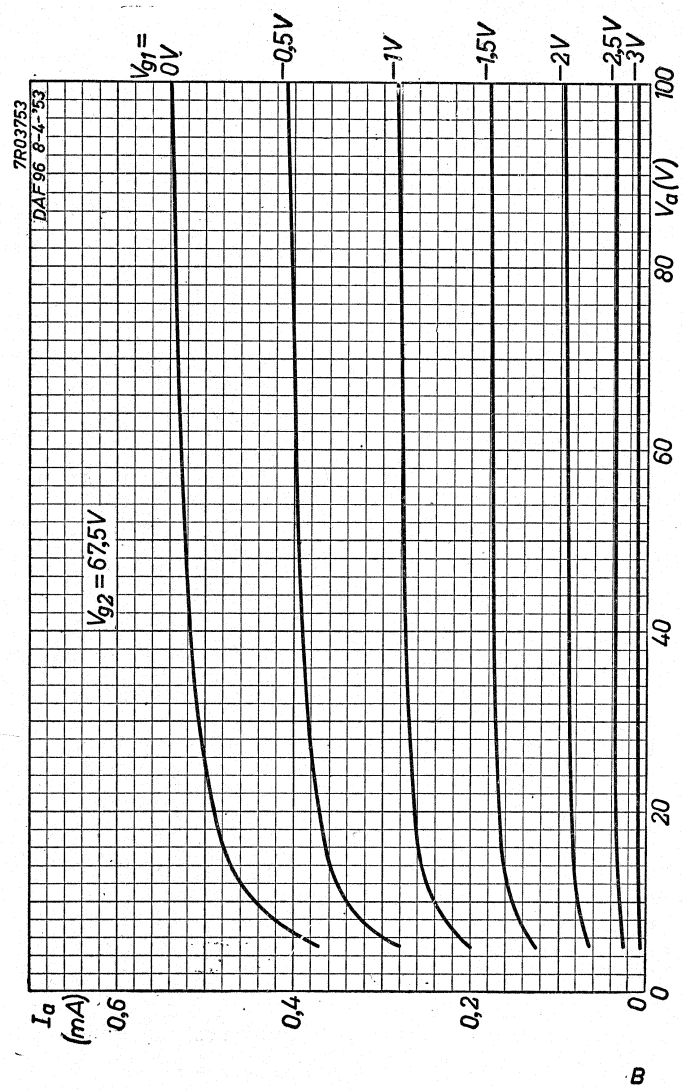
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_b		= max.	120 V
V_b		= max.	150 V [1]
V_a		= max.	120 V
W_a		= max.	0,03 W
V_{g2}		= max.	90 V
W_{g2}		= max.	0,01 W
V_{g1}	(I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-0,2 V
I_k		= max.	1 mA
R_{g1}		= max.	3 MΩ [2]
V_d	inv_p	= max.	100 V
I_d		= max.	0,2 mA
I_{d_p}		= max.	1,2 mA

[1] Absolute maximum value
Valeur max. absolue
Absoluter Grenzwert

[2] With grid current biasing, R_{g1} = max. 22 MΩ
Si V_{g1} est obtenue seulement par moyen de R_{g1}, R_{g1} = 22 MΩ au max.
Wenn V_{g1} nur mittels R_{g1} erhalten wird, ist R_{g1} = max. 22 MΩ



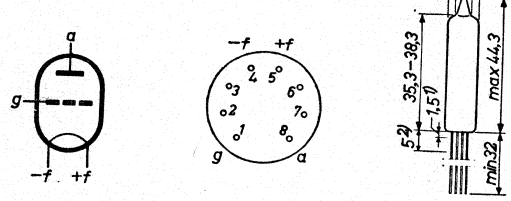


U.H.F. TRIODE especially designed as an oscillator at frequencies of the order of 500 Mc/s
TRIODE U.H.F. conçue particulièrement en oscillatrice à fréquences dans l'ordre de grandeur de 500 Mc/s
U.H.F. TRIODE speziell entworfen zur Verwendung als Oszillator für Frequenzen von der Grössenordnung von 500 MHz

Heating: direct by D.C.; parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: direkt durch Gleichstrom Parallelspeisung

V_f = 1,25 V
I_f = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Subminiature

Capacitances (with external shield)
Capacités (avec blindage extérieur)
Kapazitäten (mit äusserer Abschirmung)

C_{ag} = 1,4 pF
C_{gf} = 1,3 pF
C_{af} = 1,9 pF

¹) This part of the leads should not be bent
Cette partie des fils ne sera pas pliée
Dieser Teil der Drähte soll nicht gebogen werden

²) This part of the leads should not be soldered
Cette partie des fils ne sera pas soudée
Dieser Teil der Drähte soll nicht gelötet werden

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a = 150 V
I_a = 12 mA
V_{g1} = -4,5 V
S = 3,4 mA/V
μ = 14
R_i = 4 kΩ

Operating characteristics as oscillator at 500 Mc/s
Caractéristiques d'utilisation en oscillatrice à 500 Mc/s
Betriebsdaten als Oszillator für 500 MHz

V_a = 150 V
I_k = 20 mA
W_o = 450 mW

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

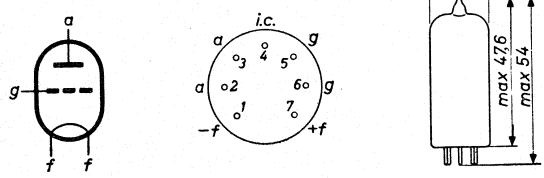
V_a = max. 150 V
W_a = max. 2,4 W
V_f = max. 1,35 V ³)
I_k = max. 20 mA
I_g = max. 5 mA

³) Absolute value
Valeur absolue
Absoluter Wert

V.H.F.TRIODE for use as self-oscillating frequency changer in F.M. battery receivers
TRIODE V.H.F. pour utilisation comme tube mélangeur auto-oscillateur dans des appareils-batteries F.M.
VHF-TRIODE zur Verwendung als selbstschwingende Mischröhre in FM-Batteriegeräten

Heating	: direct by D.C. series or parallel supply		
Chauffage	: direct par C.C. alimentation série ou parallèle	V_f =	1,4 V
		I_f =	50 mA
Heizung	: direkt durch Gleichstrom Serien- oder Parallelspeisung		

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_g =	0,8 pF
C_a =	1,3 pF
C_{ag} =	3,3 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

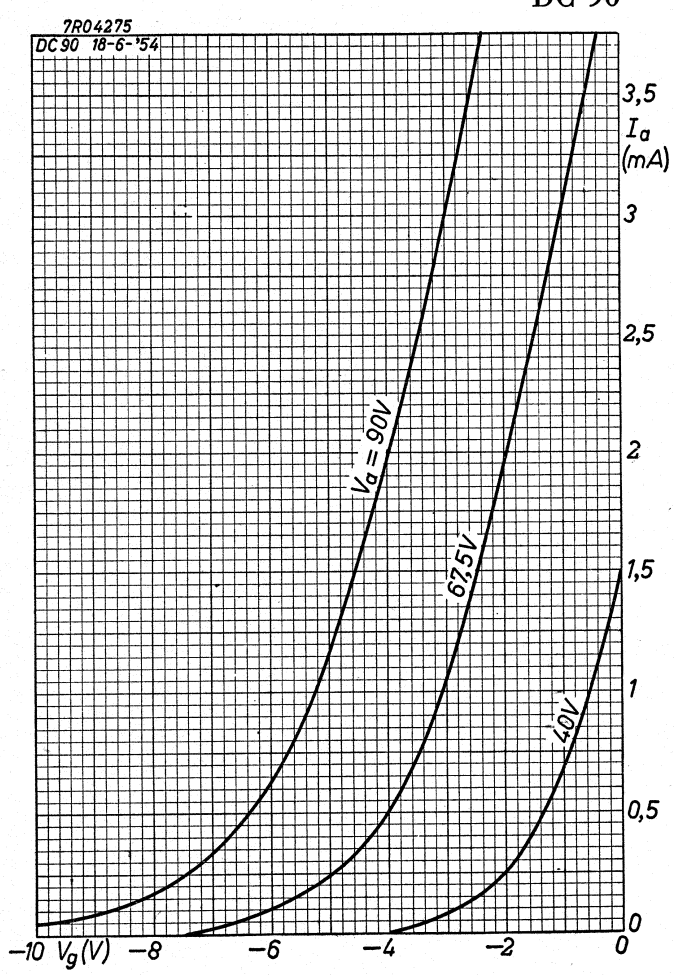
V_a =	40	67,5	90	V
V_g =	0	0	-3	V
I_a =	1,5	4,2	3	mA
S =	0,9	1,2	1,1	mA/V
μ =	11,1	11,6	11,5	

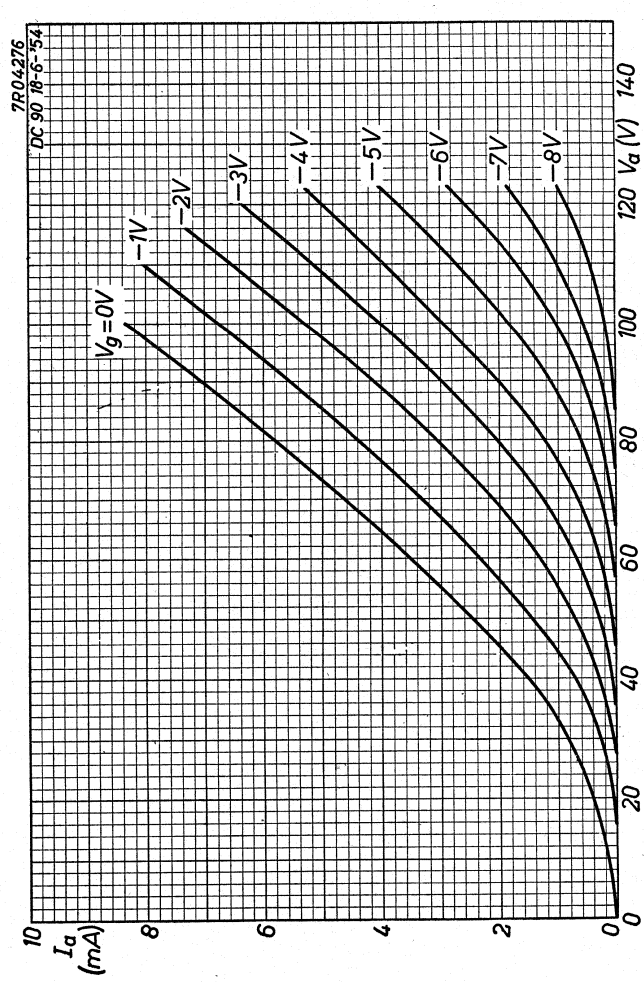
Operating characteristics as self-oscillating frequency changer
Caractéristiques d'utilisation comme tube mélangeur auto-oscillateur
Betriebsdaten als selbstschwingende Mischröhre

V_a	=	90 V
V_{osc}	=	5,5 Veff
R_g	=	1 MΩ
I_g	=	6 µA
r_g (f=100 Mc/s)	=	12 kΩ
Noise figure Indice de souffle Rauschzahl	=	18

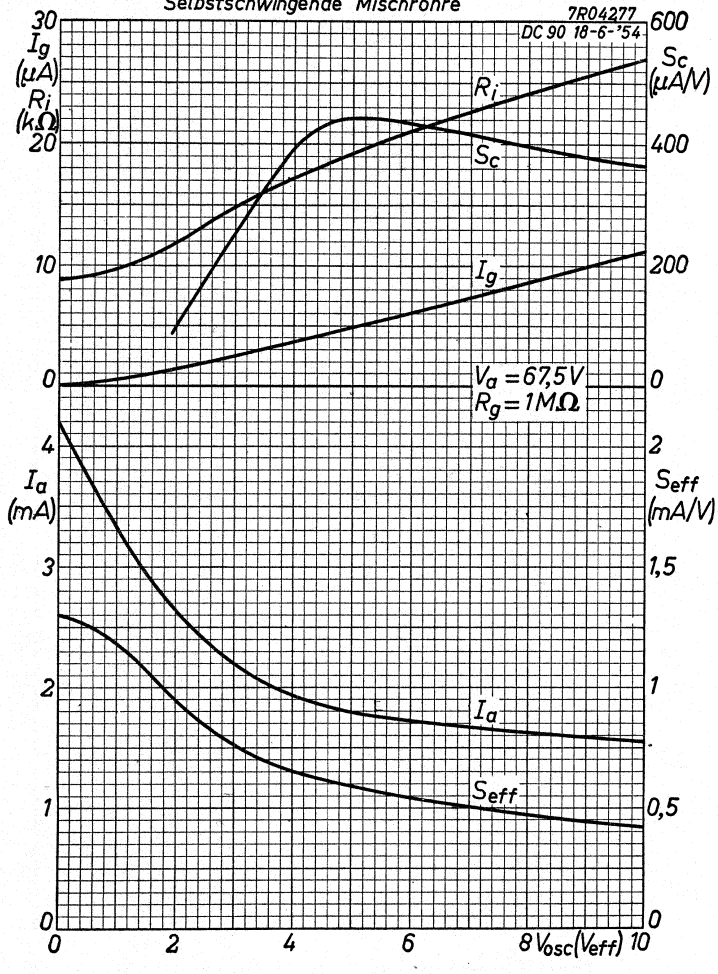
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	140	V
V_a	= max.	90	V
W_a	= max.	0,6	W
I_k	= max.	5,5	mA
R_g	= max.	3	MΩ
R_g (W_a<0,4 W)	= max.	10	MΩ



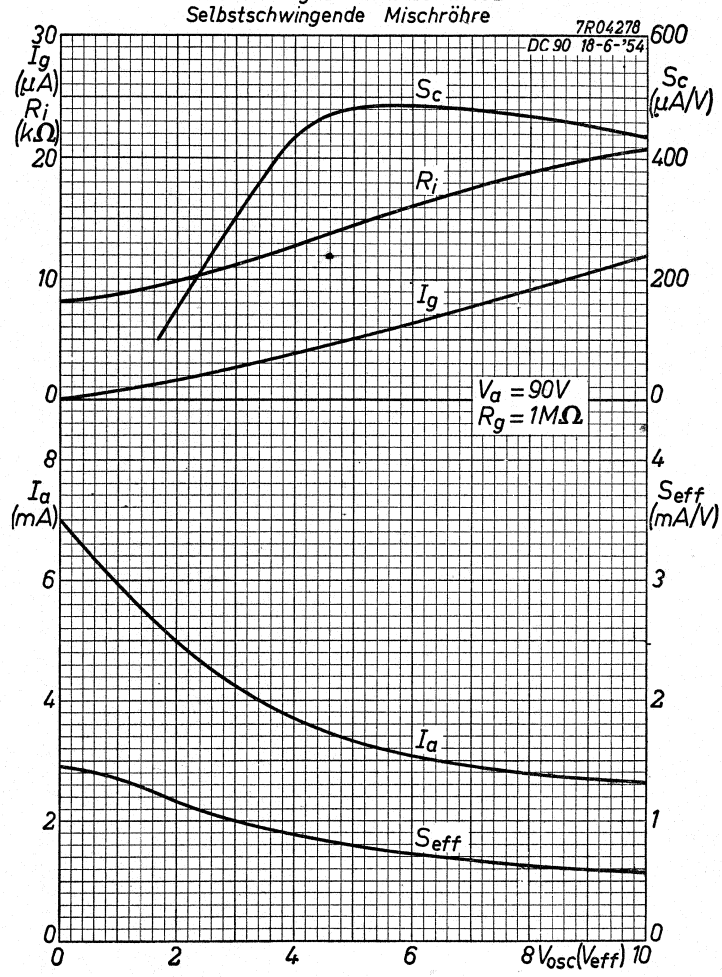


Self-oscillating frequency changer
Tube mélangeur auto-oscillateur
Selbstschwingende Mischröhre



6.6.1954 C

Self-oscillating frequency changer
Tube mélangeur auto-oscillateur
Selbstschwingende Mischröhre



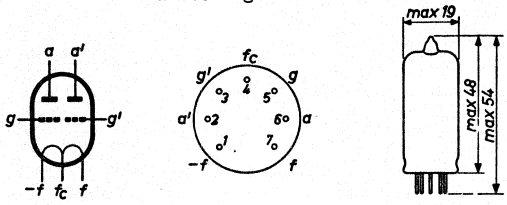
D

R.F. DOUBLE TRIODE for battery operation
TRIODE H.F. DOUBLE pour opération batterie
HF- DOPPELTRIODE für Batteriebetrieb

Heating: direct by D.C.
series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.
alimentation en série ou en parallèle
Heizung: direkt durch Gleichstrom
Serien- oder Parallelspeisung

Parallel supply Alimentation en parallèle Parallelspeisung	Vf =		1,4 V[1]	2,8 V[2]
	If =		220 mA	110 mA
	Pins Broches Stifte	neg.	1+7	1
		pos.	4	7
Series supply Alimentation en série Serienspeisung	Vf =		1,3 V[1]	2,6 V[2]
	Pins Broches Stifte	neg.	1+7	1
		pos.	4	7

Dimensions in mm Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances Capacités Kapazitäten	Cg	= Cg'	=	0,9 pF
	Ca	= Ca'	=	1,0 pF
	Cag	= Ca'g'	=	3,2 pF
	Caa'		=	0,32 pF

1)
Two filament sections in parallel
Les deux parties du filament en parallèle
Die zwei Glühfadenteile parallel

2)
Two filament sections in series
Les deux parties du filament en série
Die zwei Glühfadenteile in Reihe

Typical characteristics (each triode)
Caractéristiques types (par triode)
Kenndaten (je Triode)

Va	=	90 V
Vg	=	-2,5 V
Ia	=	3,7 mA
S	=	1,8 mA/V
µ	=	15
Ri	=	8,3 kΩ

Operating characteristics as R.F. push-pull amplifier or oscillator at 40 Mc/s (intermittent operation)
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice push-pull H.F. ou oscillatrice à 40 Mc/s(service intermittent)
Betriebsdaten als HF- Gegentaktverstärker oder Oszillator bei 40 MHz (aussetzender Betrieb)

Va	=	135 V
Vg	=	-20 V[1]
V_{i_p}	=	2x45 V
Ia	=	2x15 mA
Ig	=	approx. 2x2,5 mA
W_{g_i}	=	approx. 0,2 W
Wo	=	approx. 2 W

Limiting values (intermittent operation)
Caractéristiques limites (service intermittent)
Grenzdaten (aussetzender Betrieb)

Va = max.	135 V	Ia = max.	2x15 mA[2]
-Vg = max.	30 V	Ig = max.	2x2,5 mA[2]
		Wa = max.	2x1 W[2]

1) Obtained from fixed supply or by means of a cathode resistor of 570 Ω or a grid resistor of 4 kΩ.
Obtenue d'une tension fixe, par moyen d'une résistance cathodique de 570 Ω ou d'une résistance de grille de 4 kΩ
Erhalten von einer festen Vorspannung oder mittels eines Kathodenwiderstandes von 570 Ω oder eines Gitterwiderstandes von 4 kΩ

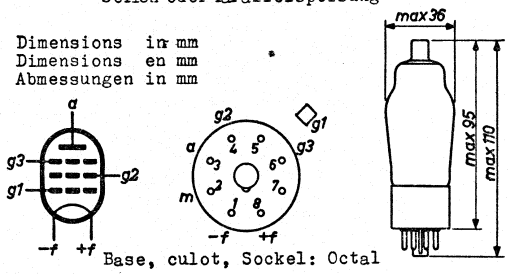
2) For continuous operation these values must be reduced by 50%
Pour service continu il faut diminuer ces valeurs de 50%
Bei Dauerbetrieb sind diese Werte um 50 % zu verringern

DF 21

PENTODE for use as R.F., I.F. and A.F. amplifier
PENTHODE pour utilisation en amplificatrice H.F., M.F. et B.F.
PENTODE zur Verwendung als HF-, ZF- und NF-Verstärker

Heating : direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en série ou en parallèle — V_f = 1,4 V [1]) — I_f = 25 mA
Heizung : direkt durch Gleichstrom; Serien oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Octal

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1} = 5,3 pF
C_a = 7,1 pF
C_{ag1} < 0,006 pF

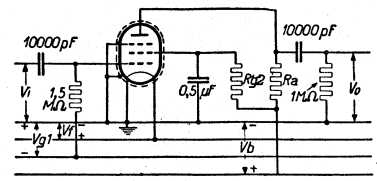
Operating characteristics as R.F. or I.F.amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF- Verstärker

$V_a=V_b$	=	90		120	V
V_{g3}	=	0		0	V
R_{g2}	=	0		0,12	MΩ
V_{g1}	=	0	-3,5	0	-4,5 V
I_a	=	1,2	-	1,2	- mA
I_{g2}	=	0,25	-	0,25	- mA
S	=	700	7	700	7 µA/V
R_i	=	2,0	>10	2,5	>10 MΩ
μ_{g2g1}	=	30	-	30	-

[1]) See page 2; voir page 2; siehe Seite 2.

DF 21

Operating characteristics for use as A.F. amplifier with resistance coupling
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. avec couplage à résistances
Betriebsdaten zur Verwendung als NF- Verstärker mit Widerstandskopplung



R_a = 0,5 MΩ; R_{g2} = 2 MΩ; V_{g1} = -0,5 V

V_b (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	V_o (V_{eff})	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%)
120	0,15	0,032	3	85	0,8
90	0,10	0,020	3	69	1,2

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max.	135	V
W_a	= max.	0,2	W
V_{g2}	= max.	135	V
W_{g2}	= max.	0,1	W
I_k	= max.	2,5	mA
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	-0,2	V
R_{g1}	= max.	3	MΩ
V_f	= max.	1,5	V
V_f	= min.	1,1	V

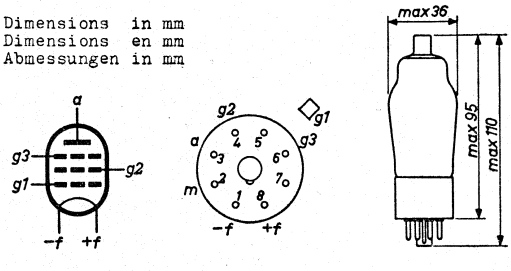
[1]) In case of series supply V_f = 1.3 V
En cas d'alimentation en série V_f = 1,3 V
Bei Serienspeisung ist V_f = 1,3 V

DF 22

PENTODE with variable mutual conductance for use as H.F. and I.F. amplifier
PENTHODE à pente variable pour l'utilisation en amplificatrice H.F. et M.F.
PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF- und ZF-Verstärker

Heating : direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en série ou en parallèle — V_f = 1,4 V [1]) — I_f = 50 mA
Heizung : direkt durch Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Octal

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a = 6,8 pF
C_{g1} = 5,0 pF
C_{ag1} < 0,005 pF

[1]) In case of series supply V_f = 1.3 V
En cas d'alimentation en série V_f = 1,3 V
Bei Serienspeisung ist V_f = 1,3 V

DF 22

Operating characteristics for use as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

$V_a=V_b$	=	90		120		V
V_{g3}	=	0		0		V
R_{g2}	=	0		0,1		MΩ
V_{g1}	=	-1,5	-6	-1,5	-8	V
V_{g2}	=	90	90	90	120	V
I_a	=	1,4	-	1,4	-	mA
I_{g2}	=	0,3	-	0,3	-	mA
S	=	1100	11	1100	11	A/V
R_i	=	1,5	>10	2,5	>10	MΩ
μ_{g1g2}	=	25	-	25	-	-

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

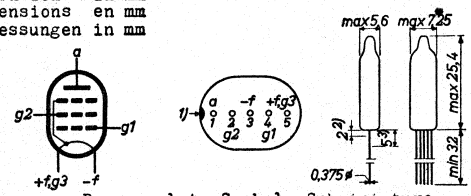
V_a	= max.	135	V
W_a	= max.	0,2	W
V_{g2}	= max.	135	V
W_{g2}	= max.	0,1	W
I_k	= max.	3	mA
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	-0,2	V
R_{g1}	= max.	3	MΩ
V_f	= max.	1,5	V
V_f	= min.	1,1	V

A.F. SUBMINIATURE PENTODE for hearing aids
PENTHODE SUBMINIATURE B.F.pour appareils pour sourds
NF-SUBMINIATURPENTODE für Schwerhörigengeräte

Heating : direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en série ou en parallèle
Heizung : direkt durch Gleichstrom; Serien-oder Parallelspeisung

V_f = 0,625 V
I_f = 10 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Subminiature

Capacitances (measured without external screen)
Capacités (mesurées sans blindage extérieur)
Kapazitäten (gemessen ohne äussere Abschirmung)

C_{g1} = 1,8 pF
C_a = 2,0 pF
C_{ag1} < 0,2 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a = 15 V
V_{g2} = 15 V
I_a = 60 µA
I_{g2} = 20 µA
V_{g1} = -0,62 V
S = 100 µA/V
R_i = 1,0 MΩ
μ_{g2g1} = 7,5

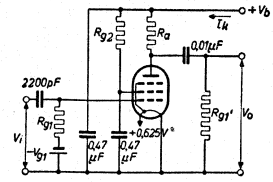
1) Red spot
Point rouge
Roter Punkt

2) This part of the leads should not be bent
Cette partie des fils ne sera pas pliée
Dieser Teil der Drähte soll nicht gebogen werden

3) This part of the leads should not be soldered
Cette partie des fils ne sera pas soudée
Dieser Teil der Drähte soll nicht gelötet werden

939 4451 9.9.1955 1.

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten



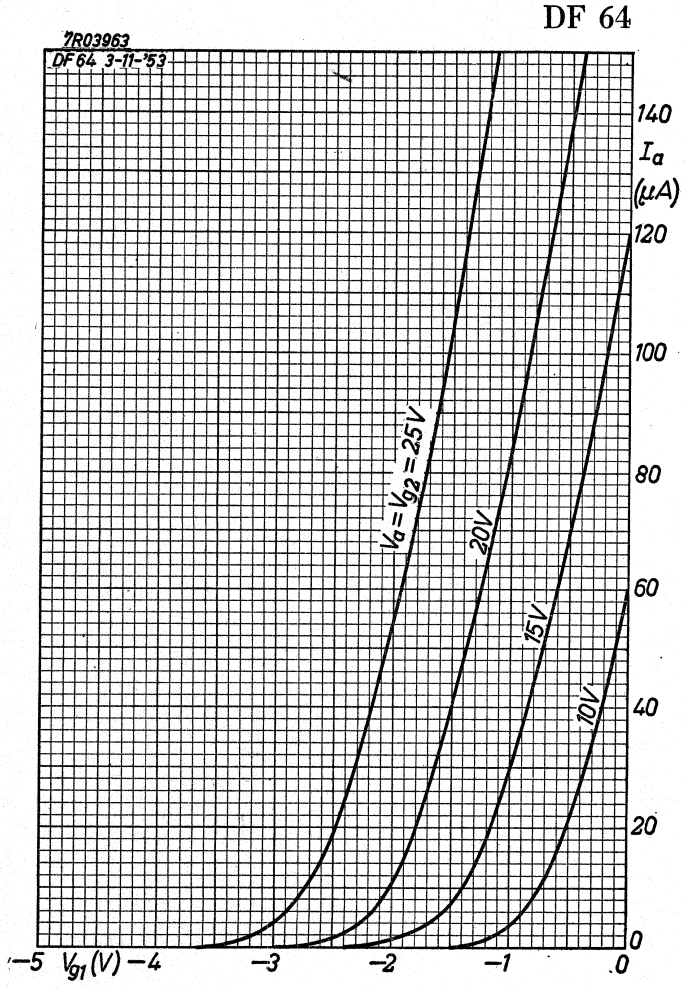
R_a = 2,2 MΩ R_{g1}' = 5 MΩ

V_b (V)	$-V_{g1}$ (V)	R_{g1} (MΩ)	R_{g2} (MΩ)	I_k (µA)	V_i (mV)	$\frac{V_i}{V_o}$
15	-0,62	5	2,7	6,6	50	23,5
18	-0,62	5	3,3	7,6	50	26,5
15	0	10	4,5	6,4		25
18	0	10	5,0	7,6		29,5

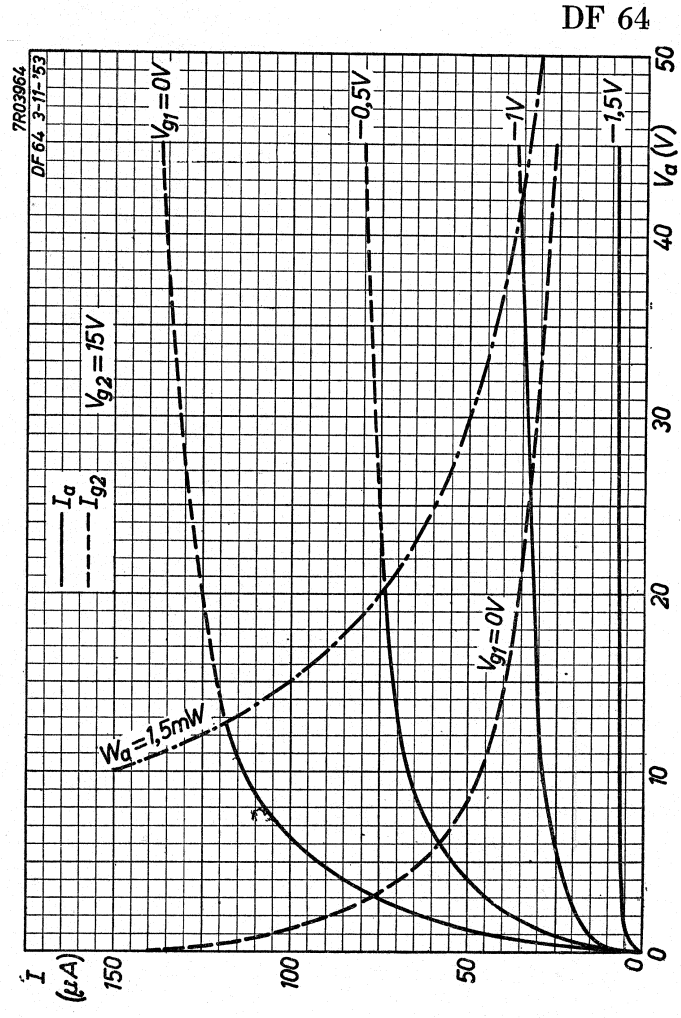
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a = 45 V
V_{g2} = 45 V
W_a = 1,5 mW
W_{g2} = 0,5 mW
I_k = 75 µA

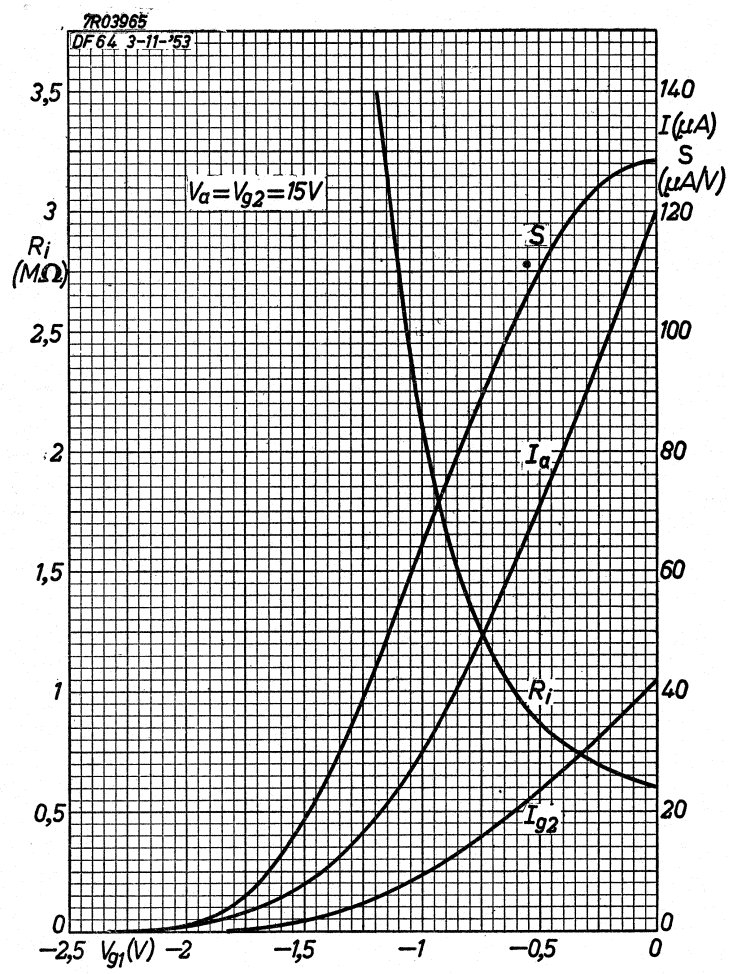
939 4452 2.



11.11.1953 A



B



11.11.1953 C

DF 65 - DF 66

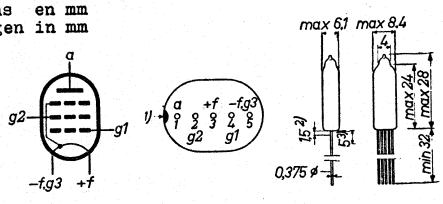
DF 65 See DF 67 / Voir DF 67 / Siehe DF 67

A.F. SUBMINIATURE PENTODE for hearing aids
PENTHODE SUBMINIATURE B.F. pour appareils de sourds
NF-SUBMINIATURPENTODE für Schwerhörigengeräte

Heating : direct by D.C. series or parallel supply	V_f = 0,625 V	
Chauffage : direct par C.C. alimentation en parallèle ou en série	I_f = 15 mA	
Heizung : direkt durch Gleichstrom Serien- oder Parallelspeisung		

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

DF 66



Base, culot, Sockel: Subminiature

Capacitances (measured without external screen)
Capacités (mesurées sans blindage extérieur)
Kapazitäten (gemessen ohne äussere Abschirmung)

C_{g1}	= 1,6 pF
C_a	= 2,2 pF
C_{ag1}	= 0,15 pF

1) Red spot
Point rouge
Roter Punkt

2) This part of the leads should not be bent
Cette partie des fils ne sera pas pliée
Dieser Teil der Drähte soll nicht gebogen werden

3) This part of the leads should not be soldered
Cette partie des fils ne sera pas soudée
Dieser Teil der Drähte soll nicht gelötet werden

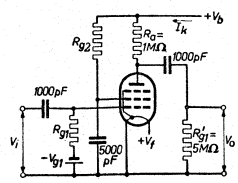
DF 66

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	22,5 V
V_{g2}	=	22,5 V
I_a	=	50 μA
I_{g2}	=	15 μA
V_{g1}	=	−1,05 V
S	=	100 μA/V
R_i	>	2 MΩ
μ_{g2g1}	=	11,5

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_b (V)	$-V_{g1}$ (V)	R_{g1} (MΩ)	R_{g2} (MΩ)	I_k (μA)	$\frac{V_a}{V_i}$
15	0,625	5	1,0	9	20
22,5	0,625	5	2,0	16	33
30	0,625	5	2,7	22	44
45	0,625	5	4,2	32	54
15	0	10	1,8	10	22
22,5	0	10 1)	2,7	16	35
30	0	10	3,3	22	46
45	0	10	4,4	32	58



Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max. 45 V
V_{g2}	= max. 45 V
I_k	= max. 100 μA

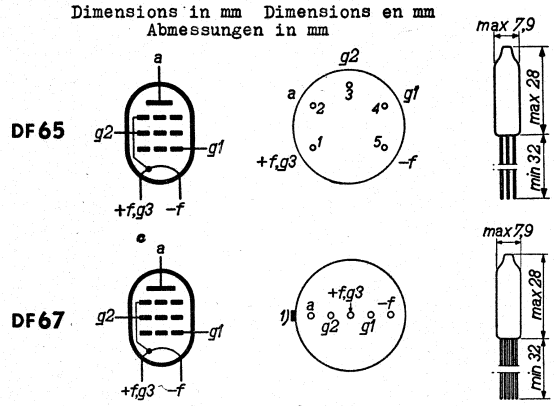
1) The input resistance of tube + grid resistor is about 2.7 MΩ in this case
La résistance d'entrée du tube + résistance de grille est de 2,7 MΩ environ en ce cas
Der Eingangswiderstand der Röhre + Gitterwiderstand beträgt etwa 2,7 MΩ in diesem Fall

A.F. SUBMINIATURE PENTODE for hearing aids
PENTHODE SUBMINIATURE B.F.pour appareils de sourds
NF-SUBMINIATURPENTODE für Schwerhörigengeräte

Heating : direct by D.C.
series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.
alimentation en série ou en parallèle
Heizung : direkt durch Gleichstrom
Serien-oder Parallelspeisung

V_f = 0,625 V
I_f = 13,3 mA

Dimensions in mm Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Subminiature

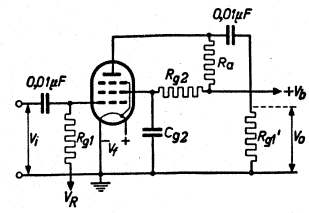
Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1}	=	1,5 pF
	C_a	=	1,5 pF
	C_{ag1}	<	0,2 pF
Typical characteristics Caractéristiques types Kenndaten	V_a	=	22,5 V
	V_{g2}	=	18 V
	V_{g1}	=	-1,15 V
	I_a	=	0,05 mA
	I_{g2}	=	0,01 mA
	S	=	0,1 mA/V
	R_i	=	4 MΩ
	μ_{g2g1}	=	8,7

1) Red spot
Point rouge
Roter Punkt

10.10.1953 939 4399 1.

DF 65 - DF 67

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten



V_b	15	15	22,5	22,5	22,5	V
V_R	0	-0,63	0	-0,63	0	V
R_a	1	1	1	1	4,7	MΩ
R_{g2}	3,9	2,7	3,9	2,7	18	MΩ
R_{g1}	$10^{1})$	5	$10^{1})$	5	10	MΩ
R_{g1}'	5	10	5	10	10	MΩ
C_{g2}	0,5	0,5	0,5	0,5	0,002	µF
I_a	-	-	11,7	11,8	-	µA
I_{g2}	-	-	2,5	3,0	-	µA
$\frac{V_o}{V_i}$	19	22	31	30	33	
$d_{tot}(V_o=3V_{eff})$	9	9	5	5	7	%

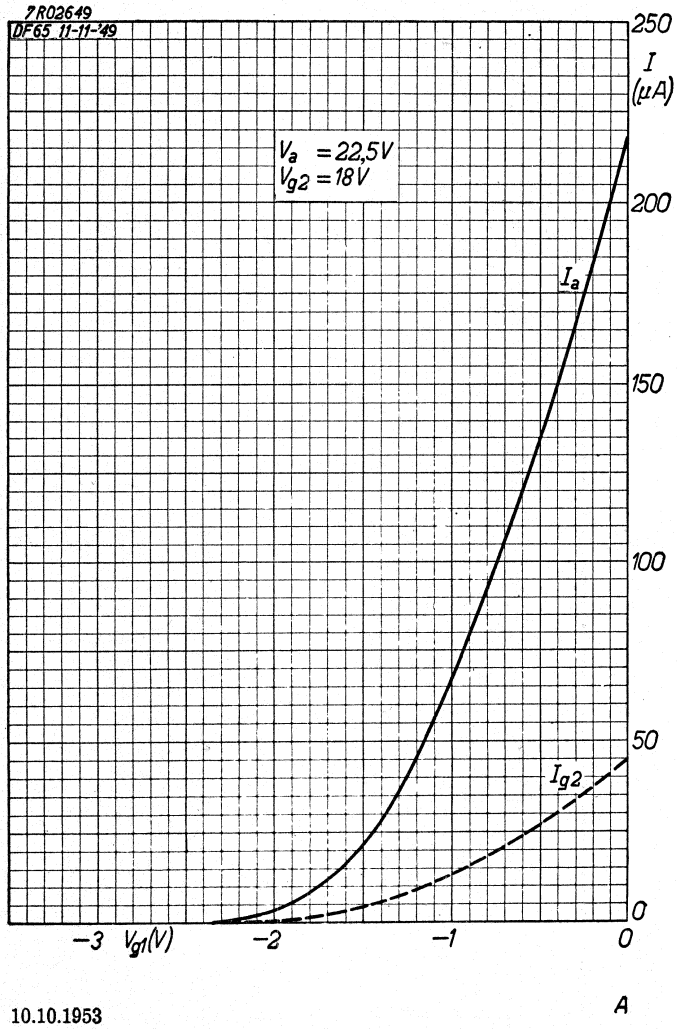
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a = max. 45 V	$V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max.	-0,2 V
W_a = max. 1,5 mW	I_k	= max.	75 µA
V_{g2} = max. 45 V	R_{g1}	= max.	10 MΩ
W_{g2} = max. 0,5 mW	V_f	= max.	0,78 V
	V_f	= min.	0,45 V

1) The input resistance of the tube is about 4 MΩ in this case
La résistance d'entrée du tube est de 4 MΩ environ en ce cas
Die Eingangsdämpfung der Röhre beträgt etwa 4 MΩ in diesem Fall

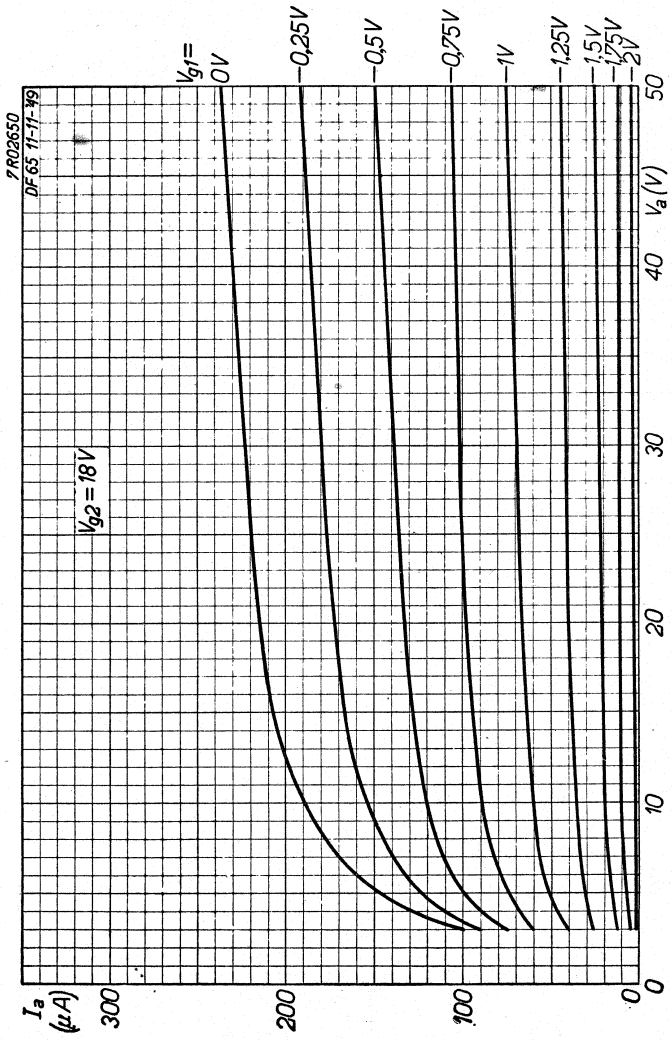
939 4400 2.

DF 65 - DF 67



10.10.1953 A

DF 65 - DF 67



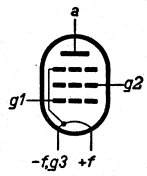
B

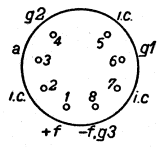
L.F. PENTODE for hearing aids
PENTHODE B.F. pour appareils de sourds
N.F. PENTHODE für Schwerhörigengeräte

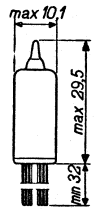
Heating: direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en série ou en parallèle
Heizung: direkt durch Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Vf = 0,625 V
If = 25 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







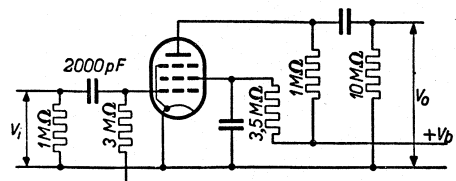
Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	=	30 V
Vg2	=	30 V
Vg1	=	-1,85 V
Ia	=	50 µA
Ig2	=	18 µA
S	=	0,1 mA/V
µg2g1	=	12,5 -
Ri	=	2,5 MΩ

Operating conditions
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

Ra = 1 MΩ; Rg2 = 3,5 MΩ; Rg1 = 3 MΩ;

Vb (V)	$-V_R$ (V)	Ia (µA)	Ig2 (µA)	$\frac{Vo}{Vi}$	d_{tot} (%) (Vo = 3 V_{eff})
45	0	29	9	38	5
45	0,625	25	7	50	4
30	0	17	6	28	9
30	0,625	14	5	38	5
22,5	0	10	3,2	18	7,5
22,5	0,625	9	3,0	26	6,7



Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	= max.	45	V
Va	= max.	30	V
Wa	= max.	0,015	W
$Vg2_o$	= max.	45	V
Vg2	= max.	30	V
Wg2	= max.	0,004	W
Ik	= max.	0,1	mA
Vg1 (Ig1 = +0,3 µA)	= max.	-0,2	V
Rg1	= max.	10	MΩ
Vf	= max.	0,75	V
Vf	= min.	0,55	V

The valve can also be supplied with wires of a length of 6 mm
Le tube peut également être livré avec des fils de 6 mm de longueur
Die Röhre kann auch geliefert werden mit Drähten von 6 mm Länge

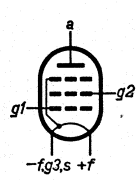
PENTODE for use as R.F. and I.F. amplifier in battery receivers
PENTHODE pour utilisation en amplificatrice H.F. et M.F. dans des appareils-batterie
PENTODE zur Verwendung als HF- und ZF-Verstärker in Batteriegeräten

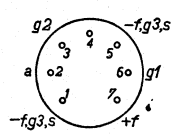
Heating : direct by D.C. series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C. alimentation en série ou en parallèle
Heizung : direkt durch Gleichstrom Serien-oder Parallelspeisung

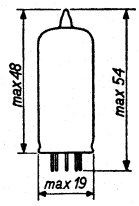
Parallel supply
Alimentation en parallèle
Parallelspeisung
Vf = 1,4 V
If = 50 mA

Series supply
Alimentation en série
Serienspeisung
Vf = 1,3 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	7,5 pF
C_{g1}	=	3,6 pF
C_{ag1}	<	0,01 pF[1])

[1]) Measured with external screening
Mesuré avec blindage extérieur
Gemessen mit äusserer Abschirmung

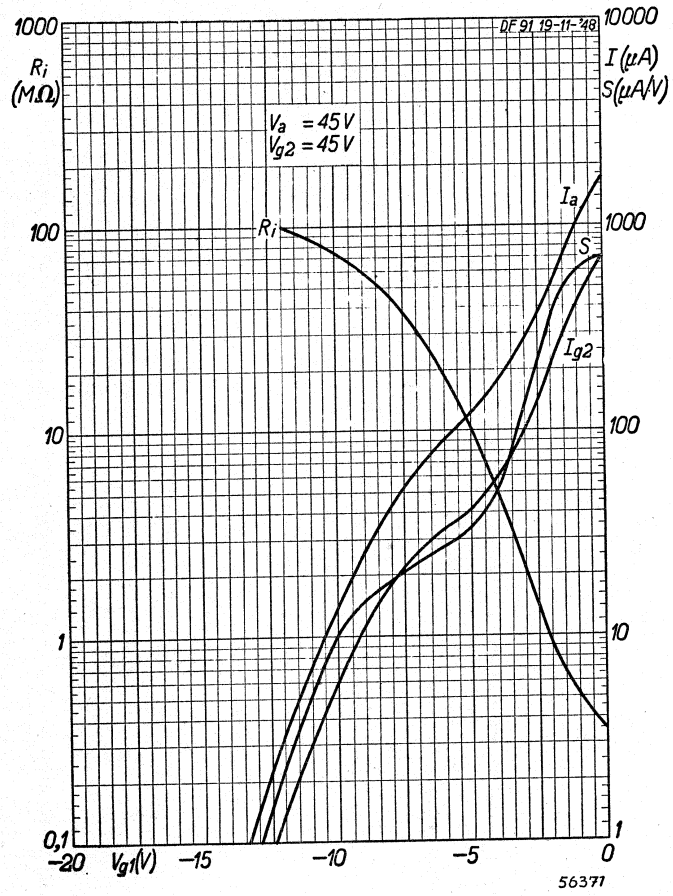
Operating characteristics for use as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

V_a	=	45		67,5		90		V
V_{g2}	=	45		45		45		V
V_{g1}	=	0	-10	0	-10	0	-10	V
I_a	=	1,7	-	1,75	-	1,8	-	mA
I_{g2}	=	0,7	-	0,68	-	0,65	-	mA
S	=	700	10	725	10	750	10	µA/V
R_i	=	0,35	>10	0,6	>10	0,8	>10	MΩ
μ_{g2g1}	=	11	-	11	-	11	-	
R_{eq}	=	18	-	17	-	16	-	kΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

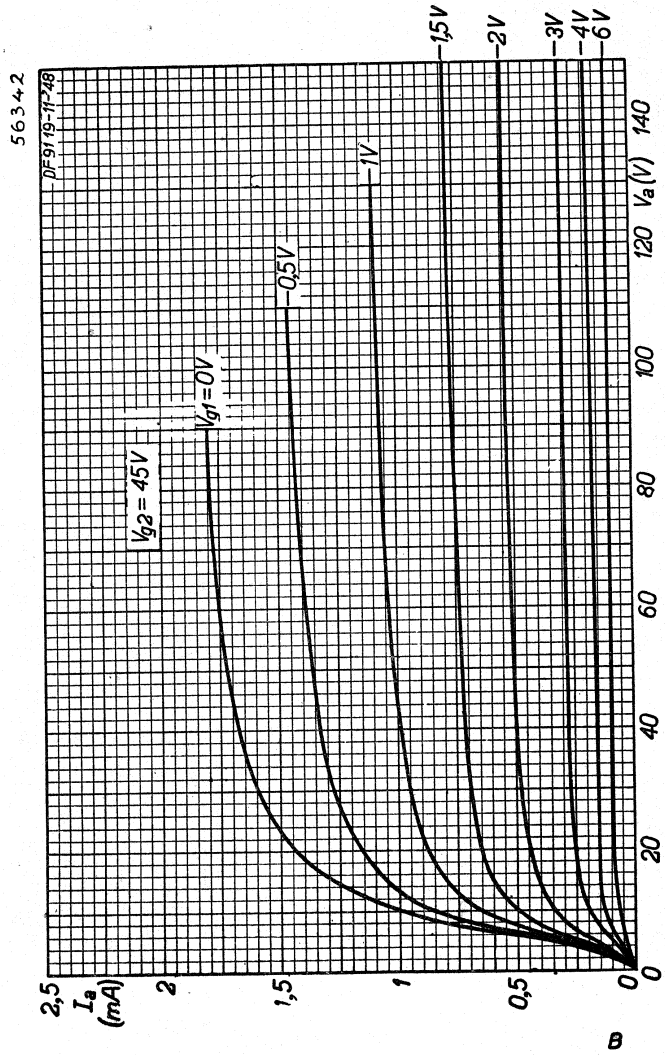
V_b	= max.	120	V
V_b	= max.	140	V[1])
V_a	= max.	90	V
W_a	= max.	0,5	W
V_{g2}	= max.	67,5	V
W_{g2}	= max.	0,2	W
I_k	= max.	5,5	mA
$V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max.	-0,2	V
R_{g1}	= max.	3	MΩ

[1]) Absolute value
Valeur absolue
Absolutwert

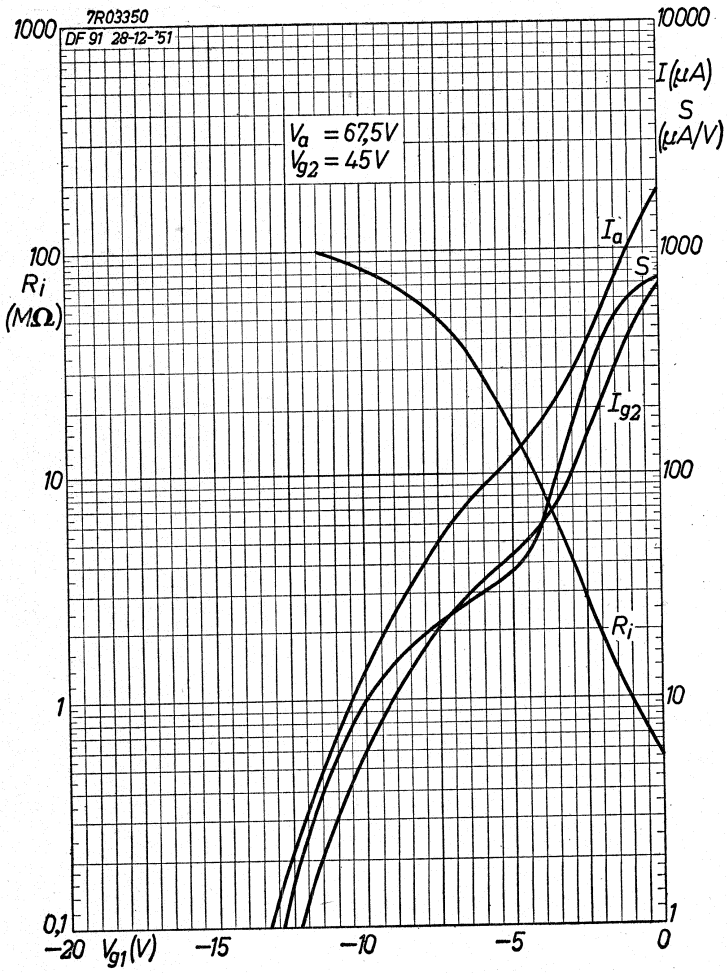


25.1.1949

A

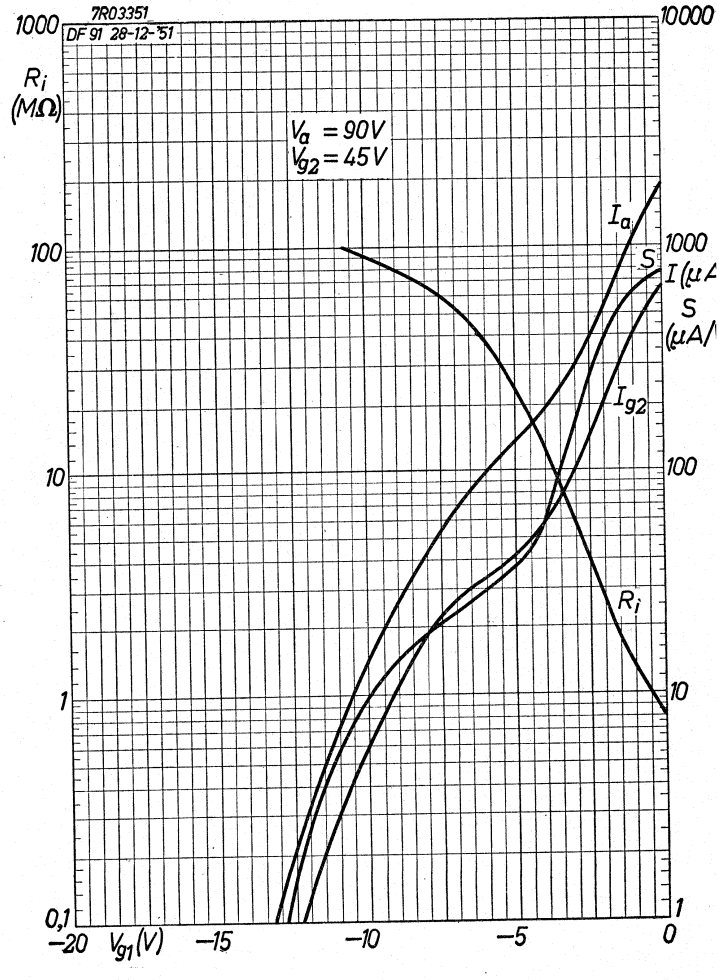


B



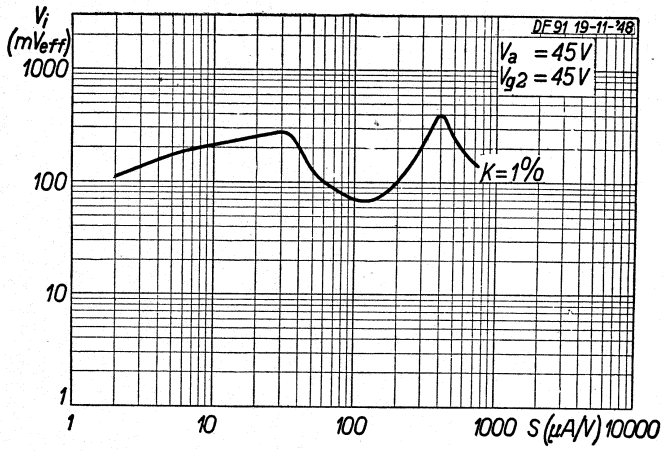
11.11.1953

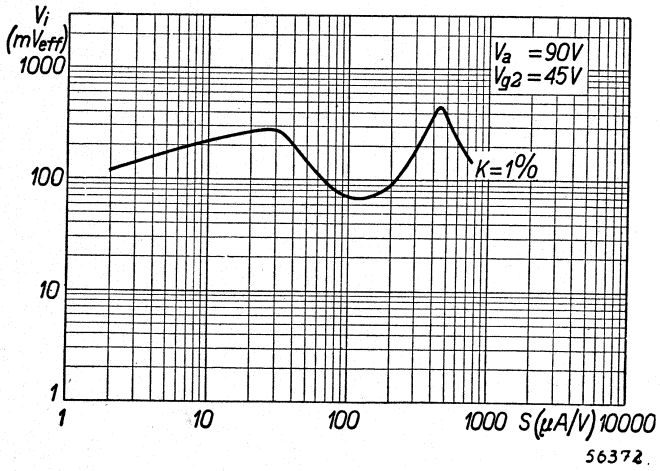
C



D

DF 91

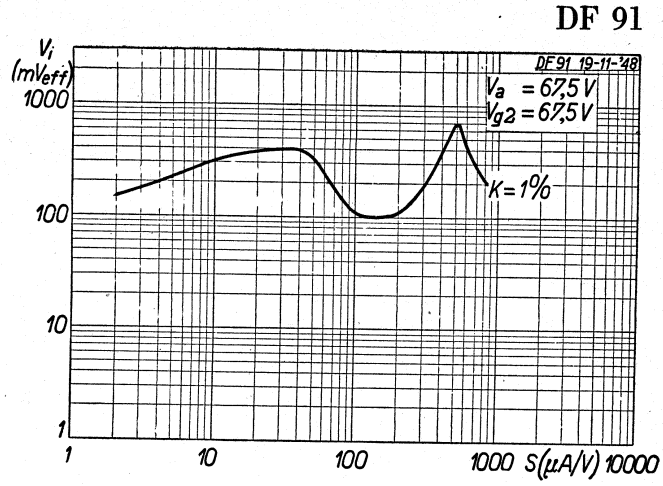


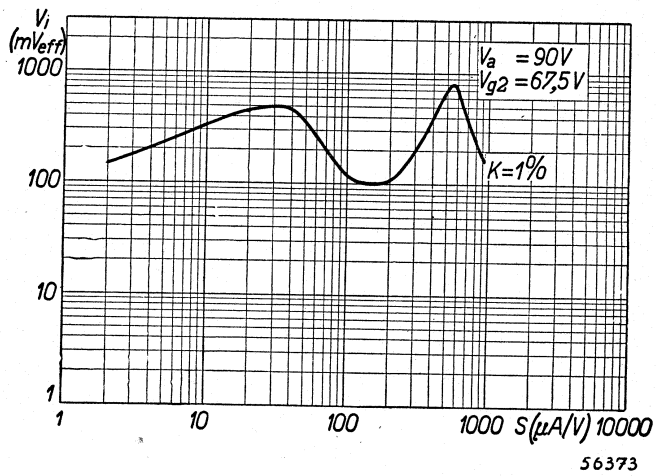


56372

25.1.1949 E

DF 91





56373

F

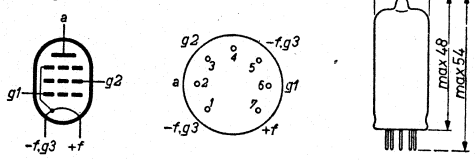
DF 92

PENTODE for use as R.F. and I.F. amplifier in battery receivers
PENTHODE pour utilisation en amplificatrice H.F. et M.F. dans des appareils-batterie
PENTODE zur Verwendung als HF- und ZF-Verstärker in Batteriegeräten

Heating : direct by D.C. series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C. alimentation en série ou en parallèle
Heizung : direkt durch Gleichstrom Serien-oder Parallelspeisung

Parallel supply Alimentation en parallèle Parallelspeisung	V_f =	1,4 V
	I_f =	50 mA
Series supply Alimentation en série Seriespeisung	V_f =	1,3 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances Capacités Kapazitäten		
	C_a =	7,5 pF
	C_{g1} =	3,6 pF
	C_{ag1} <	0,008 pF

11.11.1953 939 4456 1.

DF 92

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

V_a	=	90	90 V
V_{g2}	=	67,5	90 V
V_{g1}	=	0	0 V
I_a	=	2,9	4,5 mA
I_{g2}	=	1,2	2,0 mA
S	=	925	1025 µA/V
R_i	=	0,6	0,35 MΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	=	max. 110 V
V_{bg2}	=	max. 110 V
V_{g2}	=	max. 90 V
I_k	=	max. 6,5 mA

939 4457 2.

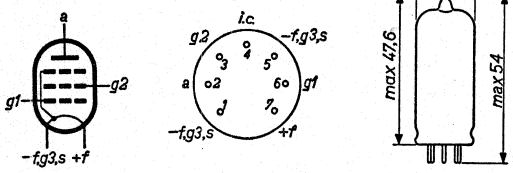
PENTODE for use as R.F. or I.F. amplifier in battery receivers
PENTHODE pour utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F. dans des appareils-batterie
PENTODE zur Verwendung als HF- oder ZF-Verstärker in Batteriegeräten

Heating : direct by D.C.;
parallel or series supply
Chauffage: direct par C.C.;
alimentation parallèle ou série
Heizung : direkt durch Gleichstrom;
Parallel- oder Serienspeisung

Parallel supply: V_f = 1,4 V
Alimentation parallèle: I_f = 25 mA
Parallelspeisung:

Series supply:
Alimentation série: V_f = 1,3 V
Serienspeisung:

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag1} < 0,01 pF
C_a = 7,8 pF
C_{g1} = 3,3 pF

Operating characteristics for use as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

V_a	=	85 [1]		64 [1]		V
R_{g2}	=	39		0		kΩ
V_{g1}	=	0	-5,5	0	-4,1	V
V_{g2}	=	64	85	64	64	V
I_a	=	1,65	-	1,65	-	mA
I_{g2}	=	0,55	-	0,55	-	mA
S	=	850	10	850	10	µA/V
R_i	=	1,0	>10	0,7	>10	MΩ
R_{eq}	=	14	-	14	-	kΩ
μ_{g2g1}	=	18	-	18	-	

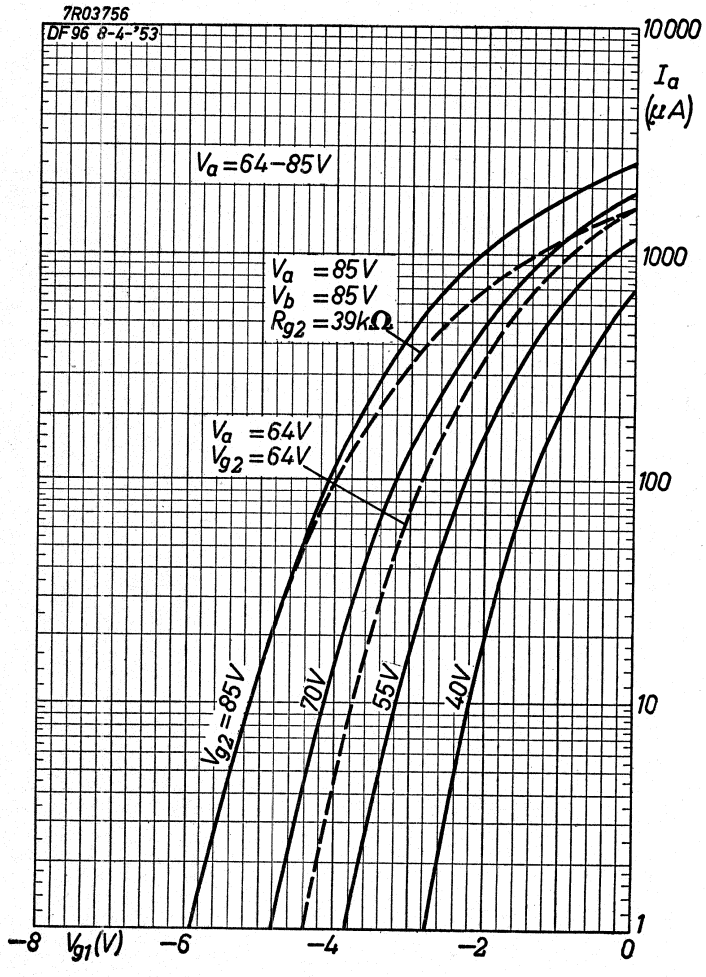
V_a	=	45		V
V_{g2}	=	45		V
V_{g1}	=	0	-2,95	V
I_a	=	0,85	-	mA
I_{g2}	=	0,28	-	mA
S	=	650	10	µA/V
R_i	=	1,0	>10	MΩ
μ_{g2g1}	=	18	-	
R_{eq}	=	12	-	kΩ

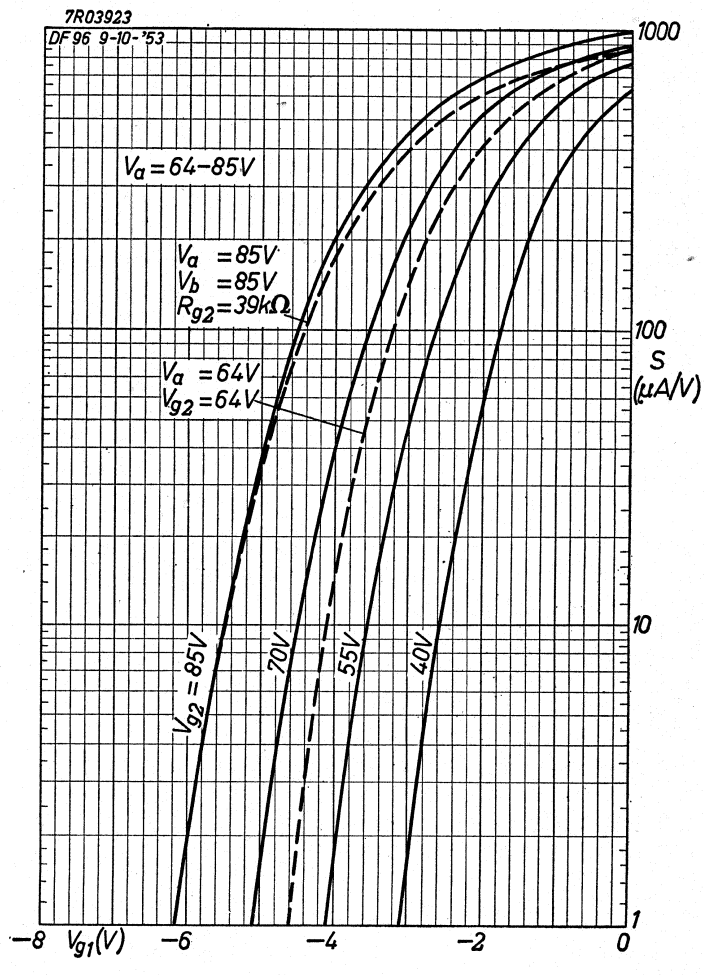
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

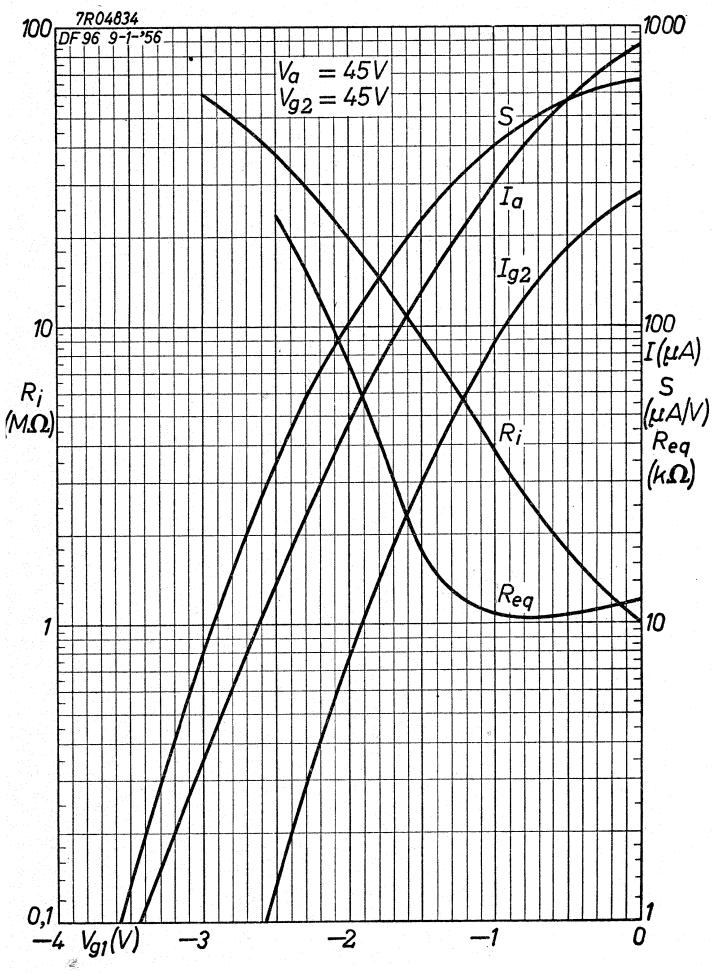
V_b	= max. 120 V	V_{g2}	= max. 90 V
V_b	= max. 150 V [2]	W_{g2}	= max. 0,1 W
V_a	= max. 120 V	I_k	= max. 2,2 mA
W_a	= max. 0,25 W	V_{g1} (I_{g1} =+0,3µA)	= max. 0 V
		R_{g1}	= max. 3 MΩ

1) Based on a battery voltage of 90 or 67.5 V reduced by the negative bias for the output tube
Se basant sur une tension de batterie de 90 ou 67,5 V diminuée de la polarisation négative du tube de sortie
Basiert auf einer Batteriespannung von 90 oder 67,5 V verringert um die negative Vorspannung der Endröhre

2) Absolute max. value
Valeur max. absolue
Absoluter Grenzwert



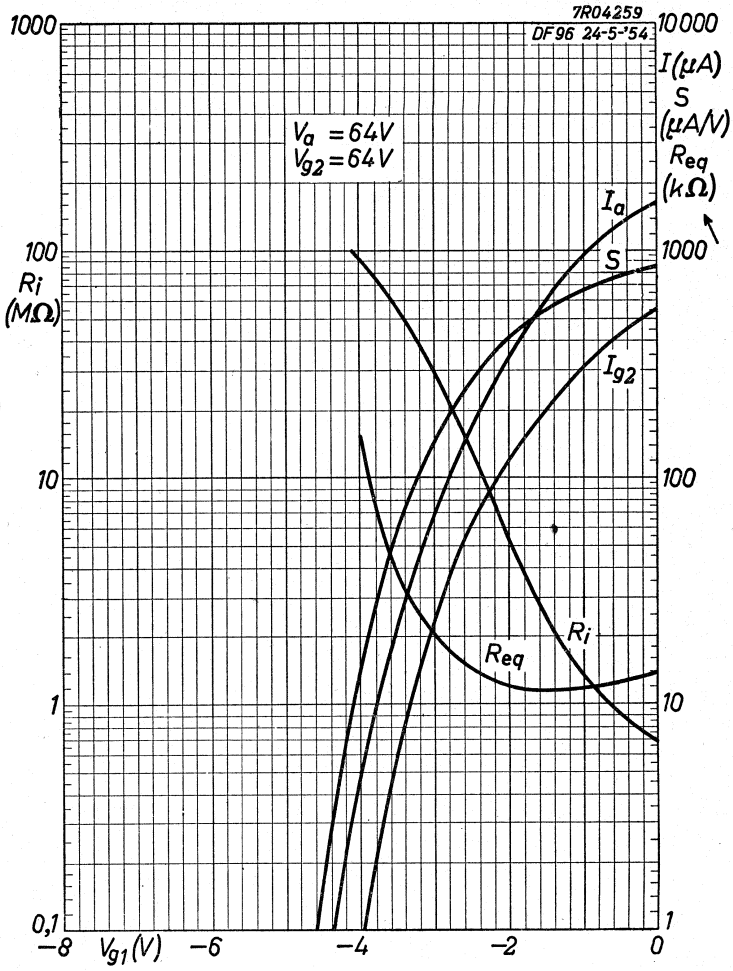




1.1.1956

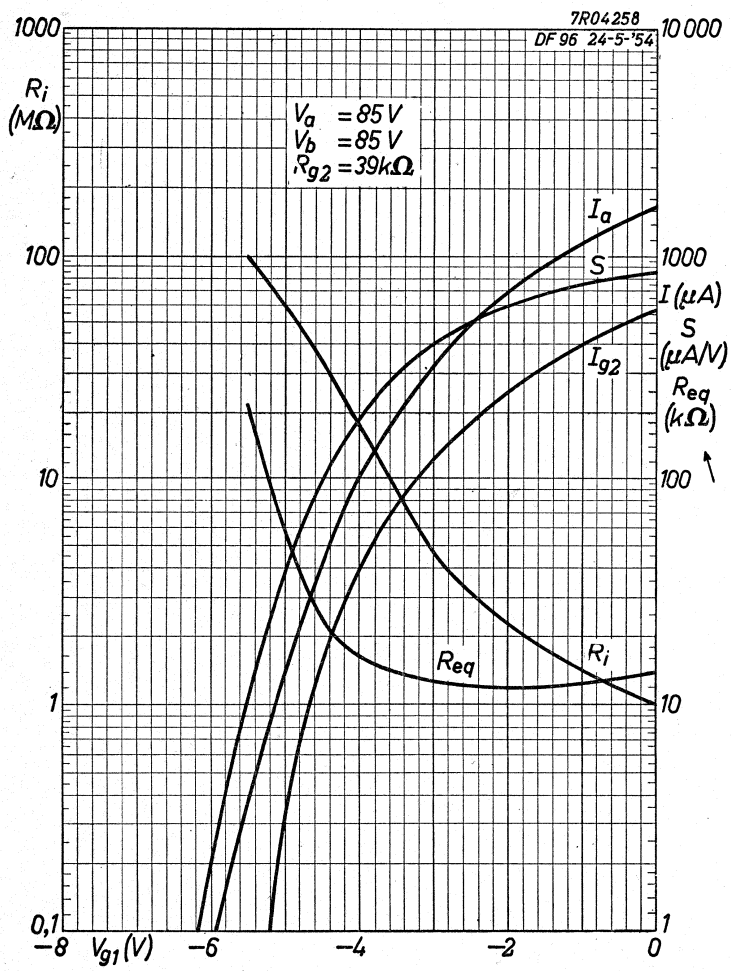
C

DF 96



D

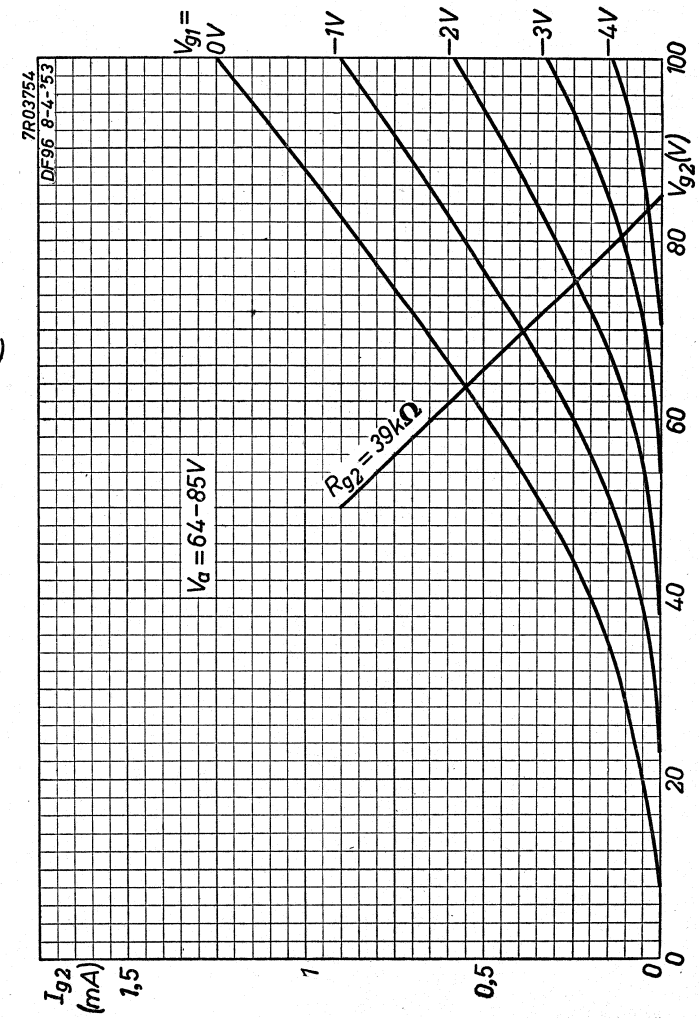
DF 96



1.1.1956

E

DF 96



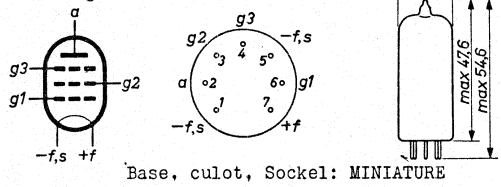
F

PENTODE with variable mutual conductance for use as I.F. amplifier and as multiplicative or additive mixing tube in FM/AM battery receivers
PENTHODE à pente variable pour utilisation comme amplificatrice M.F. et comme convertisseuse de fréquence multiplicative ou additive dans récepteurs à batteries FM/AM
REGELPENTODE zur Verwendung als ZF-Verstärker und als multiplikative- oder additive Mischröhre in FM/AM-Batteriegeräten

Heating : direct by D.C.
series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.
alimentation série ou parallèle
Heizung . direkt durch Gleichstrom
Serien-oder Parallelspeisung

Parallel supply Alimentation parallèle Parallelspeisung	V_f = 1,4 V I_f = 25 mA	
Series supply Alimentation série Serienspeisung	V_f = 1,3 V I_f = 24 mA	

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: MINIATURE

Capacitances Capacités Kapazitäten	Triode connection[1]) Connection triode[1]) Triodenschaltung[1])	Pentode connection Connection penthode Pentodenschaltung
	C_a = 8,1 pF	C_a = 7,5 pF
	C_g = 1,1 pF	C_{g_1} = 3,7 pF
	C_{ag} = 2,6 pF	C_{g_3} = 5,2 pF
		C_{ag_1} < 0,01 pF
		$C_{g_1 g_3}$ < 0,1 pF
		$C_{g_1 g_2}$ = 2,5 pF

[1]) g_2 and g_3 connected to anode
g_2 et g_3 connectés à l'anode
g_2 und g_3 verbunden mit der Anode

Operating characteristics as I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F.
Betriebsdaten als ZF-Verstärker

$V_b=V_a$[1]) =	85		85		64		V
V_{g3} =	0		0		0		V
R_{g2} =	33		47		1,5		kΩ
V_{g1} =	0	−5	0	−5	0	−3,8	V
V_{g2} =	62	-	57	-	63	-	V
I_a =	1,7	-	1,5	-	1,7	-	mA
I_{g2} =	700	-	595	-	780	-	µA
S =	940	10	900	10	880	10	µA/V
R_i =	0,45	>10	0,525	>10	0,25	>10	MΩ
μ_{g1g2} =	20	-	20		20	-	

$V_b=V_a$ =	64[1])		45		V
V_{g3} =	0		0		V
R_{g2} =	4,7		0		kΩ
V_{g1} =	0	−3,8	0	−2,7	V
V_{g2} =	61	-	45	-	V
I_a =	1,6	-	0,9	-	mA
I_{g2} =	725	-	445	-	µA
S =	870	10	700	10	µA/V
R_i =	0,27	>10	0,28	>10	MΩ
μ_{g1g2} =	20	-	20	-	

[1]) Based on an H.T. battery voltage of 90 or 67,5 V respectively, minus the bias of the output tube; voltages with respect to -f

Se basant sur une tension de batterie de respectivement 90 ou 67,5 V diminuée de la polarisation négative du tube de sortie. Tensions par rapport à -f

Basiert auf einer Batteriespannung von 90 oder 67,5 V vermindert um die negativen Vorspannung der Endröhre Spannungen in Bezug auf -f

Operating characteristics as multiplicative mixing tube with oscillator voltage on g_3
Caractéristiques d'utilisation comme tube convertisseur de fréquence additive avec tension oscillatrice sur g_3 [2])
Betriebsdaten als multiplikative Mischröhre mit Oszillatorspannung an g_3

$V_b=V_a$ =	85[1])		64[1])		45		V
R_{g2} =	47		4,7		0		kΩ
V_{osc} =	12		12		12		V_{eff}
R_{g3} =	300		300		300		kΩ
V_{g1} =	0	−4,6	0	−3,5	0	−2,4	V
V_{g2} =	47	-	58	-	45	-	V
I_a =	540	-	670	-	420	-	µA
I_{g2} =	800	-	1250	-	795	-	µA
S_c =	265	10	280	10	250	10	µA/V
R_i =	0,50	>5	0,30	>5	0,49	>5	MΩ

Operating characteristics as additive mixing tube (triode connection, g_2 and g_3 connected to anode)
Caractéristiques d'utilisation en convertisseuse de fréquence additive (connection triode, g_2 et g_3 à l'anode)
Betriebsdaten als additive Mischröhre (Triodenschaltung, g_2 und g_3 mit der Anode verbunden)

V_b =	85[1])	85[1])	64[1])	64[1])	45	45	V
R [3]) =	0	4,7	0	3,3	0	1,5	kΩ
R_g =	1	1	1	1	1	1	MΩ
I_g =	4,4	3,8	3,1	2,5	2,0	2,0	µA
I_a =	1,9	1,7	1,3	1,2	0,73	0,7	mA
S_c =	500	490	465	460	405	400	µA/V
V_{osc} =	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0	V_{eff}
R_i =	26	26,5	29	28,5	34	35	kΩ

[1]) See page 2; voir page 2; siehe Seite 2

[2]) See page 4
Voir page 4
Siehe Seite 4

[3]) Bypassed anode resistor
Résistance anodique shuntée
Überbrückter Anodenwiderstand

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_b	= max. 120 V
V_b	= max. 150 V[4])
V_a	= max. 120 V
W_a	= max. 0,25 W
V_{g2}	= max. 90 V
W_{g2}	= max. 0,15 W
I_k	= max. 2,5 mA
R_{g1}	= max. 3 MΩ
R_{g3}	= max. 1,5 MΩ
$+V_{g1}$ (I_{g1} = +0,3 µA)	= min. 0 V

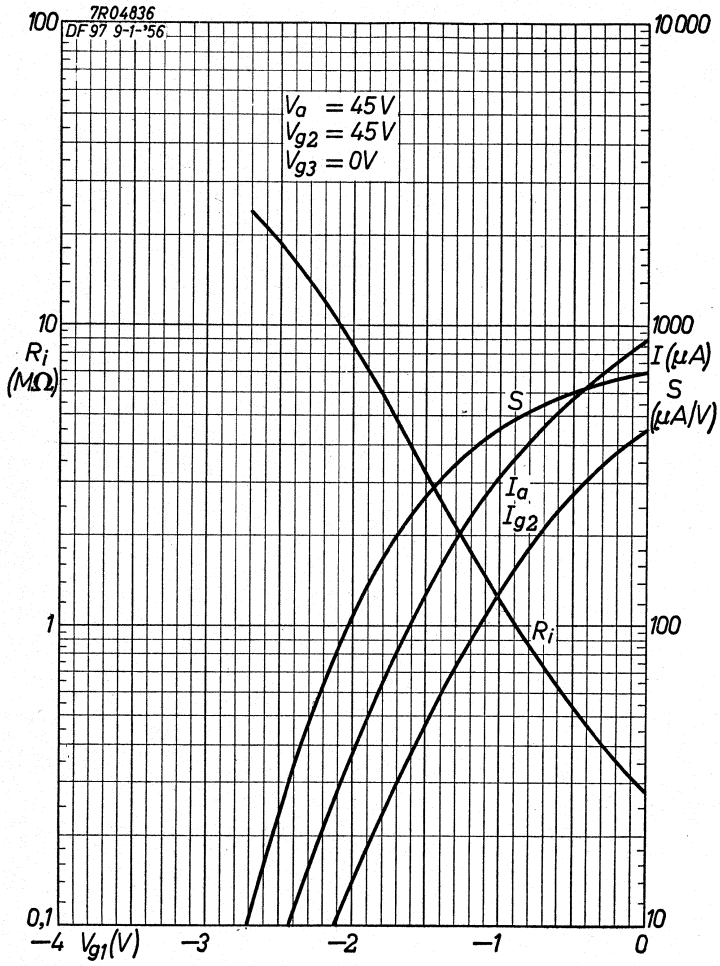
[2]) If in the short wave range A.G.C. is applied to the mixing tube, the current flowing to g_1 due to transit time effect should be taken into account

Quand dans la gamme d'ondes courtes, le C.A.V. est appliqué au convertisseur de fréquence, il faut tenir compte du courant s'écoulant sur g_1 par suite du temps de transit

Wenn im Kurzwellenbereich A.L.R. für die Mischröhre verwendet wird, muss der nach g_1 fliessende Strom, wegen des Laufzeiteffekts, berücksichtigt werden.

[4]) Absolute limit
Limite absolue
Absolutwert

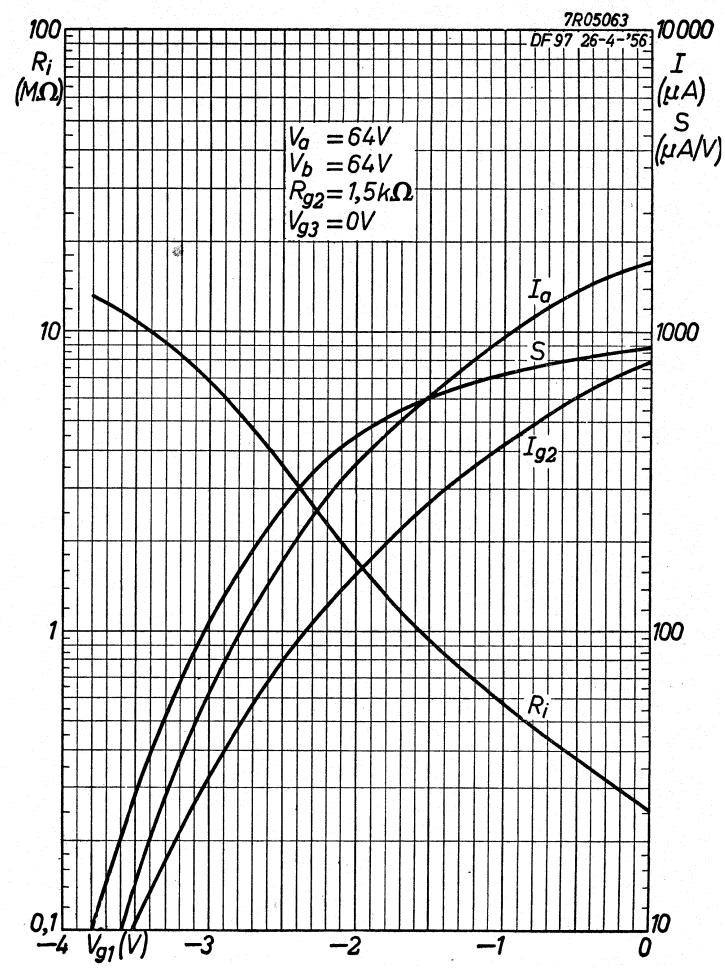
DF 97



5.5.1956

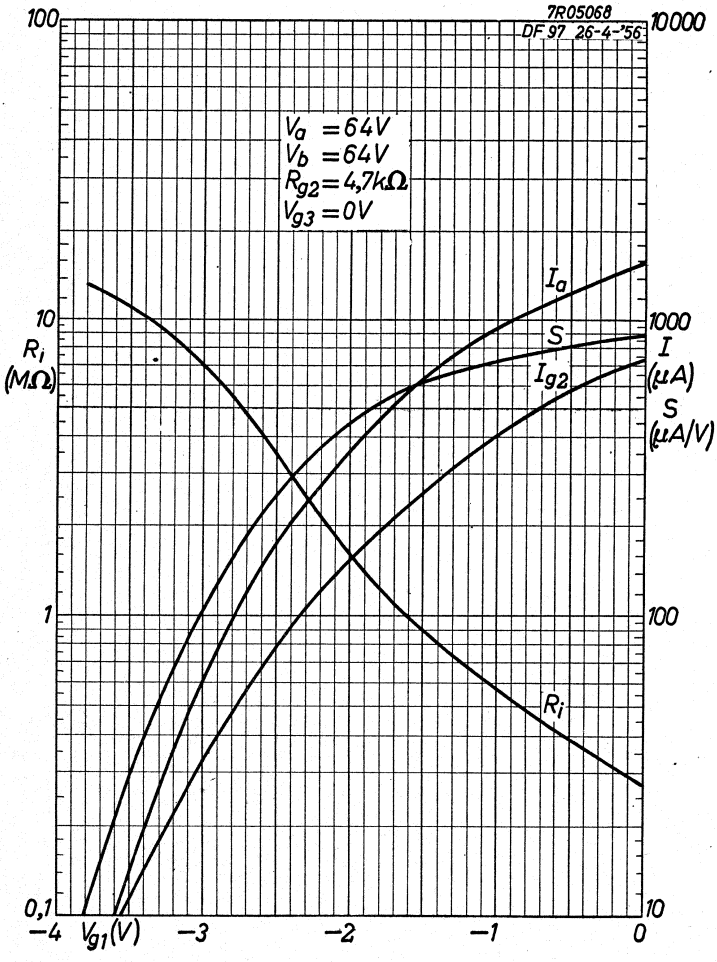
A

DF 97



B

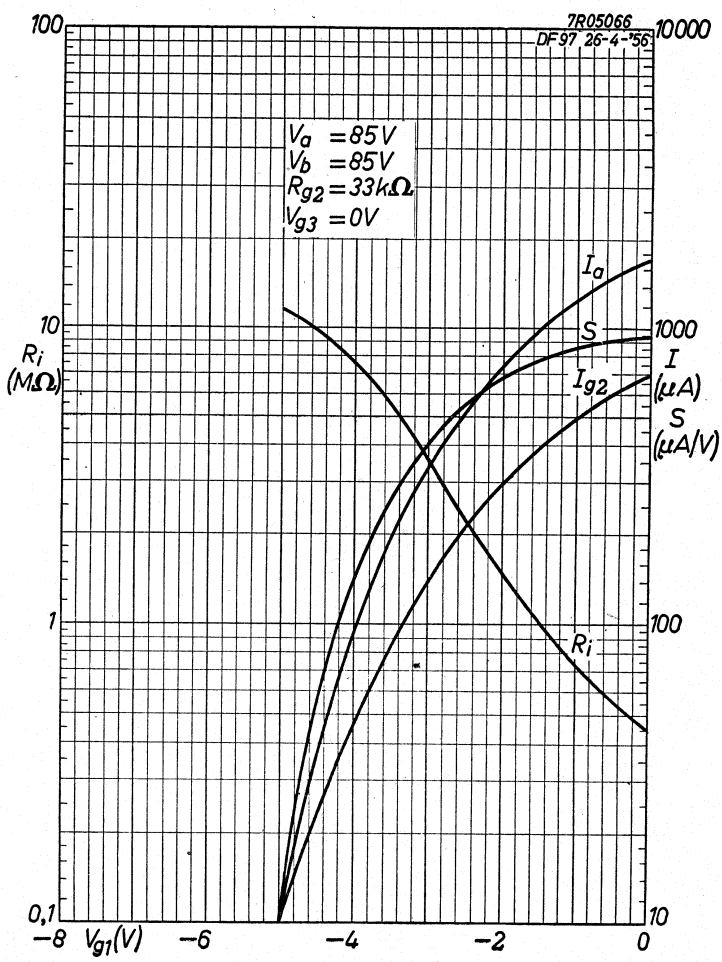
DF 97



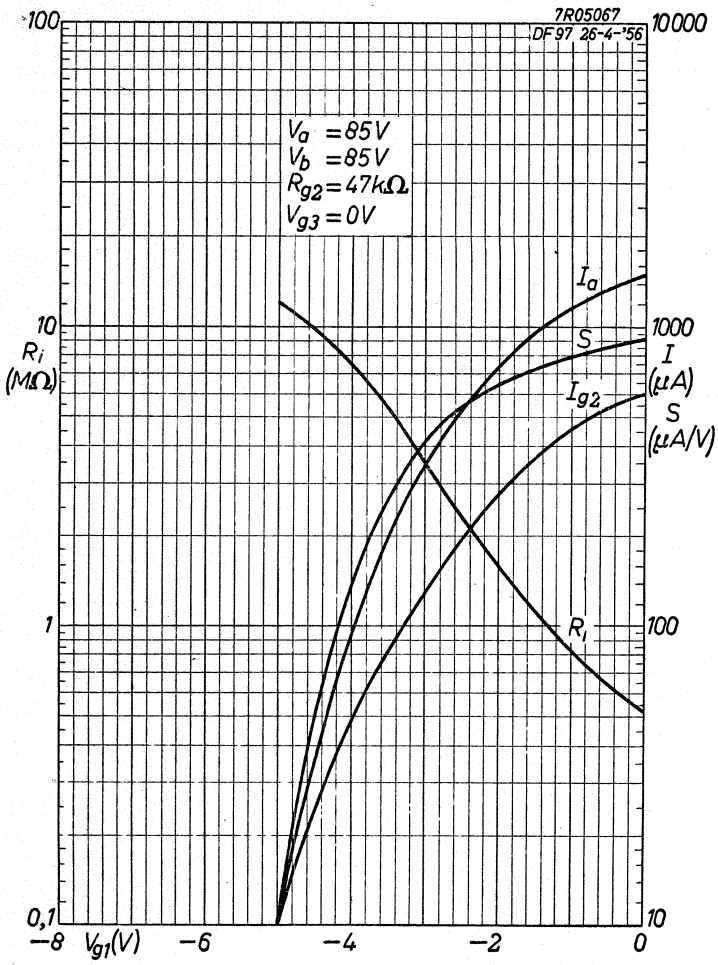
5.5.1956

C

DF 97



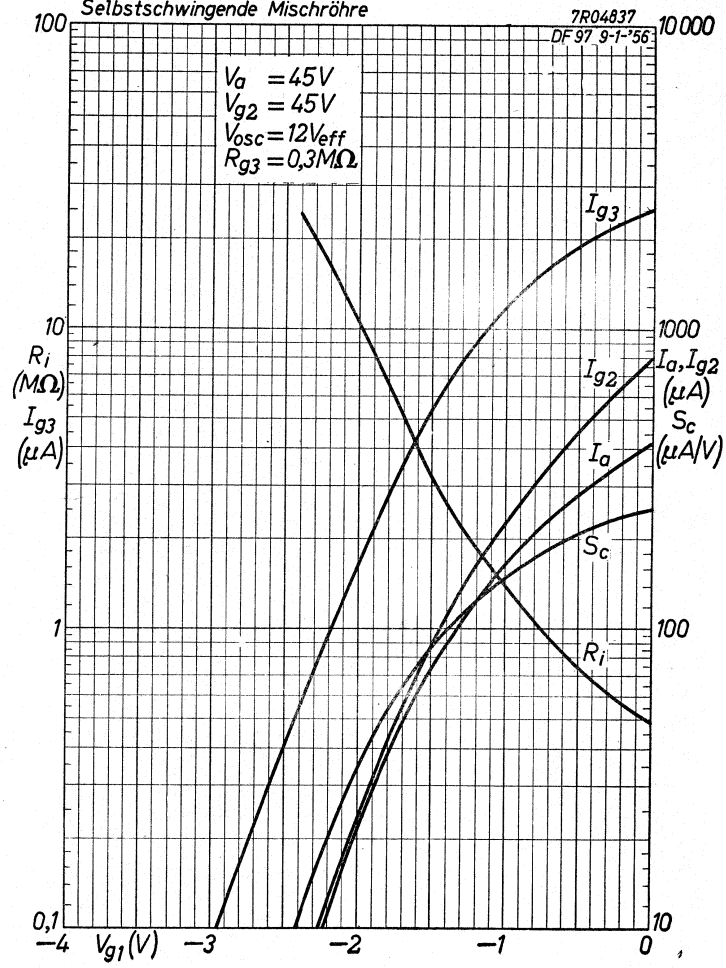
D



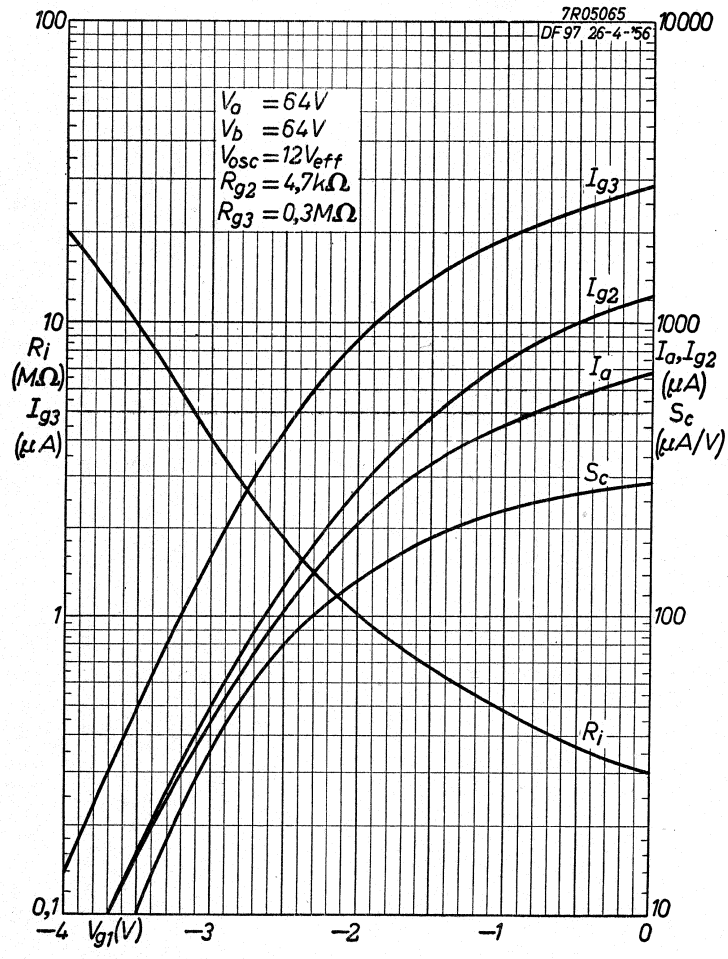
5.5.1956

E

Self-oscillating mixer
Convertisseur de fréquence auto-oscillateur
Selbstschwingende Mischröhre

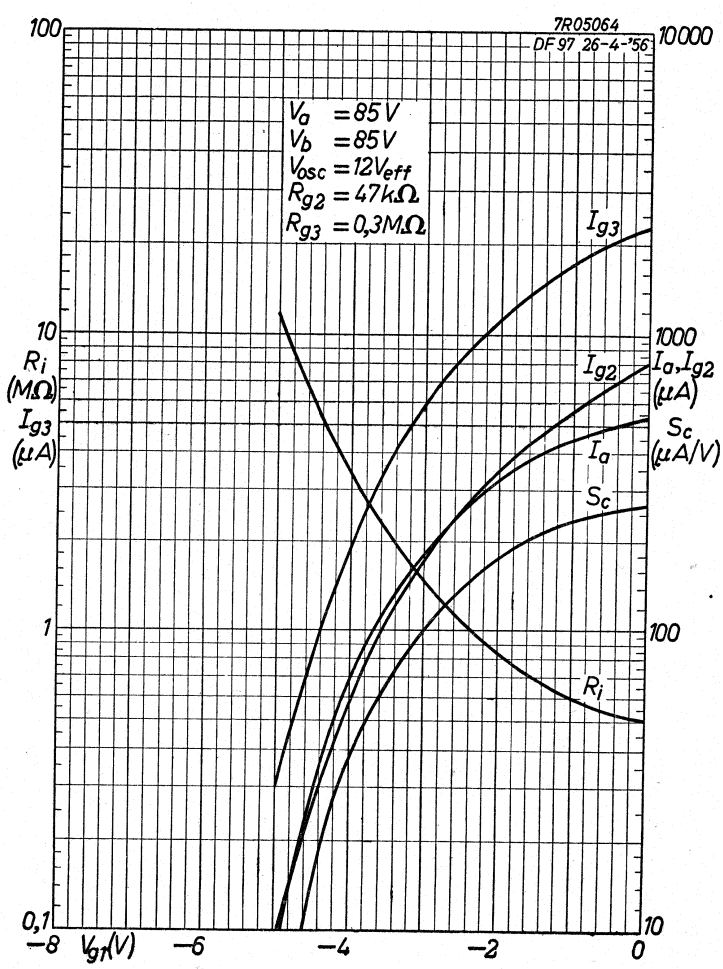


F

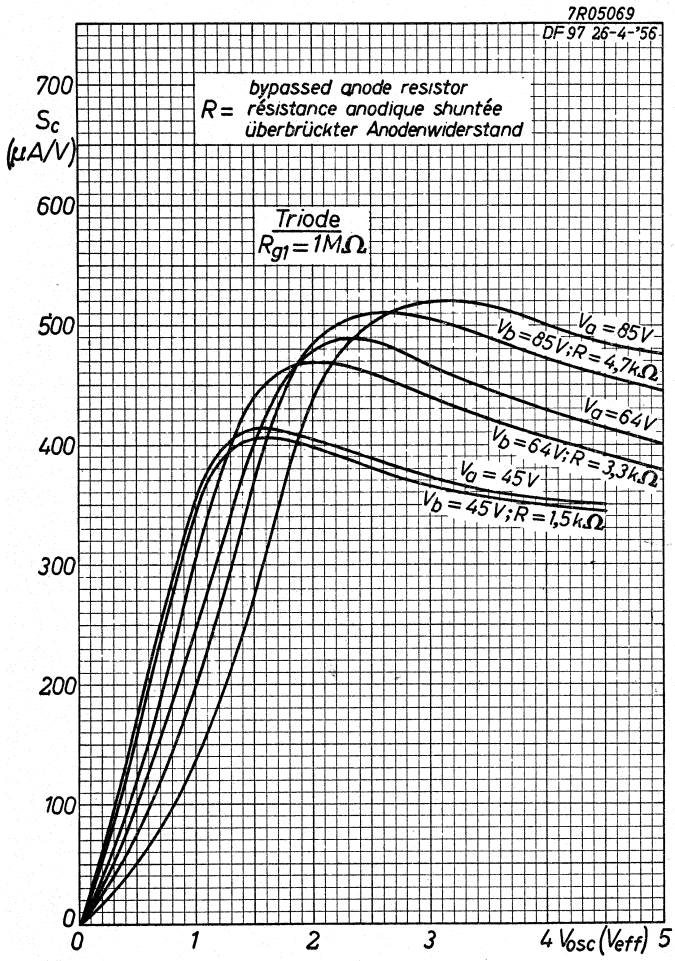


5.5.1956

G

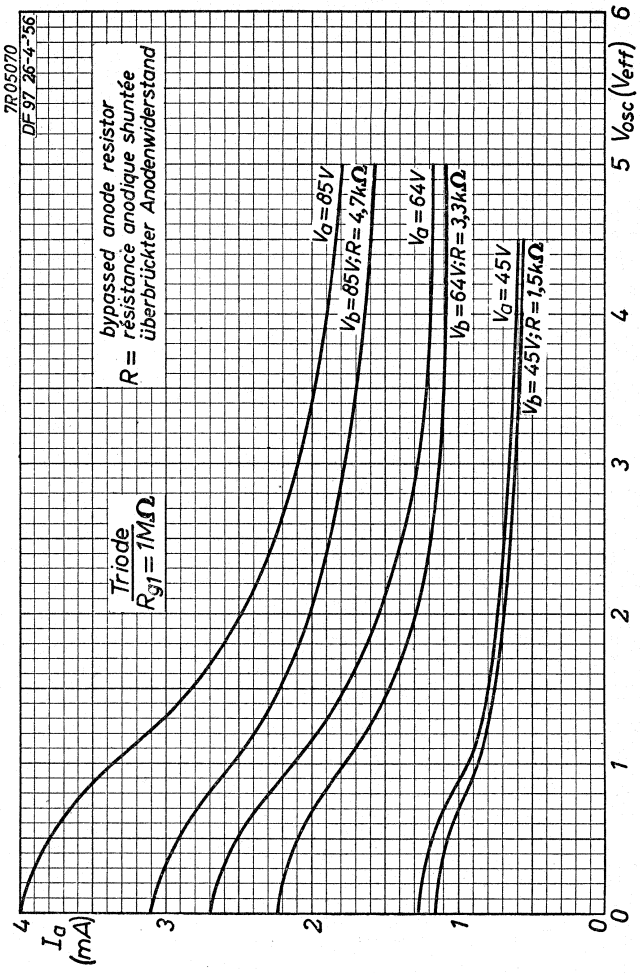


H

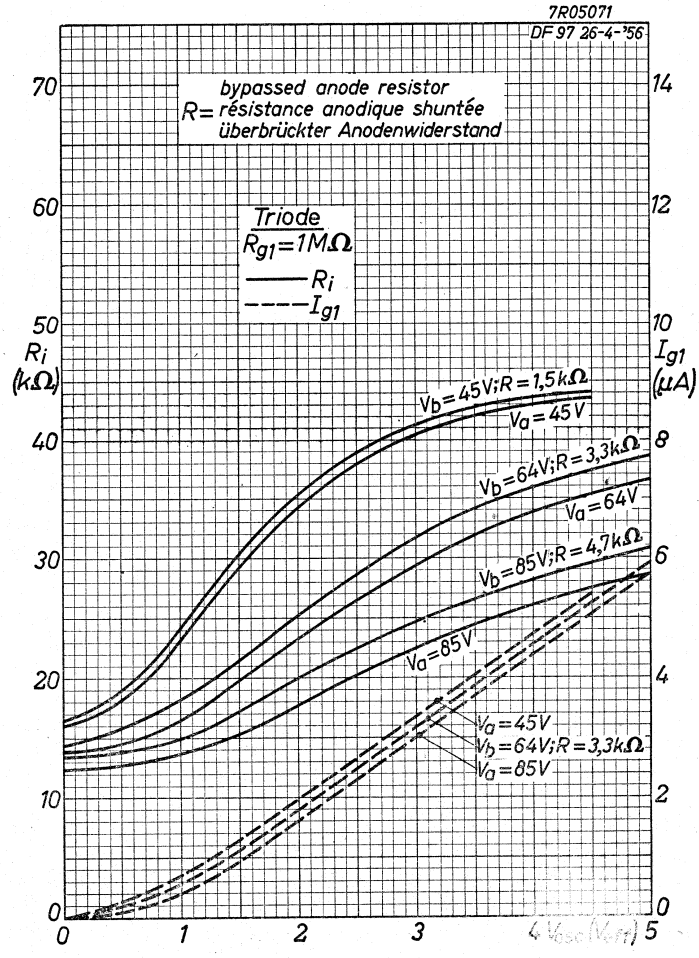


5.5.1956

I



J



5.5.1956

K

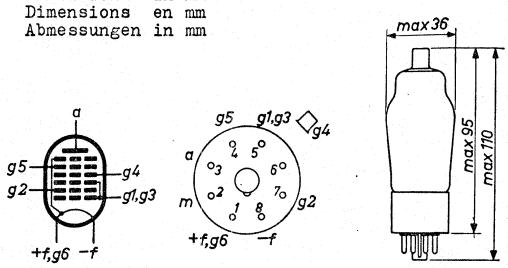
DK 21

OCTODE for use as frequency changer in battery receivers
OCTODE pour l'utilisation en changeuse de fréquence dans des appareils batterie
OKTODE zur Verwendung als Mischröhre in Batteriegeräten

Heating : direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.;alimentation en parallèle ou en série
Heizung : direkt durch Gleichstrom; Serien-oder Parallelspeisung

Parallel supply Alimentation en parallèle Parallelspeisung	V_f =	1,4 V 50 mA
Series supply Alimentation en série Serienspeisung	V_f =	1,3 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Octal

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	9,4 pF
C_{g4}	=	9,2 pF
C_{ag4}	<	0,1 pF
C_{g1+g3}	=	7,0 pF
C_{g2}	=	5,9 pF
C_{g2g4}	<	0,9 pF
$C_{(g1+g3)g4}$	=	1,3 pF

DK 21

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

$V_a=V_b$	=	90		120		V
R_{g5}	=	0		120		kΩ
R_{g2}	=	12,5		25		kΩ
R_{g1+g3}	=	35		35		kΩ
I_{g1+g3}	=	200		200		µA
V_{g4}	=	0	-6	0	-8	V
V_{g5}	=	90	90	90	120	V
V_{g2}	=	60	-	60	-	V
I_a	=	1,5	-	1,5	-	mA
I_{g5}	=	0,25	-	0,25	-	mA
I_{g2}	=	2,4	-	2,4	-	mA
S_c	=	500	5	500	5	µA/V
R_i	=	1,25	>10	1,5	>10	MΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max.	135	V
W_a	= max.	0,3	W
V_{g5}	= max.	135	V
W_{g5}	= max.	0,05	W
V_{g2}	= max.	80	V
W_{g2}	= max.	0,3	W
I_k	= max.	5	mA
$V_{g4}(I_{g4} = +0,3\ \mu A)$	= max.	+0,2	V
R_{g4}	= max.	3	MΩ
R_{g1+g3}	= max.	0,1	MΩ
V_f	= min.	1,1	V
V_f	= max.	1,5	V

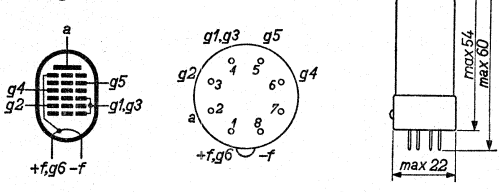
DK 40

OCTODE for use as frequency changer in battery receivers
OCTODE pour utilisation en changeuse de fréquence dans des appareils-batterie
OKTODE zur Verwendung als Mischröhre in Batteriegeräten

Heating : direct by D.C.
series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.
alimentation en série ou en parallèle
Heizung : direkt durch Gleichstrom
Serien-oder Parallelspeisung

Parallel supply Alimentation en parallèle Parallelspeisung	V_f =	1,4 V 50 mA
Series supply Alimentation en série Serienspeisung	V_f =	1,3 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Rimlock

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	9,6 pF
C_{g4}	=	6,9 pF
C_{ag4}	<	0,16 pF
C_{g1+g3}	=	5,6 pF
C_{g2}	=	5,0 pF
C_{g2g4}	=	0,9 pF
$C_{(g1+g3)g4}$	=	1,1 pF

DK 40

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

$V_a=V_b$	=	67,5		90		V
R_{g5}	=	0		90		kΩ
R_{g2}	=	0		8,5		kΩ
R_{g1+g3}	=	35		35		kΩ[1]
V_{osc}	=	8		8		V_{eff}
V_{g4}	=	0	-9,5	0	-12,5	V
V_{g5}	=	67,5	67,5	67,5	90	V
V_{g2}	=	67,5	-	67,5	-	V
I_a	=	1,0	-	1,0	-	mA
I_{g5}	=	0,25	-	0,25	-	mA
I_{g2}	=	2,6	-	2,6	-	mA
S_c	=	425	4,2	425	4,3	µA/V
R_i	=	0,9	>10	1,0	>10	MΩ
R_{eq}	=	67	-	67	-	kΩ

$V_a=V_b$	=	120		135		V
R_{g5}	=	210		270		kΩ
R_{g2}	=	20		26		kΩ
R_{g1+g3}	=	35		35		kΩ[1]
V_{osc}	=	8		8		V_{eff}
V_{g4}	=	0	-16,5	0	-18,5	V
V_{g5}	=	67,5	120	67,5	135	V
V_{g2}	=	67,5	-	67,5	-	V
I_a	=	1,0	-	1,0	-	mA
I_{g5}	=	0,25	-	0,25	-	mA
I_{g2}	=	2,6	-	2,6	-	mA
S_c	=	425	4,2	425	4,2	µA/V
R_i	=	1,0	>10	1,0	>10	MΩ

[1]) R_{g1+g3} connected to +f (pin 1)
R_{g1+g3} connectée à +f (broche 1)
R_{g1+g3} verbunden mit +f (Stift 1)

Current saving circuit [2])
Montage économisateur [2])
Stromsparschaltung

$V_a=V_b$	=	67,5		V
R_{g5}	=	0		kΩ
R_{g2}	=	15		kΩ
R_{g1+g3}	=	35		kΩ[1])
V_{osc}	=	8		V_{eff}
V_{g4}	=	0	-9,5	V
V_{g5}	=	67,5	67,5	V
V_{g2}	=	45	-	V
I_a	=	0,85	-	mA
I_{g5}	=	0,19	-	mA
I_{g2}	=	1,5	-	mA
S_c	=	370	3,7	µA/V
R_i	=	1,0	>10	MΩ

Typical characteristics of the oscillator section (filament, g1 and g2) (g1 connected to + f)
Caractéristiques types de la partie oscillatrice (filament, g1 et g2) (g1 connectée à +f)
Kenndaten des Oszillatorteiles (Heizfaden, g1 und g2) (g1 verbunden mit +f)

V_a	=	67,5	67,5	V
V_{g5}	=	67,5	67,5	V
V_{g4}	=	0	0	V
V_{g2}	=	67,5	45	V
I_{g2}	=	2,9	1,3	mA
S_{g2g1}	=	1,2	0,9	mA/V
μ_{g2g1}	=	14	14	

[2]) Not suitable for the short-wave range
Ne convient pas pour ondes courtes
Ungeeignet für Kurzwellen

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max.	135	V
W_a	= max.	0,2	W
V_{g5}	= max.	135	V
W_{g5}	= max.	0,02	W
V_{g2}	= max.	100	V
W_{g2}	= max.	0,2	W
I_k	= max.	5	mA
V_{g4} (I_{g4}=+0,3 µA)	= max.	+0,75	V
R_{g4}	= max.	3	MΩ
R_{g1+g3}	= max.	35	kΩ

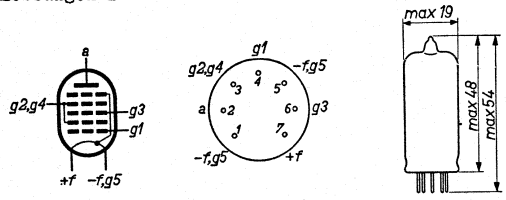
HEPTODE for use as frequency changer in battery receivers
HEPTHODE pour utilisation en changeuse de frequence dans des appareils-batterie
HEPTODE zur Verwendung als Mischröhre in Batteriegeräten

Heating : direct by D.C.
series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.
alimentation en série ou en parallèle
Heizung : direkt durch Gleichstrom
Serien- oder Parallelspeisung

Parallel supply
Alimentation en parallèle
Parallelspeisung
V_f = 1,4 V
I_f = 50 mA

Series supply
Alimentation en série
Serienspeisung
V_f = 1,3 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	7,5	pF
C_{g3}	=	7,0	pF
C_{ag3}	<	0,4	pF
C_{g1}	-	3,8	pF
C_{ag1}	<	0,1	pF
C_{g1g3}	<	0,2	pF

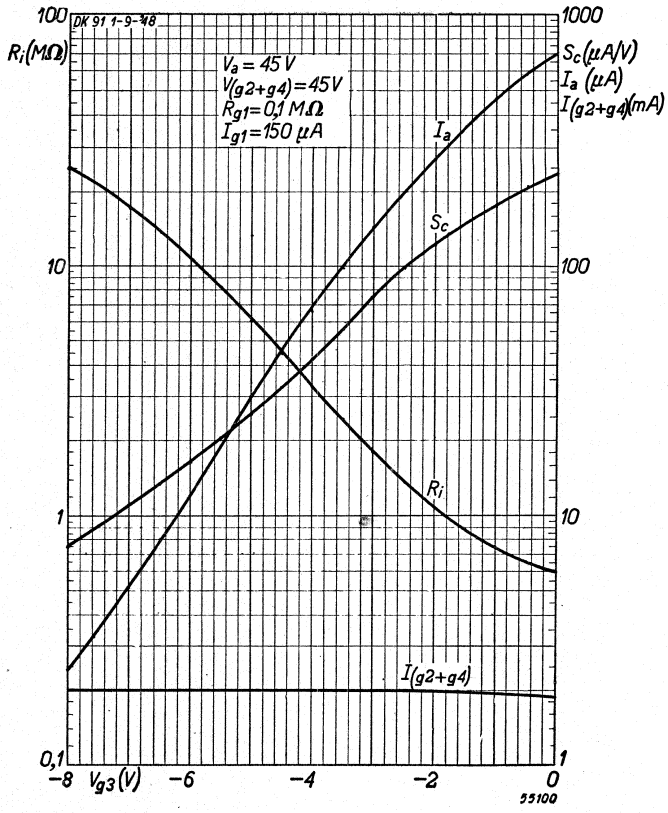
Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

$V_a=V_b$	=	45		90		V
V_{g2+g4}	=	45		45		V
R_{g1}	=	0,1		0,1		MΩ
I_{g1}	=	150		150		µA
V_{g3}	=	0	-9	0	-9	V
I_a	=	0,7	-	0,8	-	mA
I_{g2+g4}	=	1,9	-	1,9	-	mA
S_c	=	235	5	250	5	µA/V
R_i	=	0,6	>10	0,8	>10	MΩ

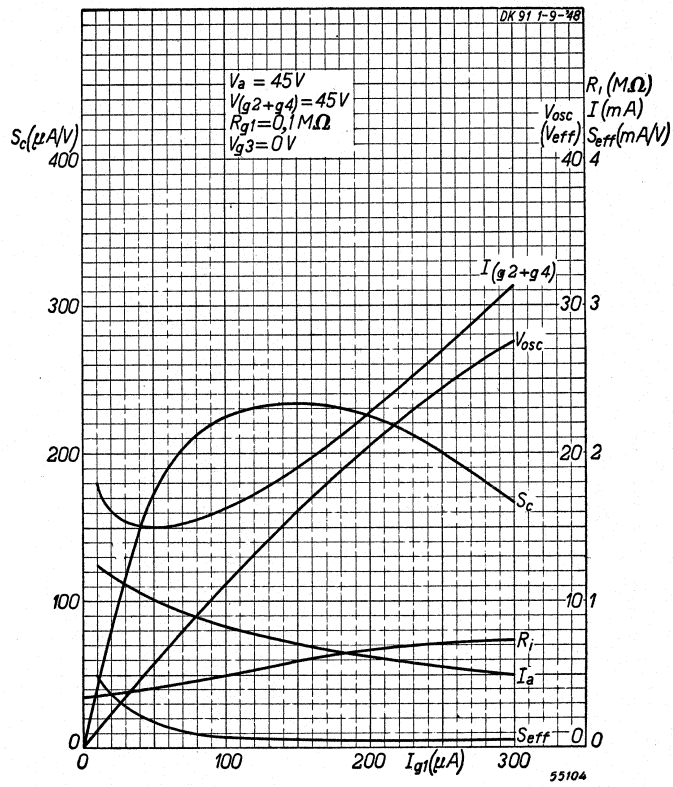
$V_a=V_b$	=	67,5		90		V
V_{g2+g4}	=	67,5		67,5		V
R_{g1}	=	0,1		0,1		MΩ
I_{g1}	=	250		250		µA
V_{g3}	=	0	-14	0	-14	V
I_a	=	1,4	-	1,6	-	mA
I_{g2+g4}	=	3,2	-	3,2	-	mA
S_c	=	280	5	300	5	µA/V
R_i	=	0,5	>10	0,6	>10	MΩ
R_{eq}	=	185	-	195	-	kΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

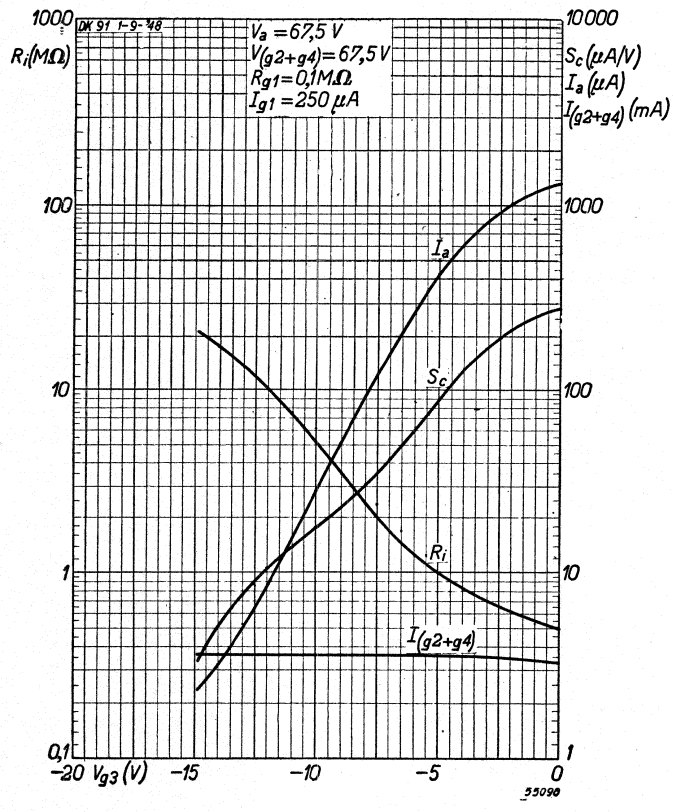
V_a	= max.	90	V
W_a	= max.	0,15	W
V_{g2+g4}	= max.	67,5	V
W_{g2+g4}	= max.	0,25	W
I_k	= max.	5,5	mA
V_{g3} (I_{g3}=+0,3 µA)	= max.	0,75	V
R_{g3}	= max.	3	MΩ
R_{g1}	= max.	0,15	MΩ



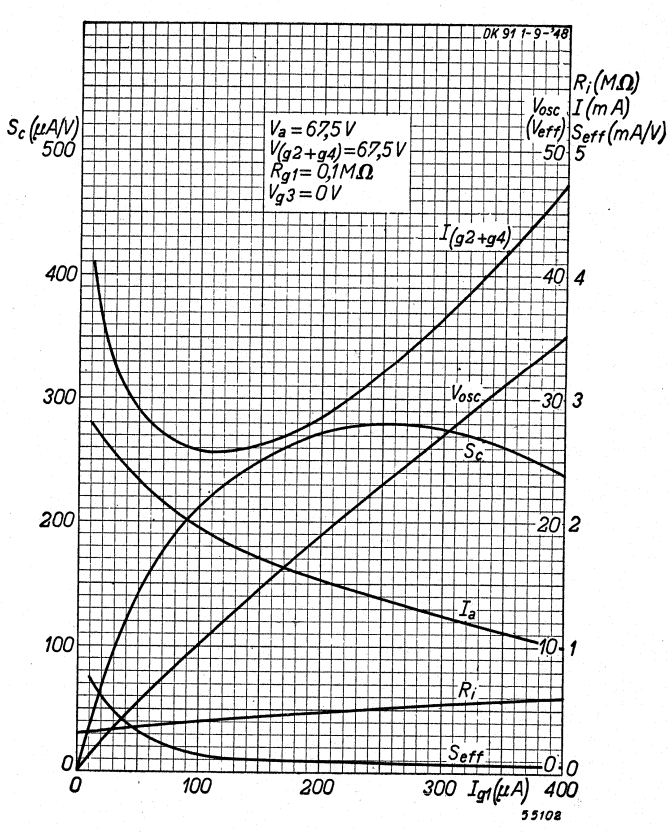
23.10.1948 A



23.10.1948 B

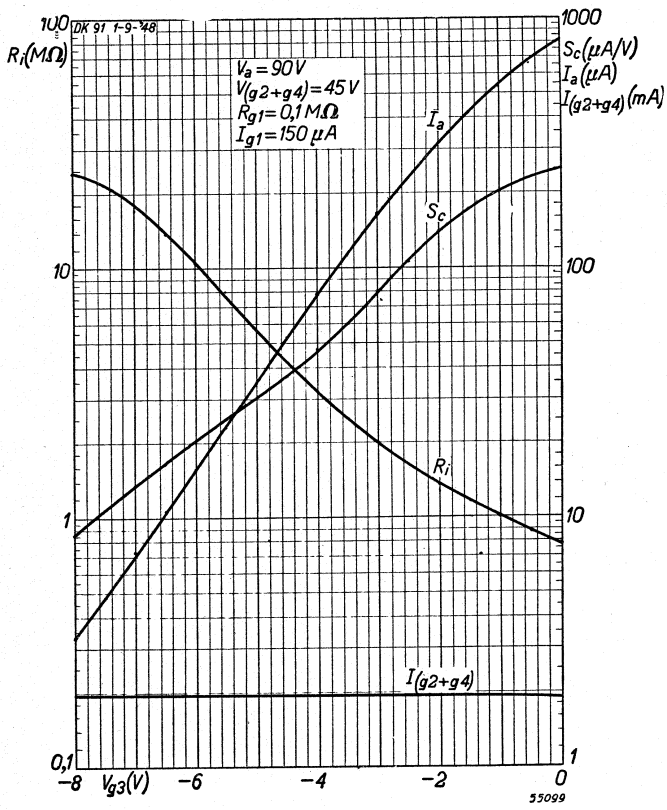


23.10.1948 C

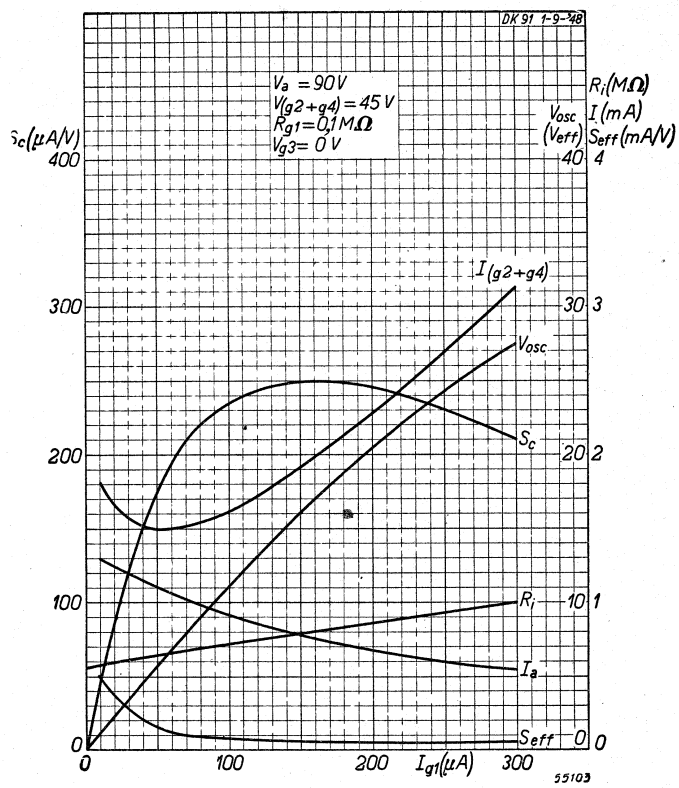


23.10.1948 D

DK 91



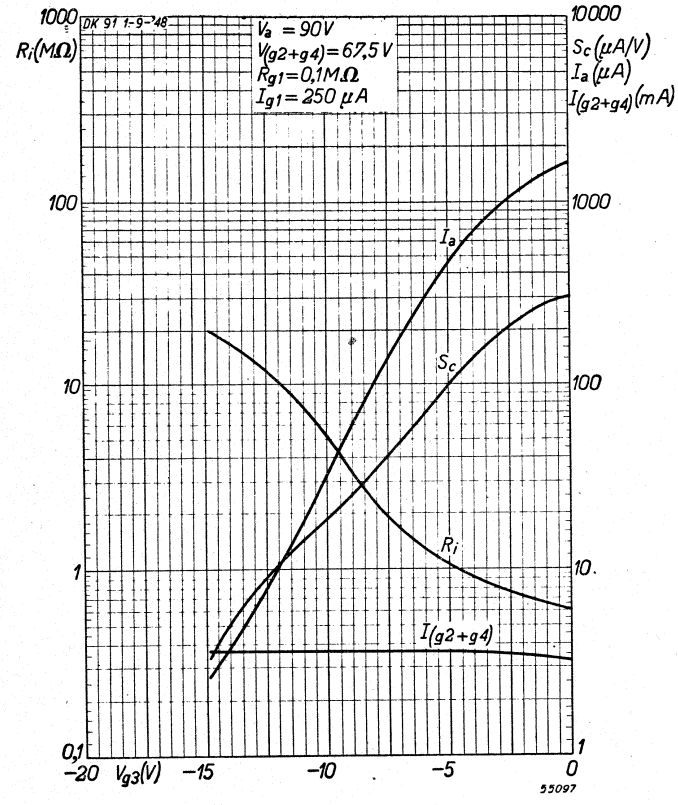
23.10.1948 E



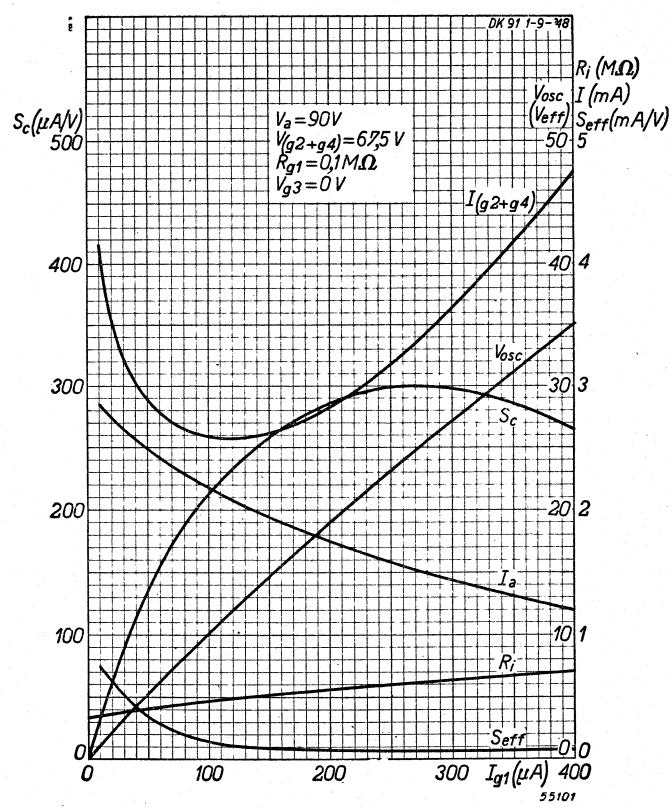
23.10.1948 F

DK 91

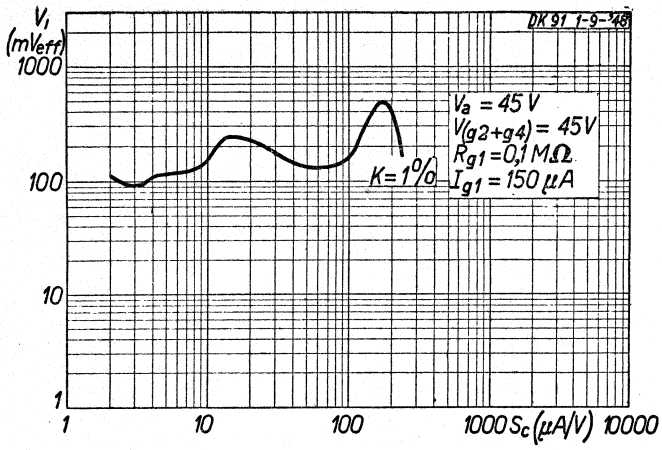
DK 91



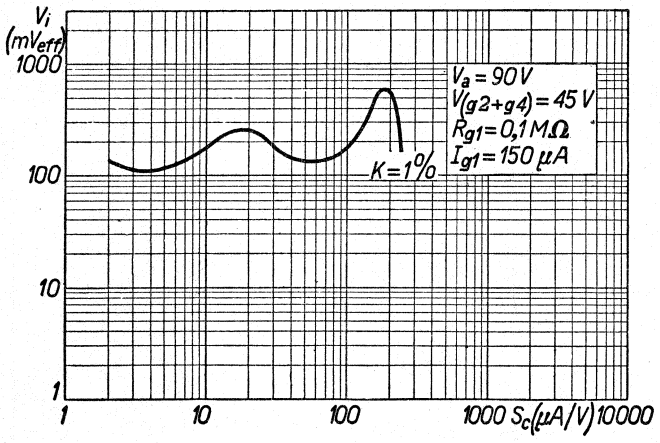
23.10.1948 G



23.10.1948 H

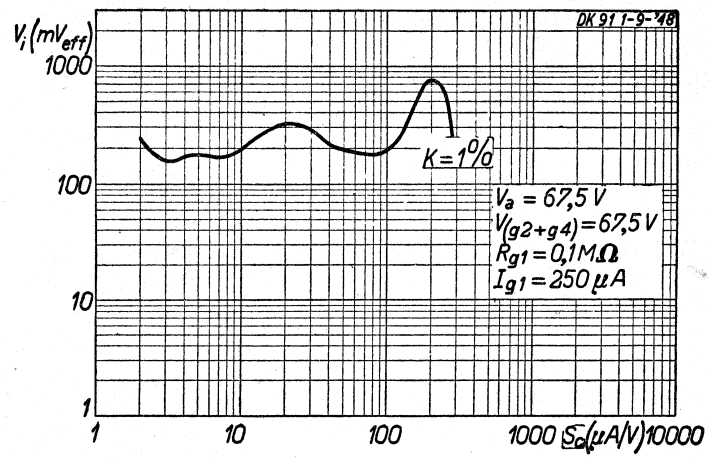


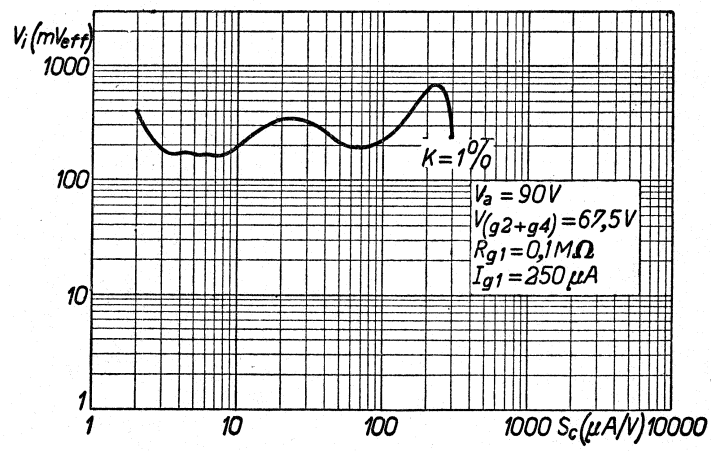
56375



25.1.1949

I





55096

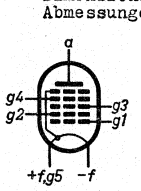
J

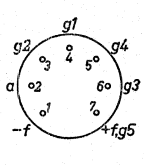
HEPTODE for use as frequency changer in battery sets
HEPTODE pour l'utilisation en changeuse de fréquence dans des appareils batterie
HEPTODE zur Verwendung als Mischröhre in Batteriegeräten

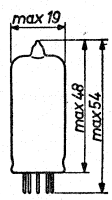
Heating: direct by battery current, rectified A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par courant batterie, C.A. redressé ou C.C.; alimentation en série ou en parallèle
Heizung: direkt durch Batteriestrom, gleichgerichteten Wechselstrom oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Parallel supply: Alimentation en parallèle: Parallelspeisung:	V_f = 1,4 V I_f = 0,050 A
Series supply: Alimentation en série: Serienspeisung:	V_f = 1,3 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: MINIATURE

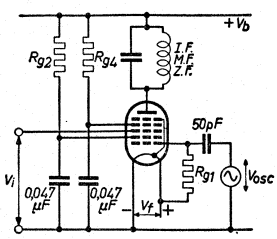
Capacitances Capacités Kapazitäten					
	C_a	= 8,4 pF	C_{ag2}	< 0,3 pF
	C_{g3}	= 7,5 pF	C_{ag1}	<0,11 pF
	C_{g2}	= 4,8 pF	C_{g1g3}	< 0,2 pF
	C_{g1}	= 3,9 pF	C_{g1g2}	= 3,0 pF
	C_{ag3}	<0,36 pF	C_{g2g3}	= 1,6 pF

4.4.1952

939 3769

1.

Operating characteristics with separate excitation
Caractéristiques d'utilisation à excitation séparée
Betriebsdaten mit Fremderregnung



V_b [1]	=	41	63,5	85 V
V_a	=	41	63,5	85 V
V_{g4}	=	41	63,5	60 V
V_{g3}	=	0	0	0 V
V_{g2}	=	29	30	30 V
V_{osc}	=	2,5	4	4 V_{eff}
R_{g4}	=	0	0	180 kΩ
R_{g2}	=	6,8	22	33 kΩ
R_{g1}	=	27	27	27 kΩ
I_a	=	0,25	0,70	0,65 mA
I_{g4}	=	0,09	0,15	0,14 mA
I_{g2}	=	1,75	1,55	1,65 mA
I_{g1}	=	80	130	130 µA
S_c [2]	=	180	300	325 µA/V
S_c (V_{g3}=-2,9V)	=	1,8		µA/V
S_c (V_{g3}=-4V)	=		3,0	µA/V
S_c (V_{g3}=-6V)	=			3,25 µA/V
R_i	=	0,75	0,9	1,0 MΩ
R_{eq}	=	115	120	100 kΩ

[1]) Based on a battery voltage of 45, 67.5 or 90 V reduced by the neg. bias for the output valve.
Se basant sur une tension de batterie de 45, 67,5 ou 90 V, diminuée avec la polarisation négative du tube de sortie.
Basiert auf einer Batteriesp. von 45, 67,5 oder 90V, verringert mit der neg. Vorsp. der Endröhre

[2]) See page 3; voir page 3; siehe Seite 3.

939 3770

2.

Typical characteristics of the oscillator section
(g1 connected to +f)
Caractéristiques types de la partie oscillatrice
(g1 connecté à +f)
Kenndaten des Oszillatorteiles(g1 verbunden mit +f)

V_a	=	41	63,5	85	V
V_{g4}	=	41	63,5	60	V
V_{g3}	=	0	0	0	V
V_{g2}	=	29	30	30	V
I_{g2}	=	3	2,2	2,5	mA
S_{g2g1}	=	1,1	0,8	0,9	mA/V
μ_{g2g1}	=	9	7,5	7,5	

Limiting values
Caracteristiques limites
Grenzdaten

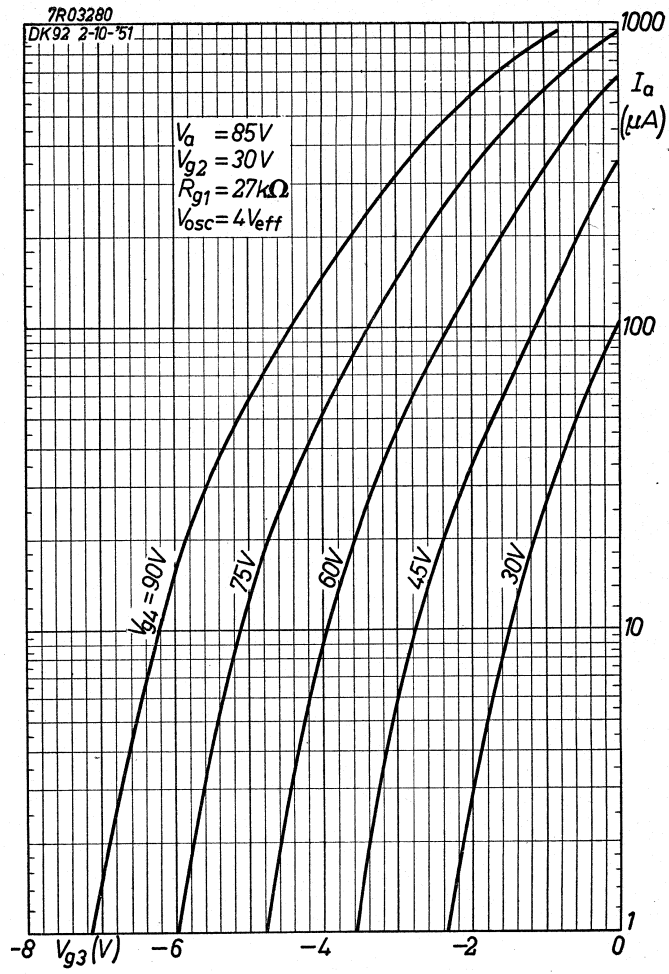
V_b	= max.	120 V
V_b	= max.	140 V [3]
V_a	= max.	90 V
W_a	= max.	0,2 W
V_{g4}	= max.	90 V
W_{g4}	= max.	0,1 W
V_{g2}	= max.	60 V
W_{g2}	= max.	0,2 W
I_k	= max.	4 mA
R_{g3}	= max.	3 MΩ
$V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max.	+0,75 V

[2]) With self-excitation S_c will be a few per cent smaller; in general grid-tuning is recommended

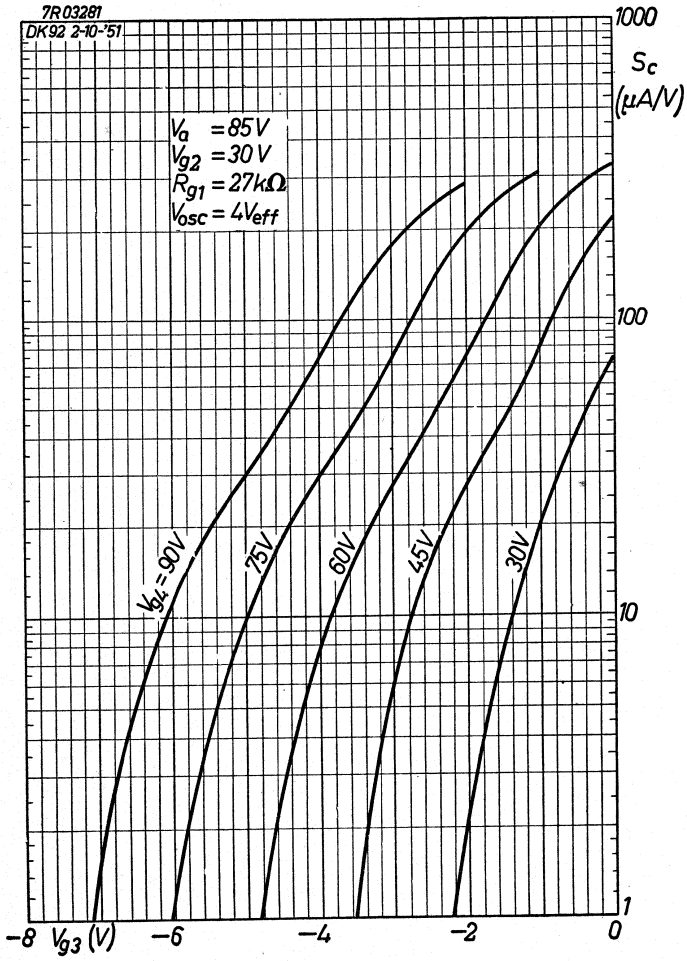
Avec auto-excitation S_c sera plus petit de quelques pour cents; en général la syntonisation du circuit de la grille 1 est recommandé

Mit Selbsterregung wird S_c um einige Prozente kleiner sein; im allgemeinen wird Abstimmung des ersten Gitterkreises empfohlen

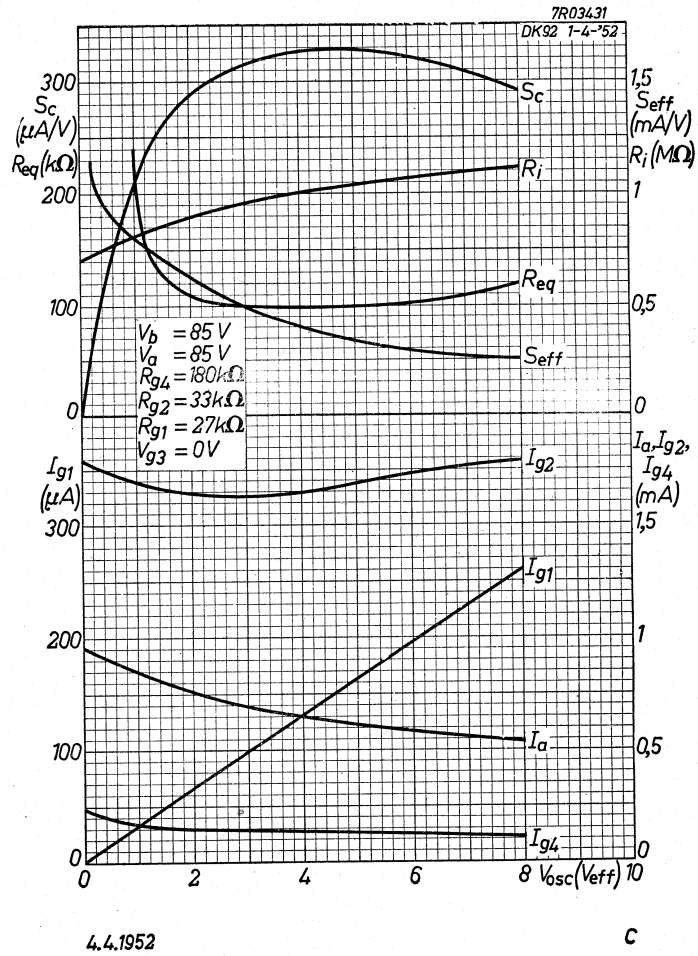
[3]) Absolute value; valeur absolue; Absolutwert



10.10.1951 A

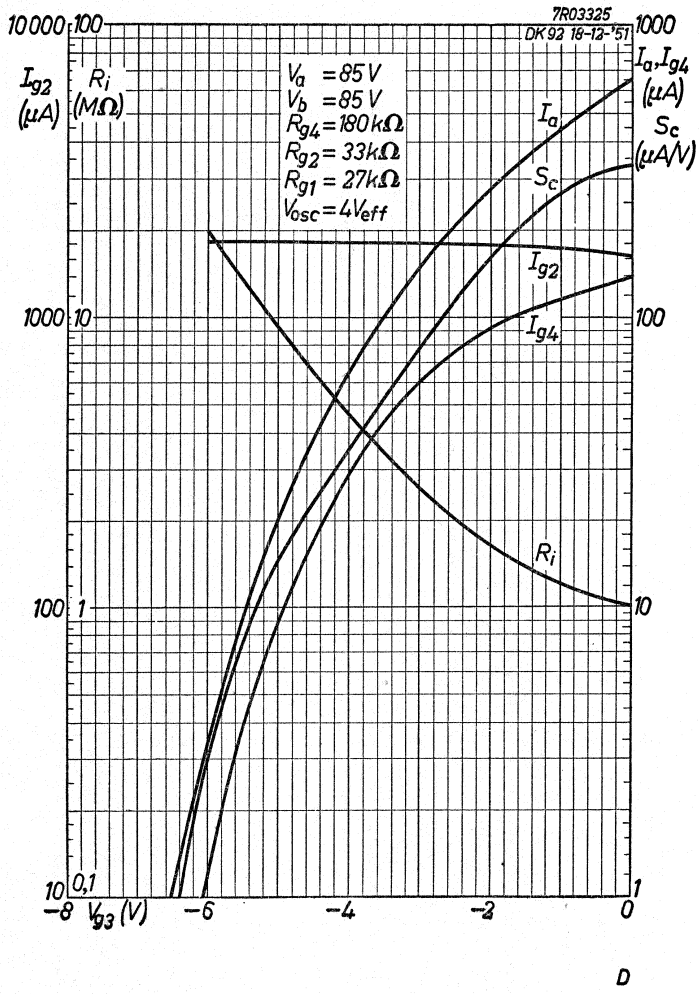


B



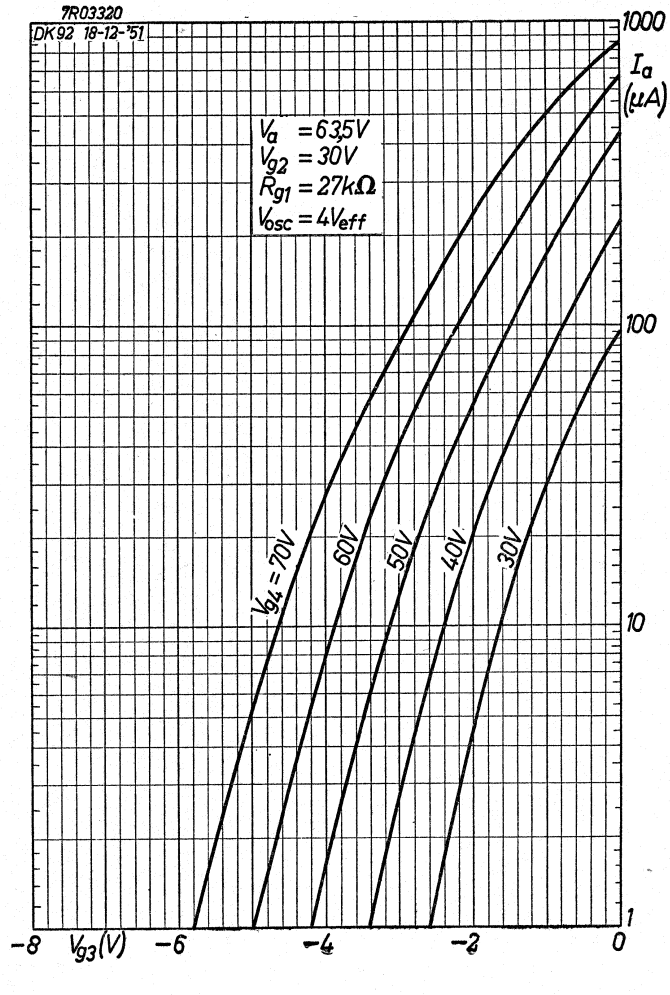
4.4.1952 C

DK 92



D

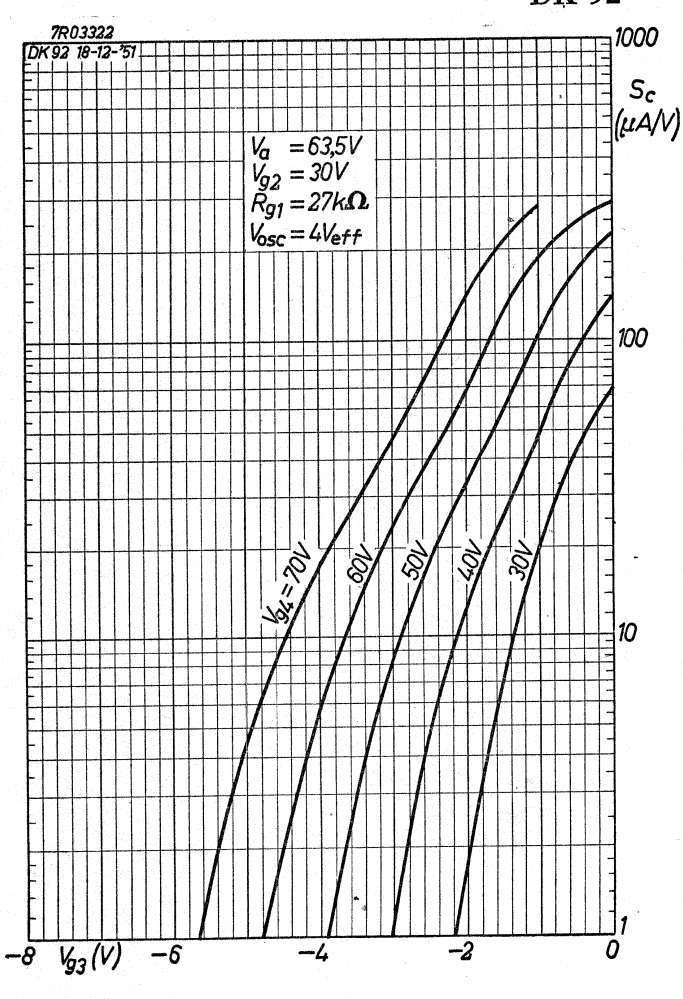
DK 92



4.4.1952

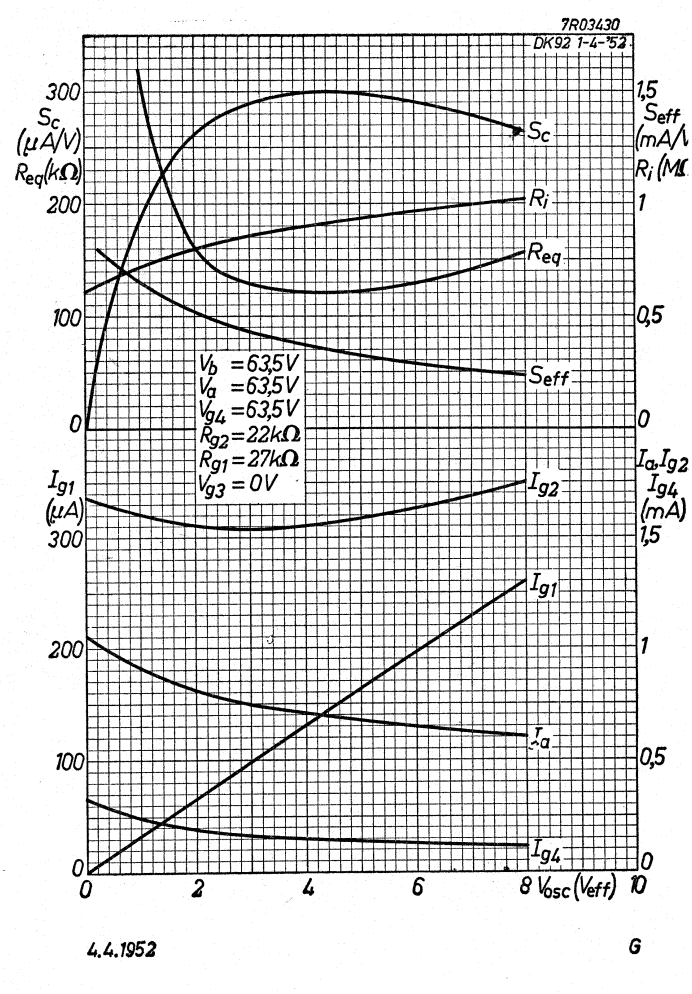
E

DK 92



F

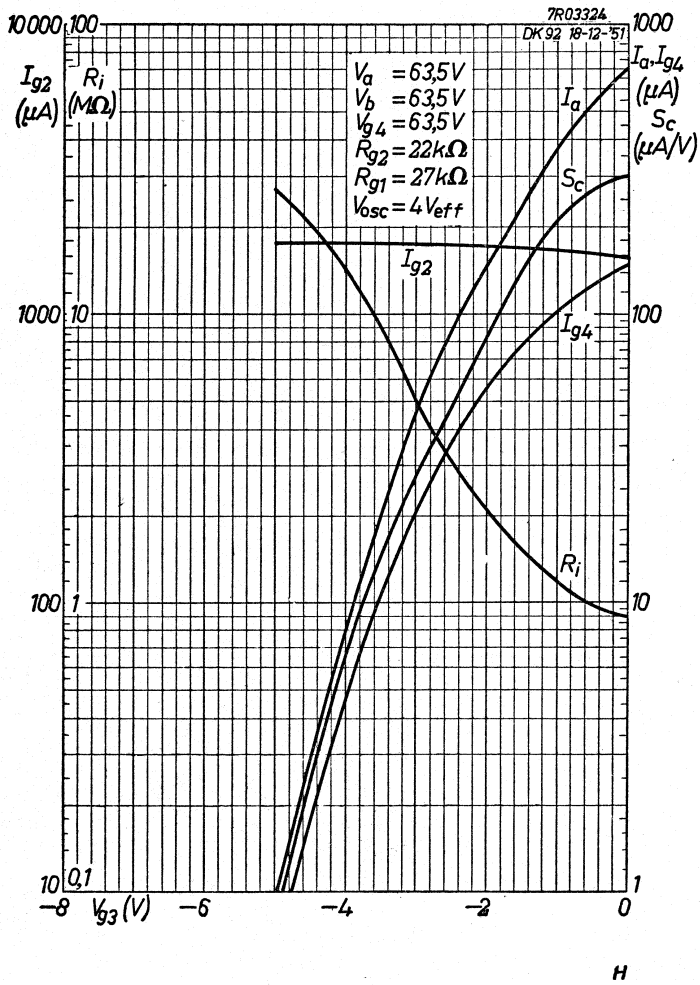
DK 92



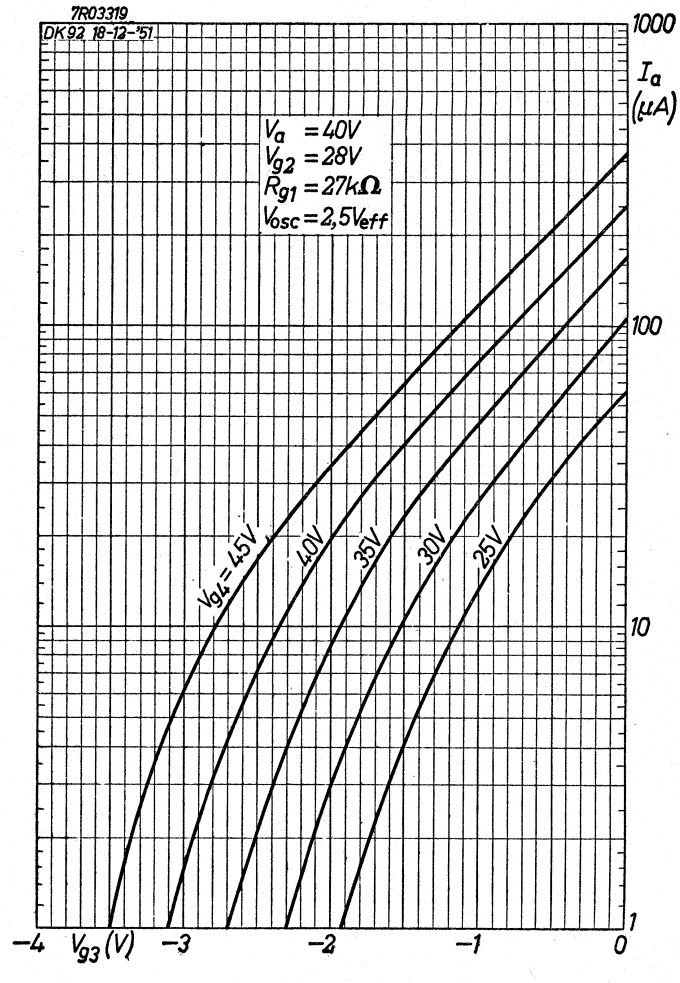
4.4.1952

G

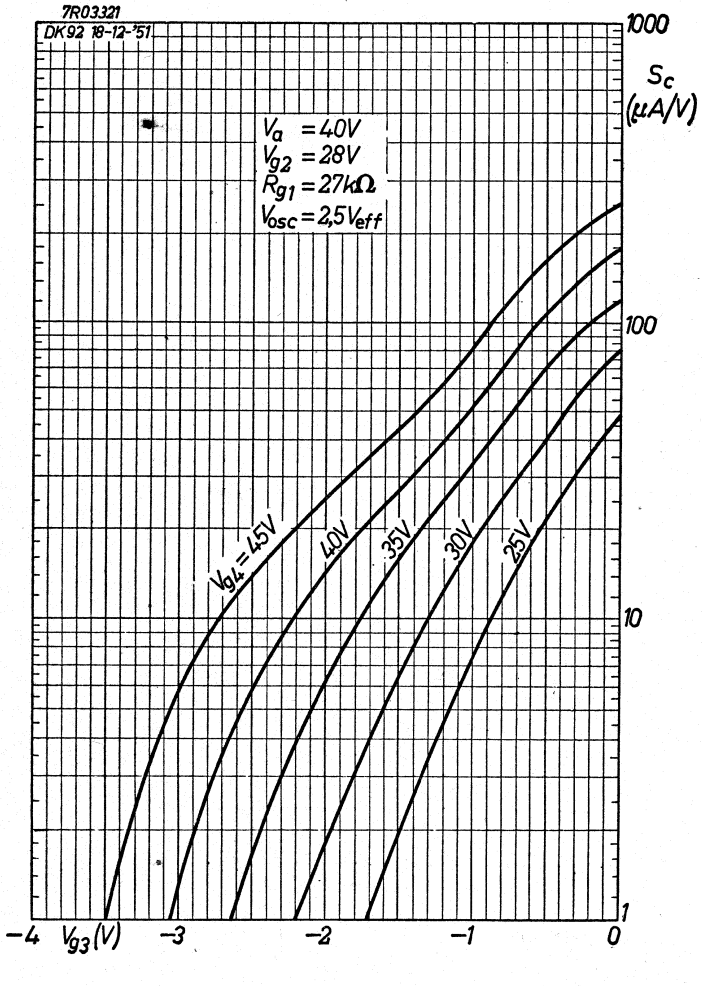
DK 92



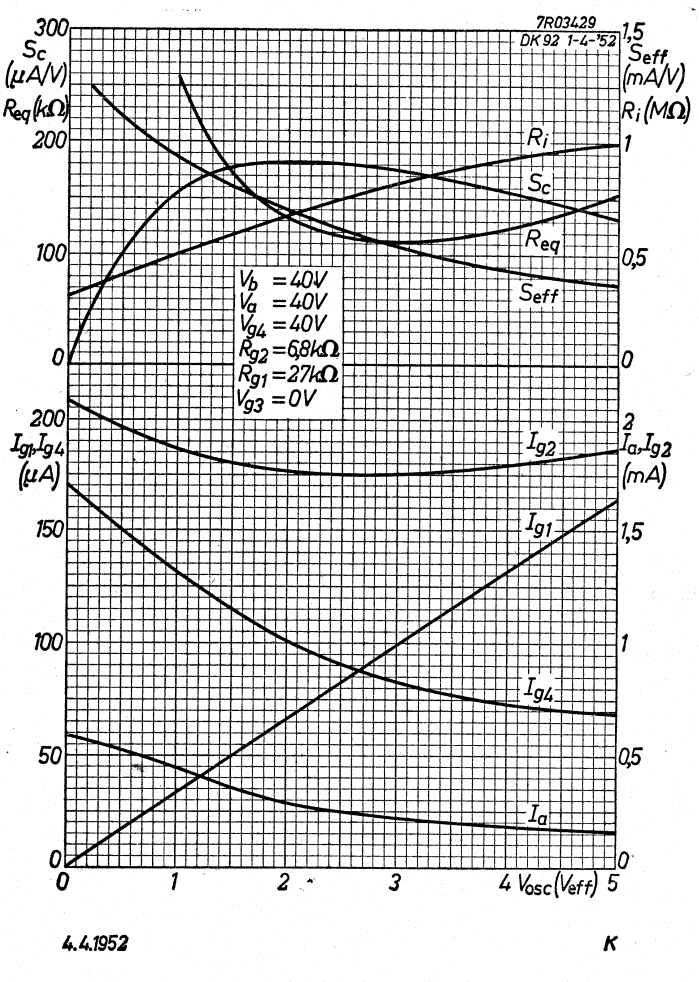
DK 92



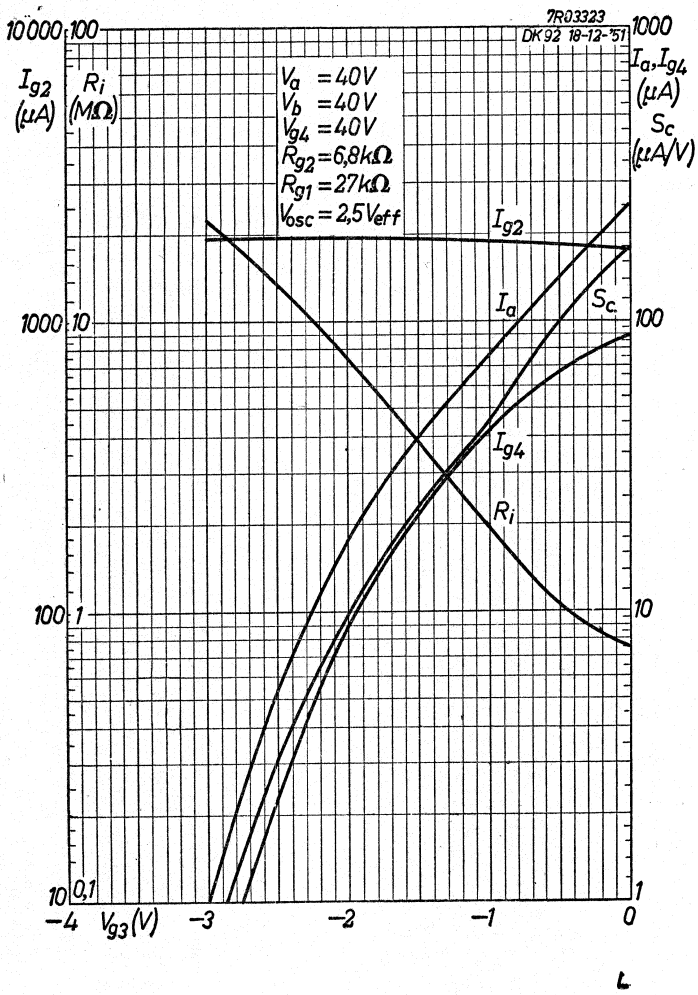
DK 92



DK 92



DK 92



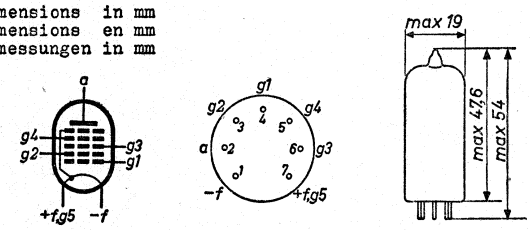
DK 96

HEPTODE for use as frequency changer in battery sets
HEPTODE pour utilisation en changeuse de fréquence dans des appareils batterie
HEPTODE zur Verwendung als Mischröhre in Batteriegeräten

Heating :direct by D.C.;
parallel or series supply
Chauffage:direct par C.C.;
alimentation parallèle ou série
Heizung :direkt durch Gleichstrom;
Parallel- oder Serienspeisung

Parallel supply Alimentation parallèle Parallelspeisung	V_f = 1,4 V I_f = 25 mA
Series supply Alimentation série Serienspeisung	V_f = 1,3 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: MINIATURE

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1}	= 3,9 pF	C_{ag2}	< 0,3 pF
	C_{g2}	= 4,8 pF	C_{ag3}	< 0,36 pF
	C_{g3}	= 7,4 pF	C_{g1g2}	= 3 pF
	C_a	= 8,1 pF	C_{g1g3}	< 0,2 pF
	C_{ag1}	< 0,11 pF	C_{g2g3}	= 1,6 pF

DK 96

Operating characteristics with separate oscillator
Caractéristiques d'utilisation avec oscillateur séparé
Betriebsdaten mit getrenntem Oszillator

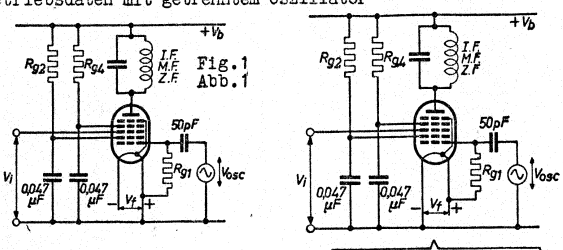


Fig.1
Abb.1

$V_b = V_a$	= 45[1]	64[2]	85[2] V
R_{g4}	= 0	0	120 kΩ
V_{g4}	= 45	64	68 V
V_{g3}	= 0	0	0 V
R_{g2}	= 12	18	33 kΩ
V_{g2}	= 29,5	35	35 V
R_{g1}	= 27	27	27 kΩ
V_{osc}	= 4	4	4 V_{eff}
I_a	= 0,56	0,55	0,6 mA
I_{g4}	= 0,15	0,12	0,14 mA
I_{g2}	= 1,3	1,6	1,5 mA
I_{g1}	= 85	85	85 µA
I_k	= 2,1	2,36	2,33 mA
S_c (V_{g3} = -4,5 V)	= -	2,75	- µA/V
S_c (V_{g3} = -6,5 V)	= -	-	3,0 µA/V
S_c	= 325[3][4]	275[3]	300[3] µA/V
R_i	= 0,55	0,75	0,8 MΩ
R_{eq}	= -	110	100 kΩ

1) Voltages with respect to +f, g5.(see fig.1)
Tension par rapport à +f, g5 (voir la fig.1)
Spannungen in Bezug auf +f, g5 (siehe Abb.1)

2) Based on a battery voltage of 90 or 67.5 V reduced by the negative bias for the output tube
Se basant sur une tension de batterie de 90 ou 67,5 V diminuée de la polarisation négative du tube de sortie
Basiert auf einer Batteriespannung von 90 oder 67,5 V verringert um die negative Vorspannung der Endröhre

3)4) See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

DK 96

Typical characteristics of the oscillator section (g_1 connected to +f)
Caractéristiques types de la partie oscillatrice (g_1 relié à + f)
Kenndaten des Oszillatorteiles (g_1 verbunden mit +f)

V_a	=	64	85 V
V_{g4}	=	64	64 V
V_{g3}	=	0	0 V
V_{g2}	=	35	35 V
I_{g2}	=	1,7	1,7 mA
S_{g2g1}	=	0,6	0,6 mA/V
μ_{g2g1}	=	7,5	7,5

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

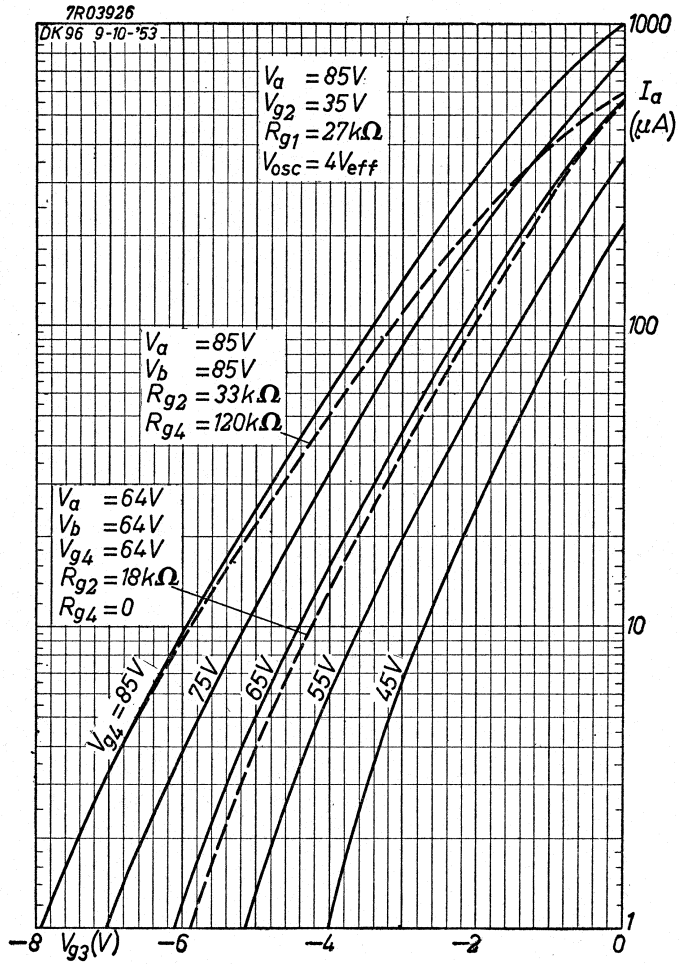
V_b	= max.	90 V
V_b	= max.	110 V[5]
V_a	= max.	90 V
W_a	= max.	0,15 W
V_{g4}	= max.	90 V
W_{g4}	= max.	0,03 W
V_{g2}	= max.	60 V
W_{g2}	= max.	0,1 W
I_k	= max.	2,6 mA
R_{g1}	= max.	100 kΩ
R_{g3}	= max.	3 MΩ
V_{g3} (I_{g3} = +0,3 µA)	= min.	+0,75 V

3) With self-oscillation S_c will be a few percent lower
Avec auto-oscillation S_c sera plus petit de quelques pour cents
Bei einer selbstschwingenden Röhre wird S_c um einige Prozente niedriger sein

4) V_{g3} for 1/100 Sc = -4.4 V
V_{g3} pour 1/100 S_c = -4,4 V
V_{g3} für 1/100 S_c = -4,4 V

5) Absolute value
Valeur absolue
Absolutwert

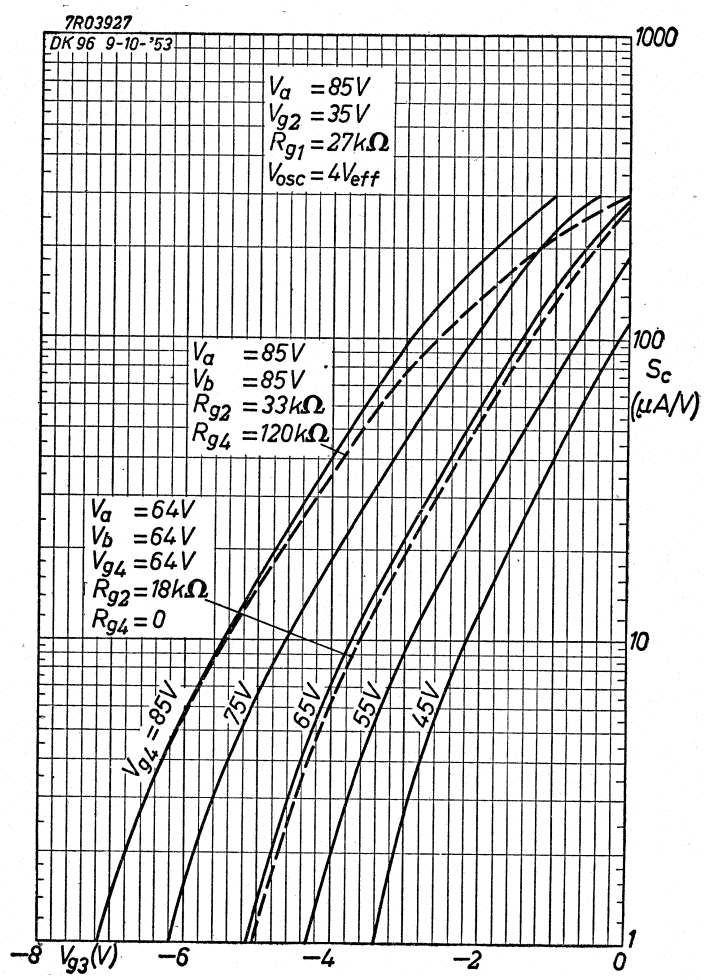
DK 96



10.10.1953

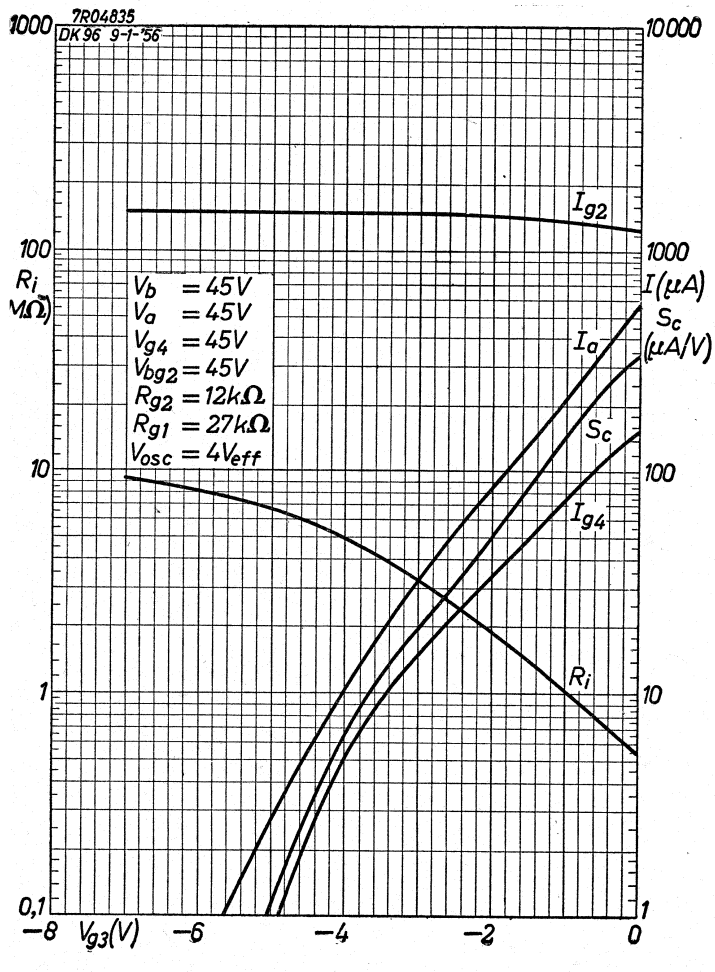
A

DK 96



B

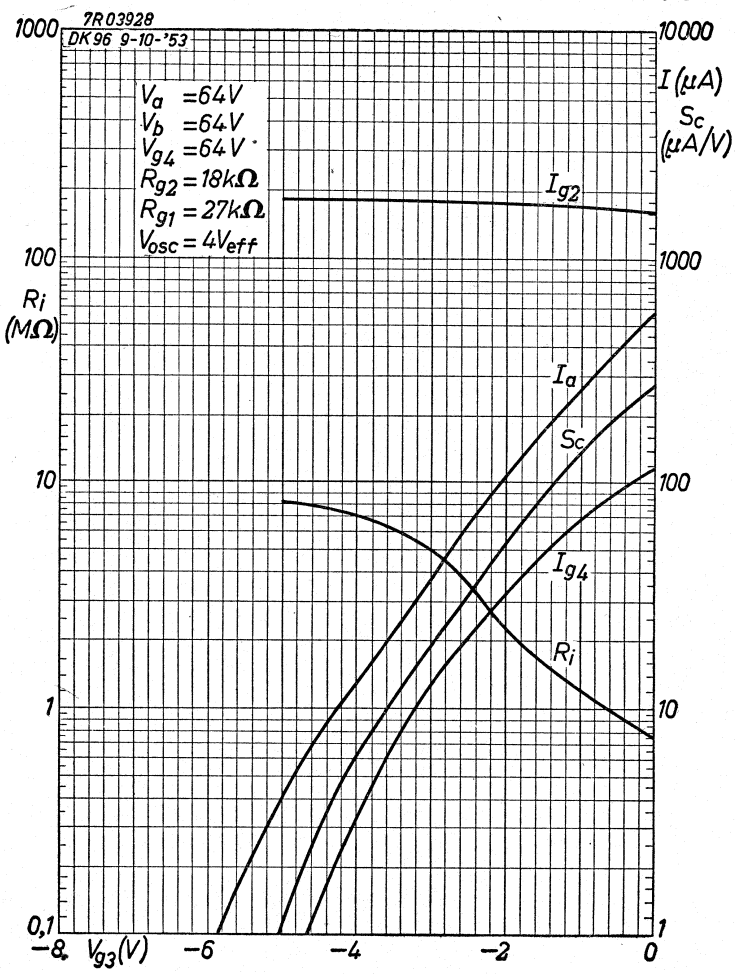
DK 96



1.1.1956

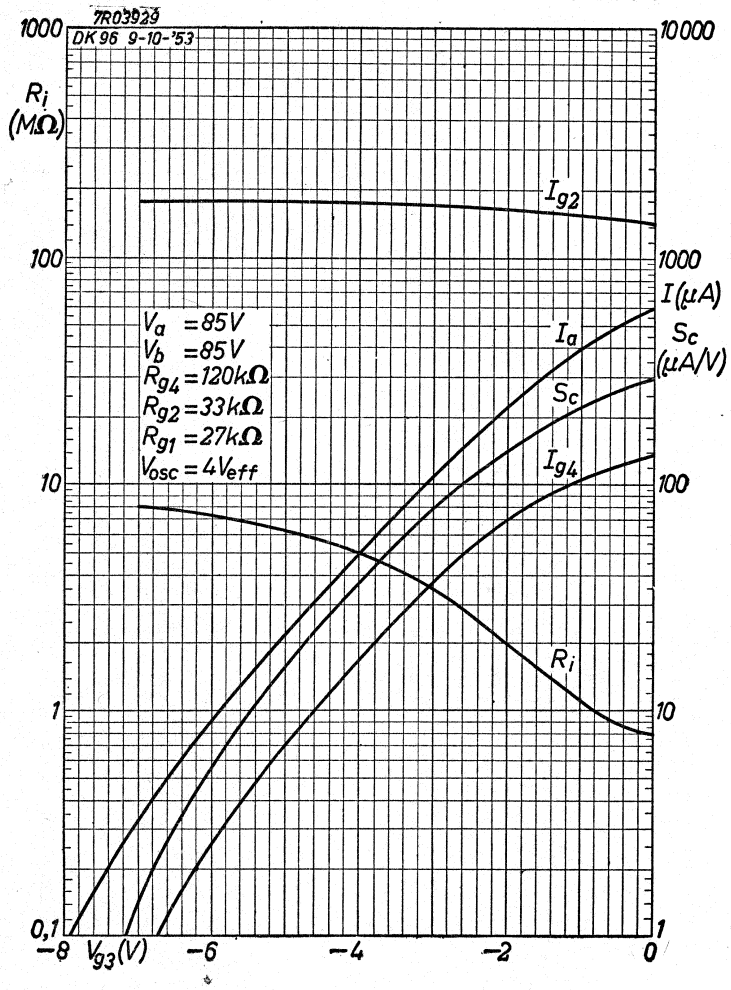
C

DK 96



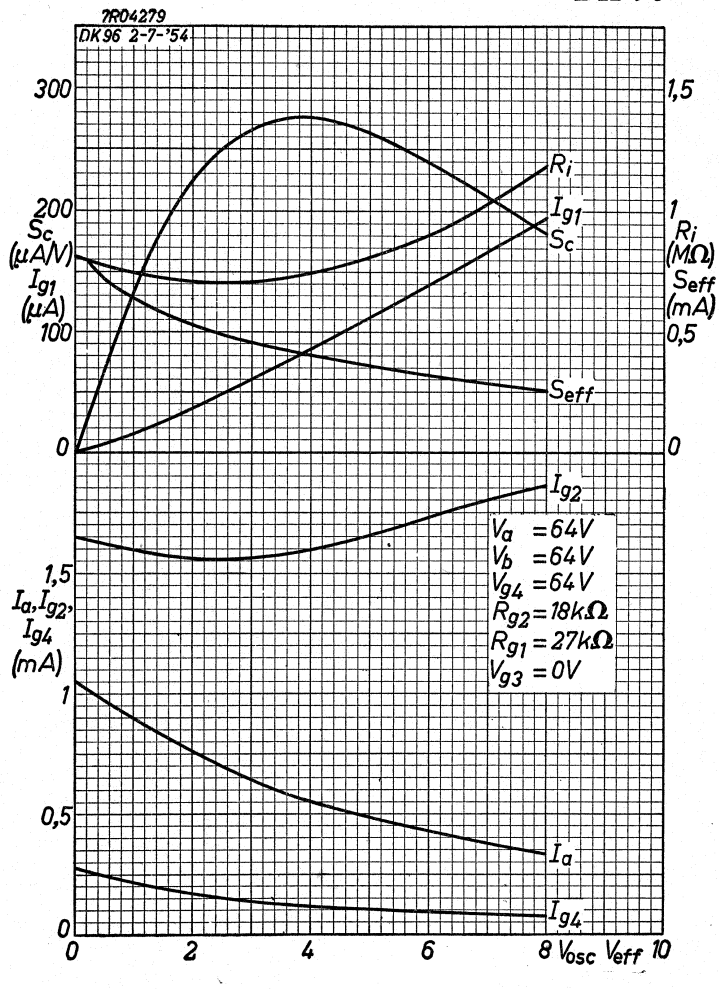
D

DK 96



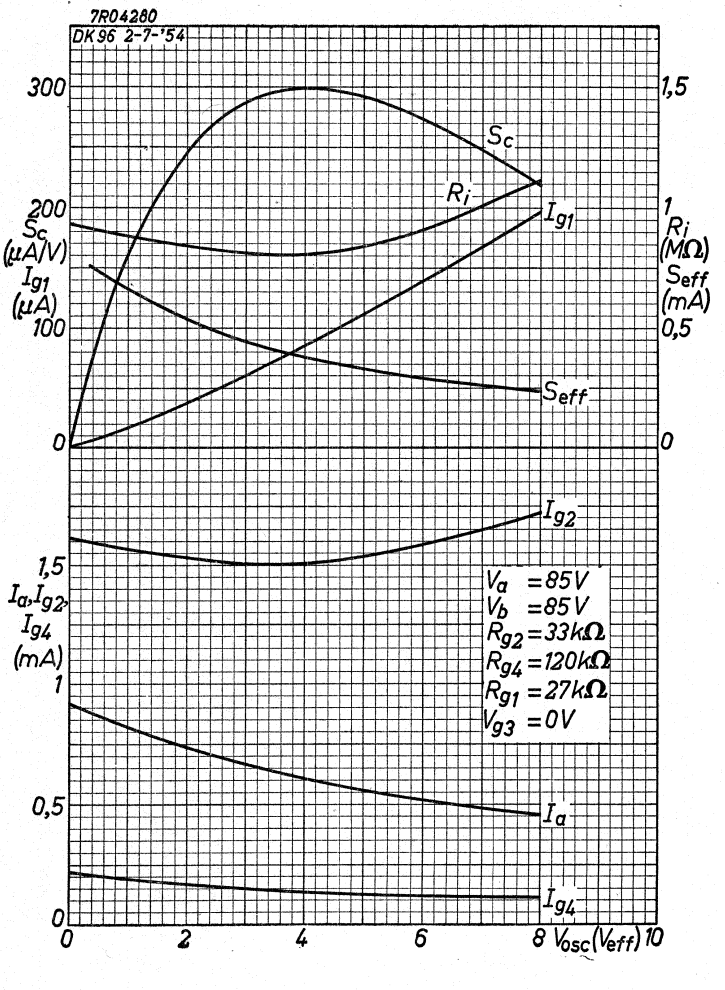
1.1.1956 E

DK 96



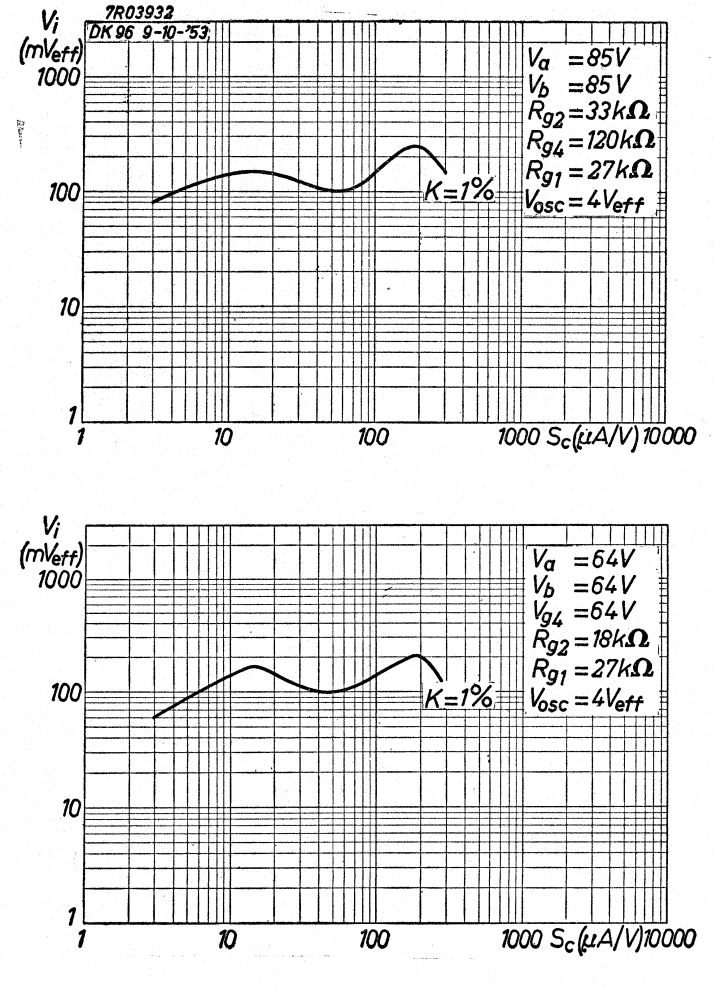
F

DK 96



1.1.1956 G

DK 96



H

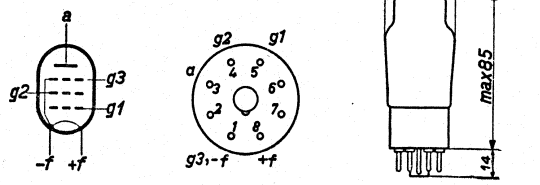
DL 21

OUTPUT PENTODE for battery receivers
PENTHODE DE SORTIE pour des appareils batterie
ENDPENTODE für Batteriegeräte

Heating: direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en série ou en parallèle
Heizung: direkt durch Gleichstrom; Serien-oder Parallelspeisung

Parallel supply Alimentation en parallèle Parallelspeisung	V_f = 1,4 V I_f = 50 mA
Series supply Alimentation en série Serienspeisung	V_f = 1,3 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Octal

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag1} < 0,5 pF

10.10.1953 939 4432 1.

DL 21

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

Va	=	90	120	V
Vg2	=	90	120	V
Vg1	=	-3,0	-4,8	V
Ia	=	4,0	5,0	mA
Ig2	=	0,7	0,9	mA
S	=	1,3	1,4	mA/V
Ri	=	0,3	0,35	MΩ
Ra	=	22,5	24	kΩ
Wo (d_{tot} = 10%)	=	0,16	0,27	W
Vi (d_{tot} = 10%)	=	2,1	3,2	V_{eff}
Vi (Wo = 50 mW)	=	1,1	1,0	V_{eff}

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va	= max.	135 V
Wa	= max.	0,7 W
Vg2	= max.	135 V
Wg2	= max.	0,2 W
Ik	= max.	7 mA
Vg1 (Ig1 = +0,3 µA)	= max.	-0,2 V
Rg1	= max.	2 MΩ
Vf	= min.	1,1 V
Vf	= max.	1,5 V

3.9.1948 55129 2.

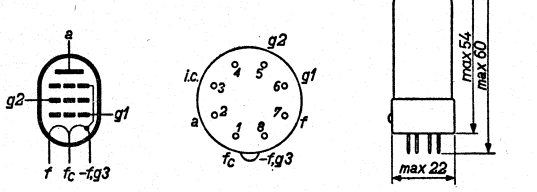
DL 41

OUTPUT PENTODE for battery receivers
PENTHODE DE SORTIE pour appareils-batterie
ENDPENTODE für Batteriegeräte

Heating : direct by D.C.
series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.
alimentation en série ou en parallèle
Heizung : direkt durch Gleichstrom
Serien- oder Parallelspeisung

Parallel supply	V_f =	1,4	1,4	2,8	V
Alimentation en	I_f =	50	100	50	mA
parallèle	Pins				
Parallelspeisung	Broches	1-8	1-(7+8)	7-8	
	Stifte				
Series supply	V_f =	1,3		2,6	V
Alimentation en	Pins				
série	Broches	1-8		7-8	
Serienspeisung	Stifte				

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Rimlock

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	= 5,3 pF
C_{g1}	= 4,7 pF
C_{ag1}	< 0,5 pF

10.10.1953 939 4433 1.

DL 41

Operating characteristics class A
Caracteristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

A. V_f = 1,4 V; I_f = 50 mA; pins, broches, Stifte 1-8

V_a	=	90	120 V
V_{g2}	=	90	120 V
V_{g1}	=	-3,6	-5,8 V
I_a	=	4	5 mA
I_{g2}	=	0,65	0,82 mA
S	=	1,25	1,35 mA/V
μ_{g2g1}	=	10	10
R_i	=	175	165 kΩ
R_a	=	22,5	24 kΩ
W_o (d_{tot}=10%)	=	160	270 mW
V_i (d_{tot}=10%)	=	3	3,5 V_{eff}
W_o (I_{g1}=+0,3µA)	=	180	300 mW
d_{tot} (I_{g1}=+0,3µA)	=	11,8	11,5 %
V_i (W_o = 50 mW)	=	1,4	1,3 V_{eff}

B. V_f = 1,4 V; I_f=100 mA; pins, broches, Stifte 1-(7+8)

V_a	=	90	120 V
V_{g2}	=	90	120 V
V_{g1}	=	-3,6	-5,6 V
I_a	=	8	10 mA
I_{g2}	=	1,3	1,65 mA
S	=	2,45	2,55 mA/V
μ_{g2g1}	=	10	10
R_i	=	90	80 kΩ
R_a	=	11,3	12 kΩ
W_o (d_{tot}=10%)	=	330	550 mW
V_i (d_{tot}=10%)	=	3,1	3,8 V_{eff}
W_o (I_{g1}=+0,3µA)	=	360	600 mW
d_{tot} (I_{g1}=+0,3µA)	=	12	11,7 %
V_i (W_o = 50 mW)	=	1,05	0,9 V_{eff}

939 4470 2.

C. V_f = 2,8 V; I_f = 50mA; pins, broches, stifte 7-8

V_a	=	90	120 V
V_{g2}	=	90	120 V
V_{g1}	=	-3,6	-5,45 V
I_a	=	6	9 mA
I_{g2}	=	0,95	1,45 mA
S	=	2,2	2,45 mA/V
$\mu g2g1$	=	10	10
R_i	=	100	95 kΩ
R_a	=	15	13,5 kΩ
$W_o(d_{tot}$= 10%)	=	235	490 mW
$V_i(d_{tot}$= 10%)	=	2,6	3,5 V_{eff}
$W_o(I_{g1}$=+0,3µA)	=	270	540 mW
$d_{tot}(I_{g1}$=+0,3µA)	=	13	12,5 %
$V_i(W_o$ = 50 mW)	=	1,0	0,9 V_{eff}

Operating characteristics class B
Caracteristiques d'utilisation classe B
Betriebsdaten Klasse B

A. V_b = 90 V

	V_f = 1,4V; I_f = 100 mA		V_f = 1,4V; I_f = 50 mA		
Pins, Broches, Stifte	1-(7+8)		7-8		
V_a	=	84	84		V
V_{g2}	=	84	84		V
V_{g1}	=	-6,4	-5,8		V
R_{aa}	=	18	18		kΩ
V_i	=	0 5,0	0	4,8	V_{eff}
I_a	=	2x1,5 2x5,3	2x1,5	2x4,9	mA
I_{g2}	=	2x0,25 2x1,5	2x0,25	2x1,25	mA
W_o	=	0 475	0	420	mW
d_{tot}	=	- 5	-	3,6	%

B. V_b = 165 V

a. V_f = 1,4V; I_f=100mA; pins, broches, Stifte 1-(7+8)

V_a	=		150[1])	V
V_{g2}	=		150[1])	V
V_{g1}	=		-13,2	V
$R_{aa\sim}$	=		15	kΩ
V_i	=	0	2,0	10,6 V_{eff}
I_a	=	2x1,5	-	2x11,5 mA
I_{g2}	=	2x0,25	-	2x4,0 mA
W_o	=	0	50	2100 mW
d_{tot}	=	-	-	5 %

b. V_f = 2,8V; I_f= 50mA; pins, broches, Stifte 7 - 8

V_a	=		150[1])	V
V_{g2}	=		150[1])	V
V_{g1}	=		-12,6	V
$R_{aa\sim}$	=		15	kΩ
V_i	=	0	2,0	10 V_{eff}
I_a	=	2x1,5	-	2x11 mA
I_{g2}	=	2x0,25	-	2x3,3 mA
W_o	=	0	50	1850 mW
d_{tot}	=	-	-	3,5 %

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max.	150 V[1])
W_a	= max.	1,2 W
V_{g2}	= max.	150 V
$W_{g2}(V_i$ = 0)	= max.	0,3 W
$W_{g2}(W_o$ = max.)	= max.	0,6 W
$V_{g1}(I_{g1}$ =+0,3 µA)	= max.	0 V
I_k (pins, broches, Stifte 1-8)	= max.	7 mA
I_k(pins,broches,Stifte 1-(7+8)	= max.	12 mA
I_k (pins, broches, Stifte 7-8)	= max.	14 mA
R_{g1}	= max.	2 MΩ

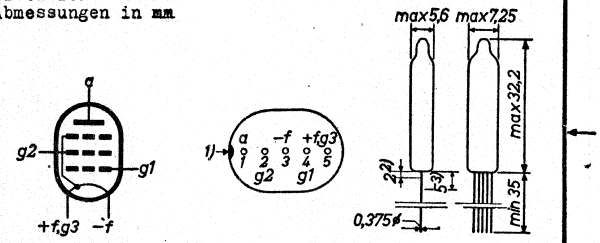
[1])Max. 180 V when V_i= 0; max.180 V si V_i= 0;
Max. 180 V wenn V_i= 0

OUTPUT PENTODE for use in hearing aids
PENTHODE DE SORTIE pour appareils pour sourds
ENDPENTODE für Schwerhörigengeräte

Heating : direct by D.C.; parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation- parallèle
Heizung : direkt durch Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 1,25 V
I_f = 10 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Subminiature

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	=	2,5 pF
C_a	=	2,4 pF
C_{ag1}	<	0,25 pF

[1]) Red spot
Point rouge
Roter Punkt

[2]) This part of the leads should not be bent
Cette partie des fils ne sera pas pliée
Dieser Teil der Drähte soll nicht gebogen werden

[3]) This part of the leads should not be soldered
Cette partie des fils ne sera pas soudée
Dieser Teil der Drähte soll nicht gelötet werden

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

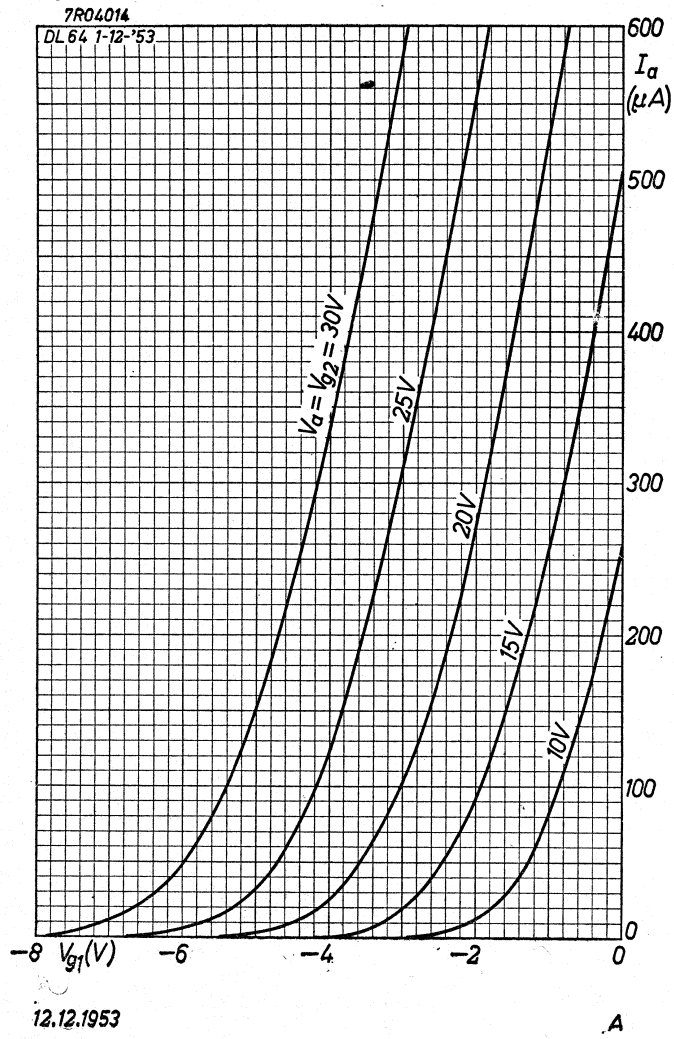
V_a	=	15 V
V_{g2}	=	15 V
I_a	=	160 µA
I_{g2}	=	40 µA
V_{g1}	=	-1,5 V
S	=	180 µA/V
R_i	=	0,4 MΩ
$\mu g2g1$	=	4,5

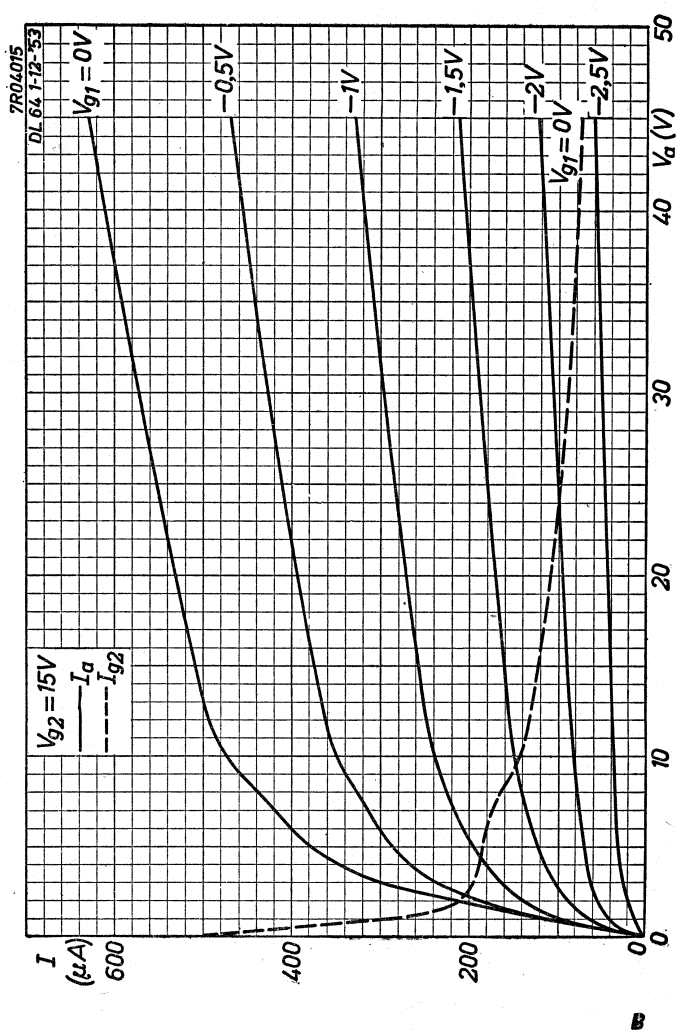
Operating characteristiques as class A output amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice finale classe A
Betriebsdaten als Klasse A Endverstärker

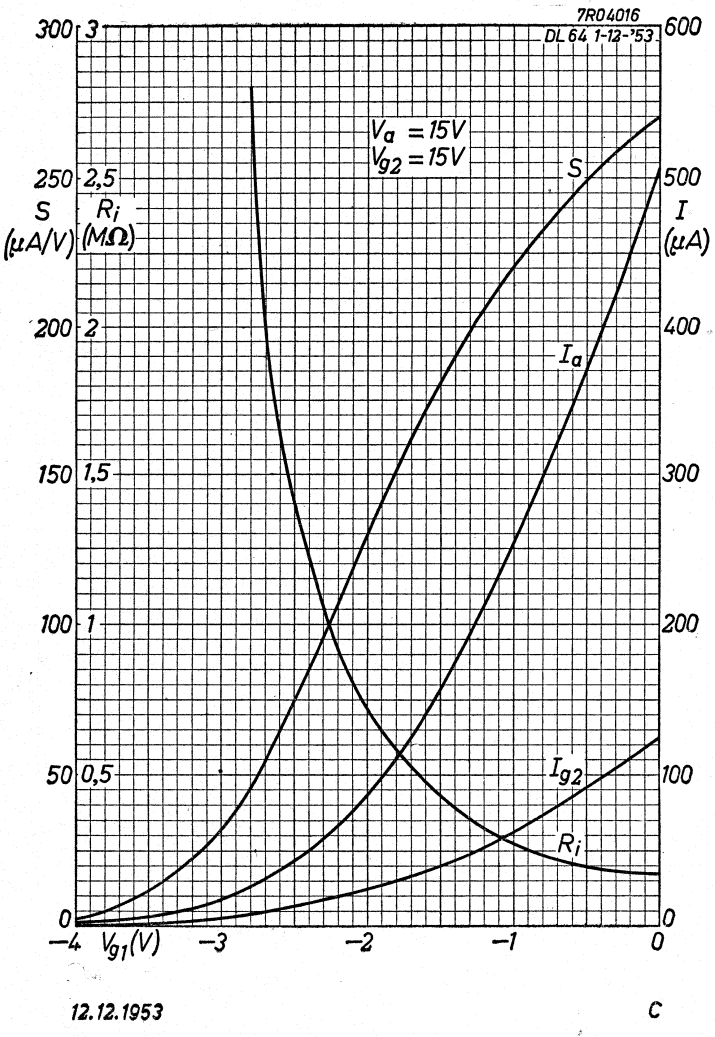
V_b	=	15 V
V_{g2}	=	15 V
V_{g1}	=	-1,55 V
$R_{a\sim}$	=	100 kΩ
I_a	=	150 µA
I_{g2}	=	34 µA
V_i	=	0,85 V_{eff}
W_o	=	950 µW
d_{tot}	=	10 %

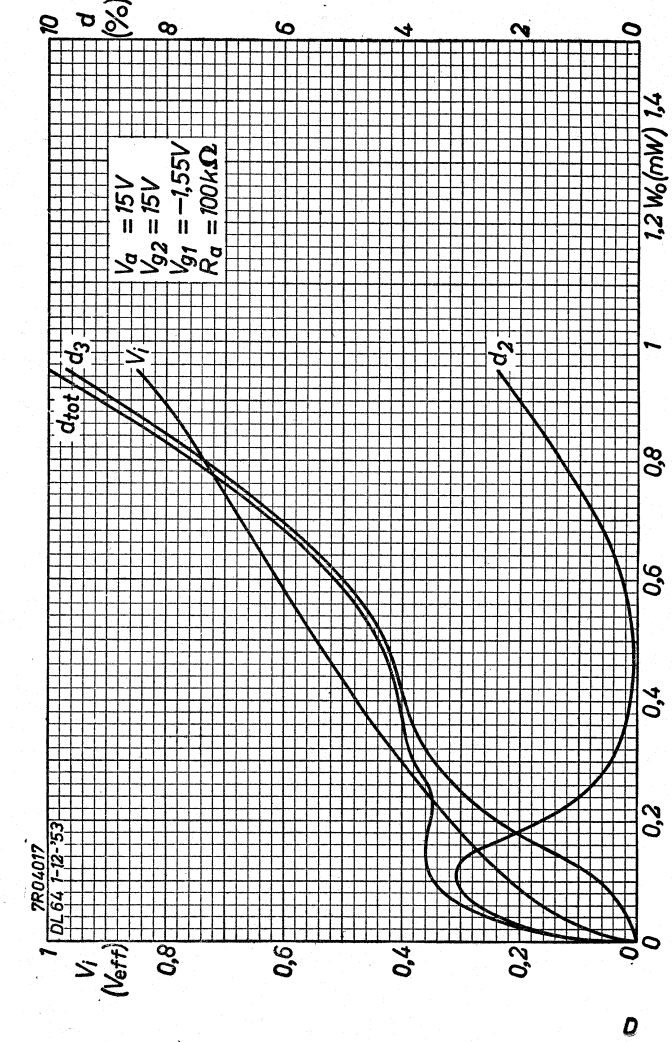
Limiting values.
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max.	45 V
V_{g2}	= max.	45 V
I_k	= max.	600 µA

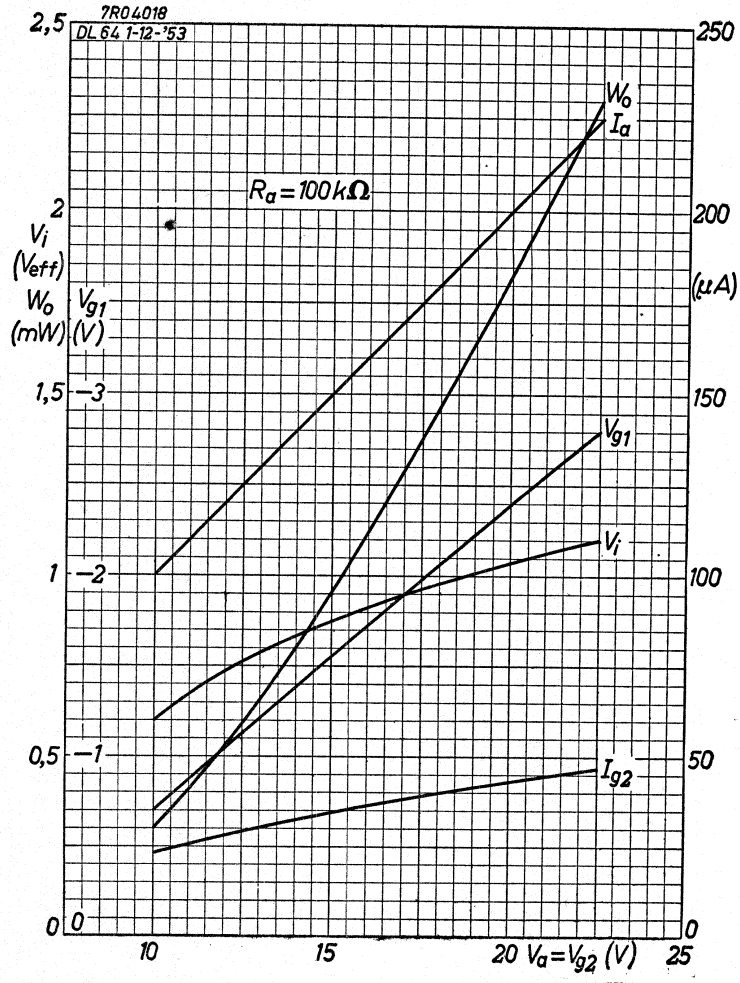

7R04014
DL 64 1-12-'53
I_a (μA)
$V_a = V_{g2} = 30V$
25V
20V
15V
10V
V_{g1}(V)
12.12.1953
A


7R04015
DL 64 1-12-'53
$V_{g1} = 0V$
−0,5V
−1V
−1,5V
−2V
$V_{g1} = 0V$
−2,5V
V_a (V)
$V_{g2} = 15V$
I_a
I_{g2}
I (μA)
B


7R04016
DL 64 1-12-'53
$V_a = 15V$
$V_{g2} = 15V$
S
I_a
I_{g2}
R_i
S (μA/V)
R_i (MΩ)
I (μA)
V_{g1}(V)
12.12.1953
C

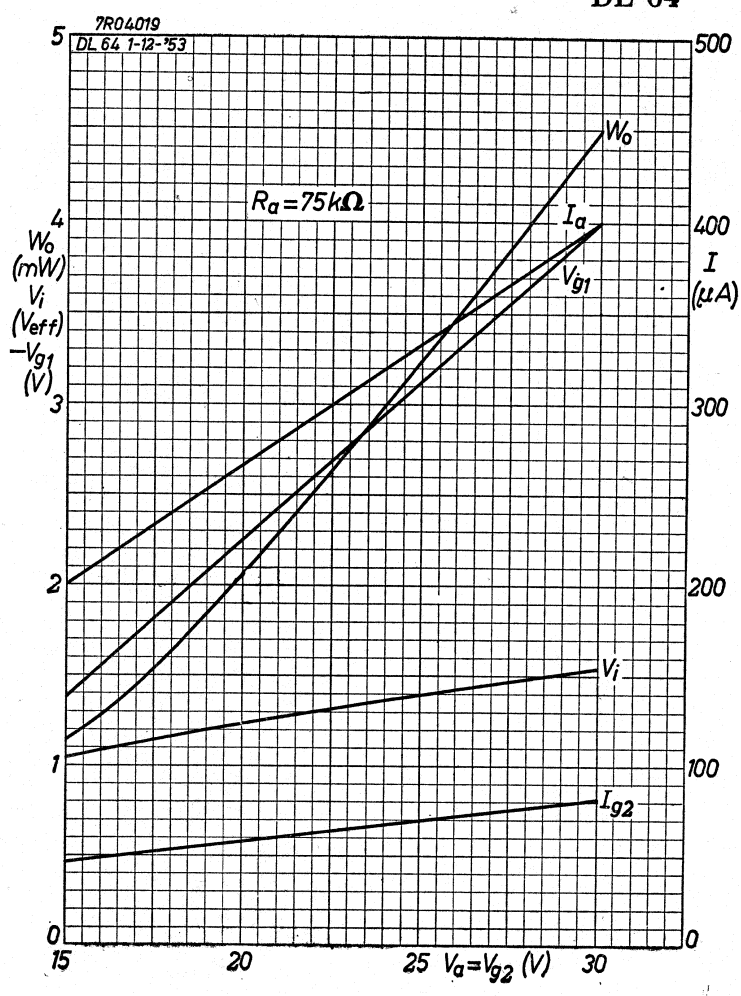

d (%)
$V_a = 15V$
$V_{g2} = 15V$
$V_{g1} = -1,55V$
$R_a = 100k\Omega$
d_{tot}
d_3
V_i
d_2
V_o(mW)
7R04017
DL 64 1-12-'53
V_i (V_{eff})
D

DL 64



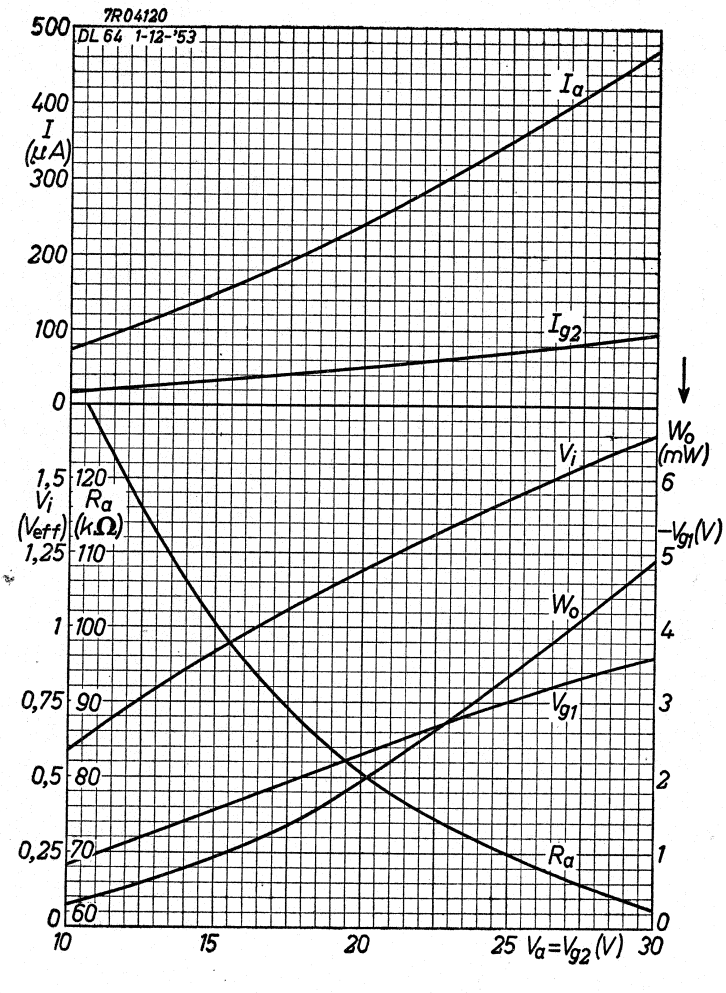
12.12.1953

E



F

DL 64



3.3.1954

G

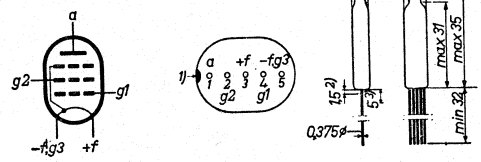
DL 65 See DL 67 / Voir DL 67 / Siehe DL 67

SUBMINIATURE OUTPUT PENTODE for hearing aids,
PENTHODE DE SORTIE SUBMINIATURE pour appareils de sourds
SUBMINIATUR-ENDPENTODE für Schwerhörigengeräten

Heating : direct by D.C. parallel supply
Chauffage: direct par C.C. alimentation en parallèle V_f = 1,25 V, I_f = 15 mA
Heizung : direkt durch Gleichstrom Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

DL 66



Base, culot, Sockel: Subminiature

Capacitances / Capacités / Kapazitäten

C_{g1}	=	2,5 pF
C_a	=	3,7 pF
C_{ag1}	<	0,2 pF

1) Red spot / Point rouge / Roter Punkt
2) This part of the leads should not be bent / Cette partie des fils ne sera pas pliée / Dieser Teil der Drähte soll nicht gebogen werden
3) This part of the leads should not be soldered / Cette partie des fils ne sera pas soudée / Dieser Teil der Drähte soll nicht gelötet werden

Typical characteristics
Caracteristiques types
Kenndaten

V_a	=	22,5 V
V_{g2}	=	22,5 V
I_a	=	300 µA
I_{g2}	=	75 µA
V_{g1}	=	-1,4 V
S	=	350 µA/V
R_i	=	0,3 MΩ
μ_{g2g1}	=	8

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_b	=	15	22,5	30	45 V
V_{g2}	=	15	22,5	30	45 V
V_{g1}	=	-0,85	-1,4	-1,95	-3,0 V
I_a	=	150	300	470	900 µA
I_{g2}	=	30	75	110	200 µA
R_a	=	100	75	62,5	50 kΩ
W_o	=	0,8	2,7	5,5	16,5 mW
V_i	=	0,48	0,85	1,2	1,65 Veff
d_{tot}	=	10	10	10	10 %

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

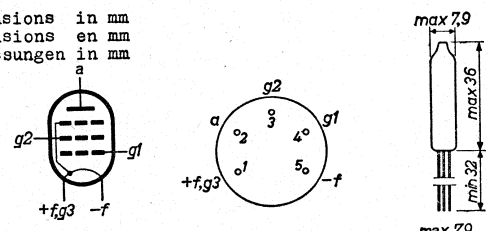
V_a	= max.	45 V
V_{g2}	= max.	45 V
I_k	= max.	1 mA

OUTPUT PENTODE for hearing aids
PENTHODE DE SORTIE pour appareils de sourds
ENDPENTODE für Schwerhörigengeräte

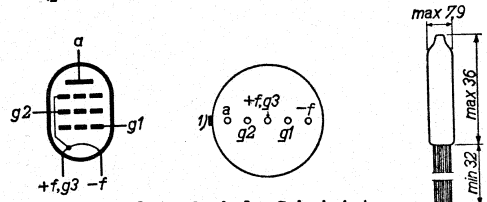
Heating : direct by D.C. parallel supply
Chauffage: direct par C.C. alimentation en parallèle V_f = 1,25 V, I_f = 13 mA
Heizung : direkt durch Gleichstrom Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

DL 65



DL 67



Base, culot, Sockel: Subminiature

Capacitances / Capacités / Kapazitäten

C_{g1}	=	2,5 pF
C_a	=	2,2 pF
C_{ag1}	<	0,2 pF

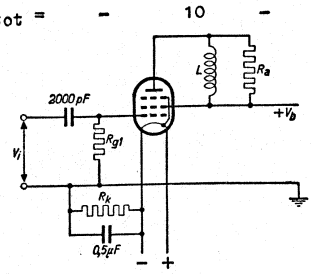
Typical characteristics
Caracteristiques types
Kenndaten

V_a	=	22,5 V
V_{g2}	=	22,5 V
V_{g1}	=	-0,2 V
I_a	=	0,475 mA
I_{g2}	=	0,10 mA
S	=	0,42 mA/V
R_i	=	0,4 MΩ
μ_{g2g1}	=	9

1) Red spot. Point rouge. Roter Punkt.

Operating characteristics
Caracteristiques d'utilisation
Betriebsdaten

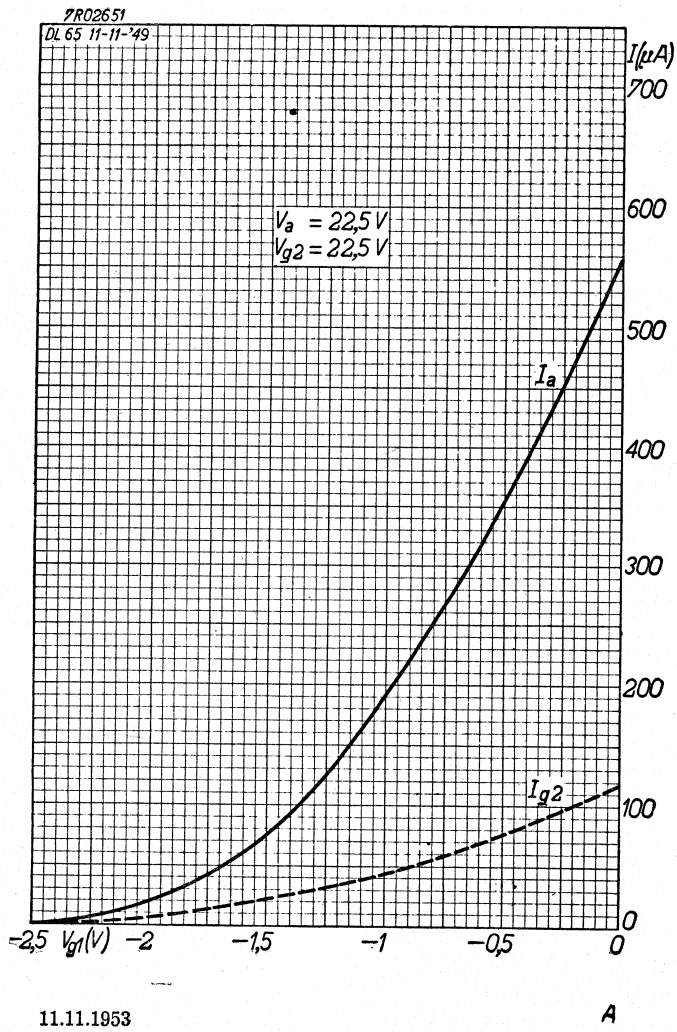
V_b	=	22,5		22,5		V
R_a	=	0,1		0,1		MΩ
R_{g1}	=	10^{1})		3		MΩ
R_k	=	0		4		kΩ
V_i	=	0	0,45	0	0,67	Veff
I_a	=	0,5	0,34	0,20	0,19	mA
I_{g2}	=	0,095	0,09	0,04	0,07	mA
W_o	=	0	1,8	0	1,6	mW
d_{tot}	=	-	10	-	10	%



Limiting values
Caracteristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max.	45	V
W_a	= max.	25	mW
V_{g2}	= max.	45	V
W_{g2}	= max.	6	mW
I_k	= max.	0,6	mA
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	-0,2	V
R_{g1}	= max.	10	MΩ
V_f	= max.	1,55	V
V_f	= min.	0,9	V

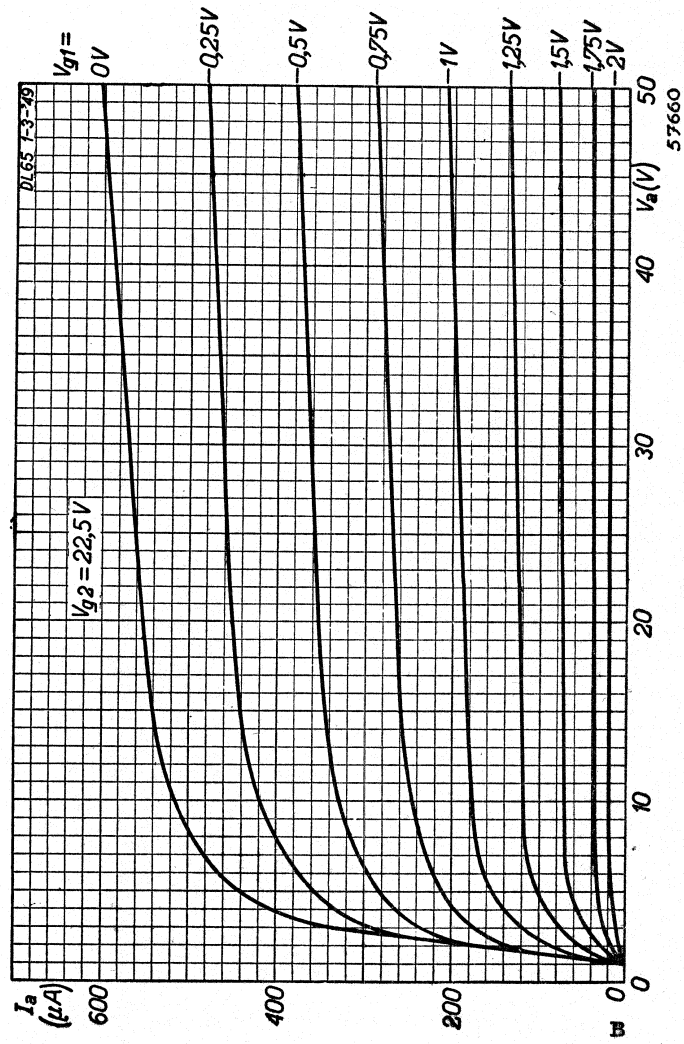
1) The input resistance of the tube is about 3.5 MΩ in this case
La résistance d'entrée du tube est de 3,5 MΩ environ en ce cas
Die Eingangswiderstand der Röhre beträgt etwa 3,5 MΩ in diesem Fall



11.11.1953

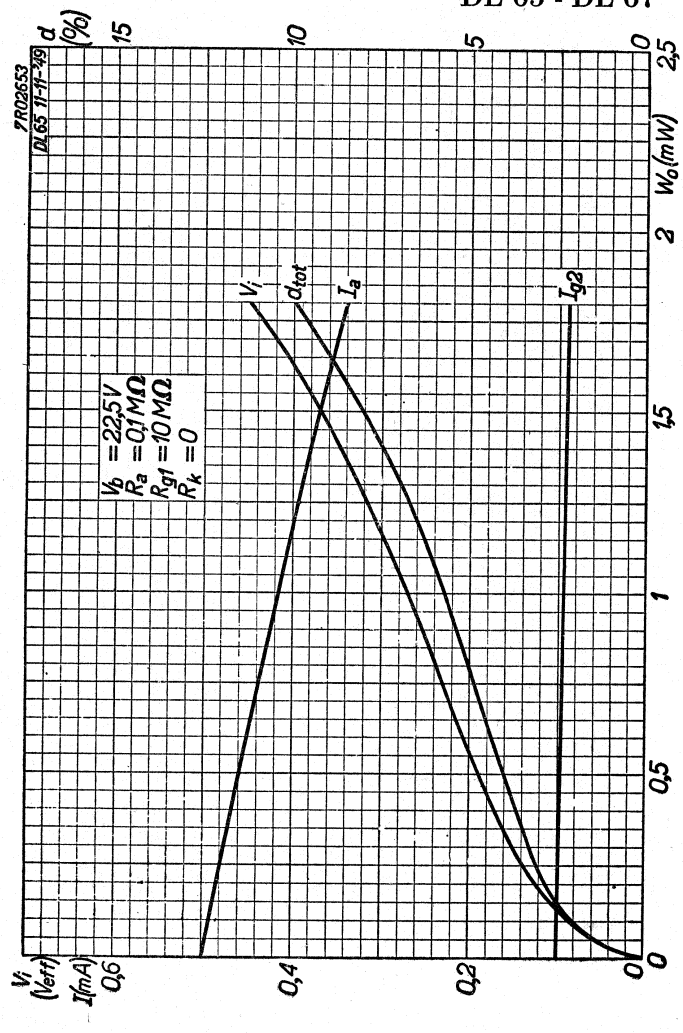
A

DL 65 - DL 67



B

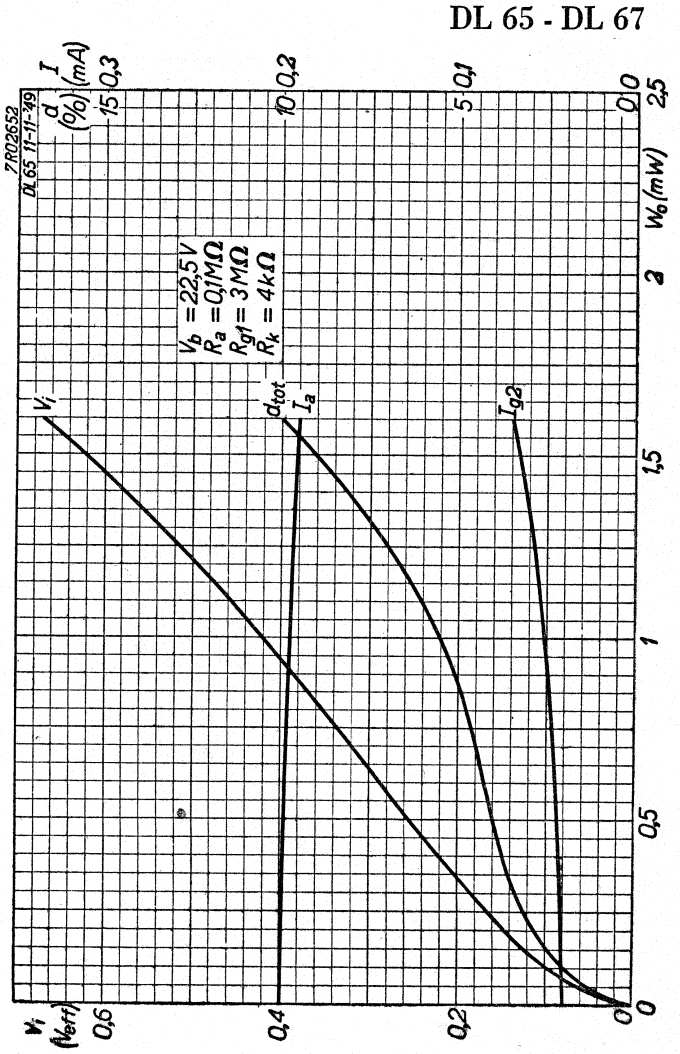
DL 65 - DL 67



11.11.1953

C

DL 65 - DL 67



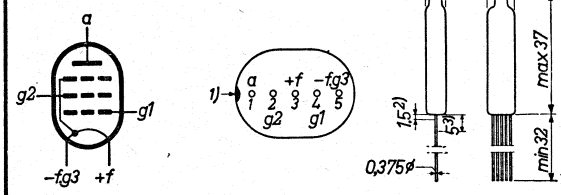
D

OUTPUT PENTODE for use in hearing aids
PENTHODE DE SORTIE pour appareils de sourds
ENDPENTHODE für Schwerhörigengeräte

Heating: direkt by D.C.; parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: direkt durch Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 1,25 V
I_f = 25 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag1} <0,15 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	22,5 V
V_{g2}	=	22,5 V
V_{g1}	=	-2,2 V
I_a	=	600 µA
I_{g2}	=	150 µA
S	=	430 µA/V
R_i	=	0,1 MΩ
μ_{g2g1}	=	5

1) Red spot; point rouge; roter Punkt.
2) This part of the leads should not be bent
Cette partie des fils ne sera pas pliée
Dieser Teil der Drähte soll nicht gebogen werden.
3) This part of the leads should not be soldered.
Cette partie des fils ne sera pas soudée.
Dieser Teil der Drähte soll nicht gelötet werden.

6.6.1954 939 4001 1.

DL 68

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

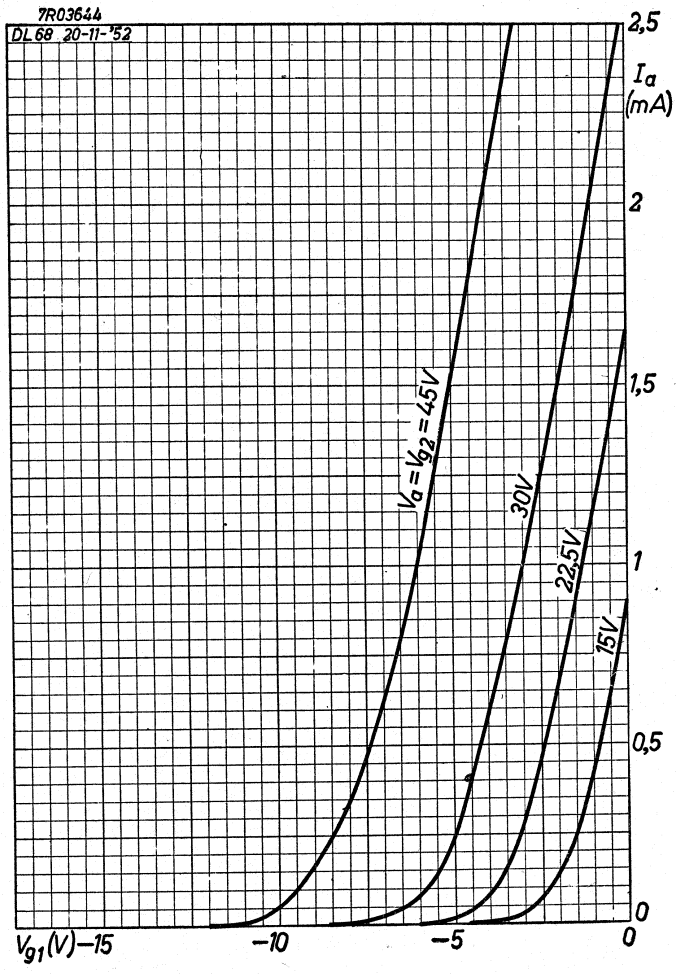
V_b	=	22,5 V
V_{g2}	=	22,5 V
V_{g1}	=	-2,2 V
I_a	=	600 µA
I_{g2}	=	150 µA
R_a	=	37,5 kΩ
W_o	=	5 mW
V_i	=	1,3 V
d_{tot}	=	10 %

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	45 V
V_a	= max.	45 V
W_a	= max.	100 mW
V_{g2_o}	= max.	45 V
V_{g2}	= max.	45 V
W_{g2}	= max.	25 mW
I_k	= max.	2,3 mA
R_{g1}	= max.	10 MΩ

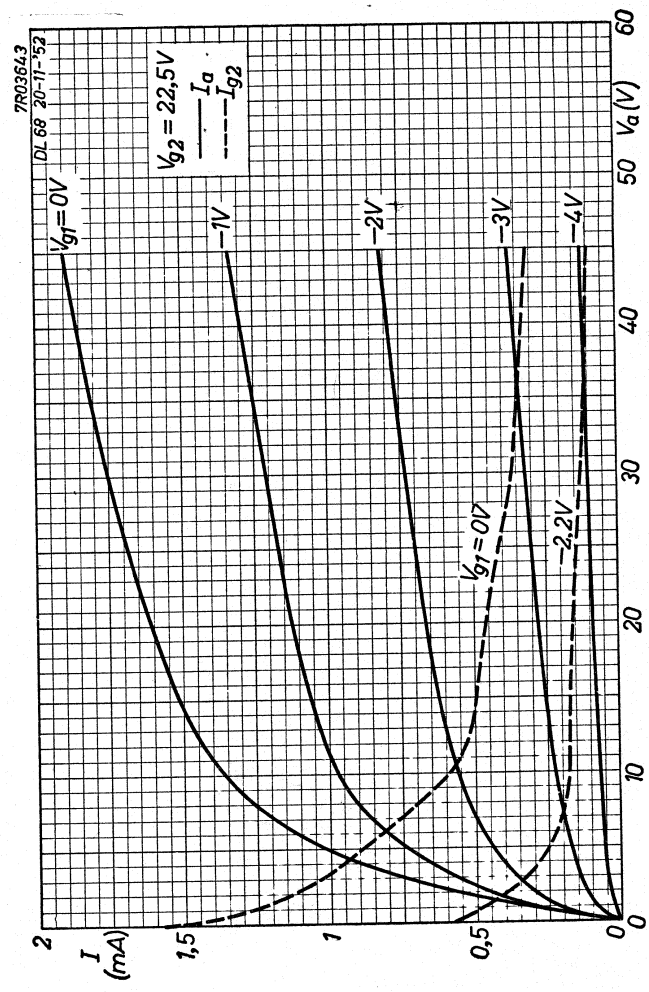
939 0021 2.

DL 68

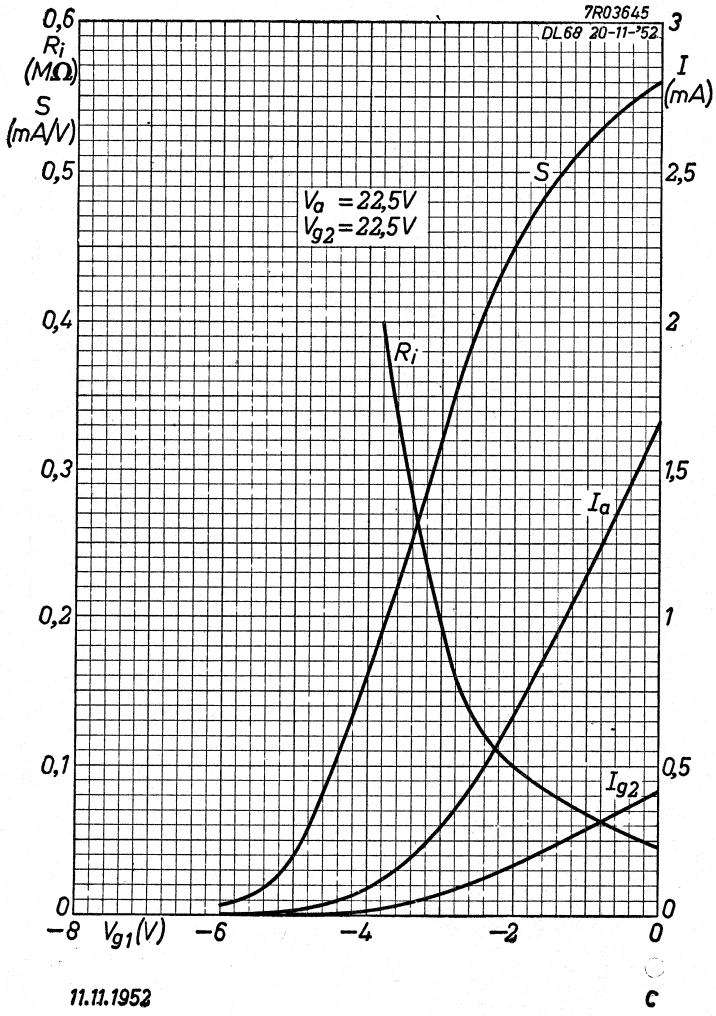


11.11.1952 A

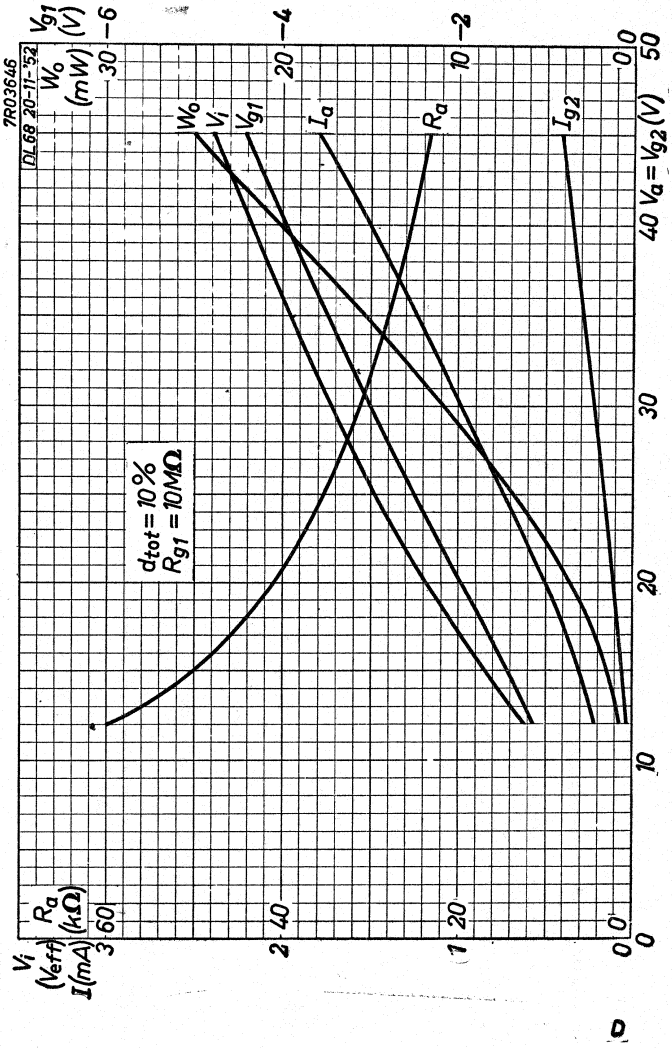
DL 68



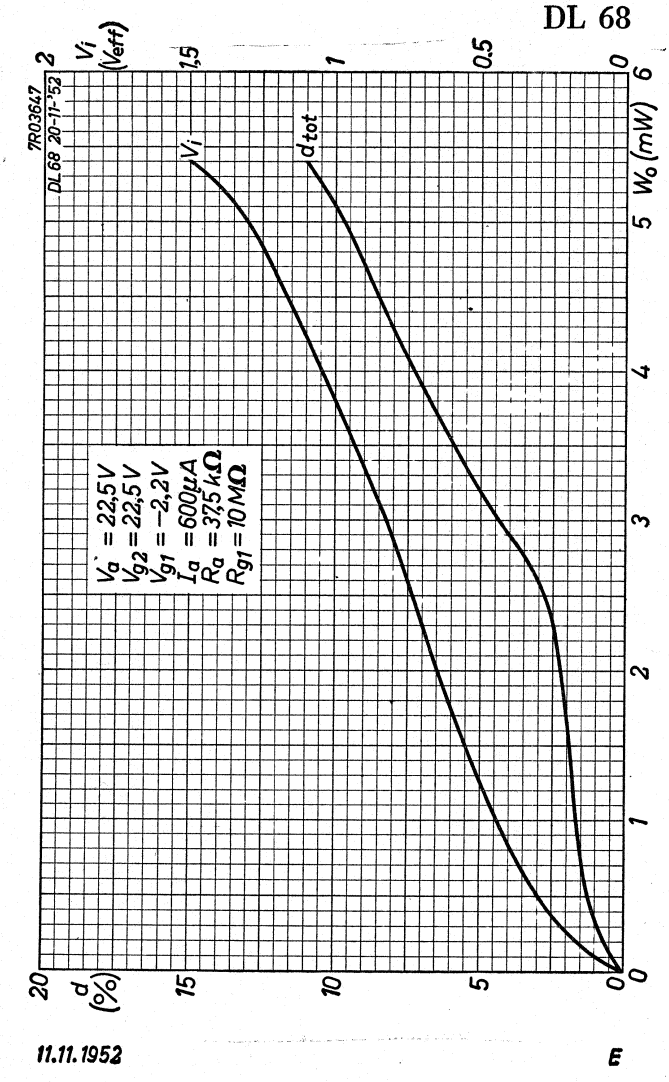
B



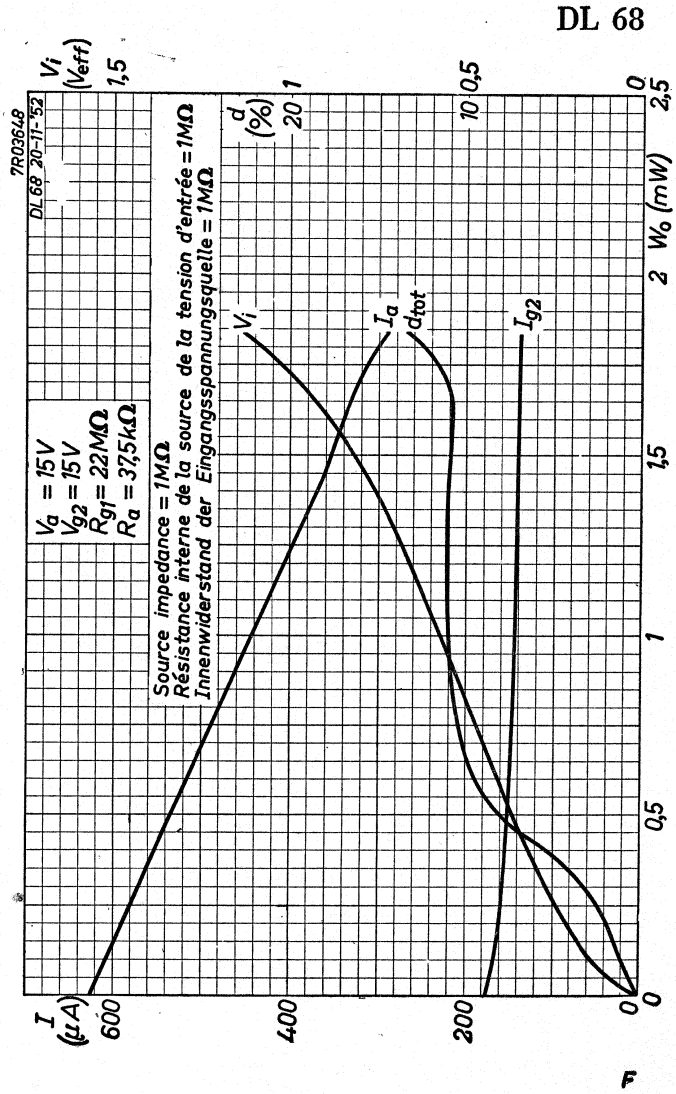
DL 68



DL 68



DL 68

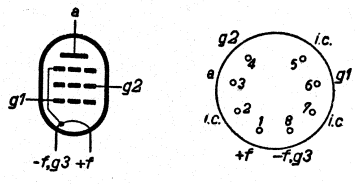


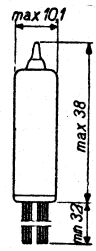
DL 71

OUTPUT PENTODE for hearing aids
PENTHODE DE SORTIE pour appareils de sourds
ENDPENTHODE für Schwerhörigengeräte

Heating: direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en série ou en parallèle — Vf = 1,25 V, If = 25 mA
Heizung: direkt durch Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





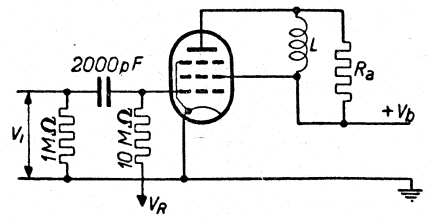
Operating conditions
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

Vb		=	45 V
V_R		=	-1,25 V
Ia		=	0,6 mA
Ig2		=	0,15 mA
S		=	0,5 mA/V
µg2g1		=	15 -
Ri		=	0,35 MΩ
Ra		=	0,1 MΩ
Vi	(Ig1 = +0,3 µA)	=	0,9 V_{eff}
Wo	(Ig1 = +0,3 µA)	=	6 mW
d_{tot}	(Ig1 = +0,3 µA)	=	10 %

5.1.1949 56907 1.

DL 71

Vb	=	30	22,5		V
Ra	=	0,1	0,1		MΩ
Rg1	=	10	10		MΩ
V_R	=	0	0		V
Vi	=	0 — 0,9	0 — 0,6		V_{eff}
Ia	=	0,54	0,27	0,26	0,18 mA
Ig2	=	0,14	0,12	0,07	0,06 mA
Wo	=	0	3	0	1 mW
d_{tot}	=	-	10	-	10 %



Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va	= max.	45	V
Wa	= max.	0,03	W
Vg2	= max.	45	V
Wg2	= max.	0,01	W
Ik	= max.	0,75	mA
Vg1 (Ig1 = +0,3 µA)	= max.	-0,2	V
Rg1	= max.	10	MΩ
Vf	= max.	1,5	V
Vf	= min	1,1	V

The valve can also be supplied with wires of a length of 6 mm
Le tube peut également être livré avec des fils de 6 mm de longueur
Die Röhre kann auch geliefert werden mit Drähten von 6 mm Länge

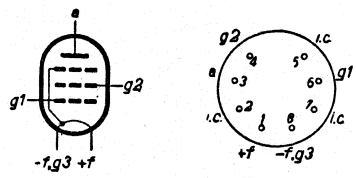
5.1.1949 56908 2.

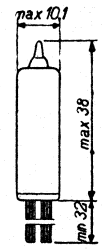
DL 72

OUTPUT PENTODE for hearing aids
PENTHODE DE SORTIE pour appareils de sourds
ENDPENTHODE für Schwerhörigengeräte

Heating : direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en série ou en parallèle — Vf = 1,25 V, If = 25 mA
Heizung : direkt durch Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



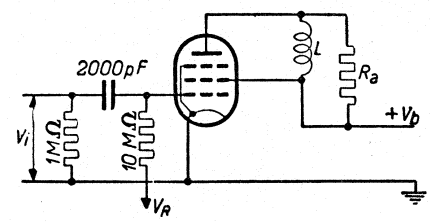


Operating conditions
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

Vb		=	45 V
V_R		=	-4,5 V
Ia		=	1,25 mA
Ig2		=	0,4 mA
S		=	0,5 mA/V
µg2g1		=	5 -
Ri		=	225 kΩ
Ra		=	30 kΩ
Vi	(Ig1 =+0,3µA)	=	3 V_{eff}
Wo	(Ig1 =+0,3µA)	=	23 mW
d_{tot}	(Ig1 =+0,3µA)	=	10 %

5.1.1949 56905 1.

DL 72



Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va	= max.	45	V
Wa	= max.	0,06	W
Vg2	= max.	45	V
Wg2	= max.	0,02	W
Ik	= max.	2,0	mA
Vg1 (Ig1 = +0,3µA)	= max.	-0,2	V
Rg1	= max.	10	MΩ
Vf	= max.	1,5	V
Vf	= min.	1,1	V

The valve can also be supplied with wires of a length of 6 mm
Le tube peut également être livré avec des fils de 6 mm de longueur
Die Röhre kann auch geliefert werden mit Drähten von 6 mm Länge

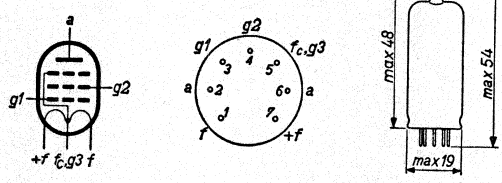
5.1.1949 56906 2.

OUTPUT PENTODE for battery receivers
PENTHODE DE SORTIE pour des appareils batterie
ENDPENTODE für Batteriegeräte

Heating: direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en série ou en parallèle
Heizung: direkt durch Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Parallel supply: Alimentation en parallèle: Parallelspeisung:	Vf =	1,4 V	2,8 V
	If =	100 mA	50 mA
	Pins Broches Stifte	5-(1+7)	1-7
Series supply: Alimentation en série: Serienspeisung:	Vf =	1,3 V	2,6 V
	Pins Broches Stifte	5-(1+7)	1-7

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1} = 4,35 pF
C_a = 6,0 pF
C_{ag1} < 0,4 pF

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

A. V_f = 1,4 V; I_f = 100 mA; pins, broches, Stifte 5-(1+7)

V_a	=	45	41	67,5	V
V_{g2}	=	45	41	67,5	V
V_{g1}	=	-4,5	-3,5	-7	V
I_a	=	3,8	4,0	7,2	mA
I_{g2}	=	0,8	0,8	1,5	mA
S	=	1,25	1,3	1,55	mA/V
μ_{g2g1}	=	5	4,5	5	
R_i	=	100	90	100	kΩ
R_a	=	8	7	5	kΩ
W_o	=	65	45	180	mW
V_i	=	3,5	2,9	5,5	V_{eff}
d_{tot}	=	12	13	10	%
$V_i(W_o$=50 mW)	=	2,8	-	2,5	V_{eff}
V_a	=	61	90	84	V
V_{g2}	=	61	67,5	[1])	V
V_{g1}	=	-6	-7	-6,5	V
I_a	=	6,6	7,4	8,0	mA
I_{g2}	=	1,4	1,4	1,7	mA
S	=	1,5	1,57	1,55	mA/V
μ_{g2g1}	=	4,5	5	4,5	
R_i	=	100	100	100	kΩ
R_a	=	7	8	7	kΩ
W_o	=	125	270	190	mW
V_i	=	4,5	5,1	5,1	V_{eff}
d_{tot}	=	14	12	13	%
V_i	=	2,0	1,95	1,9	V_{eff}

[1]) R_{g2} = 10kΩ, decoupled with 0,47 μF (V_{bg2} = 84 V)
R_{g2} = 10kΩ, découplé par 0,47 μF (V_{bg2} = 84 V)
R_{g2} = 10kΩ, entkoppelt durch 0,47 μF (V_{bg2} = 84 V)

B. V_f = 2,8 V; I_f=50 mA; pins, broches, Stifte 1- 7

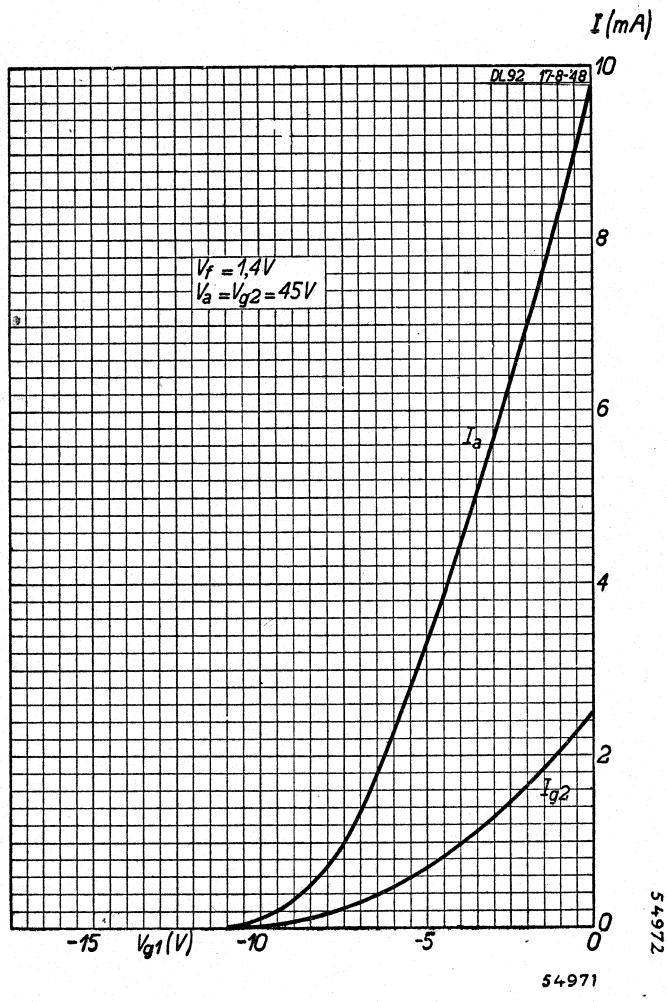
V_a	=	45	41	67,5	V
V_{g2}	=	45	41	67,5	V
V_{g1}	=	-4,5	-3,5	-7	V
I_a	=	3,0	3,2	6,0	mA
I_{g2}	=	0,7	0,7	1,2	mA
S	=	1,1	1,15	1,4	mA/V
μ_{g2g1}	=	5	45	5	
R_i	=	100	110	100	kΩ
R_a	=	8	7	5	kΩ
W_o	=	50	38	160	mW
V_i	=	3,5	2,8	5,5	V_{eff}
d_{tot}	=	12,5	13	12	%
$V_i(W_o$ = 50 mW)	=	3,5	-	2,5	V_{eff}
V_a	=	61	90	84	V
V_{g2}	=	61	67,5	[1])	V
V_{g1}	=	-5,5	-7	-6	V
I_a	=	6,5	6,1	7,6	mA
I_{g2}	=	1,4	1,1	1,6	mA
S	=	1,45	1,42	1,5	mA/V
μ_{g2g1}	=	4,5	5	4,5	
R_i	=	100	100	105	kΩ
R_a	=	7	8	7	kΩ
W_o	=	120	235	180	mW
V_i	=	4,4	4,7	4,7	V_{eff}
d_{tot}	=	14	13	13	%
$V_i(W_o$ = 50 mW)	=	2,0	1,95	1,9	V_{eff}

[1]) R_{g2} = 10 kΩ, decoupled with 0,47 μF (V_{bg2}= 84 V)
R_{g2} = 10 kΩ, découplé par 0,47 μF (V_{bg2}= 84 V)
R_{g2} = 10 kΩ, entkoppelt durch 0,47 μF (V_{bg2}= 84 V)

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	90	V
V_a	= max.	90	V
W_a	= max.	0,7	W
V_{g2_o}	= max.	90	V
V_{g2}	= max.	67,5	V
W_{g2}	= max.	0,15	W
V_{g1}(I_{g1}= +0,3 μA)	= max.	0	V
I_k	= max.	11	mA
R_{g1}	= max.	2	MΩ

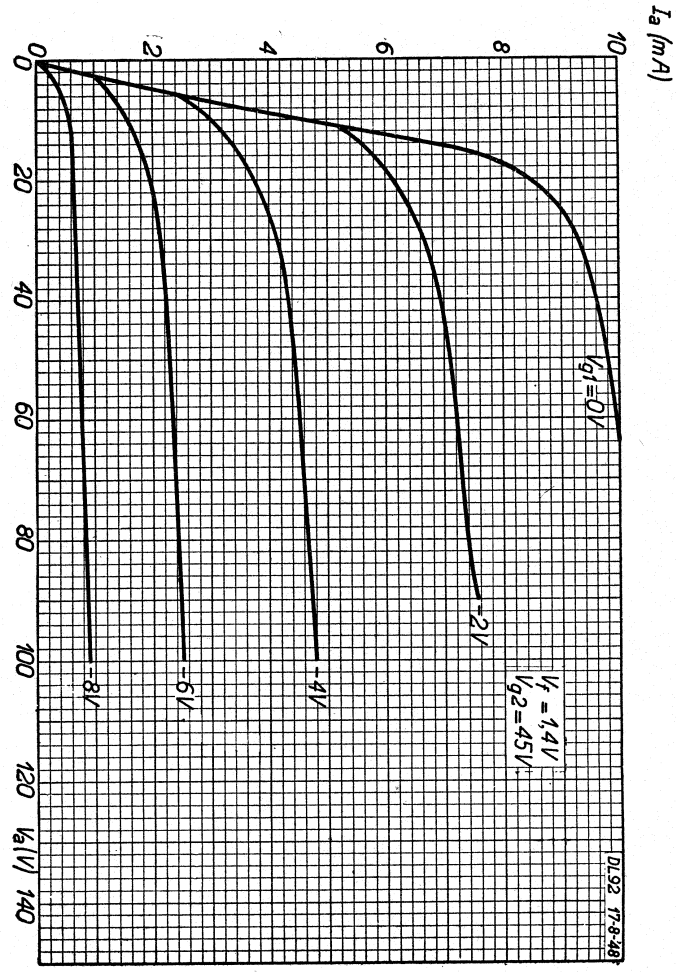
DL 92



11.11.1953

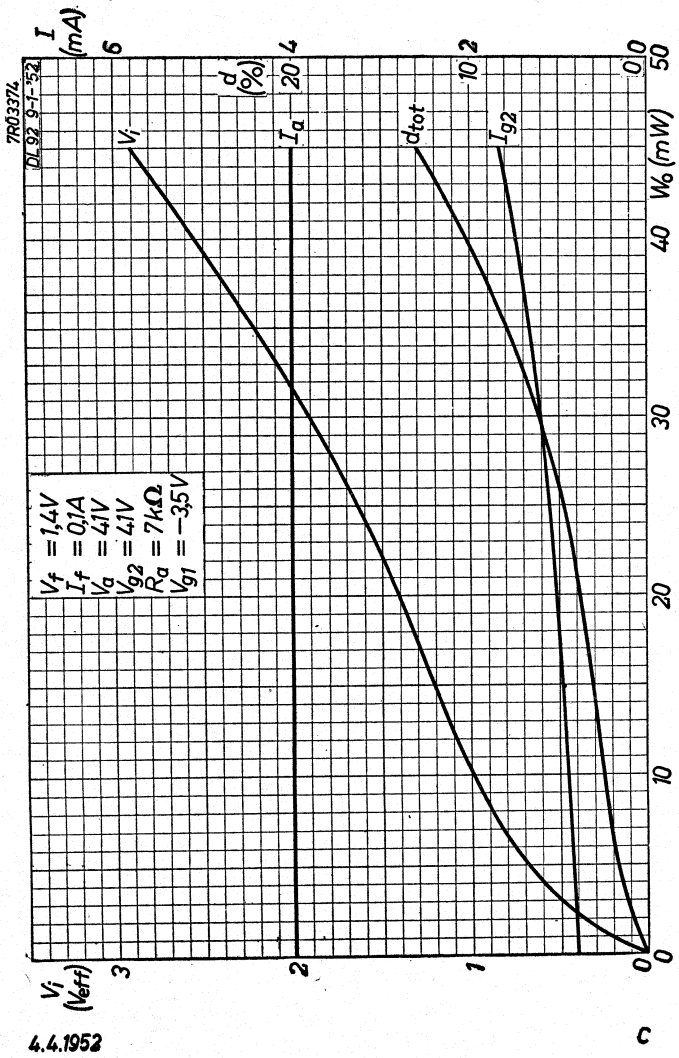
A

DL 92



B

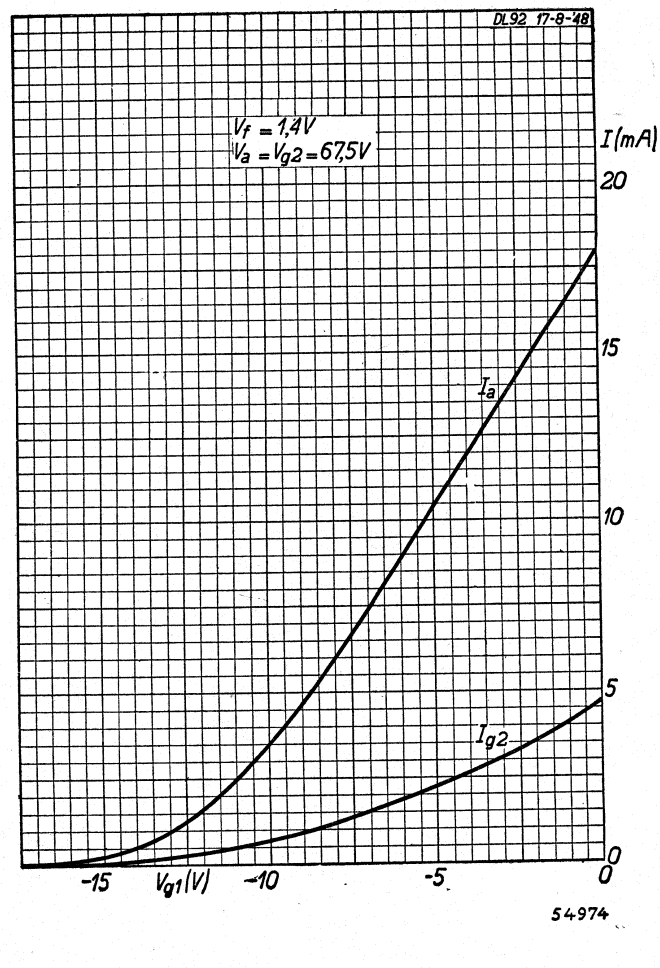
DL 92



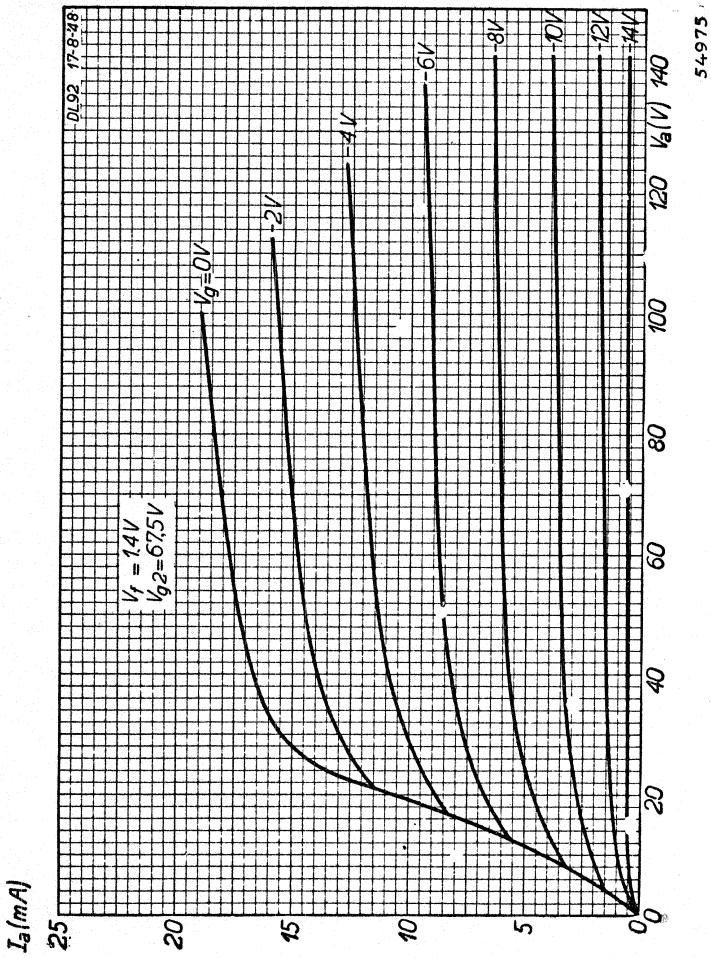
4.4.1952

C

DL 92

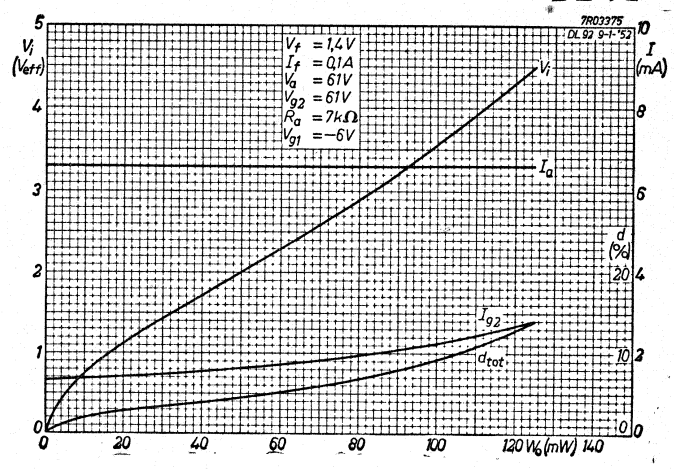


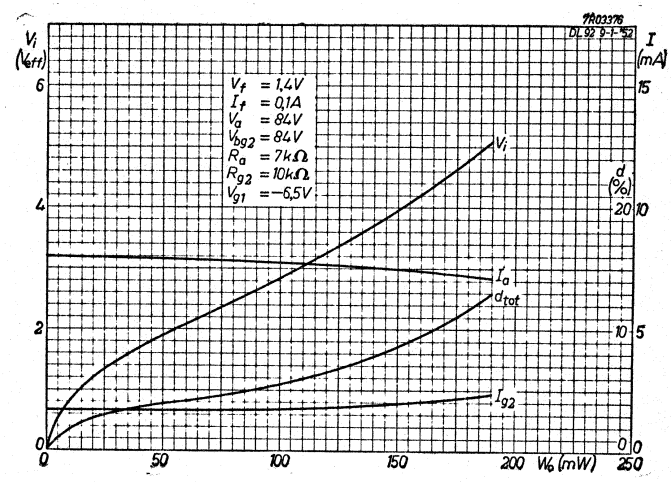
D



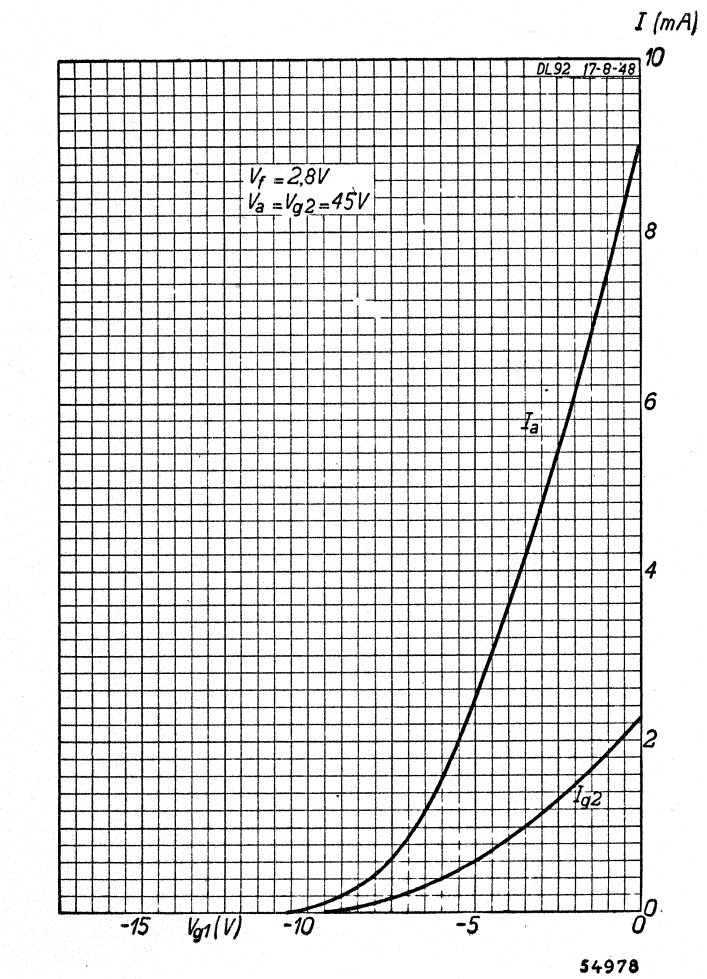
11.11.1953

E



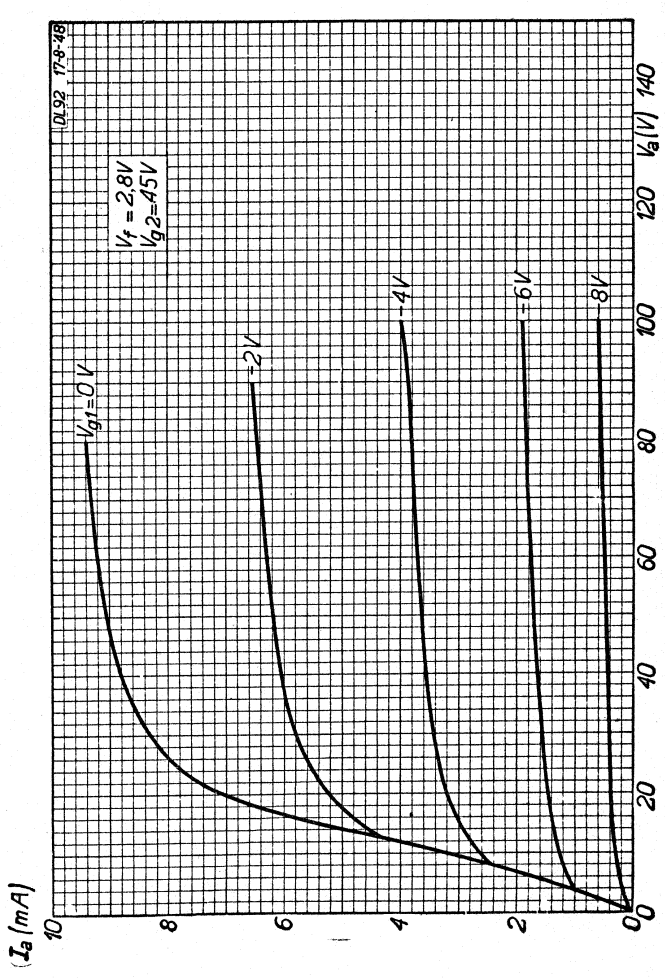


F



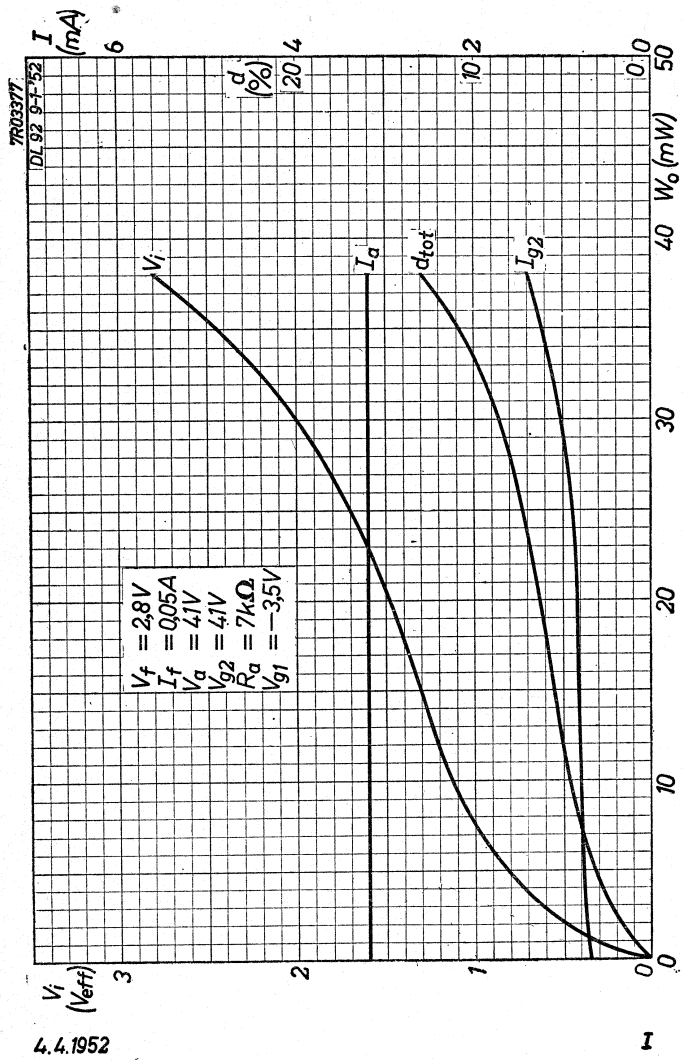
11.11.1953

G



H

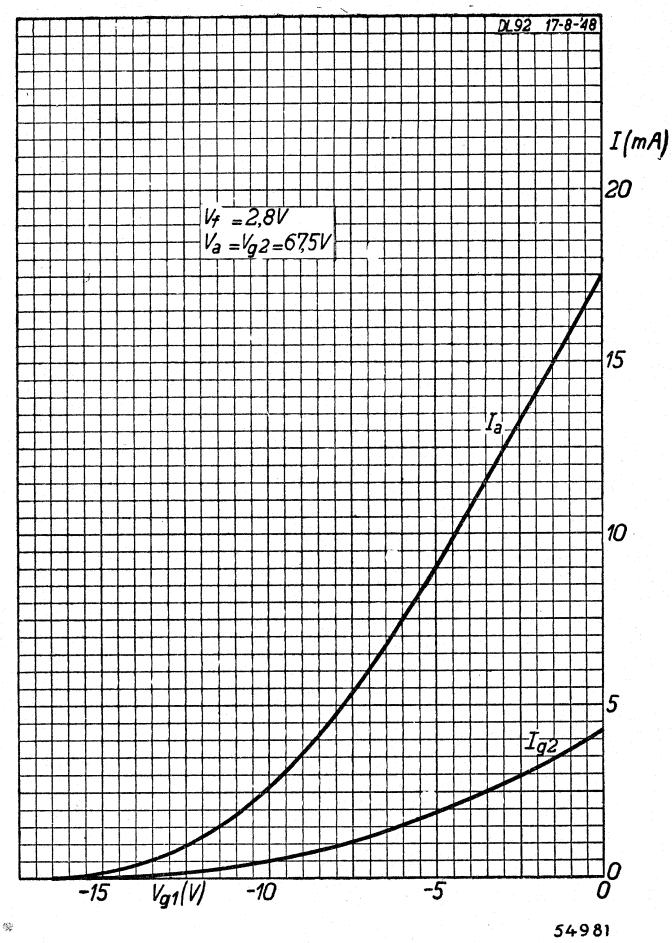
DL 92



4.4.1952

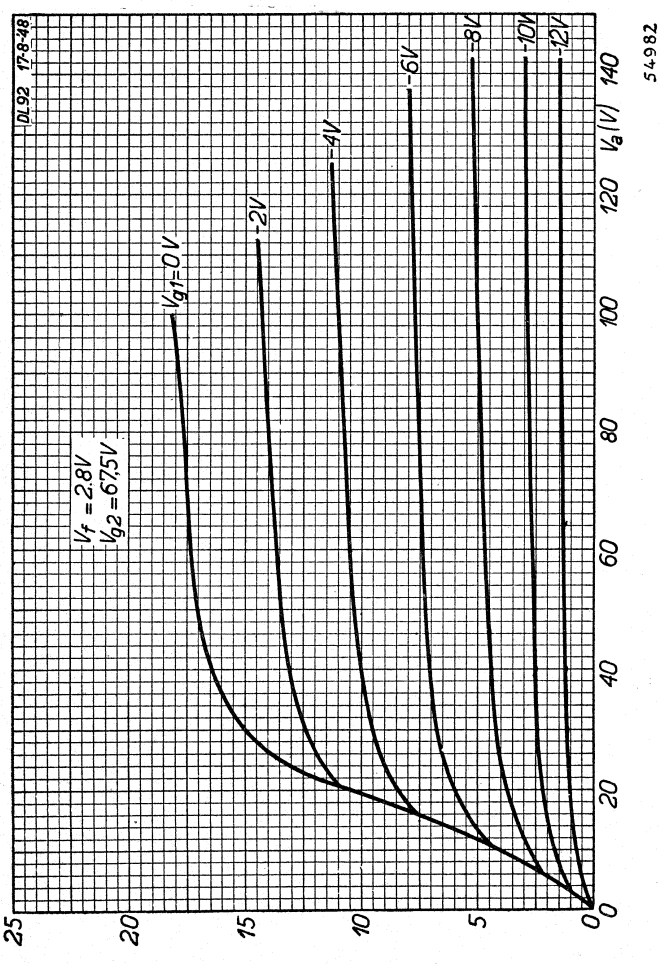
I

DL 92



J

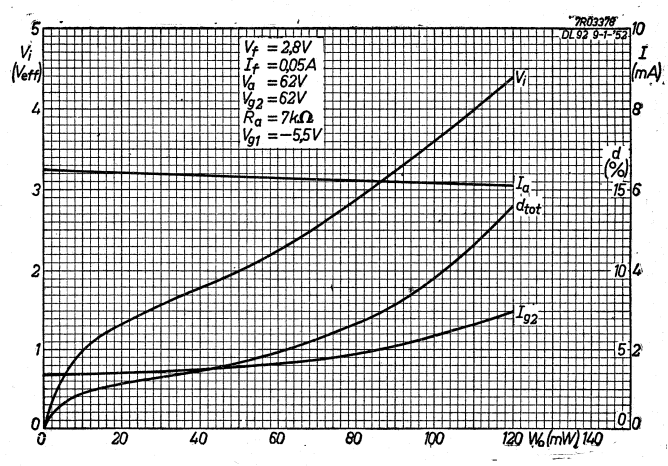
DL 92

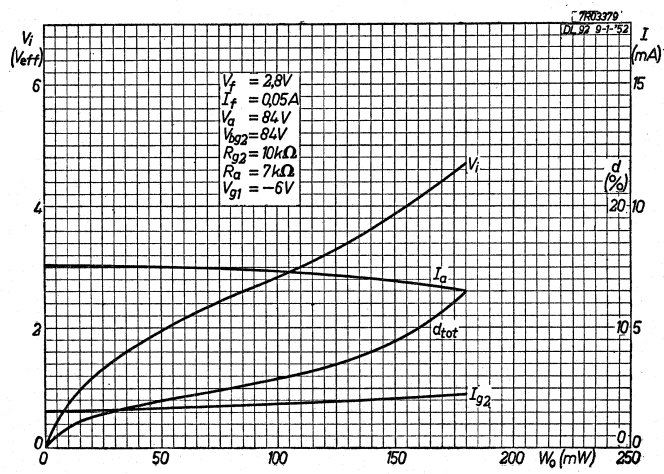


11.11.1953

K

DL 92





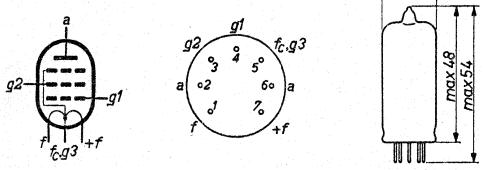
L

OUTPUT PENTODE for R.F. and A.F. application in battery operation
PENTHODE DE SORTIE pour applications H.F. et B.F.pour opération batterie
ENDPENTODE für HF- und NF-Anwendungen in Batteriebetrieb

Heating: direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en série ou en parallèle
Heizung: direkt durch Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Parallel supply:	V_f =		1,4 V[1]	2,8 V[2]
Alimentation en parallèle:	I_f =		200 mA	100 mA
Parallelspeisung:	Pins			
	Broches	neg.	5	1
	Stifte	pos.	1+7	7
Series supply:	V_f =		1,3 V[1]	2,6 V[2]
Alimentation en série:	Pins			
	Broches	neg.	5	1
Serienspeisung:	Stifte	pos.	1+7	7

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature.

Capacitances (without external shield)	C_{g1}	= 4,8 pF
Capacités (sans blindage extérieur)	C_a	= 4,2 pF
Kapazitäten (ohne äussere Abschirmung)	C_{ag1}	< 0,34 pF

1) Two filament sections in parallel
Deux parties du filament en parallèle
Zwei Glühfadenteile parallel
2) Two filament sections in series
Deux parties du filament en série
Zwei Glühfadenteile in Reihe

Operating characteristics as A.F. output amplifier, class A
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice de sortie B.F., classe A
Betriebsdaten als NF-Endverstärker, Klasse A

V_f	=	1,4	1,4	V
I_f	=	200	200	mA
V_a	=	135	150	V
V_{g2}	=	90	90	V
V_{g1}	=	-7,5	-8,4	V
I_a (V_i= 0)	=	14,8	13,3	mA
I_a (W_o= max.)	=	14,9	14,1	mA
I_{g2}(V_i= 0)	=	2,6	2,2	mA
I_{g2}(W_o= max.)	=	3,5	3,5	mA
S	=	1,9	1,9	mA/V
R_i	=	90	100	kΩ
R_a	=	8	8	kΩ
W_o	=	600	700	mW
V_i	=	5,3	5,9	V_{eff}
d_{tot}	=	5	6	%

Operating characteristics as R.F. output amplifier at 50 Mc/s (intermittent operation)(V_f=1.4 V; I_f= 200 mA)
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice de sortie H.F. à 50 Mc/s(service intermittent)(V_f= 1,4 V; I_f= 200 mA)
Betriebsdaten als HF-Endverstärker bei 50MHz(aussetzender Betrieb) (V_f= 1,4 V; I_f= 200 mA)

V_a	=	150 V
V_{g2}	=	135 V
R_{g1}	=	0,2 MΩ
I_a	=	18,3 mA
I_{g2}	=	6,5 mA
I_{g1}	=	0,13 mA
W_o	=	approx. 1,2 W

Limiting values as A.F. output amplifier
Caractéristiques limites comme amplificatrice de sortie B.F.
Grenzdaten als NF-Endverstärker

V_a	= max.	150 V
V_{g2}	= max.	90 V
W_a	= max.	2 W
W_{g2}	= max.	0,4 W
I_k	= max.	18 mA

Limiting values as R.F. output amplifier (intermittent operation)
Caractéristiques limites comme amplificatrice de sortie H.F. (service intermittent)
Grenzdaten als HF-Endverstärker (aussetzender Betrieb)

V_a	= max.	150 V
V_{g2}	= max.	135 V
$-V_{g1}$	= max.	30 V
W_a	= max.	2 W
W_{g2}	= max.	0,9 W
I_{g1}	= max.	0,25 mA
I_k	= max.	25 mA

OUTPUT PENTODE for battery receivers
PENTHODE DE SORTIE pour des appareils batterie
ENDPENTODE für Batteriegeräte

Heating: direct by battery current, rectified A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par courant batterie, C.A. redressé ou C.C.; alimentation en série ou en parallèle
Heizung: direkt durch Batteriestrom, gleichgerichteten Wechselstrom oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

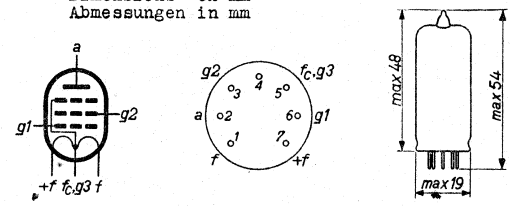
Parallel supply; alimentation en parallèle; Parallelspeisung

V_f =		1,4 V[1]	1,4 V[2]	2,8 V[3]
I_f =		50 mA	100 mA	50 mA
Pins				
Broches	neg.	5	5	1
Stifte	pos.	7	1+7	7

Series supply; alimentation en série; Serienspeisung

V_f =		1,3 V[1]	1,3 V[2]	2,6 V[3]
Pins				
Broches	neg.	5	5	1
Stifte	pos.	7	1+7	7

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances	C_{g1}	= 5,0 pF
Capacités	C_a	= 3,8 pF
Kapazitäten	C_{ag1}	< 0,40 pF

1),2),3) see page 10; voir page 10; siehe Seite 10

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_f = 1,4 V[1]; I_f = 50 mA; pins, broches, Stifte 5-7

V_a	=	90	86[7]	120	113[8] V
V_{g2}	=	90	86	120	113 V
V_{g1}	=	-5,5	-4,5	-8,5	-7,5 V
I_a	=	4,0	4,5	5,0	5,0 mA
I_{g2}	=	0,8	0,9	1,0	1,0 mA
S	=	1,0	1,0	1,0	1,0 mA/V
μ_{g2g1}	=	7,2	7,2	7,3	7,3
R_i	=	200	180	200	180 kΩ
R_a	=	20	20	20	20 kΩ
W_o (d = 10%)	=	170	150	290	250 mW
V_i (d = 10%)	=	4,1	3,9	5,1	5,1 V_{eff}
W_o (I_{g1}=+0,3µA)	=	180	160	350	300 mW
d (I_{g1}=+0,3µA)	=	13	12	15	14,5 %
V_i (W_o = 50 mW)	=	1,8	1,8	1,7	1,7 V_{eff}

Operating characteristics class A push-pull
Caractéristiques d'utilisation classe A push-pull
Betriebsdaten Klasse A Gegentakt

V_f = 1,4 V[4]; I_f = 2x50 mA; pins, broches, Stifte 5-7

V_a	=	90	85[7]	120	113[8] V
V_{g2}	=	90	85	120	113 V
V_{g1}	=	-5,5	-5,4	-8,5	-7,5 V
I_a	=	2x4	2x3,25	2x5	2x5 mA
I_{g2}	=	2x0,8	2x0,7	2x1,0	2x1,0 mA
R_{aa}	=	28	28	28	28 kΩ
V_i	=	4,8	4,8	7,5	6,6 Veff
W_o	=	340	320	750	650 mW
d	=	8	8	10	10 %
V_i (W_o = 50 mW)	=	1,45	1,5	1,35	1,35 V_{eff}

[1],[4]) see page 10; voir page 10; siehe Seite 10
[7]) " " C; " " C; " " C
[8]) " " G; " " G; " " G

Operating characteristics class B push-pull
Caractéristiques d'utilisation classe B push-pull
Betriebsdaten Klasse B Gegentakt

V_f = 1,4 V[4]; I_f = 2x50 mA; pins, broches, Stifte 5-7

V_a	=	90		82[9]	V
V_{g2}	=	90		82	V
V_{g1}	=	-8,5		-7,5	V
R_{aa}	=	28		28	kΩ
V_i (W_o = 50 mW)	=	2,5		2,6	V_{eff}
V_i	=	0	7,2	0 6,4	V_{eff}
I_a	=	2x1,0	2x3,2	2x1,0 2x3,0	mA
I_{g2}	=	2x0,2	2x1,05	2x0,2 2x1,0	mA
W_c	=	0	300	0 265	mW
d	=	-	3,5	- 4	%

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_f = 1,4 V[2]; I_f = 100 mA; pins, broches, Stifte 5-(1+7)

V_a	=	90	86[10]	120	113[11] V
V_{g2}	=	90	86	120	113 V
V_{g1}	=	-5,1	-4,5	-8,1	-7,1 V
I_a	=	8,0	8,0	10	10 mA
I_{g2}	=	1,8	1,8	2,3	2,3 mA
S	=	2,0	2,0	2,0	2,0 mA/V
μ_{g2g1}	=	7,3	7,3	7,3	7,3
R_i	=	110	110	110	110 kΩ
R_a	=	8	8	8	8 kΩ
W_o (d = 10%)	=	310	280	550	500 mW
V_i (d = 10%)	=	4,1	4,0	5,0	4,9 V_{eff}
W_o (I_{g1}=+0,3µA)	=	340	290	680	570 mW
V_i (I_{g1}=+0,3µA)	=	4,5	4,1	6,6	5,9 V_{eff}
d (I_{g1}=+0,3µA)	=	12	11	15	14 %
V_i (W_o = 50 mW)	=	1,35	1,35	1,3	1,3 V_{eff}

[2],[4]) See page 10; voir page 10; siehe Seite 10
[9]) " " D; " " D; " " D
[10]) " " J; " " J; " " J
[11]) " " N; " " N; " " N

Operating characteristics class A push-pull
Caractéristiques d'utilisation classe A push-pull
Betriebsdaten Klasse A Gegentakt

V_f = 1,4 V[5]; I_f = 2x100 mA; pins, broches, Stifte 5-(1+7)

V_a	=	90	85[10]	120	113[11] V
V_{g2}	=	90	85	120	113 V
V_{g1}	=	-5,1	-5,2	-8,1	-7,1 V
I_a	=	2x8	2x6,5	2x10	2x10 mA
I_{g2}	=	2x1,8	2x1,4	2x2,3	2x2,3 mA
R_{aa}	=	14	14	14	14 kΩ
V_i	=	4,4	4,5	6,8	5,9 Veff
W_o	=	650	550	1300	1160 mW
d	=	10	10	10	10 %
V_i (W_o = 50 mW)	=	1,0	1,0	0,95	0,95 Veff

Operating characteristics class B push-pull
Caractéristiques d'utilisation classe B push-pull
Betriebsdaten Klasse B Gegentakt

V_f = 1,4 V[5]; I_f = 2x100 mA; pins, broches, Stifte 5-(1+7)

V_a	=	90		82[12]	V
V_{g2}	=	90		82	V
V_{g1}	=	-9,8		-8,3	V
R_{aa}	=	14		14	kΩ
V_i (W_o = 50 mW)	=	2,0		2,0	Veff
V_i	=	0	8	0 6,6	Veff
I_a	=	2x1,5	2x6,3	2x1,5 2x5,25	mA
I_{g2}	=	2x0,32	2x2,25	2x0,32 2x1,75	mA
W_o	=	0	580	0 445	mW
d	=	-	5	- 4	%

[5]) See page 10; voir page 10; siehe Seite 10
[10]) " " J; " " J; " " J
[11]) " " N; " " N; " " N
[12]) " " K; " " K; " " K

Operating characteristics class B push-pull
Caractéristiques d'utilisation classe B push-pull
Betriebsdaten Klasse B Gegentakt

V_f = 1,4 V[5]; I_f = 2x100 mA; pins, broches, Stifte 5-(1+7)

V_a	=	120		108[13]	V
V_{g2}	=	120		108	V
V_{g1}	=	-13,7		-12,2	V
R_{aa}	=	14		14	kΩ
V_i (W_o = 50 mW)	=	2,4		2,5	V_{eff}
V_i	=	0	11	0 10	Veff
I_a	=	2x1,5	2x9	2x1,5 2x8	mA
I_{g2}	=	2x0,32	2x3,1	2x0,32 2x2,6	mA
W_o	=	0	1200	0 900	mW
d	=	-	5	- 5	%

V_a	=			150[14]	V
V_{g2}	=			150	V
V_{g1}	=			-17,4	V
R_{aa}	=			12	kΩ
V_i (W_o = 50 mW)	=			2,3	Veff
V_i	=			0 13,3	Veff
I_a	=			2x2,0 2x12,5	mA
I_{g2}	=			2x0,42 2x4,4	mA
W_o	=			0 2150	mW
d	=			- 4,5	%

[5]) See page 10; voir page 10; siehe Seite 10
[13]) " " O; " " O; " " O
[14]) " " R; " " R; " " R

Operating characteristics class AB push-pull
Caractéristiques d'utilisation classe AB push-pull
Betriebsdaten Klasse AB Gegentakt

V_f = 1,4 V[5]; I_f = 2x100 mA; pins, broches, Stifte 5-(7+1)

V_{ba}	=	120[13]	V
V_{bg2}	=	120	V
R_k	=	470	Ω[15]
R_{aa}	=	14	kΩ
V_i (W_o = 50 mW)	=	1,2	V_{eff}
V_i	=	0 9,9	V_{eff}
I_a	=	2x5,7 2x7,65	mA
I_{g2}	=	2x1,25 2x2,9	mA
W_o	=	0 900	mW
d	=	- 5	%

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_f = 2,8 V[3]; I_f = 50 mA; pins, broches, Stifte 1-7

V_a	=	90	86[16]	120	113[17] V
V_{g2}	=	90	86	120	113 V
V_{g1}	=	-4,2	-4,3	-8,1	-7,2 V
I_a	=	8,0	7,0	9,0	9,0 mA
I_{g2}	=	1,7	1,5	1,8	1,8 mA
S	=	2,0	1,9	2,0	2,0 mA/V
μ_{g2g1}	=	7,3	7,3	7,3	7,3
R_i	=	120	120	120	120 kΩ
R_a	=	10	10	10	10 kΩ
W_o (d = 10%)	=	280	250	500	420 mW
V_i (d = 10%)	=	3,8	3,7	4,8	4,4 V_{eff}
W_o (I_{g1}=+0,3µA)	=	290	270	620	525 mW
V_i (I_{g1}=+0,3µA)	=	4,0	4,0	6,6	6,1 V_{eff}
d (I_{g1}=+0,3µA)	=	12	11,5	17	16 %
V_i (W_o = 50 mW)	=	1,35	1,40	1,35	1,35 V_{eff}

3),5),15) See page 10; voir page 10; siehe Seite 10
13) " " O; " " O; " " O
16) " " U; " " U; " " U
17) " " Y; " " Y; " " Y

Operating characteristics class A push-pull
Caractéristiques d'utilisation classe A push-pull
Betriebsdaten Klasse A Gegentakt

V_f = 2,8 V[6]; I_f = 2x50 mA; pins, broches, Stifte 1-7

V_a	=	90	85[16]	120	113[17] V
V_{g2}	=	90	85	120	113 V
V_{g1}	=	-5,2	-4,8	-8,2	-7,2 V
I_a	=	2x6	2x5,5	2x8	2x8 mA
I_{g2}	=	2x1,3	2x1,2	2x1,8	2x1,8 mA
R_{aa}	=	16	16	14	14 kΩ
V_i	=	4,8	4,3	6,9	6,0 V_{eff}
W_o	=	550	500	1200	1000 mW
d	=	10	10	10	10 %
V_i (W_o = 50 mW)	=	1,1	1,1	1,05	1,05 V_{eff}

Operating characteristics class B push-pull
Caractéristiques d'utilisation classe B push-pull
Betriebsdaten Klasse B Gegentakt

V_f = 2,8 V[6]; I_f = 2x50 mA; pins, broches, Stifte 1-7

V_a	=	90		82[18]	V
V_{g2}	=	90		82	V
V_{g1}	=	-8,8		-7,6	V
R_{aa}	=	14		14	kΩ
V_i (W_o = 50 mW)	=	2,25		2,3	V_{eff}
V_i	=	0 7,6		0 6,4	V_{eff}
I_a	=	2x1,5	2x5,75	2x1,5	2x5,25 mA
I_{g2}	=	2x0,32	2x1,7	2x0,32	2x1,5 mA
W_o	=	0	530	0	420 mW
d	=	-	4	-	3,5 %

6) See page 10; voir page 10; siehe Seite 10
16) " " U; " " U; " " U
17) " " Y; " " Y; " " Y
18) " " V; " " V; " " V

Operating characteristics class B push-pull
Caractéristiques d'utilisation classe B push-pull
Betriebsdaten Klasse B Gegentakt

V_f = 2,8 V[6]; I_f = 2x50 mA; pins, broches, Stifte 1-7

V_a	=	120		108[19]	V
V_{g2}	=	120		108	V
V_{g1}	=	-13		-11	V
R_{aa}	=	14		14	kΩ
V_i (W_o = 50 mW)	=	2,4		2,4	V_{eff}
V_i	=	0 10		0 9	V_{eff}
I_a	=	2x1,5	2x8,5	2x1,5	2x7,5 mA
I_{g2}	=	2x0,32	2x3,0	2x0,32	2x2,4 mA
W_o	=	0	1100	0	850 mW
d	=	-	6	-	4 %

V_a	=	150[20]	V
V_{g2}	=	150	V
V_{g1}	=	-16,8	V
R_{aa}	=	14	kΩ
V_i (W_o = 50 mW)	=	2,4	V_{eff}
V_i	=	0 13	V_{eff}
I_a	=	2x2,0 2x11,5	mA
I_{g2}	=	2x0,47 2x4,3	mA
W_o	=	0 2000	mW
d	=	- 4,5	%

6) See page 10; voir page 10; siehe Seite 10
19) " " Z; " " Z; " " Z
20) " " AC; " " AC; " " AC

Operating characteristics class AB push-pull
Caractéristiques d'utilisation classe AB push-pull
Betriebsdaten Klasse AB Gegentakt

V_f = 2,8 V[6]; I_f = 2x50 mA; pins, broches, Stifte 1-7

V_{ba}	=	120[19]	V
V_{bg2}	=	120	V
R_k	=	470	Ω[15]
R_{aa}	=	14	kΩ
V_i (W_o = 50mW)	=	1,3	V_{eff}
V_i	=	0 9,7	V_{eff}
I_a	=	2x5,3 2x7,5	mA
I_{g2}	=	2x1,1 2x2,6	mA
W_o	=	0 850	mW
d_{tot}	=	- 5	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max.	150 V
V_a (V_i = 0 V)	= max.	180 V
V_a	= max.	200 V[21]
W_a	= max.	1,2 W
V_{g2}	= max.	150 V
V_{g2} (V_i = 0 V)	= max.	180 V
V_{g2}	= max.	200 V[21]
W_{g2}	= max.	0,45 W
I_k	= max.	6 mA[1]
I_k	= max.	12 mA[2]
I_k	= max.	11 mA[3]
R_{g1}	= max.	1 MΩ
V_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	= max.	0 V

1)2)3)6)15) See page 10; voir page 10; siehe Seite 10
19) See page Z; voir page Z; siehe Seite Z
21) With tube cold; avec tube froid; bei kalter Röhre

DL 94

1) One filament section
Une partie du filament
Ein Glühfadenteil

2) Two filament sections in parallel
Deux parties du filament connectées en parallèle
Zwei Glühfadenteile parallelgeschaltet

3) Two filament sections in series
Deux parties du filament connectées en série
Zwei Glühfadenteile in Serie

4) One filament section of each valve.
Filaments of both valves in parallel.

Une partie du filament de chaque tube. Les filaments des deux tubes connectés en parallèle.

Ein Glühfadenteil jeder Röhre.
Die Glühfäden beider Röhren parallelgeschaltet.

5) Four filament sections in parallel.
Les quatre parties des filaments connectées en parallèle
Vier Glühfadenteile parallelgeschaltet.

6) Two filament sections of each valve in series.
Filaments of both valves in parallel.

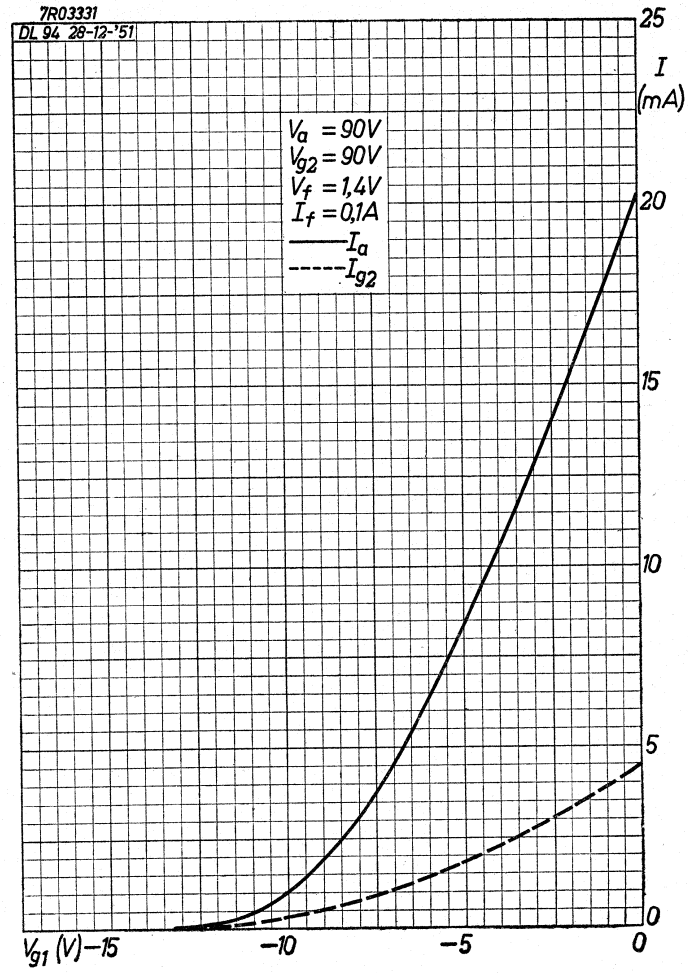
Deux parties du filament de chaque tube connectées en série. Filaments des deux tubes connectés en parallèle.

Zwei Glühfadenteile beider Röhren in Serie.
Die Glühfäden beider Röhren parallelgeschaltet.

15) Rk is taken up in the negative lead of the H.T. supply. It is assumed that an additional current of 5 mA from the valves preceding the push-pull stage also flows through Rk.

Rk est connecté dans le conducteur négatif de l'alimentation haute tension. Il est supposé qu'un courant additionnel de 5 mA des tubes précédents l'étage finale traverse cette même résistance.

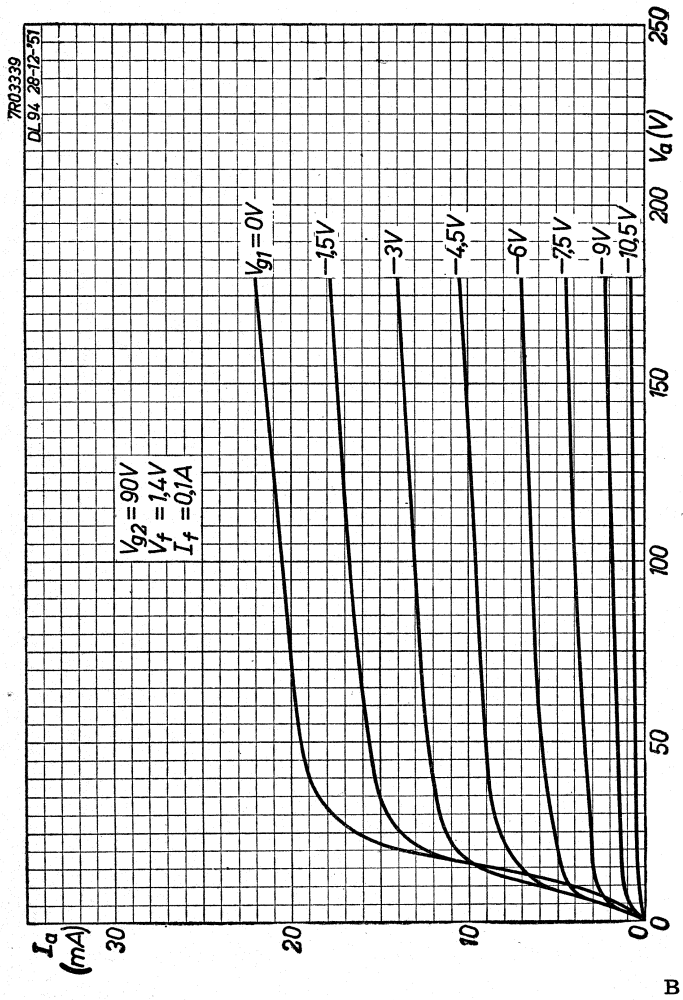
Rk ist in der negativen Leitung der Hochspannungsspeisung geschaltet. Es wird angenommen dass ein zusätzlicher Strom von 5 mA der der Endstufe vorangehenden Röhren durch diesen Widerstand fliesst.



A

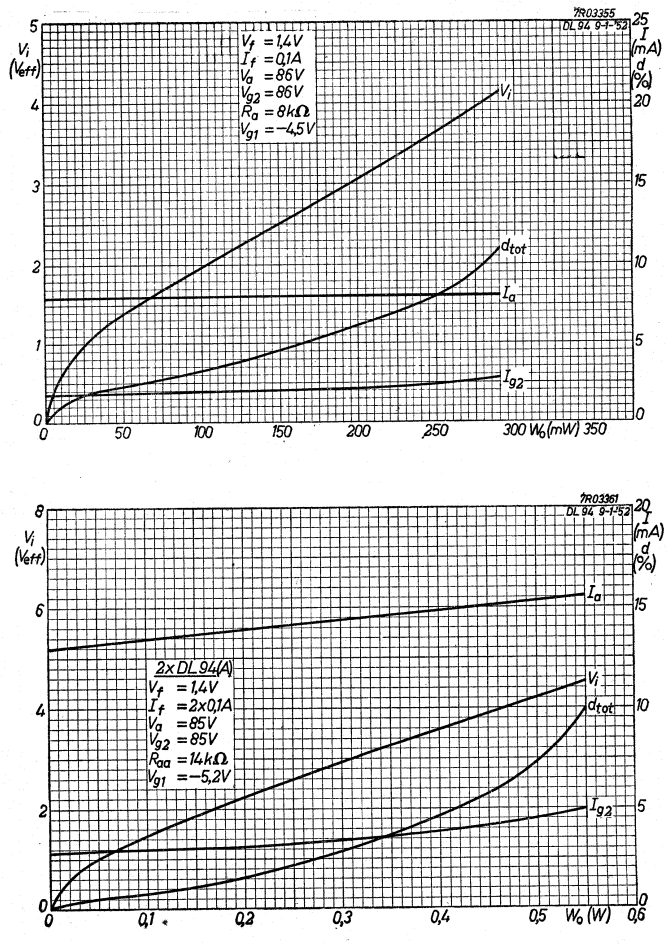
10.10.1957

DL 94



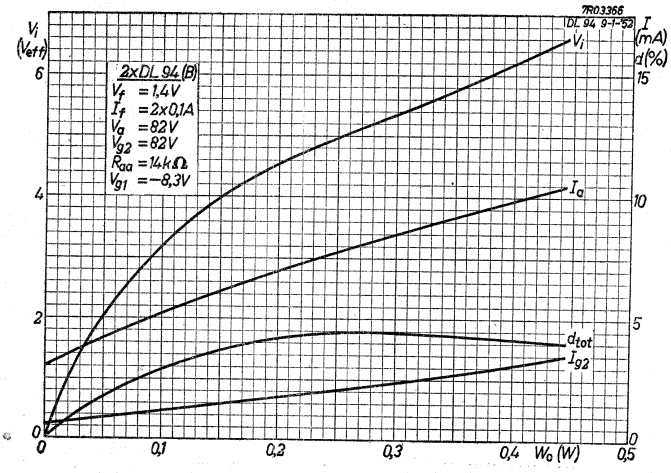
B

DL 94

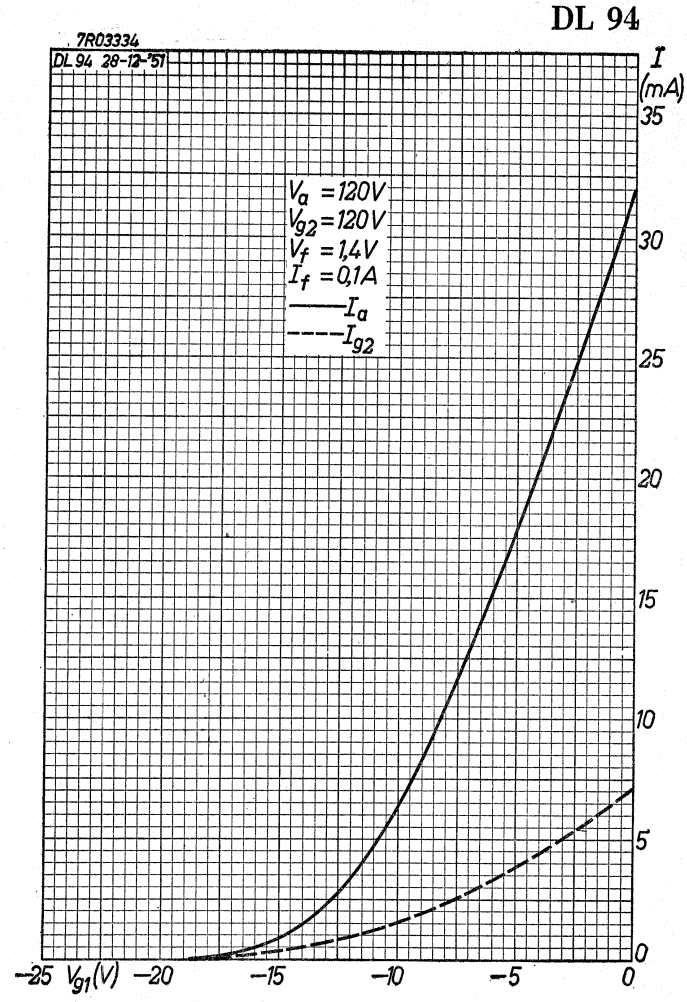


10.10.1957

C

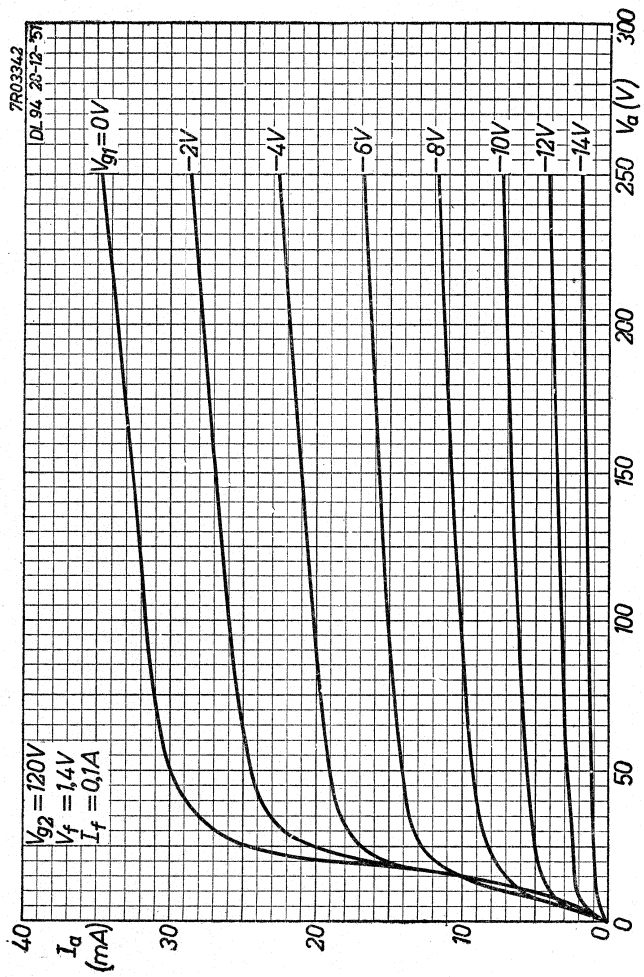


D

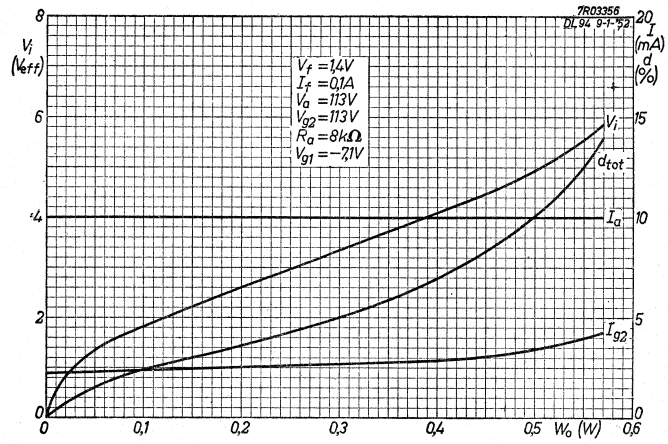


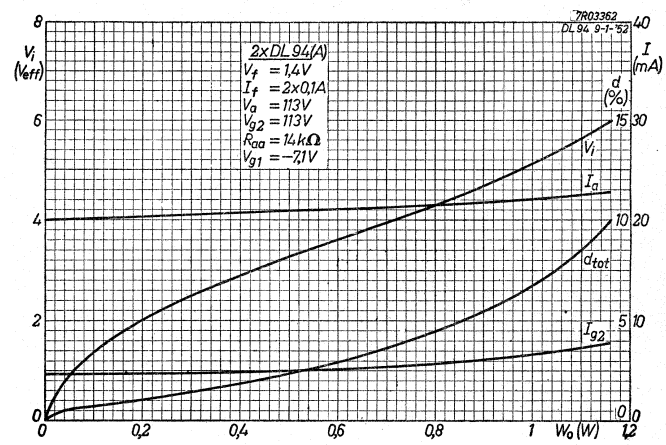
E

10.10.1957



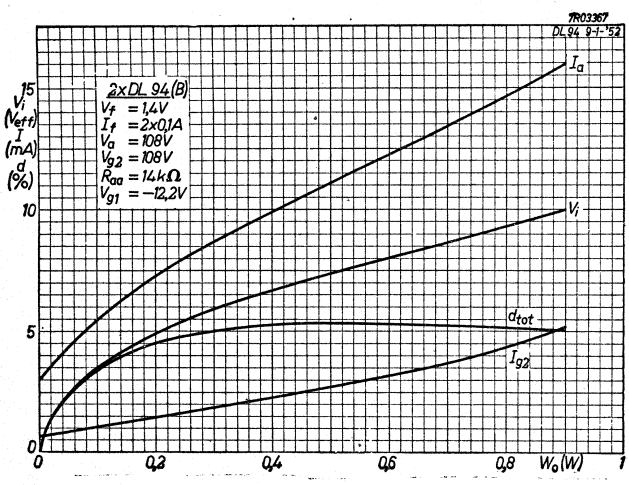
F

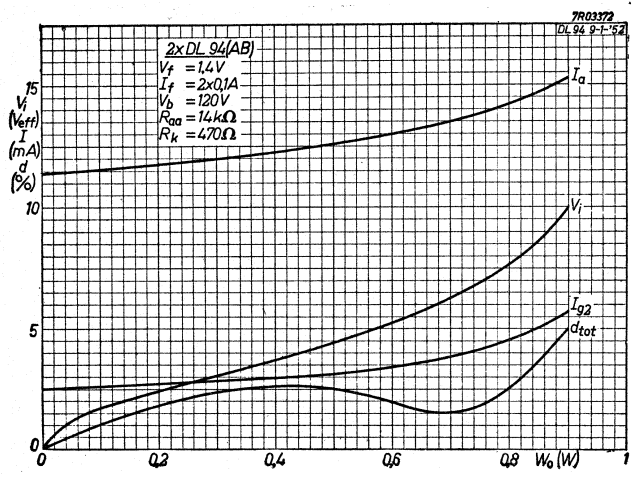




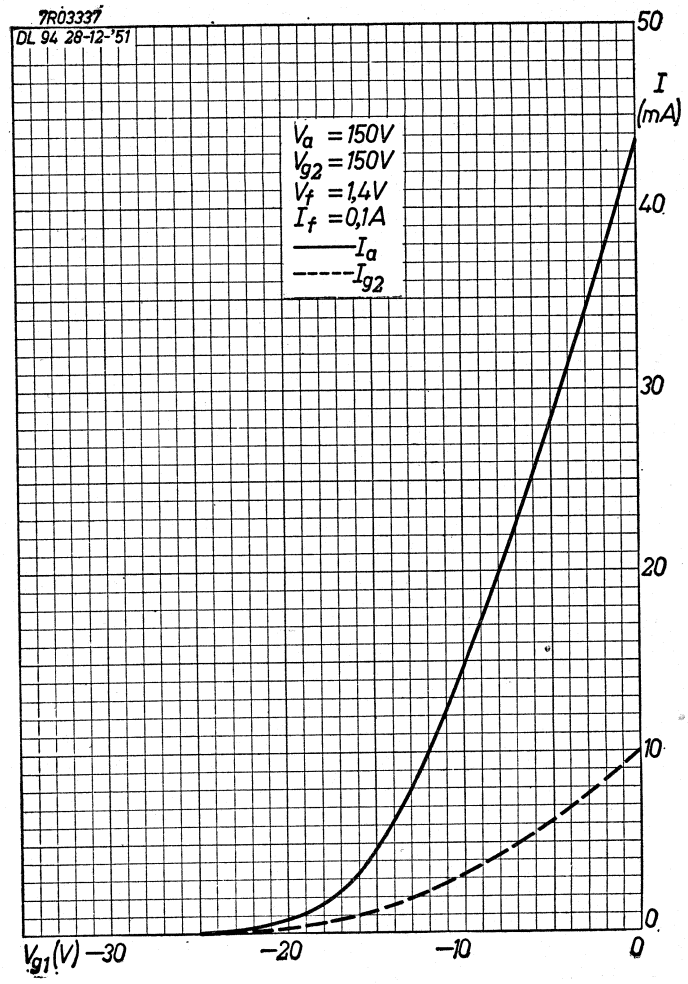
10.10.1957

G



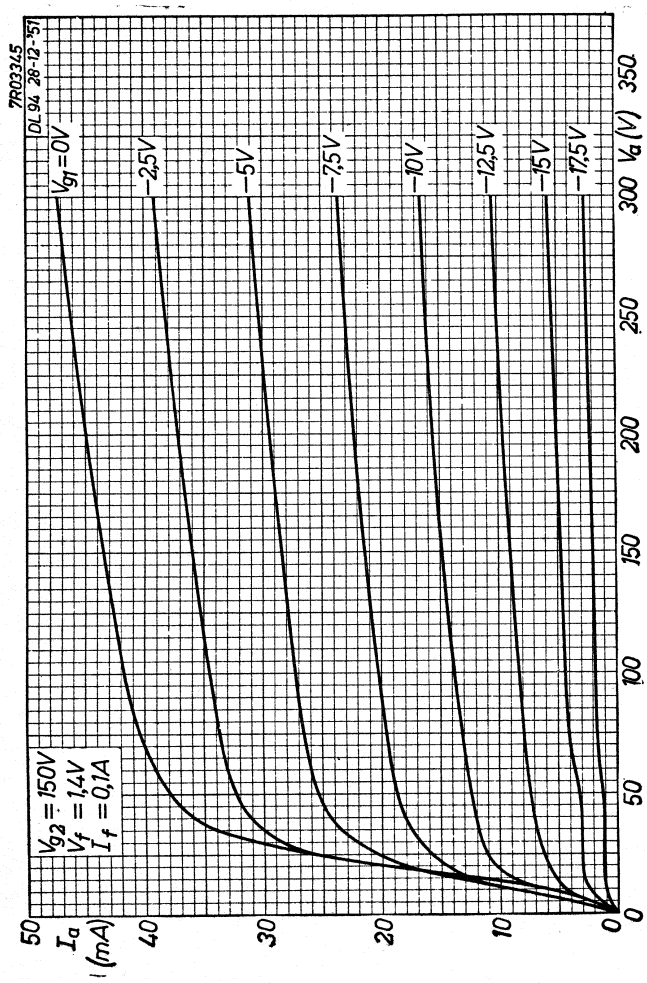


H

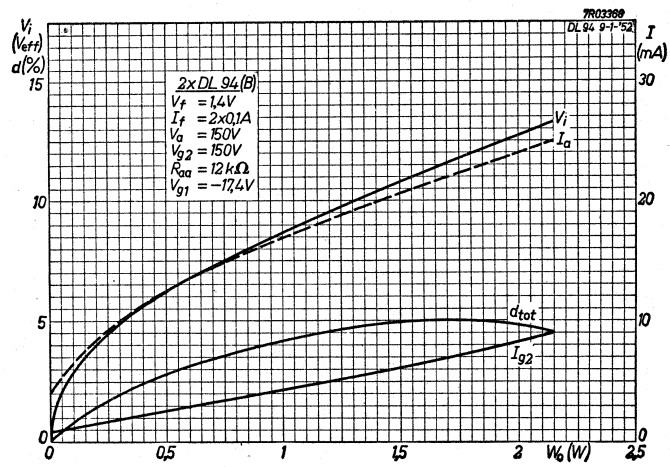


10.10.1957

I

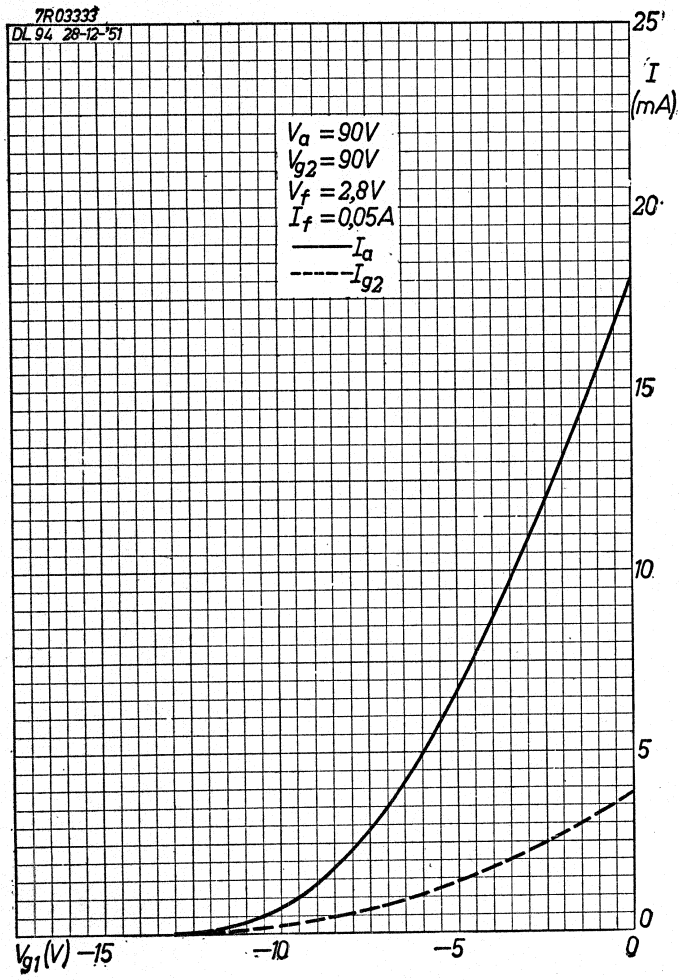


J

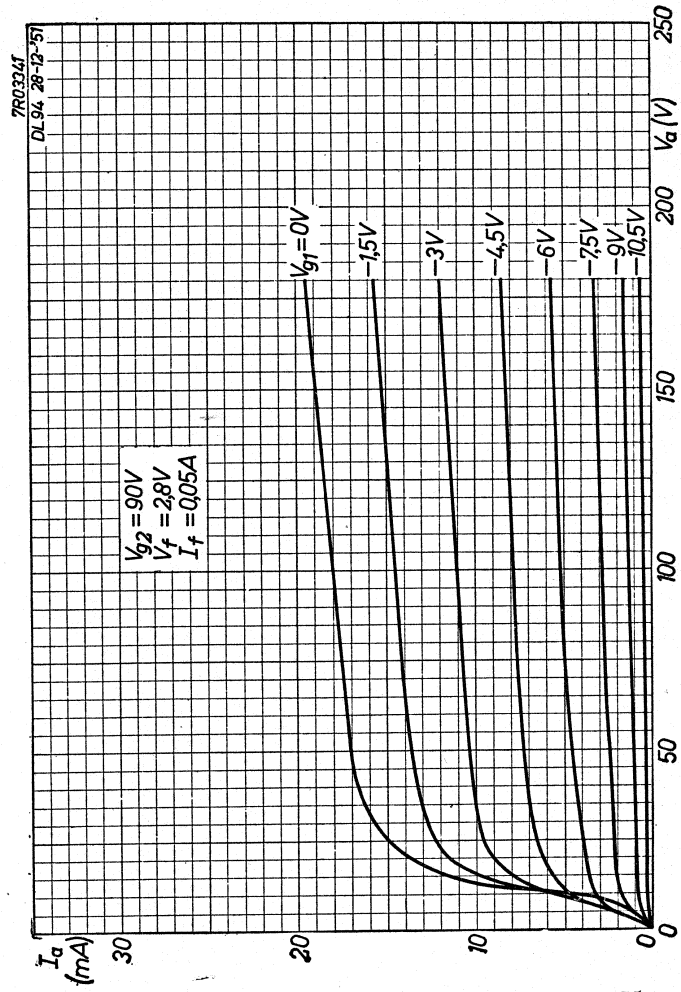


10.10.1957

K

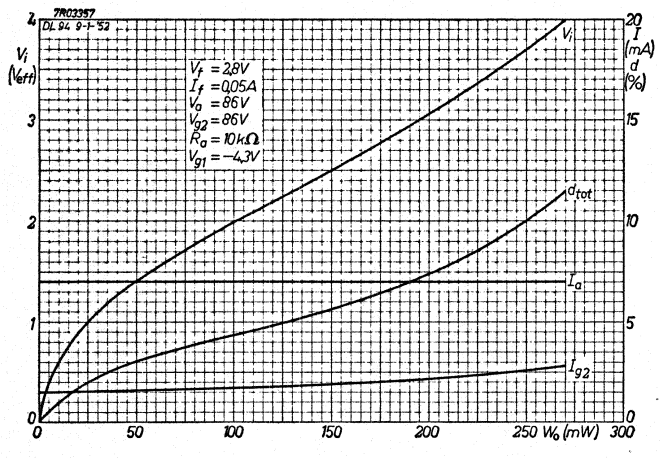


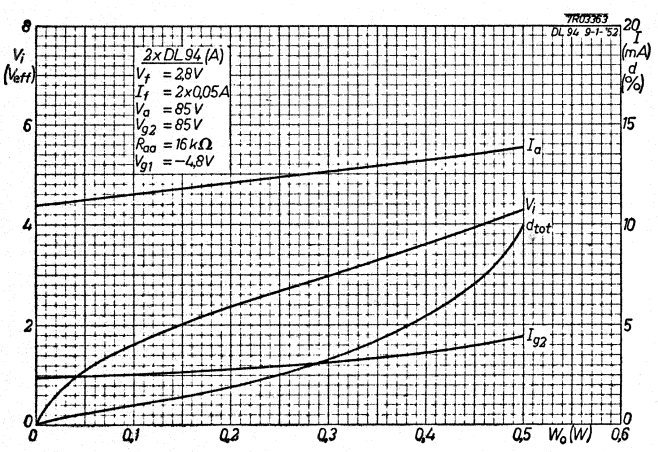
L



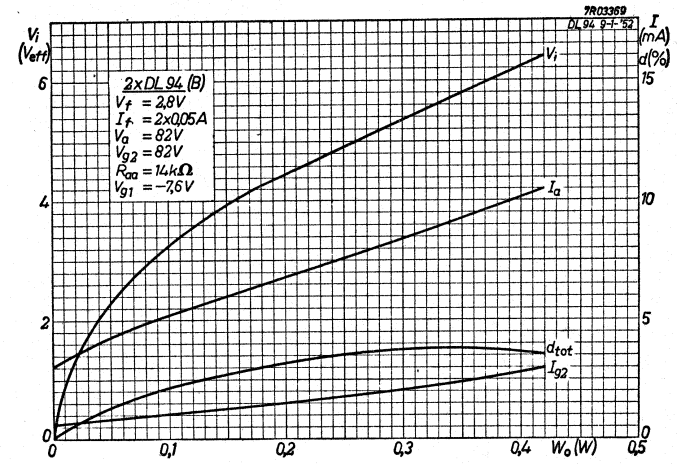
M

10.10.1957



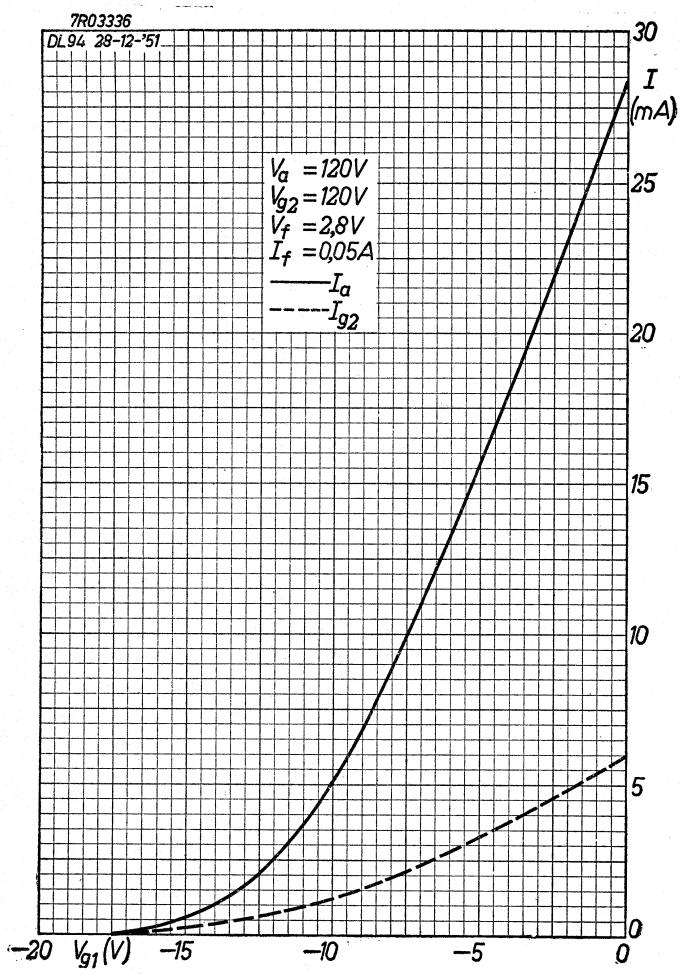


N

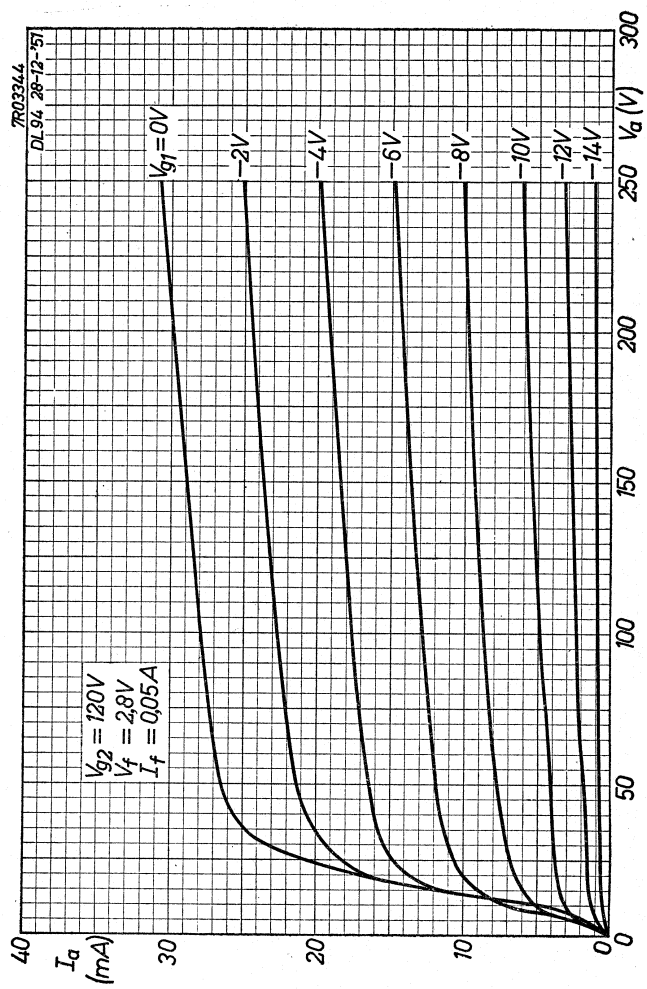


10.10.1957

O

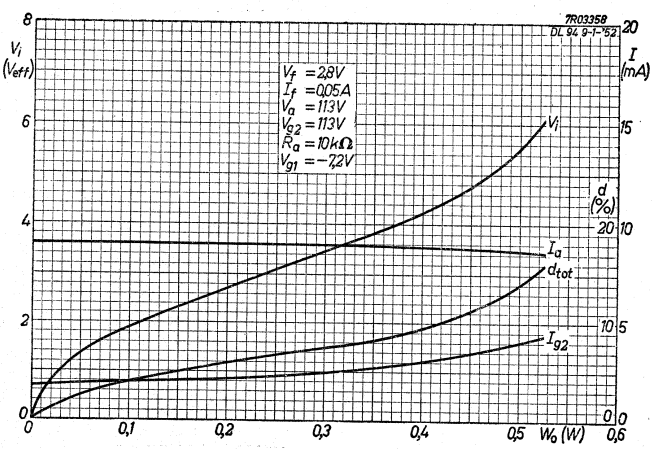


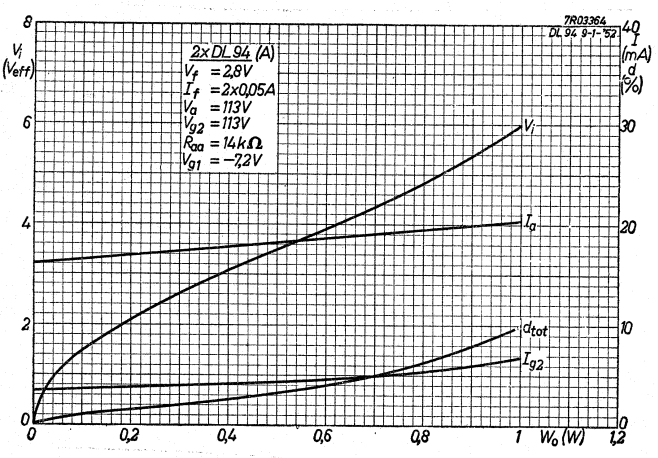
P



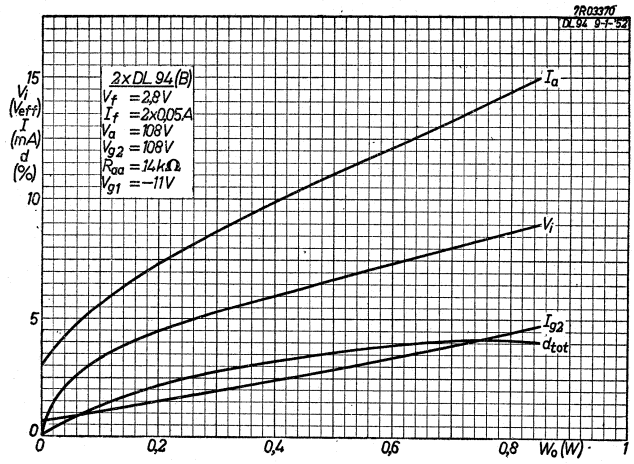
10.10.1957

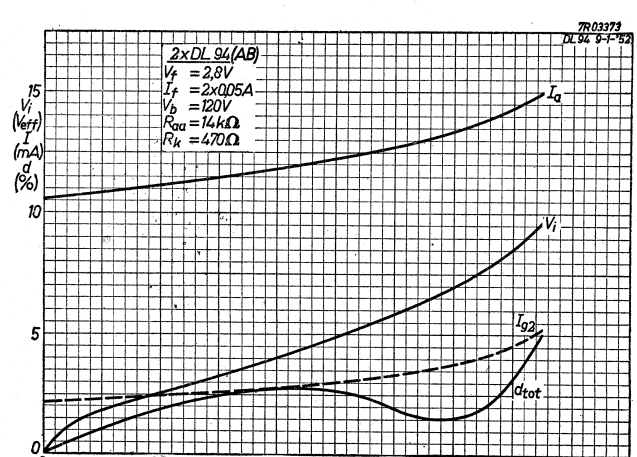
Q





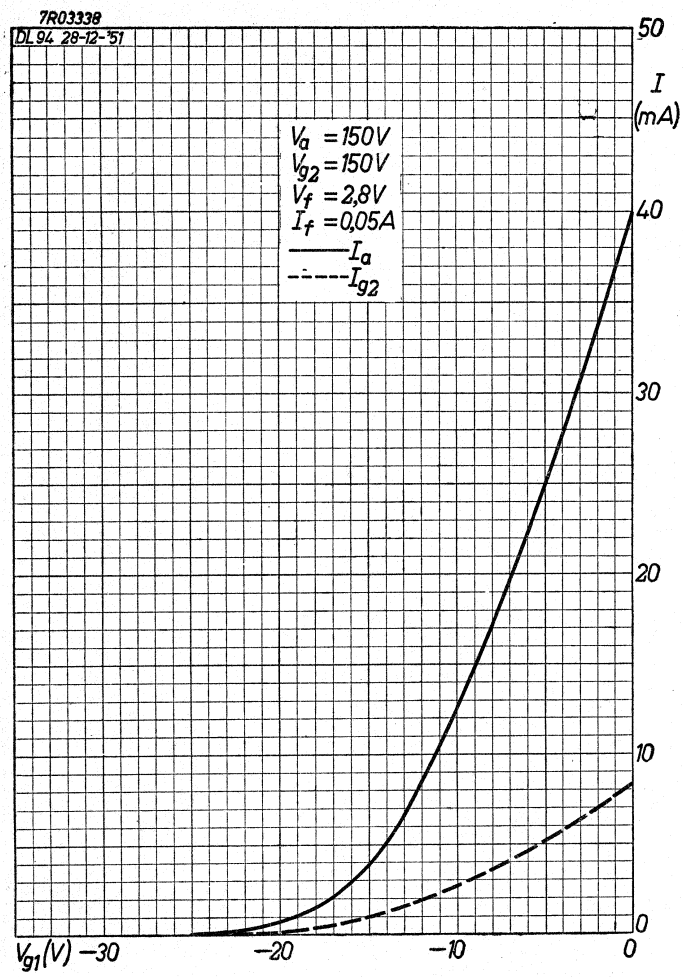
R



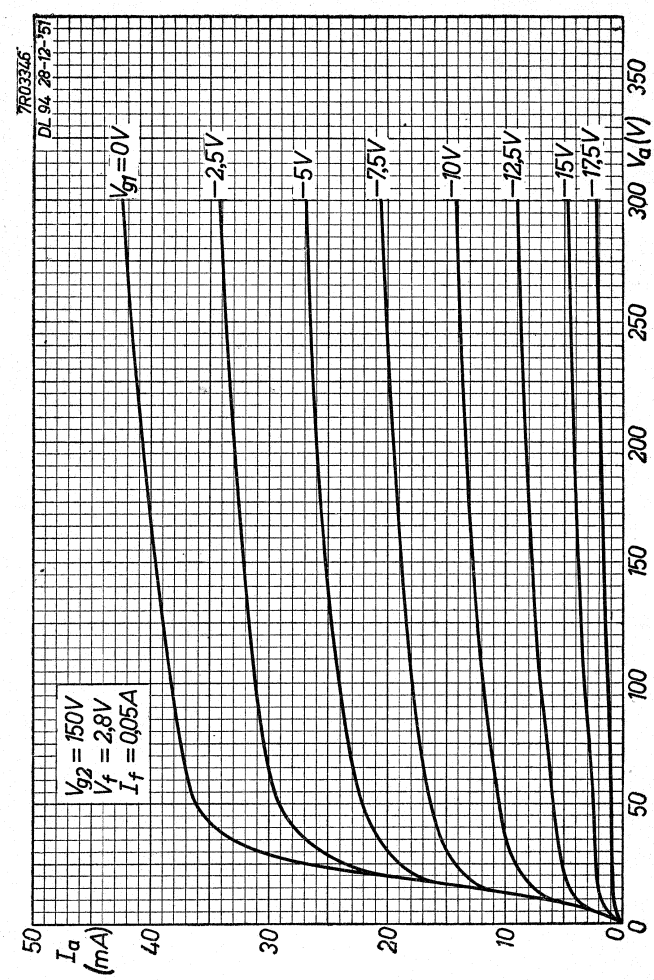


10.10.1957

S

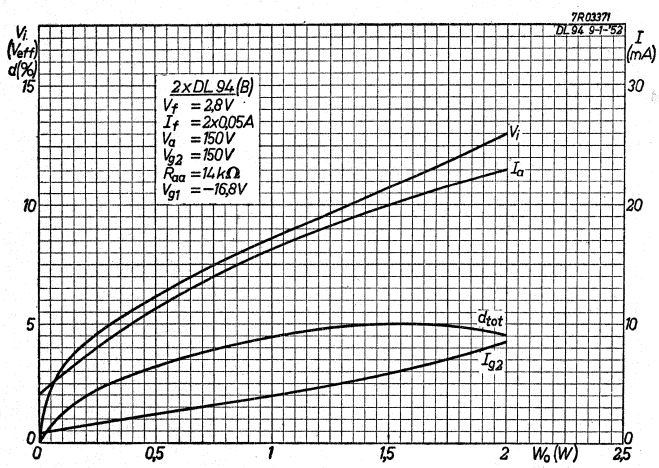


T



10.10.1957

U



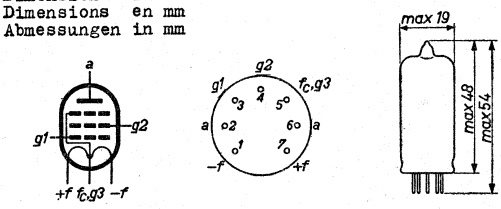
V

OUTPUT PENTODE for battery receivers
PENTHODE DE SORTIE pour des appareils batterie
ENDPENTODE für Batteriegeräte

Heating: direct by battery current, rectified A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par courant batterie, C.A.redressé ou C.C.; alimentation en série ou en parallèle
Heizung: direkt durch Batteriestrom, gleichgerichteten Wechselstrom oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Parallel supply: Alimentation en parallèle Parallelspeisung:	V_f =		1,4 V[1]	2,8 V[2]
	I_f =		100 mA	50 mA
	Pins Broches Stifte	neg.	5	1
		pos.	1+7	7
Series supply: Alimentation en série: Serienspeisung:	V_f =		1,3 V[1]	2,6 V[2]
	Pins Broches Stifte	neg.	5	1
		pos.	1+7	7

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Fuss: MINIATURE

For further data and curves refer to type DL 94
Pour les autres caractéristiques et courbes voir Type DL 94
Für die übrige Daten und Kurven siehe Type DL 94

[1]) Two filament sections in parallel
Les deux parties du filament en parallèle
Die zwei Glühfadenteile parallel

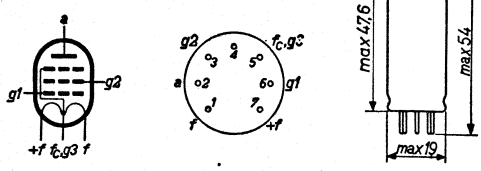
[2]) Two filament sections in series
Les deux parties du filament en série
Die zwei Glühfadenteile in Reihe

OUTPUT PENTODE for battery receivers
PENTHODE DE SORTIE pour appareils-batterie
ENDPENTODE für Batteriegeräte

Heating :direct by D.C.;
parallel or series supply
Chauffage :direct par C.C.;
alimentation parallèle ou série
Heizung :direkt durch Gleichstrom;
Parallel- oder Serienspeisung

Parallel supply Alimentation parallèle Parallelspeisung	V_f =	1,4 V	2,8 V
	I_f =	50 mA	25 mA
	Pins Broches Stifte	5-(1+7)	1-7
Series supply Alimentation série Serienspeisung	V_f =	1,3 V	2,6 V
	Pins Broches Stifte	5-(1+7)	1-7

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



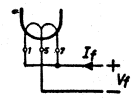
Base, culot, Sockel: MINIATURE

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	=	5,0 pF
C_a	=	4,7 pF
C_{ag1}	<	0,4 pF

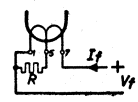
939 0291 11.11.1954 1.

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A



V_f = 1,4 V
I_f = 50 mA
pins
broches
Stifte 5-(1+7)

V_a [1]	=	64	85 V
V_{g2} [1]	=	64	85 V
V_{g1}	=	-3,3	-5,2 V
I_a	=	3,5	5 mA
I_{g2}	=	0,65	0,9 mA
S	=	1,3	1,4 mA/V
μ_{g2g1}	=	7	7
R_i	=	170	150 kΩ
$R_{a\sim}$	=	15	13 kΩ
$W_o(d_{tot}=10\%)$	=	100	200 mW
$V_i(d_{tot}=10\%)$	=	2,6	3,5 Veff
$V_i(W_o=50mW)$	=	1,6	1,5 Veff



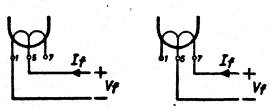
V_f = 2,8 V
I_f = 25 mA
R = 680 Ω
pins
broches
Stifte 1-7

V_a [1]	=	90 V
V_{g2} [1]	=	90 V
V_{g1}	=	-6,3 V
$R_{a\sim}$	=	20 kΩ
I_a	=	3,7 mA
I_{g2}	=	0,7 mA
$W_o(d_{tot}=10\%)$	=	150 mW
$V_i(d_{tot}=10\%)$	=	2,8 Veff
$V_i(W_o=50mW)$	=	1,2 Veff

[1]) See page 5; voir page 5; siehe Seite 5

939 0124 2.

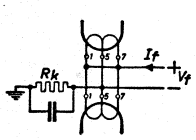
Current saving circuit class A
Montage économisateur classe A
Stromsparschaltung Klasse A



V_f = 1,4 V
I_f = 25 mA
pins
broches
Stifte 1-5 or ou oder 5-7

V_a [1]	=	64	85 V
V_{g2} [1]	=	64	85 V
V_{g1}	=	-3,3	-5,2 V
I_a	=	1,75	2,5 mA
I_{g2}	=	0,33	0,45 mA
$R_{a\sim}$	=	30	25 kΩ
$W_o(d_{tot}=10\%)$	=	50	100 mW
$V_i(d_{tot}=10\%)$	=	2,6	3,6 Veff
$V_i(W_o=50\ mW)$	=	2,6	2,4 Veff

Operating characteristics class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB



V_f = 1,4 V
I_f = 100 mA
pins
broches
Stifte 5-(1+7)

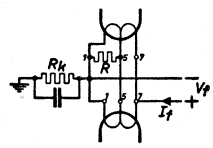
V_b	=		67,5			90	V
R_k [2]	=		470			560	Ω
$R_{aa\sim}$	=		20			20	kΩ
V_i	=	0	1,7	5,7	0 1,5	7,9	Veff
I_a	=	2x2,3	-	2x3,4	2x3,25 -	2x4,75	mA
I_{g2}	=	2x0,43	-	2x0,95	2x0,60 -	2x1,50	mA
W_o	=	-	50	220	- 50	420	mW
d_{tot}	=	-	-	3	- -	4	%

[1])[2]) See page 5; voir page 5; siehe Seite 5

939 0125 11.11.1954 3.

Operating characteristics class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

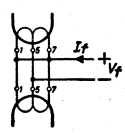
Only for battery use; seulement pour opération batterie; nur für Batteriebetrieb



V_f = 2,8 V
I_f = 50 mA
pins
broches = 1-7
Stifte

V_b	=		67,5			90	V
R_k [2]	=		470			560	Ω
R	=		470			330	Ω
$R_{aa\sim}$	=		20			20	kΩ
V_i	=	0	2,0	5,6	0 1,5	7,7	Veff
I_a	=	2x1,95	-	2x3,1	2x2,85 -	2x4,4	mA
I_{g2}	=	2x0,36	-	2x0,8	2x0,52 -	2x1,25	mA
W_o	=	-	50	200	- 50	400	mW
d_{tot}	=	-	-	3,6	- -	4,0	%

Operating characteristics class B
Caractéristiques d'utilisation classe B
Betriebsdaten Klasse B



V_f = 1,4 V
I_f = 100 mA
pins
broches = 5-(1+7)
Stifte

V_a [1]	=		61,5			81,5	V
V_{g2} [1]	=		61,5			81,5	V
V_{g1}	=		-5,8			-8,5	V
$R_{aa\sim}$	=		20			16	kΩ
V_i	=	0	2,75	5,7	0 2,8	7,9	Veff
I_a	=	2x0,75	-	2x3,4	2x1,0 -	2x5,0	mA
I_{g2}	=	2x0,14	-	2x0,95	2x0,18 -	2x1,3	mA
W_o	=	-	50	220	- 50	440	mW
d_{tot}	=	-	-	3	- -	2,6	%

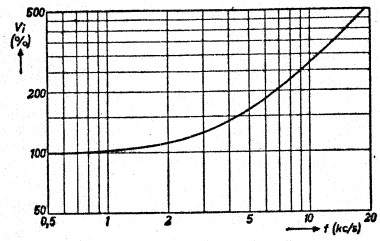
[1])[2]) See page 5; voir page 5; siehe Seite 5

939 0126 4.

This tube can be used without special precautions against microphonic effect when the sensitivity for the higher frequencies is decreased according to the figure below.

Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique quand la sensibilité pour les fréquences plus élevées est diminuée suivant la figure ci-dessous

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden wenn die Empfindlichkeit für die höheren Frequenzen nach untenstehender Abbildung verringert wird.



[1]) Based on a battery voltage of 67.5 or 90 V, reduced by the negative bias

Se basant sur une tension de batterie de 67,5 ou 90 V, diminuée de la polarisation négative

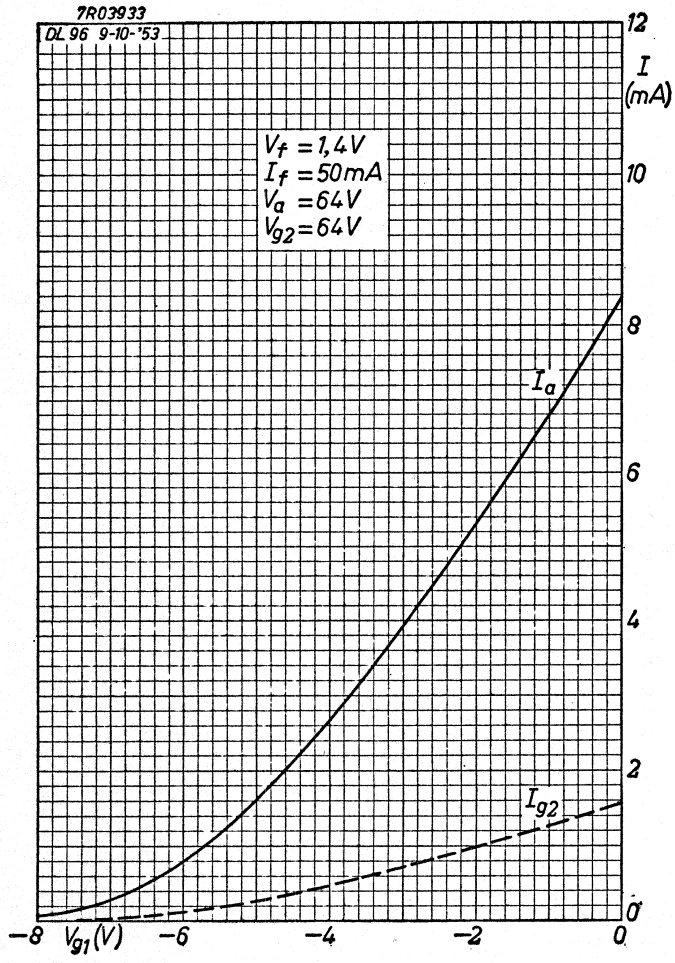
Basiert auf einer Batteriespannung von 67,5 oder 90 V, verringert um die negatieve Vorspannung

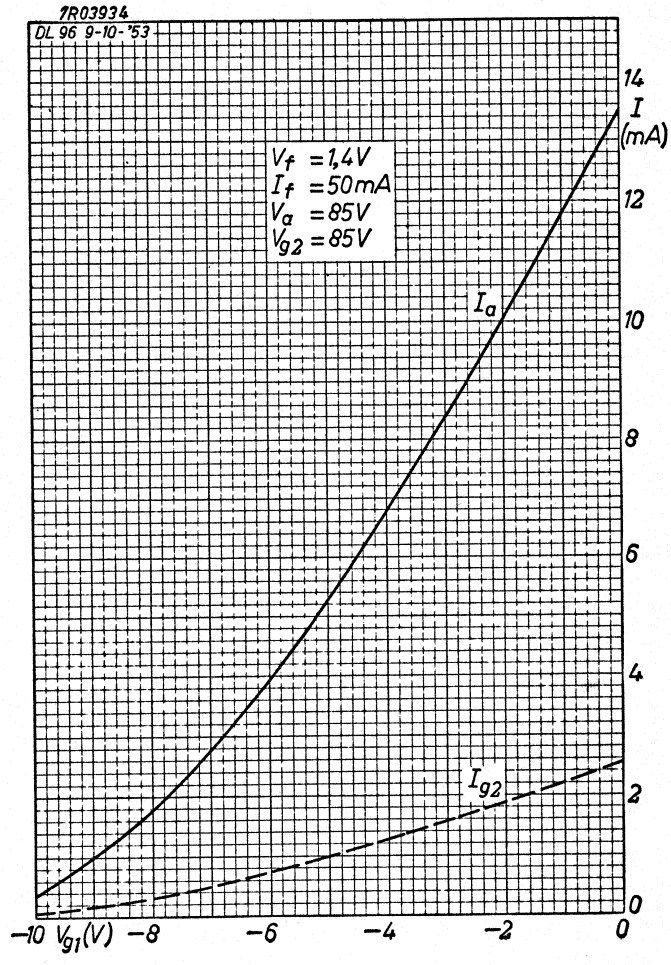
[2]) An additional current of 3,5 mA is fed through R_k, this current being normally drawn by the preceding stages
On a fait circuler un courant supplémentaire de 3,5 mA à travers R_k, ce courant étant normalement consommé par les étages précédents
Ein zusätzlicher Strom von 3,5 mA wird hierbei durch R_k geführt, da dies im allgemeinen mit dem von den vorhergehenden Stufen aufgenommenen Strom übereinstimmt

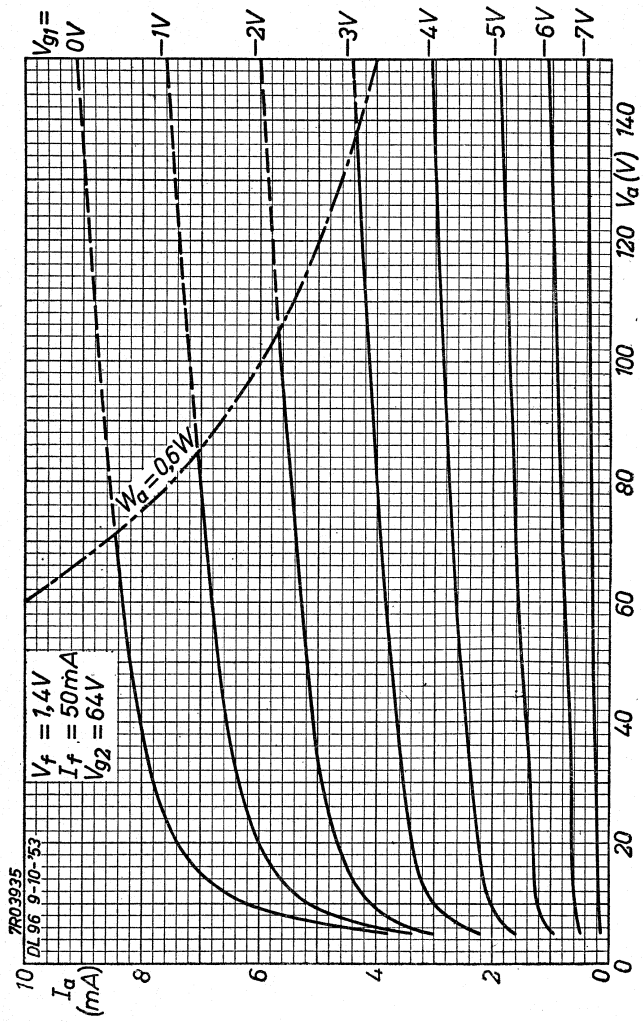
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_b	= max.	90 V
V_b [2])	= max.	110 V
V_a	= max.	90 V
W_a	= max.	0,6 W
V_{g2}	= max.	90 V
W_{g2}	= max.	0,2 W
V_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	= max.	0 V
I_k(pins,broches,Stifte 5-7)	= max.	3 mA
I_k(pins,broches,Stifte 5-(1+7)	= max.	6 mA
I_k(pins,broches,Stifte 1-7)	= max.	4,5 mA
R_{g1}	= max.	2 MΩ

[2]) Absolute value; valeur absolue; Absolutwert

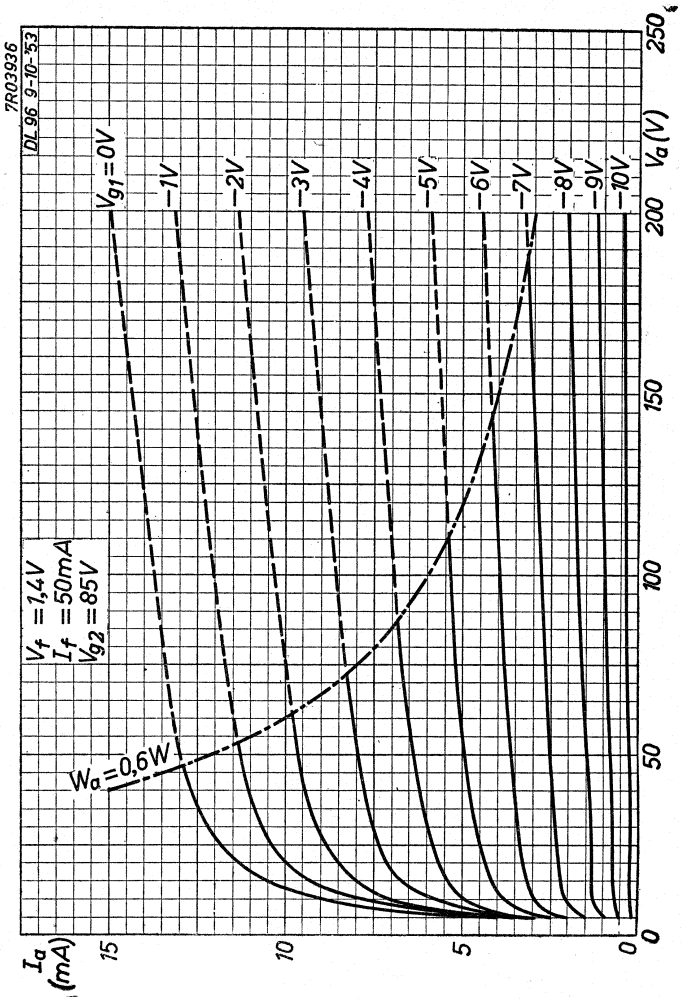




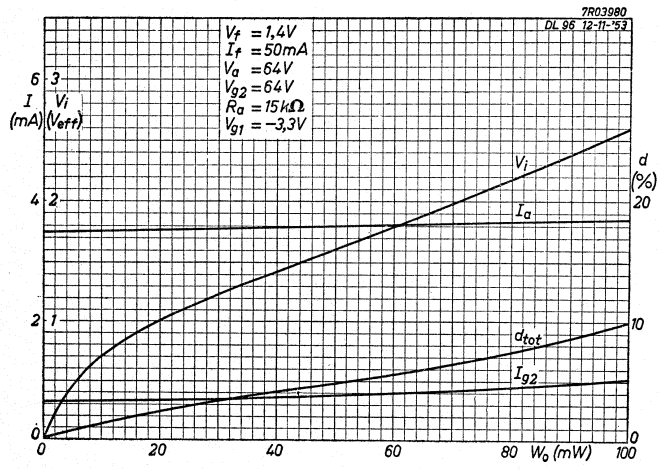


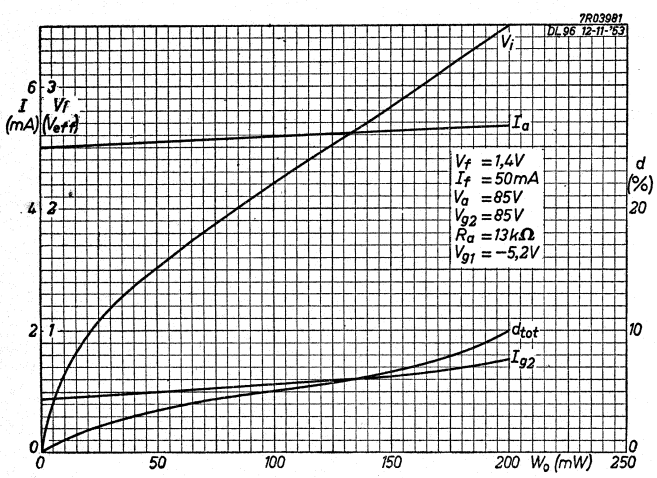
10.10.1953

C



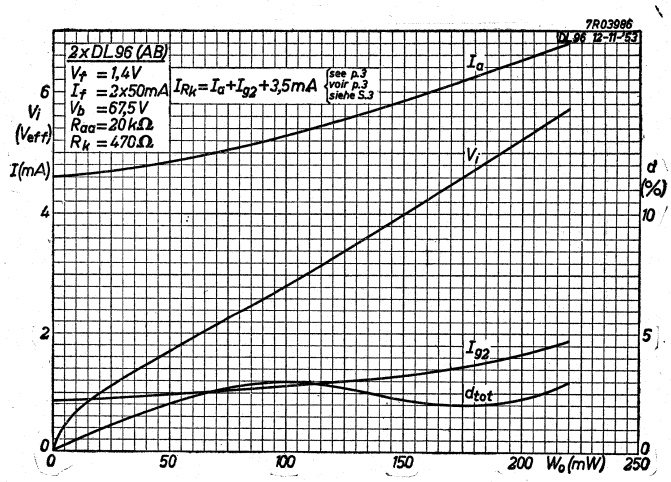
D

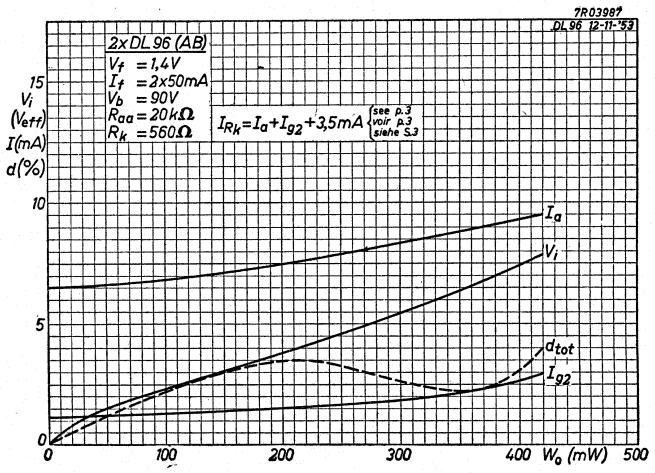




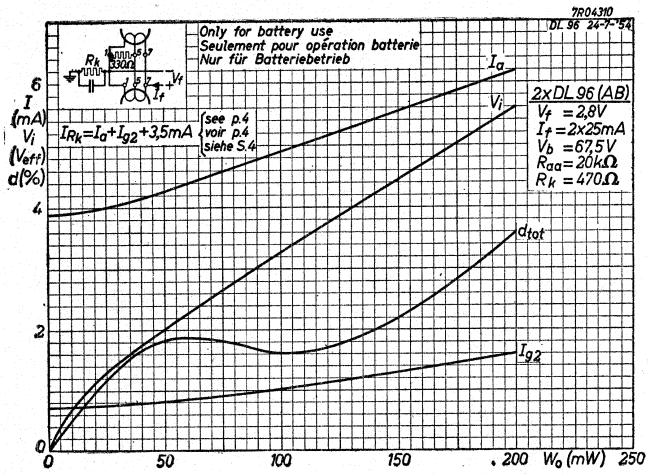
10.10.1957

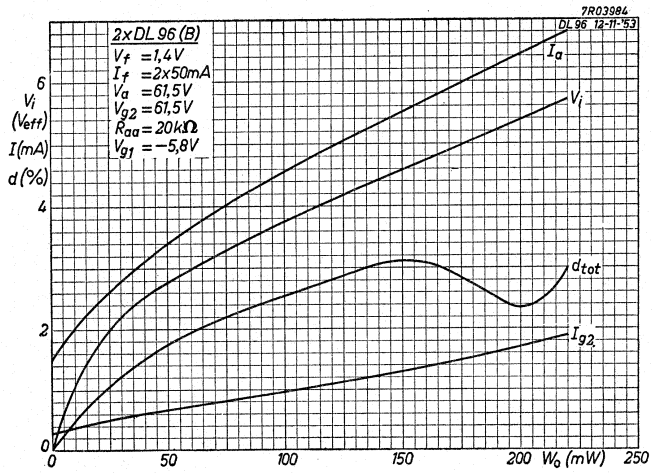
E

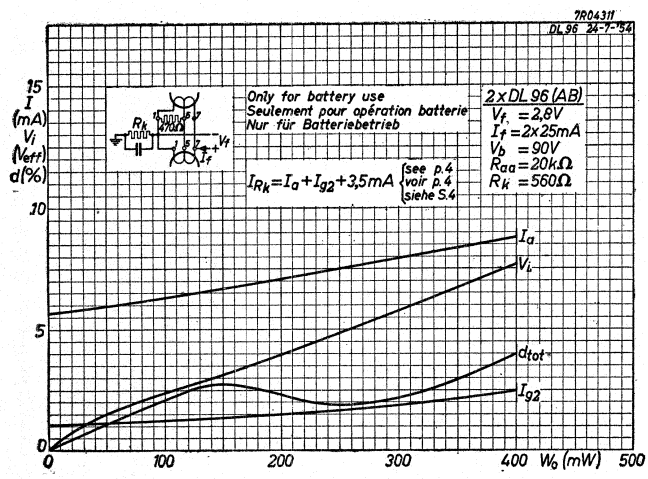


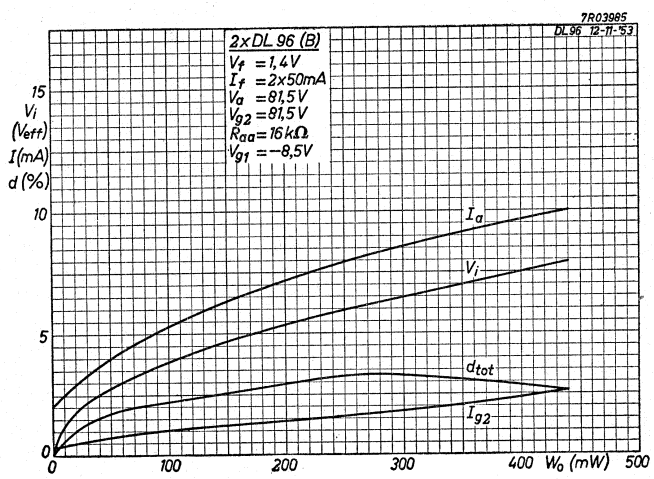


F









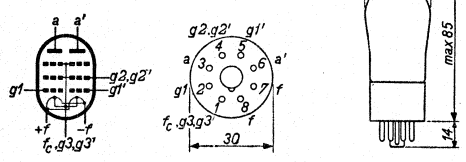
10.10.1957 G H

DOUBLE OUTPUT PENTODE for battery receivers
PENTHODE DE SORTIE DOUBLE pour des appareils de batterie
DOPPELENDPENTODE für Batteriegeräte

Heating: direct by D.C.; parallel or series supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en parallèle ou en série
Heizung: direkt durch Gleichstrom; Parallel- oder Serienspeisung

Parallel supply:	Vf =	1,4 V[1]	1,4 V[2]	2,8 V[3]
Alimentation en parallèle:	If =	100 mA	200 mA	100 mA
Parallelspeisung:	Pins	1-7	1-(7+8)	7-8
	Broches			
	Stifte	(1-8)		
Series supply:	Vf =	1,3 V[1]	1,3 V[2]	2,6 V[3]
Alimentation en série:	Pins	1-7	1-(7+8)	7-8
	Broches			
Serienspeisung:	Stifte	(1-8)		

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Octal

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

Cag1 < 0,6 pF
Cag1' < 0,6 pF

1) One filament section
Une partie du filament
Ein Glühfadenteil

2) Two filament sections in parallel
Deux parties du filament en parallèle
Zwei Glühfadenteile parallel geschaltet

3) Two filament sections in series
Deux parties du filament en série
Zwei Glühfadenteile in Serien geschaltet

Operating characteristics, two systems in push-pull
Caractéristiques d'utilisation, deux systèmes en push-pull
Betriebsdaten, zwei Systeme in Gegentaktschaltung

A. Vf = 1,4 V; If = 100 mA

Va	=	90		120	V
Vg2	=	90		120	V
Vg1	=	-5,75		-8,7	V
Raa'	=	30		30	kΩ
Vi	=	0	4,8	0	6,8 Veff
Ia	=	2x1,0	2x3,0	2x1,0	2x4,15 mA
Ig2	=	2x0,16	2x0,7	2x0,16	2x1,1 mA
Wo	=	0	0,3	0	0,6 W
dtot	=	-	2,8	-	3 %

B. Vf = 1,4 V; If = 200 mA

Va	=	120		135	V
Vg2	=	120		135	V
Vg1	=	-8,2		-9,4	V
Raa'	=	15		15	kΩ
Vi	=	0	7,0	0	7,6 Veff
Ia	=	2x2	2x7,5	2x2	2x8,8 mA
Ig2	=	2x0,35	2x2	2x0,35	2x2,3 mA
Wo	=	0	1,2	0	1,5 W
dtot	=	-	5	-	3,8 %

Limiting values (each system)
Caractéristiques limites (par système)
Grenzdaten (pro System)

Va	= max. 135 V	Wg2 (Wo=max)	=max. 0,4 W
Wa	= max. 0,5 W	Wg2 (Vi=0)	=max. 0,1 W
Vg2	= max. 135 V		
Ik (Vf = 1,4 V, If = 100mA)			=max. 12 mA
Ik (Vf = 1,4 V, If = 200mA)			=max. 25 mA
Ik (Vf = 2,8 V, If = 100mA)			=max. 25 mA
Vg1 (Ig1 = +0,3 µA)			=max. -0,2 V
Rg1			=max. 1 MΩ
Vf			=max. 1,5 V
Vf			=min. 1,1 V

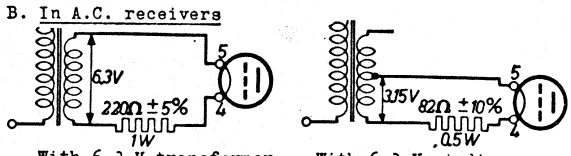
TUNING INDICATOR
INDICATEUR D'ACCORD
ABSTIMMANZEIGERÖHRE

Heating: Direct by battery current, A.C. or D.C.; series or parallel supply.

A. In battery receivers — V_f = 1.4 V, I_f = 25 mA

One of the pins 4 and 5 should be connected to the earthed point of the detector circuit.

B. In A.C. receivers



With 6.3 V transformer winding — With 6.3 V winding with mid tap

Pin 5 should be connected to the earthed point of the detector circuit.

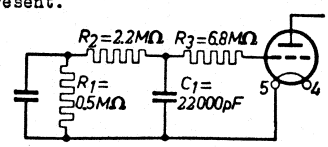
C. In A.C./D.C. receivers — V_f = 1.3 V

The filament of the DM 70 with a suitable shunt resistor can be connected in a normal heater chain, provided an N.T.C. resistor is present.

Pin 5 should be connected to the earthed point of the detector circuit.

Grid circuit in the case of A.C. filament supply

In order to avoid hum a filter is recommended in the grid circuit according to the diagram underneath.
R_1 is the detector resistor. In the case of non-delayed A.G.C. the resistor R_2 and the capacitor C_1 are already present.



Anode circuit in the case of A.C. filament supply

In order to avoid hum an anode resistor is recommended according to the table below.

V_b = 250 V	R_a =	1.8 MΩ
V_b = 170 V	R_a =	1.0 MΩ
V_b = 110 V	R_a =	0.47 MΩ

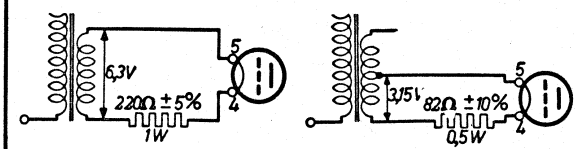
Voir page 2. Siehe Seite 3.

Chauffage: Direct par courant batterie, C.A. ou C.C.; alimentation en série ou en parallèle.

A. Dans des appareils batterie — V_f = 1,4 V, I_f = 25 mA

Une des broches 4 et 5 doit être connectée au point mis à la terre du circuit détecteur.

B. Dans des récepteurs sur secteur alternatif



Avec enroulement de 6,3 V — Avec enroulement de 6,3 V avec prise médiane

La broche 5 doit être connectée au point mis à la terre du circuit détecteur.

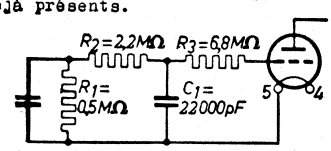
C. Dans des récepteurs tous-courants — V_f = 1,3 V

Le filament du DM 70 avec une résistance parallèle propre, peut être connecté dans une chaîne de filaments normale, pourvu qu'une résistance N.T.C. soit présente.

La broche 5 doit être connectée au point mis à la terre du circuit détecteur.

Circuit de grille en cas d'alimentation du filament par courant alternatif.

Afin d'éviter le ronflement, il est recommandé d'utiliser le filtre indiqué ci-dessous.
R_1 est la résistance du circuit détecteur. En cas de C.A.V. non retardé, la résistance R_2 et le condensateur C_1 sont déjà présents.



Circuit anodique en cas d'alimentation du filament par courant alternatif

Afin d'éviter le ronflement, il est recommandé d'utiliser une résistance anodique selon la table suivante.

V_b = 250 V	R_a =	1,8 MΩ
V_b = 170 V	R_a =	1,0 MΩ
V_b = 110 V	R_a =	0,47 MΩ

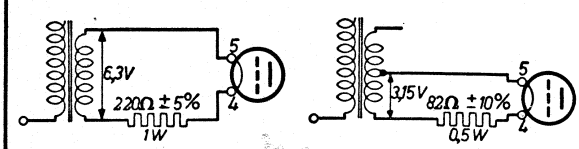
See page 1 Siehe Seite 3.

Heizung: Direkt durch Batteriestrom, Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung.

A. In Batteriegeräten — V_f = 1,4 V, I_f = 25 mA

Einer der Stifte 4 und 5 soll mit dem Erdpunkt der Detektorschaltung verbunden werden.

B. In Wechselstromempfangern



Mit 6,3 V-Wicklung — Mit 6,3 V-Wicklung mit Mittelanzapfung

Der Stift 5 soll mit dem Erdpunkt der Detektorschaltung verbunden werden.

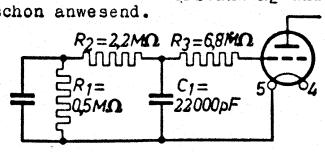
C. In Gleich- Wechselstromempfängern — V_f = 1,3 V

Der Heizfaden der DM 70 mit einem geeigneten Nebenwiderstand kann in eine normale Heizkette geschaltet werden unter der Bedingung dass ein NTC-Widerstand anwesend ist.

Der Stift 5 soll mit dem Erdpunkt der Detektorschaltung verbunden werden.

Gitterschaltung falls der Heizfaden von Wechselstrom gespeist wird.

Zur Vermeidung von Brumm wird in der Gitterschaltung ein Filter nach untenstehender Schaltung empfohlen.
R_1 ist der Detektorwiderstand. Im Falle nicht-verzogerter A.L.R. sind der Widerstand R_2 und der Kondensator C_1 schon anwesend.

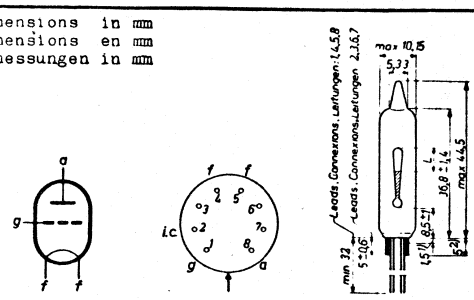


Anodenschaltung falls der Heizfaden von Wechselstrom gespeist wird.
Zur Vermeidung von Brumm wird ein Anodenwiderstand nach untenstehender Tabelle empfohlen.

V_b = 250 V	R_a =	1,8 MΩ
V_b = 170 V	R_a =	1,0 MΩ
V_b = 110 V	R_a =	0,47 MΩ

See page 1. Voir page 2.

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Subminar 8p

L = length of the light bar
L = longueur de la barre lumineuse — L = max. 14 mm
L = Lange des leuchtenden Striches

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

A. Battery supply
Alimentation par batterie
Batteriespeisung

V_f	=	1,4[3]	1,4[4]	V
V_b	=	67,5	90	V
V_a[5]	=	60	85	V
V_g	=	0	0	V
I_a	=	105	170	µA
L	=	10	11	mm
V_g (L=0)	=	-7	-10	V

B. Mains supply
Alimentation par le secteur
Netzbetrieb

V_f[6]	=	1,4	1,4	1,4	V
V_b	=	110	170	250	V
R_a	=	0,47	1,0	1,8	MΩ
V_g	=	0	0	0	V
I_a	=	105	110	105	µA
L	=	10	10	10	mm
V_g (L=0)	=	-15	-23	-34	V

1) ,....,[6]) see page 5., voir page 5., Siehe Seite 5.

DM 70

→ Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{bo}	= max. 450 V	W_a	= max. 75 mW
V_b	= max. 300 V	I_k	= max. 0,6 mA
V_a	= max. 150 V[7])	R_g	= max. 10 MΩ
V_a	= **min.** 45 V		

---

[1]) This part of the leads should not be bent.
Ne pas plier cette partie des fils
Dieser Teil der Drähte soll nicht gebogen werden

[2]) This part of the leads should not be soldered
Ne pas souder cette partie des fils
Dieser Teil der Drähte soll nicht gelötet werden

[3]) D.C.; pin 5 grounded
C.C.; broche 5 mise à la terre
Gleichspannung; Stift 5 geerdet

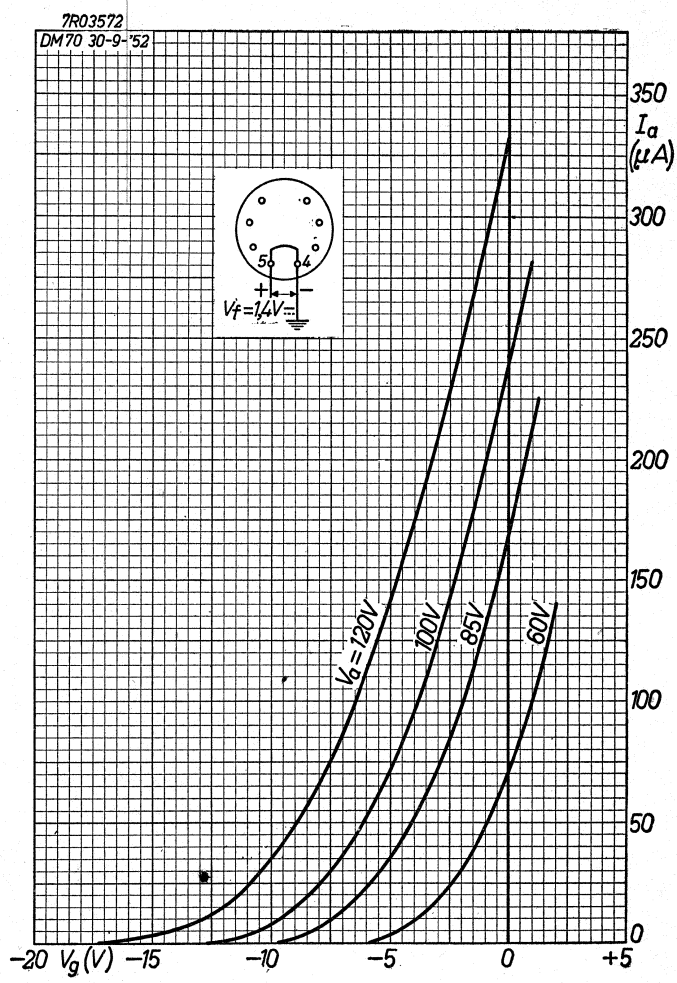
[4]) D.C.; pin 4 grounded
C.C.; broche 4 mise à la terre
Gleichspannung; Stift 4 geerdet

[5]) V_a = V_b reduced by the bias for the output valve
V_a = V_b diminué avec la polarisation négative du tube de sortie
V_a = V_b verringert um die negative Vorspannung der Endröhre.

[6]) A.C.; pin 5 connected to earth. When V_f is adjusted according to page 1, I_a will be 1-2 µA lower. The other data remain unchanged.
C.A.; broche 5 connectée à la terre. Si V_f est ajusté selon page 2, I_a sera plus petit de 1-2 µA. Les autres caractéristiques restent inchangées.
Wechselspannung: Stift 5 geerdet. Wenn V_f eingestellt wird wie auf Seite 3 angegeben, so wird I_a um 1-2 µA niedriger, die anderen Daten bleiben ungeändert.

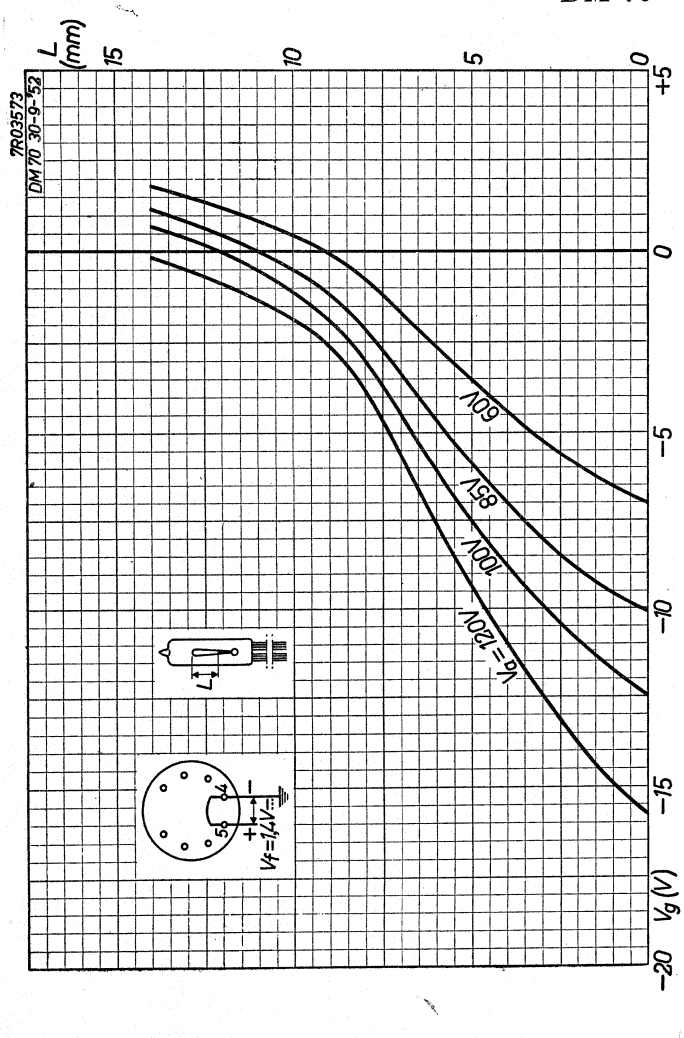
[7]) In non-controlled condition
En condition non-réglée
In nicht-geregeltem Zustande

5.



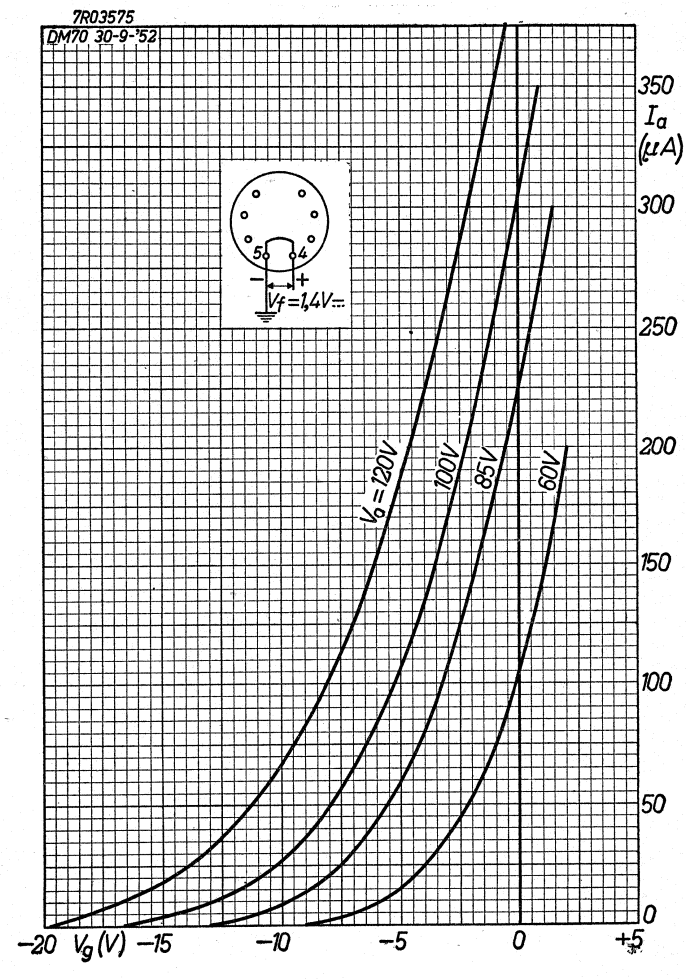
9.9.1952 A

DM 70

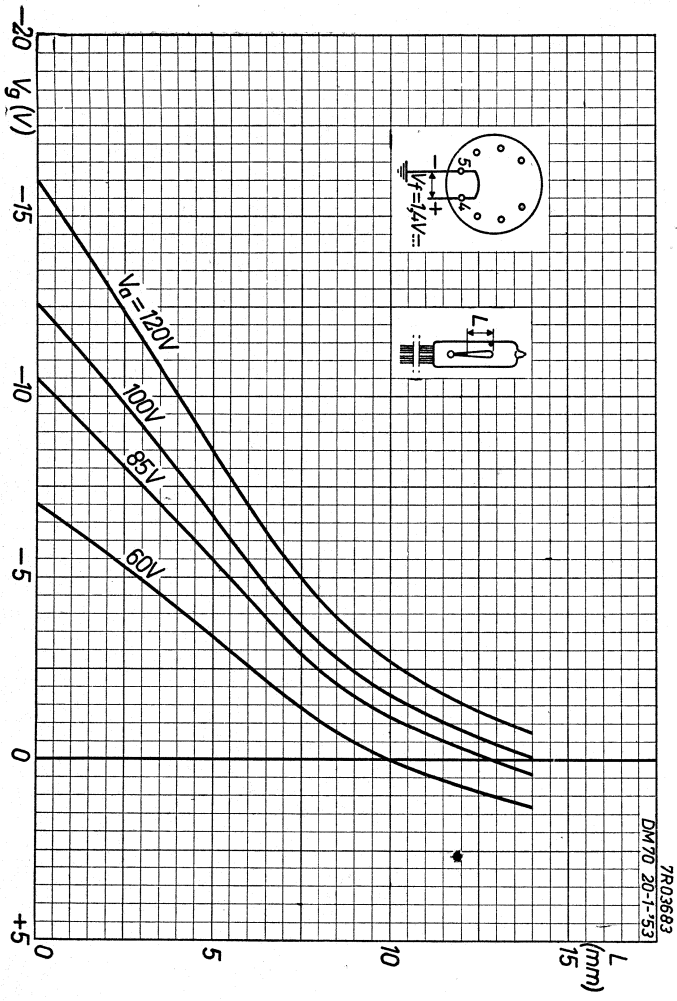


B

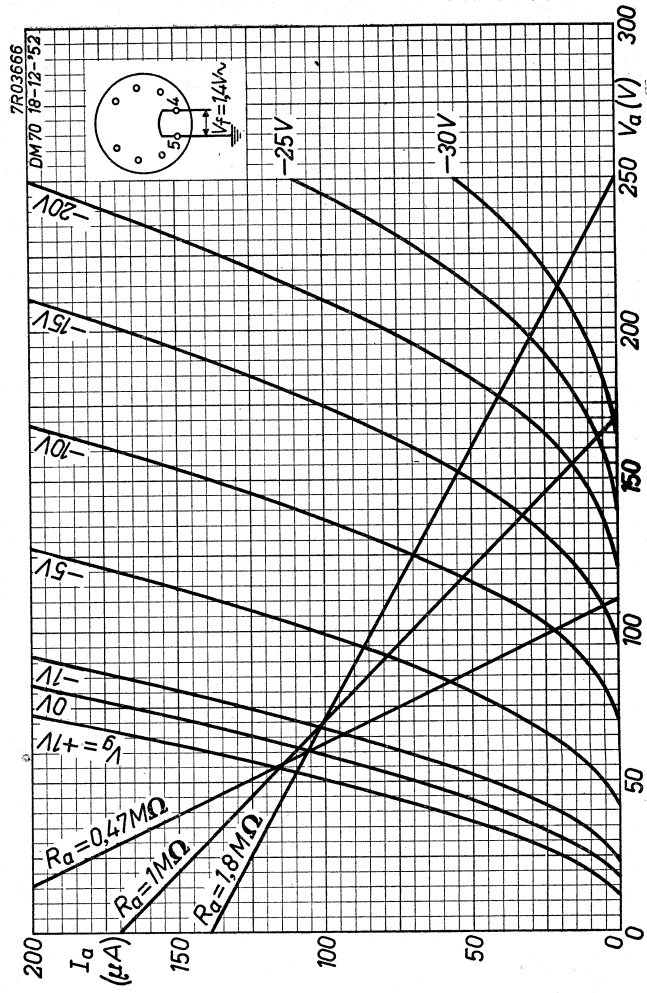
DM 70



10.10.1957 C

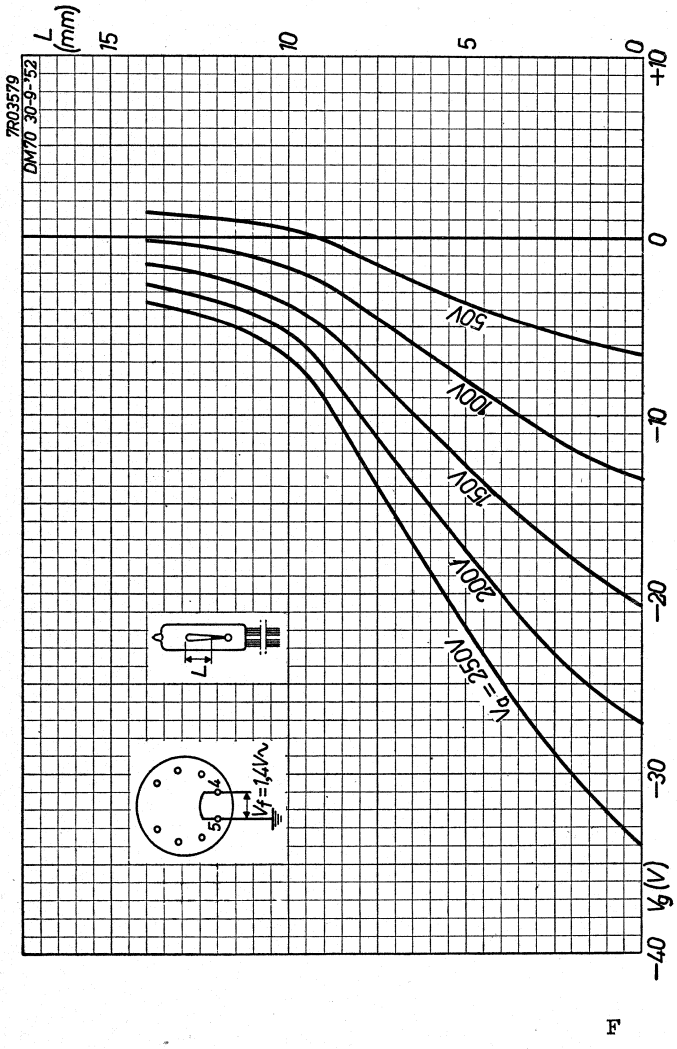


D



10.10.1957

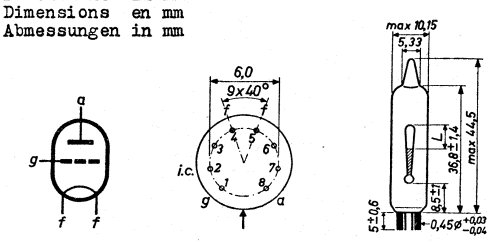
E



F

TUNING INDICATOR
INDICATEUR D'ACCORD
ABSTIMMANZEIGERÖHRE

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Subminiature

For further data and curves refer to type DM 70
Pour les autres caractéristiques et courbes voir type DM 70
Für die übrigen Daten und Kurven siehe Typ DM 70

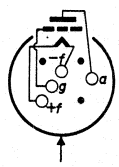
11.11.1953 939 4506 1.

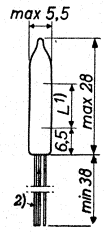
VOLTAGE INDICATOR for use in transistorized computers
INDICATEUR DE TENSION pour utilisation dans machines à calculer équipées de transistors
SPANNUNGSANZEIGERÖHRE zur Verwendung in Rechenmaschinen mit Transistorbestückung

Heating : direct by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: direct par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : direkt durch Wechsel- oder Gleichstrom;Parallelspeisung

V_f = 1,0 V ± 5%
I_f = 30 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Remark

Direct soldered connections to the leads of this tube must be at least 5 mm from the seal and any bending of the leads must be at least 1.5 mm from the seal

Observation

Ne pas faire de soudures à moins de 5 mm, et ne pas plier les fils de sortie à moins de 1,5 mm de l'embase

Bemerkung

Lötanschlüsse an den Drahtausführungen müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm von der Glasdurchführung entfernt sein

---

1)Length of the light bar L is approx. 10 mm
Longueur de la barre lumineuse L est environ 10 mm
Länge des leuchtenden Striches L ist etwa 10 mm

2)Gold plated leads of 0.4 mm diameter
Fils dorés d'un diamètre de 0,4 mm
Vergoldete Drähte mit einem Durchmesser von 0,4 mm

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

light output
B = débit lumineux
Lichtausbeute

V_f		= 1,0 V
V_a		= 50 V
R_g		= 100 kΩ
V_{bg}	(B = max.)	= 0 V
I_a	(B = max.)	= 585 µA
V_{bg}	(B = 0)	= -3 V 3)
I_a	(B = 0)	< 5 µA

Limiting values (ABSOLUTE LIMITS)
Caractéristiques limites (LIMITES ABSOLUES)
Grenzdaten (ABSOLUTE WERTE)

V_a	= max.	65 V
I_a	= max.	750 µA
R_g	= max.	1 MΩ

---

3)Centre tap of filament transformer earthed
Prise médiane du transformateur d'alimentation de chauffage à la masse
Mittelanzapfung des Heiztransformators geerdet

DY 86

This tube is equivalent to type DY 87, except for the envelope, not being chemically treated

Ce tube est équivalent au type DY 87, à l'exception de l'ampoule, qui n'a pas été traitée chimiquement

Diese Röhre ist äquivalent mit Typ DY 87, mit Ausnahme des Glaskolbens, welche nicht chemisch behandelt worden ist

DY 87

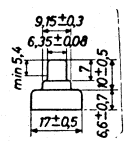
High-vacuum single-anode RECTIFYING TUBE for high tension in television receivers (E.H.T. supply from the line time base)
TUBE REDRESSEUR MONOPLAQUE à vide poussé pour la haute tension de récepteurs de télévision (alimentation très haute tension de la base de temps lignes)
Einanodige hochvakuum GLEICHRICHTERRÖHRE für Hochspannungsbetrieb in Fernsehempfängern (Hochspannungsspeisung von der Zeilenzeitbasis)

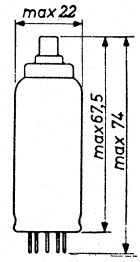
The tube has a chemically treated envelope which avoids flash-over under conditions of high humidity and low atmospheric pressure (45 cm Hg)
L'ampoule du tube est traitée d'une façon chimique qui empêche une décharge disruptive en cas d'une humidité élevée et d'une pression atmosphérique basse (45 cm Hg)
Die Röhre hat einen chemisch behandelten Glaskolben, wodurch Überschlag bei hoher Feuchtigkeit und niedrigem atmosphärischem Druck (45 cm Hg) vermieden wird

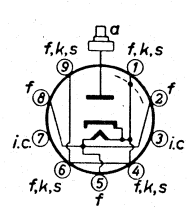
Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 1,4 V 1)2)
I_f = 550 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: NOVAL

Pins 1,4,6,9 can be used for fixing an anti-corona ring
Broches 1,4,6,9 peuvent être utilisées pour le montage d'un anneau anticouronne
Stifte 1,4,6 und 9 können für die Befestigung eines Antikoronaringes gebraucht werden

1)See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

2)See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

Remarks

a. Circuit elements having the same potential as the heater (e.g. a series resistor) may be connected to pins 3 and 7. These pins must never be earthed

b. If the tube operates at high values of $V_{a\ invp}$ and/or under conditions of high relative humidity or low pressure the metal top-cap should get an insulating cover to avoid corona phenomena

Observations

a. Eléments du montage avec la même potentielle que le filament (p.e. une résistance série) peuvent être connectés aux broches 3 et 7. Ces broches ne seront jamais être mises à la terre

b. Si le tube fonctionne avec des valeurs élevées de $V_{a\ invp}$ et/ou dans des conditions de forte humidité relative ou de basse pression, le téton métallique devra recevoir un capot isolant pour éviter les phénomènes coronaires.

Bemerkungen

a. Schaltungsteile mit dem gleichen Potential als der Glühfaden (z.B. ein Serienwiderstand) können mit den Stiften 3 und 7 verbunden werden. Diese Stifte sollen keinenfalls geerdet werden

b. Wird die Röhre mit hohen $V_{a\ invp}$ - Werten und/oder bei hoher Feuchtigkeit bzw. niedrigem Druck betrieben, so ist die Metallkappe zur Vermeidung von Koronaerscheinungen mit einem Isolationsüberzug zu versehen

Capacitance (without external shield)
Capacité (sans blindage extérieur)
Kapazität (ohne äusserer Abschirmung)

C_a = 1,8 pF

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

I_o = 0,15 mA
V_o = 18 kV

Limiting values (design center values)
Caractéristiques limites (valeurs moyennes pour projets)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

$V_{a\ invp}$	= max.	22 kV[3)4)]
$V_{a\ invp}$ (I_o = 0 mA)	= max.	24 kV[3)4)]
$V_{a\ invp}$	= max.	27 kV[4)5)]
I_o	= max.	0,8 mA
I_{ap}	= max.	40 mA[6)]
C_{filt}	= max.	2000 pF

[3)4)5)6)] See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

[2)] Tolerances of Vf; Tolérances de Vf; Heizspannungsschwankungen

a. As E.H.T. rectifier in television receivers

The heater voltage should be adjusted to its nominal value at a D.C. output current of 200 µA. At an increase of the D.C. output current to 400 à 600 µA which can incidentically occur during operation the decrease of the heater voltage may amount to max. 15%. These requirements hold for nominal mains voltage and full horizontal scanning of the picture tube. If the picture width control is such that also the heater voltage of the E.H.T. diode is influenced, the influence of this control must be kept within the 15% limit indicated above

b. For all other applications the limits for the heater voltage are as given in the application directions in front of this section

a. Utilisation comme redresseur T.H.T. dans les récepteurs de télévision

La tension de chauffage devra être réglée à sa valeur nominale pour une intensité continue de sortie de 200 µA. Pour une augmentation de l'intensité continue de sortie allant jusqu'à 400 à 600 µA, accroissement pouvant se produire par instants en cours de fonctionnement, la diminuation de la tension de chauffage peut se monter au maximum à 15%. Ces exigences sont valables pour la tension nominale du secteur et l'exploration totale horizontale du tube image. Si la commande de la largeur d'image est telle que la tension de chauffage de la diode T.H.T. est également influencée, l'influence de cette commande doit être maintenue au-dessous de la limite de % indiquée ci-dessus

b. Pour toutes les autres applications, les limites de la tension de chauffage ont été données dans l'indications d'application en tête de ce chapitre

a. Zur Verwendung als Hochspannungsgleichrichter in Fernsehempfängern

Die Einstellung der Heizspannung auf den Nennwert soll bei einem Ausgangsstrom von 200 µA erfolgen. Bei Ansteigen des Ausgangsgleichstroms auf 400 - 600 µA, wie dies im praktischen Betrieb gelegentlich vorkommen kann, darf die Verringerung der Heizspannung maximal 15% betragen. Diese Forderung gilt für nominale Netzspannung und volle Horizontalablenkung. Ist die Bildbreiteregelung derart, dass auch die Heizspannung der Hochspannungsdiode beeinflusst wird, so ist der Einfluss dieser Regelung auf die obenerwähnte 15%-Grenze zu beschränken

b. Für alle sonstigen Anwendungen sind die Grenzwerte der Heizspannung die gleichen wie in den Anwendungsrichtlinien am Anfang dieses Abschnitts angegeben

[1)] When the heater is to be operated on R.F. or flyback pulses, the heater voltage can be adjusted to 1,4 V by visuel comparison of the colour of the cathode with the colour of a cathode heated by 1,4 V D.C. or low-frequency A.C. (with the aid of a dummy tube, the cathode of which is visible through a hole in the anode)

Lorsque le filament est alimenté par des impulsions H.F. ou par des impulsions de retour, la tension de chauffage peut être réglée à 1,4 V par comparaison visuelle de la couleur de la cathode avec celle d'une cathode chauffée par du courant continu ou par un courant alternative basse fréquence de 1,4 V (à l'aide d'un tube dont la cathode est visible à travers une ouverture dans l'anode)

Wenn die Katode mittels Hochfrequenz- oder Rücklaufimpulsen geheizt wird, so kann die Heizspannung auf 1,4 V durch optischen Vergleich mit der Katodenfarbe einer Hilfsröhre die mit 1,4 V Gleichspannung oder Niederfrequenzwechselspannung geheizt wird eingestellt werden (Die Katode dieser Hilfsröhre kann sichtbar gemacht werden mittels eines Loches in der Anode)

[3)] The negative peak anode voltage due to ringing in the line-output transformer must be taken into account. The ratio between this negative peak and the positive D.C. voltage can be about 1 to 4.5

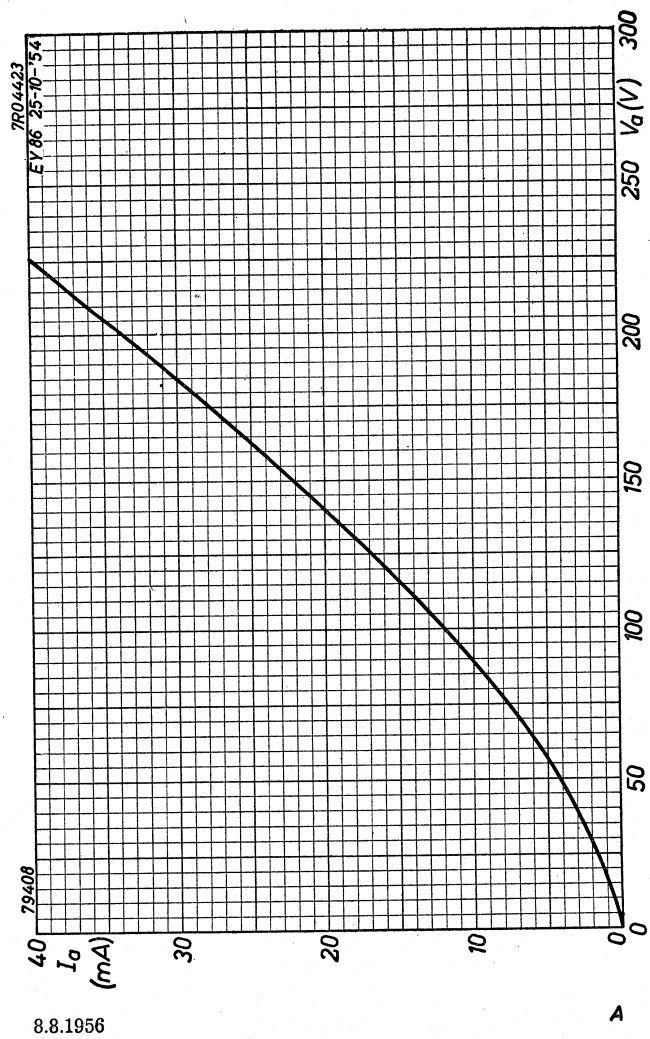
La tension anodique négative de crête due aux oscillations transistoires du transformateur de sortie lignes doit être prise en considération. Le rapport entre cette tension de crête négative et la tension positive continue peut être d'environ 1 à 4,5

Die negative Anodenspitzenspannung infolge von Nachschwingen des Horizontalausgangstransformators muss berücksichtigt werden. Das Verhältnis zwischen dieser negativen Spitzenspannung und der positiven Gleichspannung darf etwa 1 bis 4,5 betragen

[4)] Maximum pulse duration 18% of a line scanning cycle with a maximum of 18 µsec.
Durée maximum d'une impulsion 18% d'une période de balayage de ligne avec un maximum de 18 µsec.
Max. Impulsdauer 18% einer Zeilendauer, maximal 18 µSek.

[5)] Absolute value
Valeur absolue
Absolutwert

[6)] Maximum pulse duration 10% of a line scanning cycle with a maximum of 10 µsec
Durée maximum d'une impulsion 10% d'une période de balayage de ligne avec un maximum de 10 µsec.
Max. Impulsdauer 10% einer Zeilendauer, maximal 10 µSek.



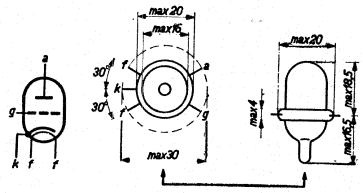
8.8.1956 A

4671

ULTRA SHORT WAVE TRIODE (Acorn type)
TRIODE POUR ONDES ULTRA COURTES (Tube bouton)
ULTRAKURZWELLENTRIODE (Knopfröhre)

Heating : indirect — V_f = 6,3 V
Chauffage: indirect — I_f = 0,15 A
Heizung : indirekt

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag} = 1,5 pF
C_g = 1,1 pF
C_a = 0,6 pF
C_{gf} < 0,3 pF

Input resistance (λ = 6 m)
Résistance d'entrée (I_a=4,5mA)
Eingangswiderstand — r_g = 70 kΩ

Output resistance (λ = 6 m)
Résistance de sortie (I_a=4,5mA)
Ausgangswiderstand — r_a = 11 kΩ

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a =	90	135	180 V
I_a =	2,5	3,5	4,5 mA
V_g =	-2,5	-3,75	-5 V
μ =	25	25	25
S =	1,7	1,9	2,0 mA/V
R_i =	14,7	13,2	12,5 kΩ

4671

Operating characteristics for use as resistance coupled A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. à couplage par résistance
Betriebsdaten als N.F.- Verstärker mit Widerstandskopplung

V_a (V)	R_a (MΩ)	R_k (kΩ)	I_a (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	V_o (V_{eff})	d_{tot} (%)
180	0,2	3,2	0,63	19,5	5	1,1
135	0,2	5	0,46	19	5	1,3
90	0,2	10	0,26	17,5	5	2,1

Operating characteristics for use as oscillator
Caractéristiques d'utilisation en oscillatrice
Betriebsdaten als Oszillator

V_a	=	180 V
I_a	=	7 mA
R_g	=	20 kΩ
I_g	=	1,5 mA
W_o (λ = 5 m)	=	0,5 W

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

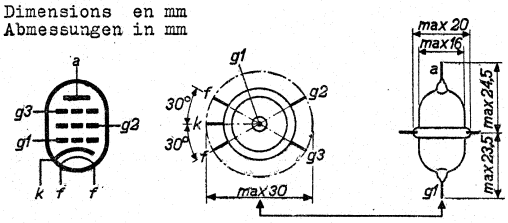
V_a	= max.	180 V
W_a	= max.	1,5 W
I_k	= max.	10 mA
V_g(I_g=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
I_g	= max.	2 mA
R_g	= max.	5 MΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	50 V

4672

PENTODE for use as R.F. amplifier up to 430 Mc/s (Acorn type)
PENTHODE pour l'utilisation en amplificatrice H.F. jusqu'à 430 Mc/s (Tube bouton)
PENTODE zur Verwendung als H.F.- Verstärker bis 430 MHz (Knopfröhre)

Heating : indirect — V_f = 6,3 V
Chauffage: indirect — I_f = 0,15 A
Heizung : indirekt

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag1} < 0,007 pF
C_{g1} = 3,0 pF
C_a = 3,4 pF
C_{g1f} < 0,18 pF

Input resistance (λ = 6 m)
Résistance d'entrée (I_a= 2mA)
Eingangswiderstand — r_{g1} = 65 kΩ

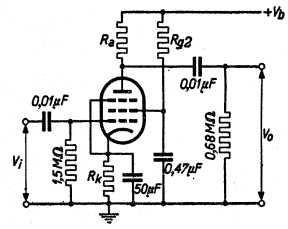
Output resistance (λ = 6 m)
Résistance de sortie (I_a= 2mA)
Ausgangswiderstand — r_a = 250 kΩ

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a =	90	250 V
V_{g3} =	0	0 V
V_{g2} =	90	100 V
I_a =	1,2	2,0 mA
V_{g1} =	-3	-3 V
I_{g2} =	0,5	0,7 mA
S =	1,1	1,4 mA/V
R_i =	1,0	1,5 MΩ
μ_{g2g1} =	25	28
R_{eq} =	8	5,5 kΩ

4672

Operating characteristics for use as resistance coupled A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. à couplage par résistances
Betriebsdaten als NF-Verstärker mit Widerstandskopplung



V_a (V)	R_a (MΩ)	R_{g2} (MΩ)	R_k (kΩ)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	V_o (V_{eff})	d_{tot} (%)
250	0,3	1,0	4,0	0,47	0,11	184	14	1,4
250	0,2	0,64	2,5	0,73	0,17	165	14	1,0
250	0,1	0,4	1,6	1,22	0,27	115	14	0,8
250	0,05	0,2	1,0	1,74	0,40	78	14	1,5
90	0,3	0,6	10	0,13	0,06	70	5	2,8
90	0,2	0,3	8	0,20	0,10	63	5	3,1
90	0,1	0,16	5	0,30	0,16	47	5	3,9
90	0,05	0,1	5	0,34	0,19	34	5	5,8

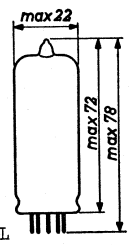
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

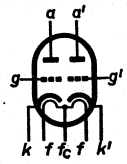
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	0,8 W
V_{g3}	= max.	100 V
W_{g3}	= max.	0,15 W
V_{g2}	= max.	100 V
W_{g2}	= max.	0,15 W
I_k	= max.	5 mA
V_{g1}(I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	3 MΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	50 V

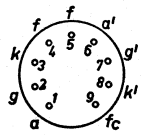
DOUBLE TRIODE for use in professional equipment (life longer than 10 000 hours)
TRIODE DOUBLE pour utilisation dans l'équipement professionel (durée plus longue que 10 000 heures)
DOPPELTRIODE zur Verwendung in professionellen Anlagen (Lebensdauer langer als 10 000 Stunden)

Heating : indirect by A.C. or D.C.; parallel or series supply	V_f =	6,3 V [1]
	I_f =	0,6 A [1]
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série		or, ou, oder
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallel- oder Serienspeisung	V_f =	12,6 V [1]
	I_f =	0,3 A [1]

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Fuss: NOVAL

Capacitances, capacités, Kapazitäten

	With external screening 2) Avec blindage extérieur Mit äusserer Abschirmung	Without external screening Sans blindage extérieur Ohne äussere Abschirmung
C_{ag} = 3,0 ± 0,6 pF		C_{ag} = 3,1 pF
C_g = 2,6 ± 0,7 pF		C_g = 2,4 pF
C_a = 3,5 ± 0,7 pF		C_a = 0,45 pF
C_{gf} = max. 0,23 pF		C_{gf} = max.0,23 pF
C_{kf} = 4,8 pF		C_{kf} = 4,8 pF
$C_{a'g'}$ = 3,0 ± 0,6 pF		$C_{a'g'}$ = 3,0 pF
$C_{g'}$ = 2,6 ± 0,7 pF		$C_{g'}$ = 2,4 pF
$C_{a'}$ = 3,0 ± 0,7 pF		$C_{a'}$ = 0,55 pF
$C_{g'f}$ = max. 0,23 pF		$C_{g'f}$ = max.0,23 pF
$C_{k'f}$ = 4,8 pF		$C_{k'f}$ = 4,8 pF
$C_{aa'}$ = 1,3 ± 0,4 pF		$C_{aa'}$ = 1,45 pF
$C_{gg'}$ = max.0,013 pF		$C_{gg'}$ = max.0,013 pF
$C_{ag'}$ = max. 0,1 pF		$C_{ag'}$ = max. 0,1 pF
$C_{a'g}$ = max.0,065 pF		$C_{a'g}$ = max.0,065 pF

[1],[2]) See page 2; voir page 2; siehe Seite 2.

[1]) The maximum deviation of I_f at V_f = 6.3 V or at V_f = 12.6 V is ± 5%.
In order to obtain a useful tube life of 10 000 hours in case of parallel supply, the variation of V_f should be maximum ± 5% (absolute limits).
In order to obtain a useful tube life of 10 000 hours in case of series supply, the variation of I_f due to voltage fluctuations and tolerances in the parts should be maximum ± 1.5% (absolute limits).

La déviation de I_f à V_f = 6,3 V ou à V_f = 12,6 V est de ± 5% au max.
Afin d'obtenir une durée utile du tube de 10 000 heures en cas d'alimentation en parallèle la variation max. de V_f sera de ± 5% au max. (limites absolues).
Afin d'obtenir une durée utile du tube de 10 000 heures en cas d'alimentation en série la variation de I_f par suite de fluctuations de la tension et de tolérances des pièces sera moins de ± 1,5% au max. (limites absolues).

Die Höchstabweichung von I_f bei V_f = 6,3 V oder bei V_f = 12,6 V ist ± 5%.
Zur Erhaltung einer nützlichen Lebensdauer der Röhre von 10 000 Stunden bei Parallelbetrieb soll die Schwankung von V_f max. ± 5% betragen (absolute Grenzen).
Zur Erhaltung einer nützlichen Lebensdauer der Röhre von 10 000 Stunden bei Serienbetrieb soll die Schwankung von I_f infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile max. ± 1,5% betragen (absolute Grenzen).

[2]) Length of the screening can 70 mm, inner diameter 22 mm.
Longeur du blindage 70 mm, diamètre intérieur 22 mm.
Länge der Buchse 70 mm, innerer Durchmesser 22 mm.

[3]) The end point of life is reached if one or more of the characteristics have changed to the following values:
Le tube est arrivé à la fin de sa durée si une ou quelques-unes des caractéristiques sont variées jusqu'à les valeurs suivantes:
Das Ende der Lebensdauer ist erreicht wenn eine oder mehrere der Daten bis an die folgenden Werte geändert sind:

I_a	≦	4,3 mA
S	≦	1,8 mA/V
$-I_{g1}$	≧	1,0 µA

[4]) R_k = 0Ω, V_g = $V_{g'}$ = -5,5 V.

Typical characteristics (each system)
Caractéristiques types (chaque système)
Kenndaten (jedes System)

V_a	=	250	V
R_k	=	920	Ω
I_a	=	6,0 ± 0,6	mA [3])
S	=	2,7 ± 0,5	mA/V [3])
µ	=	27	
R_i	=	10	kΩ
R_i	= min.	7	kΩ
$I_a - I_{a'}$	= max.	3	mA [4])
$I_{a'} - I_a$	= max.	3	mA [4])
$-I_g$ (R_g = 0,1 MΩ)	= max.	0,5	µA [3])
I_a (V_g = -17 V, R_a = 1 MΩ)	= max.	15	µA
$-V_g$ (I_g = + 0,3 µA)	= max.	1,3	V

Hum voltage
Tension de ronflement (R_g = 0,5 MΩ, I_a = 1,5 mA) V_g = max.75 µV
Brummspannung

Insulation k-f
Isolation k-f (V_{kf} = 120 V) R_{kf} = min.10 MΩ
Isolation k-f

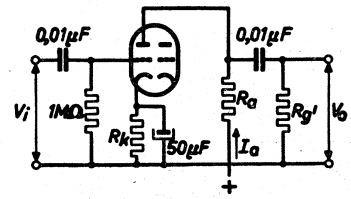
Shock and vibration. The tube can withstand vibrations of 2.5 g and 50 c/s during 96 hours and is proof against the impact acceleration obtained with N.R.L. impact machine for electronic devices, lifting the hammer over an angle of 30°
Shocs et vibrations. Le tube peut résister à des vibrations de 2,5 g et de 50 c/s pendant 96 heures et à l'accélération par choc obtenue avec la machine N.R.L. de chocs pour des dispositifs électroniques, en levant le marteau d'un angle de 30°
Stösse und Schwingungen. Die Röhre kann Schwingungen von 2,5g bei 50Hz während 96 Stunden aushalten und kann die Stossbeschleunigung vertragen, die erhalten wird mit der N.R.L. Stossmaschine für elektronische Vorrichtungen, wenn der Hammer über einen Winkel von 30° gehoben wird.

Cathode heating time
Temps de chauffage de la cathode = 16 s
Katodenanheizzeit = max. 23 s

Cathode cooling time
Temps de refroidissement de la cathode = min. 13 s
Katodenabkühlungszeit

[3]) [4]) See page 2; voir page 2; siehe Seite 2.

Operating characteristics for use as resistance coupled A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. à couplage par résistance
Betriebsdaten als Widerstandsgekoppelter N.F.Verstärker



R_a = 47 kΩ; R_k = 1,2 kΩ; $R_{g1'}$ = 0,15 MΩ

V_b (V)	I_a (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	V_o [1]) (V_{eff})	d_{tot} [2]) (%)
200	1,86	18,5	20	3,3
250	2,45	18,5	30	3,8
300	3,15	18,5	40	4,0
350	3,80	18,5	50	4,1
400	4,40	18,5	60	4,2

R_a = 100 kΩ; R_k = 2,2 kΩ; $R_{g1'}$ = 0,33 MΩ

V_b (V)	I_a (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	V_o [1]) (V_{eff})	d_{tot} [2]) (%)
200	1,00	20	22	3,1
250	1,30	20	32	3,4
300	1,65	20	42	3,5
350	1,95	20	52	3,6
400	2,30	20	63	3,7

Continued on page 5.
Continué page 5.
Fortsetzung auf Seite 5.

[1],[2]) See page 5, voir page 5, siehe Seite 5

R_a = 220 kΩ; R_k = 3,9 kΩ; $R_{g1'}$ = 0,68 MΩ

V_b (V)	I_a (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	V_o [1] (V_{eff})	d_{tot} [2] (%)
200	0,52	21	19	2,3
250	0,67	21	29	2,6
300	0,83	21	38	3,0
350	0,99	21	47	3,1
400	1,15	21	58	3,2

Limiting values (ABSOLUTE LIMITS, each system)
Caractéristiques limites (LIMITES ABSOLUES, chaque système)
Grenzdaten (ABSOLUTE GRENZEN, jedes System)

V_{ao}	= max.	600 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	2,0 W
I_k	= max.	12 mA
I_{kp} (I_{gp} < 30 mA; δ < 0,005)	= max.	150 mA
[3][4] I_{kp} (I_{gp} < 2 mA; δ < 0,2)	= max.	30 mA
$-V_g$	= max.	200 V
I_g	= max.	0,3 mA
I_{gp}	= max.	30 mA
R_g	= max.	1 MΩ
V_{kf}	= max.	120 V
R_{kf}	= max.	100 kΩ
Bulb temperature Température de l'ampoule Kolbentemperatur	= max.	170 °C

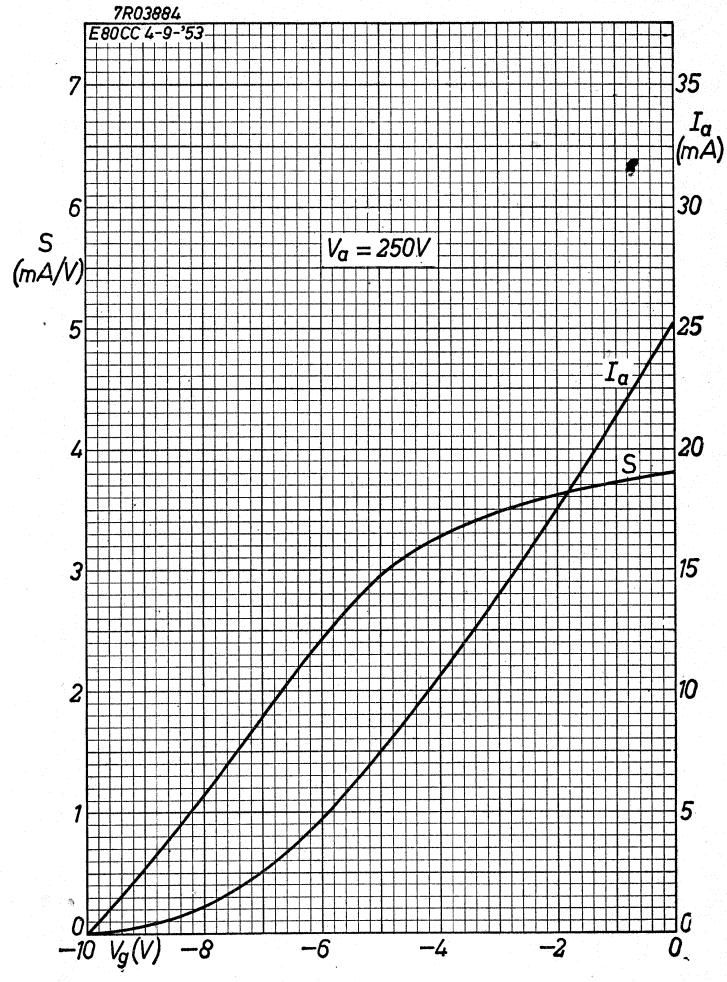
[1] Output voltage at start of + I_{g1}.
Tension de sortie au point de naissance de + I_{g1}.
Ausgangsspannung beim Einsatzpunkt von + I_{g1}.

[2] At lower output voltages the distortion is approximately proportional to the voltage
A des tensions de sortie plus basses la distorsion est à peu près proportionelle à la tension
Bei niedrigeren Ausgangsspannungen ist der Klirrfaktor etwa proportional zu der Spannung

[3] δ = duty cycle
δ = cycle d'opération
δ = Arbeitsperiode

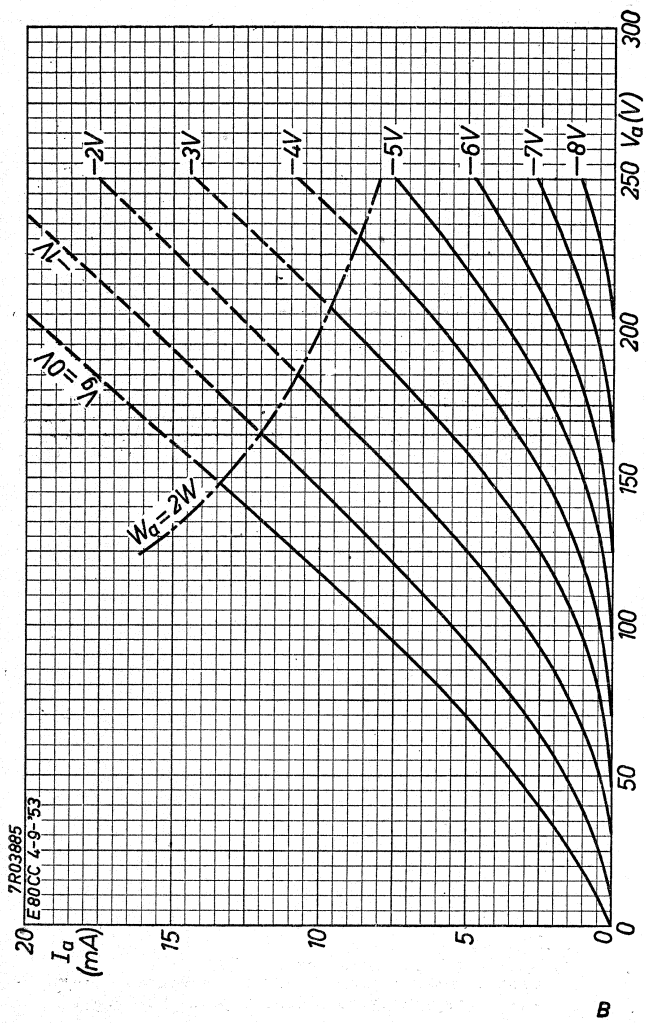
[4] T_{av} = max. 0,002 s

6.6.1957



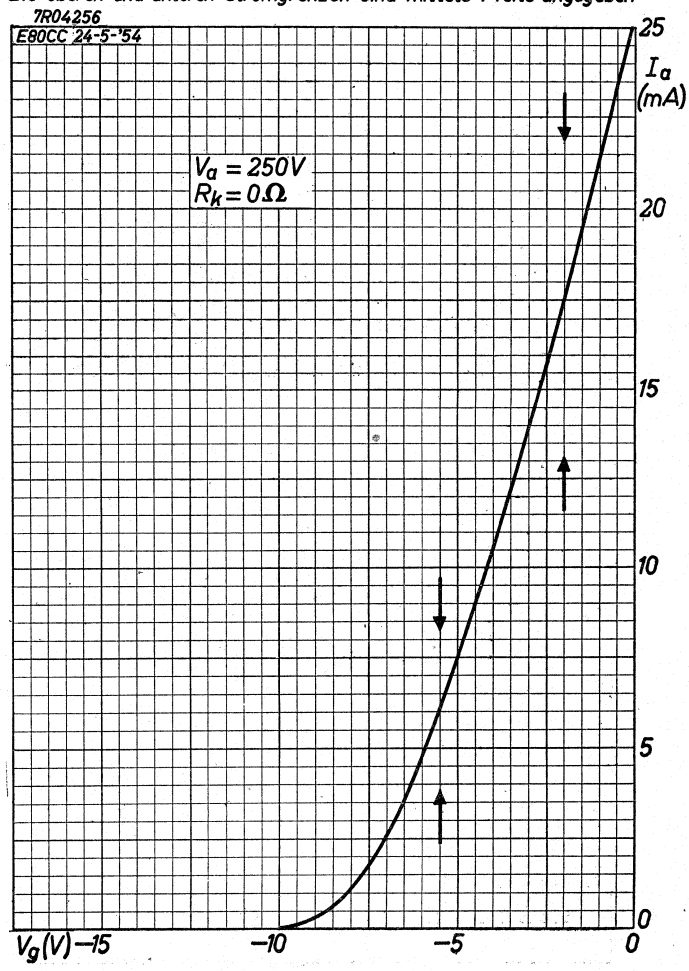
6.6.1957

A



B

Upper and lower current limits are indicated by arrows
Les limites supérieures et inférieures du courant sont indiquées par des flèches
Die oberen und unteren Stromgrenzen sind mittels Pfeile angegeben



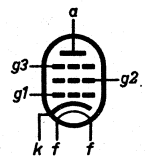
6.6.1957

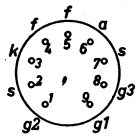
C

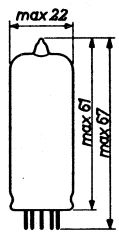
RELIABLE PENTODE for use in professional equipment (life longer than 10 000 hours)
PENTHODE A GRANDE SECURITE DE FONCTIONNEMENT pour utilisation dans l'équipement professionnel (durée plus longue que 10 000 heures)
ZUVERLÄSSIGE PENTODE zur Verwendung in professionellen Anlagen (Lebensdauer länger als 10 000 Stunden)

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série — V_f = 6,3 V[1] / I_f = 0,3 A[1]
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances (with external shield)
Capacités (avec blindage extérieur)
Kapazitäten (mit äusserer Abschirmung)

C_a	=	7,3 ± 0,5 pF
C_{g1}	=	5,0 ± 0,5 pF
C_{ag1}	<	0,025 pF
C_{g1f}	<	0,002 pF
C_{kf}	=	3,7 pF

[1]) See page 2
Voir page 2
Siehe Seite 2

[1]) The maximum deviation of I_f at V_f = 6.3 V is ± 0.015 A.
In order to obtain a useful tube life of 10 000 hours in case of parallel supply, the maximum variation of V_f should be less than ± 5% (absolute limits).
In order to obtain a useful tube life of 10 000 hours in case of series supply, the maximum variation of I_f due to voltage fluctuations and tolerances in the parts should be less than ± 1.5% (absolute limits).

La déviation de I_f à V_f = 6,3 V est de ± 0,015 A au max.
Afin d'obtenir une durée du tube de 10 000 heures en cas d'alimentation en parallèle la variation max. de V_f sera moins de ± 5% (limites absolues).
Afin d'obtenir une durée du tube de 10 000 heures en cas d'alimentation en série la variation max.de I_f par suite de fluctuations de la tension et de tolérances des pièces sera moins de ± 1,5% (limites absolues).

Die Höchstabweichung von I_f bei V_f = 6,3 V ist ± 0,015 A.
Zur Erhaltung einer nützlichen Lebensdauer der Röhre von 10 000 Stunden bei Parallelbetrieb soll die max. Schwankung von V_f weniger als ± 5% betragen (absolute Grenzen).
Zur Erhaltung einer nützlichen Lebensdauer der Röhre von 10 000 Stunden bei Serienbetrieb soll die max. Schwankung von I_f infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile weniger als ± 1,5% betragen (absolute Grenzen).

[2]) The end point of life is reached if one or more of the characteristics have decreased to the following values:
Le tube est arrivé à la fin de sa durée si une ou quelques-unes des caractéristiques sont diminuées jusqu'à les valeurs suivantes:
Das Ende der Lebensdauer ist erreicht wenn eine oder mehrere der Daten bis an die folgenden Werte zurückgegangen sind:

I_a	≦	2,0 mA
I_{g2}	≦	0,35 mA
S	≦	1,2 mA/V
$-I_{g1}$	≧	0,2 µA

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250	V
V_{g3}	=	0	V
V_{g2}	=	100	V
R_k	=	550	Ω
I_a	=	3 ± 0,5	mA[2])
I_{g2}	=	0,65 ± 0,2	mA[2])
S	=	1,85 ± 0,35	mA/V[2])
R_i	=	1,5	MΩ
R_i	= min.	1,0	MΩ
μ_{g2g1}	=	25	
R_{eq} (f = 0–10 kc/s; R_{g1} = 0 Ω)	= max.	40	kΩ
$-I_{g1}$ (R_{g1} = 0,1 MΩ)	= max.	0,1	µA[2])
I_a (V_{g1} = -7,5 V)	= max.	20	µA

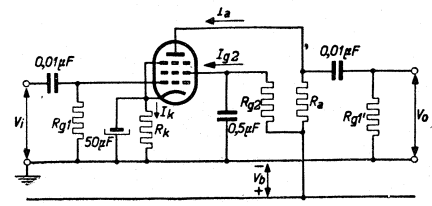
Hum voltage
Tension de ronflement V_{g1} (R_{g1} = 1 MΩ) = max.5 µV
Brummspannung

Insulation k-f (V_{kf} = 120 V) R_{kf} = min. 10 MΩ
Isolation k-f

Shock and vibration. The tube can withstand vibrations of 2.5 g and 50 c/s during 96 hours and is proof against impact acceleration of about 500 g (measured with the N.R.L. impact machine for electronic devices, lifting the hammer over an angle of 30°).
Chocs et vibrations. Le tube peut résister à des vibrations de 2,5 g et de 50 c/s pendant 96 heures et à une accélération par choc d'environ 500 g (mesurée avec la machine N.R.L. de chocs pour des dispositifs électroniques,en levant le marteau d'un angle de 30°).
Stösse und Schwingungen. Die Röhre kann Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz während 96 Stunden aushalten und kann eine Stossbeschleunigung von etwa 500 g vertragen (gemessen mit der N.R.L.Stossmaschine für elektronische Vorrichtungen, wobei der Hammer über einen Winkel von 30° gehoben wird)

[2]) See page 2.
Voir page 2.
Siehe Seite 2.

Operating characteristics for use as resistance coupled A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. à couplage par résistance
Betriebsdaten als Widerstandsgekoppelter N.F.Verstärker.



R_a = 0,22 MΩ; R_{g1} = 1 MΩ; R_{g1}' = 0,68 MΩ.

V_b (V)	R_{g2} (MΩ)	R_k (kΩ)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	V_o/V_i	V_o[1]) (Veff)	d_{tot} (%)
100	1,0	3,3	0,29	0,07	120	8	1,7
200	1,2	1,8	0,61	0,13	165	20	1,6
250	1,2	1,5	0,80	0,17	175	25	1,4
300	1,2	1,2	0,98	0,20	190	30	1,1
400	1,2	1,0	1,37	0,28	200	40	0,9

Operating characteristics for use as electrometer pentode
Caractéristiques d'utilisation en pentode électromètre
Betriebsdaten zur Verwendung als Elektrometerpentode.

V_f	=	4,5 V
V_a	=	40 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	40 V
V_{g1}	=	-2,15 V
I_a	=	40 µA
I_{g2}	=	9 µA
I_{g1}	<	10^{-10} A

[1]) Output voltage at start of $+I_{g1}$
Tension de sortie au point de naissance de $+I_{g1}$
Ausgangsspannung beim Einsatzpunkt von $+I_{g1}$.

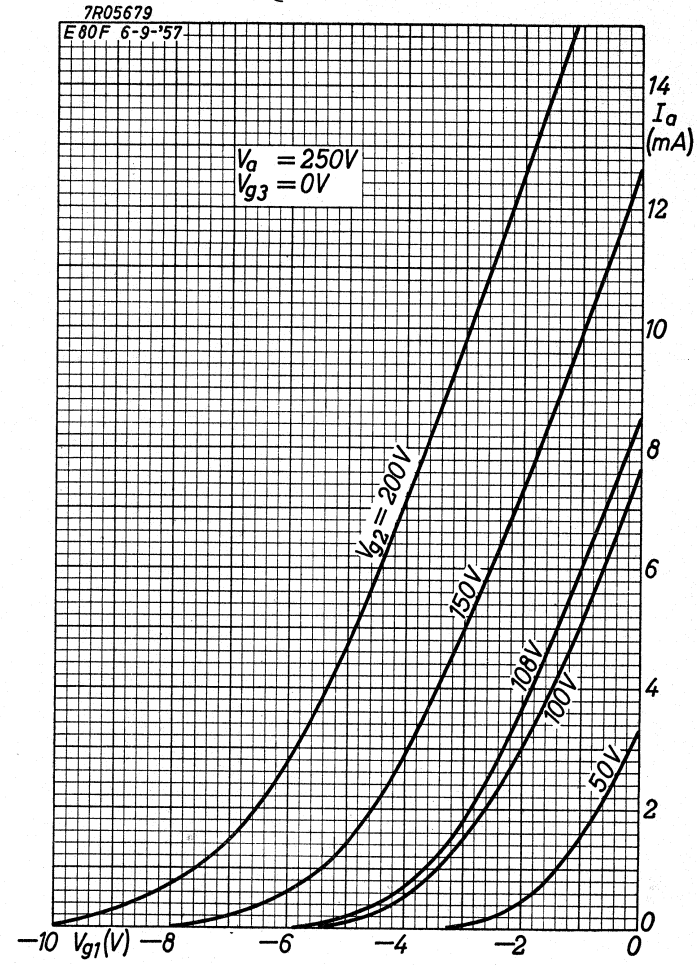
Limiting values (ABSOLUTE LIMITS)
Caractéristiques limites (LIMITES ABSOLUES)
Grenzdaten (ABSOLUTE GRENZEN)

V_{a_o}	= max.	600 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	1,3 W
$V_{g_{2o}}$	= max.	600 V
V_{g_2}	= max.	200 V
W_{g_2}	= max.	0,4 W
$-V_{g_3}$	= max.	100 V
$-V_{g_1}$	= max.	100 V
I_k	= max.	9 mA
R_{g_1}	= max.	[1]
V_{kf} (k pos.;f neg.)	= max.	120 V
V_{kf} (k neg.;f pos.)	= max.	60 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_f	= max.	6,3 V + 5%
V_f	= min.	6,3 V - 5%

Bulb temperature
Température de l'ampoule = max. 170 °C
Kolbentemperatur

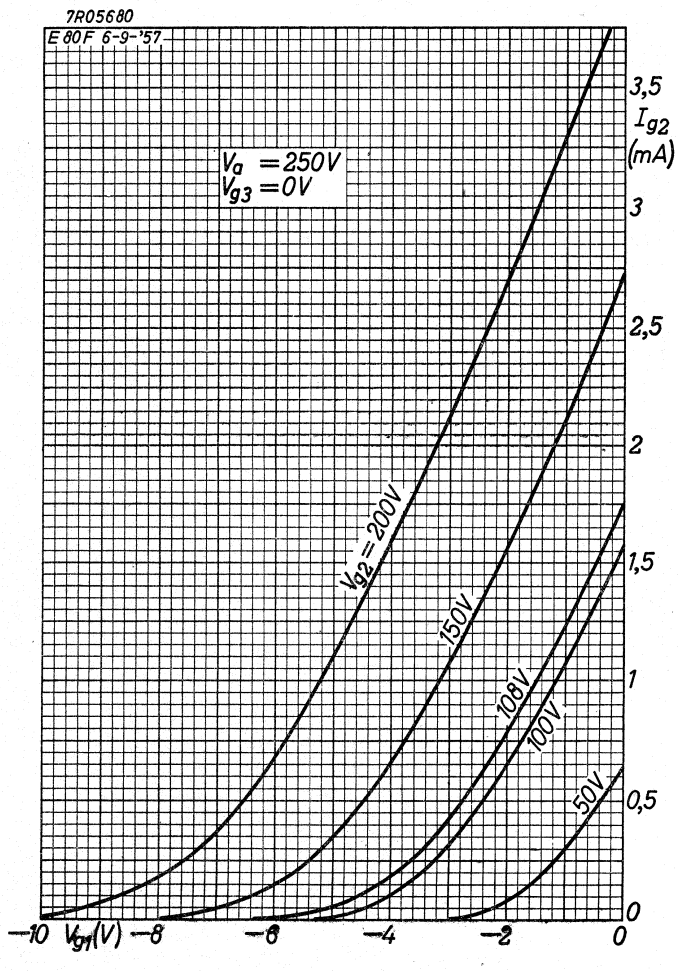
[1]) See page G; voir page G; siehe Seite G

6.6.1957

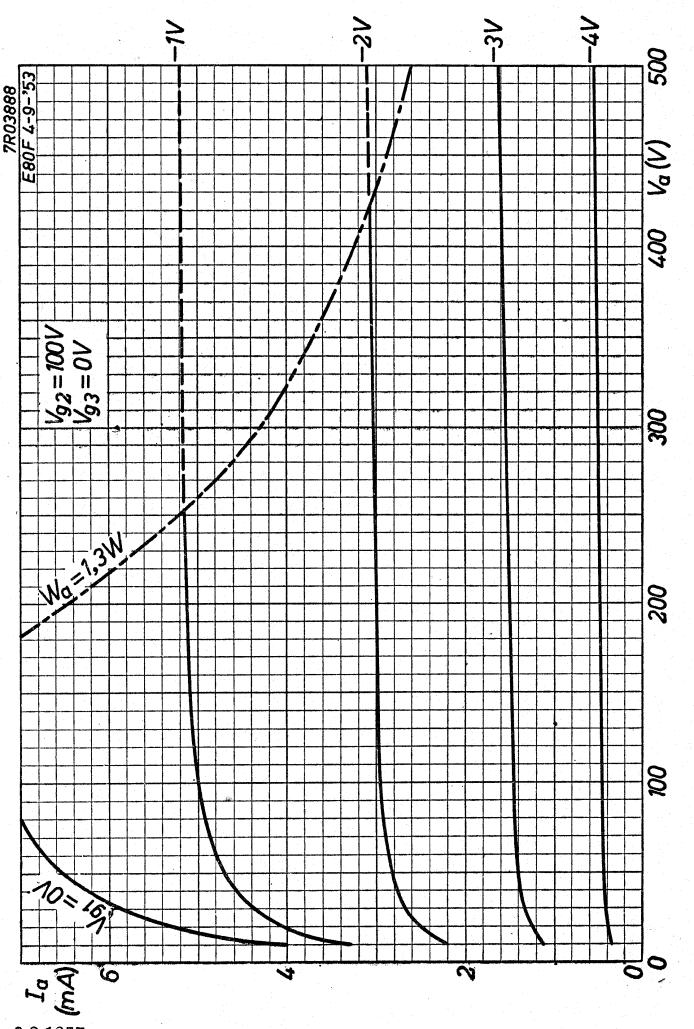


9.9.1957

A



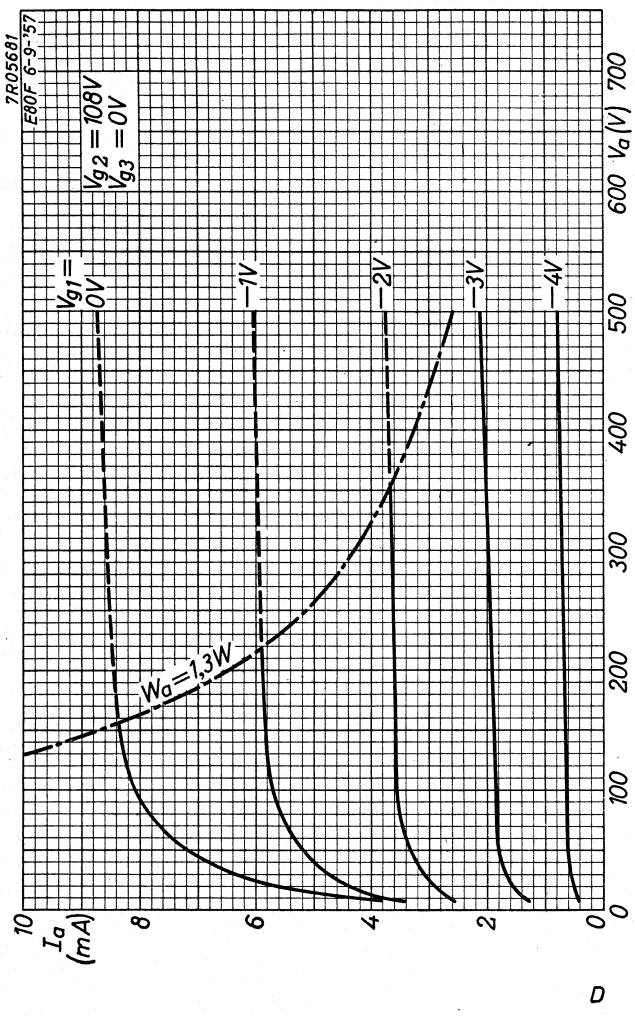
B



9.9.1957

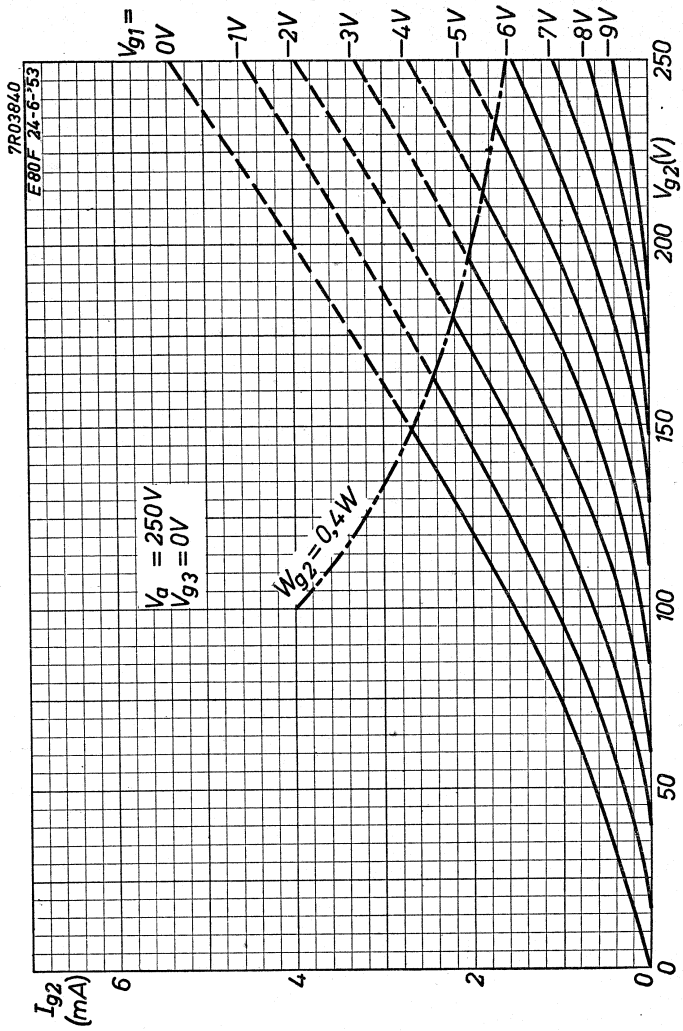
C

SQ E 80 F



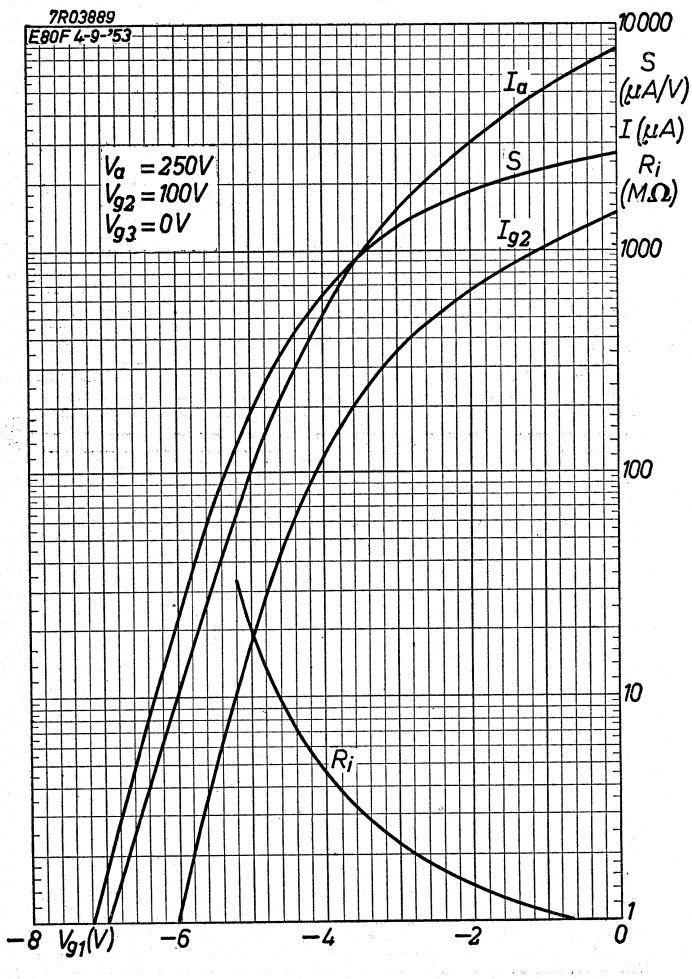
D

SQ E 80 F



9.9.1957 E

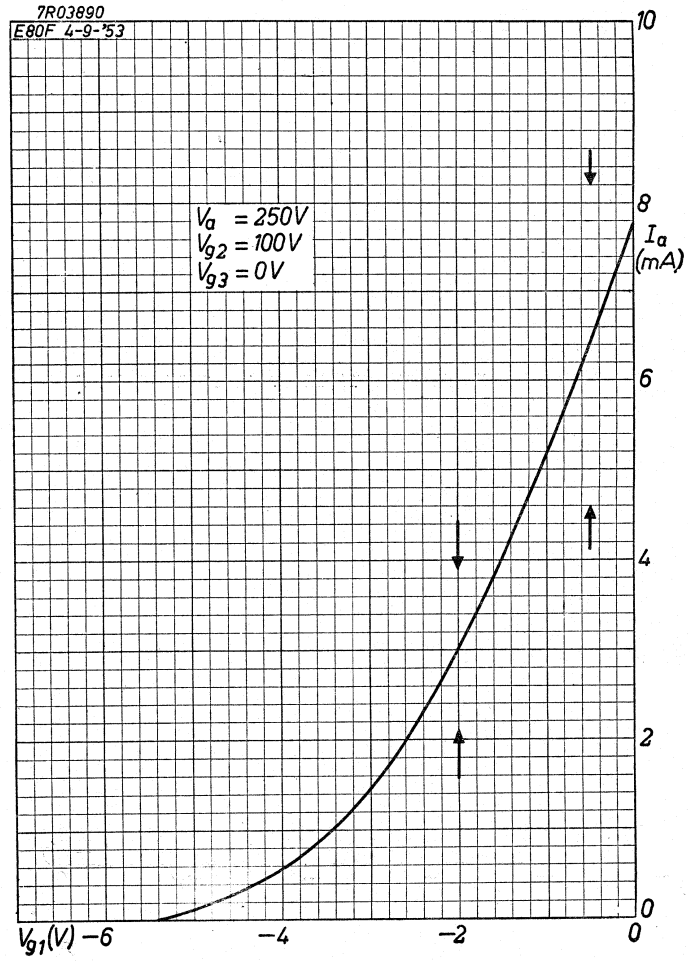
SQ E 80 F



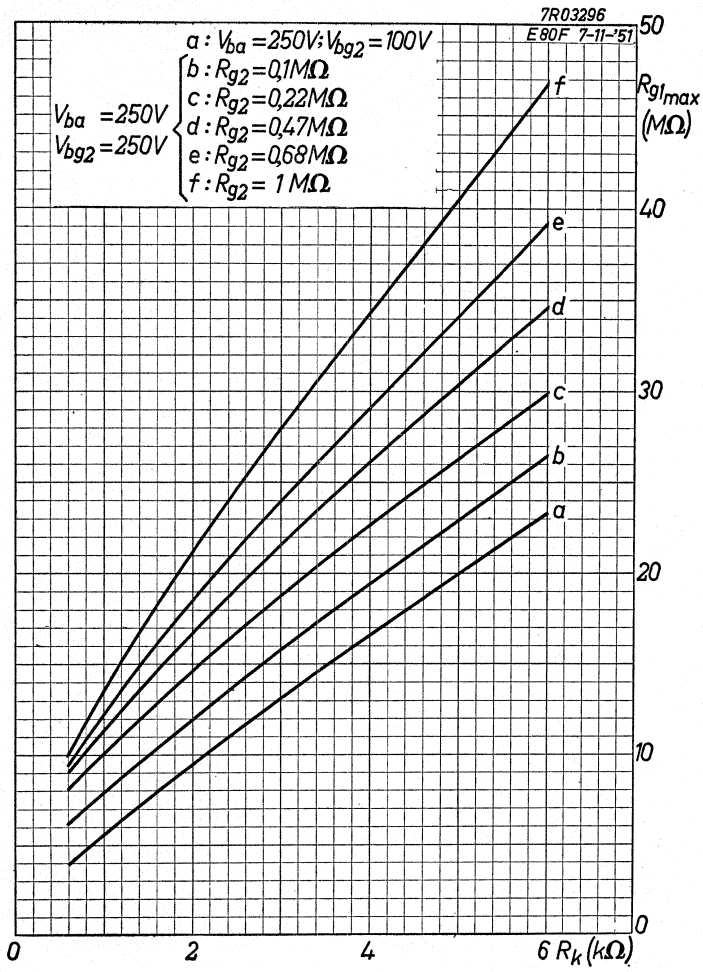
F

SQ E 80 F

Upper and lower current limits are indicated by arrows
Les limites supérieures et inférieures du courant sont indiquées par des flèches
Die oberen und unteren Stromgrenzen sind mittels Pfeile angegeben



9.9.1957 G

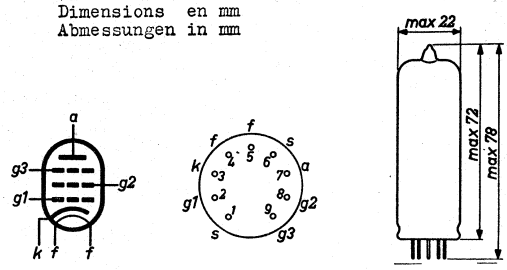


H

OUTPUT PENTODE for use in professional equipment (life longer than 10 000 hours)
PENTHODE DE SORTIE pour utilisation dans l'equipement professionnel (durée plus longe que 10 000 heures)
ENDPENTODE zur Verwendung in professionellen Anlagen (Lebensdauer langer als 10 000, Stunden)

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle — Vf = 6,3 V [1] ; If = 0,75 A [1]
Heizung : indirect durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Noval

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	7,0 ± 0,5 pF
C_{g1}	=	11,5 ± 0,7 pF
C_{ag1}	<	0,1 pF
C_{g1f}	<	0,25 pF
C_{kf}	=	7,0 pF

[1]) See page 2
Voir page 2
Siehe Seite 2

939 0868 1.

6.6.1957

[1]) In order to obtain a useful tube life of 10 000 hours in the case of parallel supply, the maximum variation of Vf should be less than ± 5% (absolute limits).
In order to obtain a useful tube life of 10 000 hours in the case of series supply, the maximum variation of If due to voltage fluctuations and tolerances in the parts should be less than ± 1.5% (absolute limits).

Afin d'obtenir une durée du tube de 10 000 heures en cas d'alimentation – parallèle la variation max. de Vf sera de moins de ± 5% (limites absolues).
Afin d'obtenir une durée du tube de 10 000 heures en cas d'alimentation – série la variation max. de If par suite de fluctuations de la tension et de tolérances des accessoires sera de moins de ± 1,5% (limites absolues).

Zur Erhaltung einer nützlichen Lebensdauer der Röhre von 10 000 Stunden bei Parallelbetrieb soll die max. Schwankung von Vf weniger als ± 5% betragen (absolute Grenzen).
Zur Erhaltung einer nützlichen Lebensdauer der Röhre von 10 000 Stunden bei Serienbetrieb soll die max. Schwankung von If infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile weniger als ± 1,5% betragen (absolute Grenzen).

[2]) The end point of life is reached when one or more of these characteristics have changed to the following values:

Le tube est arrivé à la fin de sa durée si une ou quelques-unes de ces caractéristiques sont changées jusqu'aux valeurs suivantes:

Das Ende der Lebensdauer ist erreicht, wenn eine oder mehrere dieser Kennwerte bis folgende Werte geändert sind:

I_a	≦	21 mA
I_{g2}	≦	2,0 mA
S	≦	6,0 mA/V
$-I_{g1}$	≧	1 µA

939 4991 2.

Operating characteristics for use as output tube
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie
Betriebsdaten als Endröhre

Va	=	200	250 V
Vg3	=	0	0 V
Vg2	=	200	- V
Vbg2	=	-	250 V
Rg2	=	-	1 kΩ
Rk	=	130	270 Ω
$-I_{g1}$	= max.	0,5[2])	- µA
I_a (V_i=0)	=	30±3,5[2])	24 mA
I_{g2} (V_i=0)	=	4,1±1,4[2])	3,3 mA
S	=	9,0±1,6[2])	- mA/V
Ri	=	90	- kΩ
μ_{g2g1}	=	21,5	-
W_o {Ra~ = 7 kΩ, dtot = 10 %}	=	2,7	- W
W_o {Ra~ = 10 kΩ, dtot = 10 %}	=	-	2,8 W
$-V_{g1}$ (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	1,3	- V
I_a (V_{g1} = -14 V)	= max.	0,2	- mA

Hum voltage
Tension de ronflement (R_{g1} = 1 MΩ, f = 50 c/s) V_{g1} = max. 250 µV
Brummspannung

Insulation k-f
Isolation k-f (V_{kf} = 120 V) R_{kf} = min. 5 MΩ

Shock and vibration. The tube can withstand vibrations of 2,5 g and 50 c/s lasting up to 96 hours and can likewise withstand impact accelerations of about 500 g (measured with the N.R.L. impact machine for electronic devices, lifting the hammer over an angle of 30°).
Chocs et vibrations. Le tube peut résister à des vibrations de 2,5 g et de 50 c/s pendant 96 heures et à une accélération par choc d'environ 500 g (mesurée avec la machine N.R.L. à percussion pour des dispositifs électroniques, en élevant le marteau d'un angle de 30°).
Stösse und Schwingungen. Die Röhre kann Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz während 96 Stunden aushalten und kann eine Stossbeschleunigung von etwa 500 g vertragen (gemessen mit der N.R.L. Stossmaschine für elektronische Vorrichtungen wobei der Hammer über einen Winkel von 30° gehoben wird).

[2]) See page 2; voir page 2; Siehe Seite 2

939 4992 6.6.1957 3.

Operating characteristics class AB, two tubes
Caractéristiques d'utilisation classe AB, deux tubes
Betriebsdaten Klasse AB, zwei Röhren

V_a =	200			250			V
V_{g2} =	200			250			V
V_{g3} =	0			0			V
R_k =	130			150			Ω
R_{aa} =	9			9			kΩ
V_i =	0	0,31	5,2	0	0,32	7,8	V_{eff}
I_a =	2x20,6	-	2x24,6	2x23,5	-	2x29,5	mA
I_{g2} =	2x 2,8	-	2x 4,9	2x 3,2	-	2x 6,6	mA
W_o =	-	0,05	5,7	-	0,05	9,0	W
d_{tot} =	-	-	3,0	-	-	4,5	%

Limiting values (absolute values)
Caractéristiques limites (valeurs absolues)
Grenzdaten (absolute Werte)

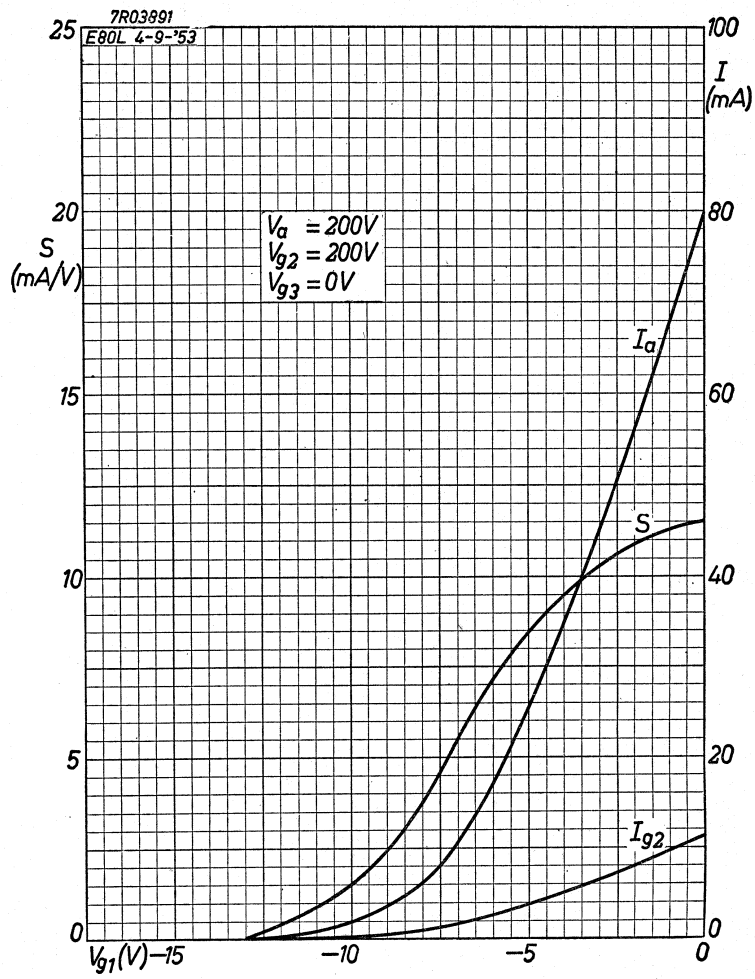
V_{a_o}	= max.	600	V
V_a	= max.	300	V
W_a	= max.	8	W
V_{g2_o}	= max.	600	V
V_{g2}	= max.	300	V
W_{g2}	= max.	2,6	W
$-V_{g1}$	= max.	100	V
$-V_{g3}$	= max.	100	V
I_k	= max.	50	mA
V_{kf}	= max.	120	V
R_{kf}	= max.	20	kΩ [3]
R_{g1}	= max.	1	MΩ [4]
Bulb temperature Température de l'ampoule Kolbentemperatur	= max.	225	°C

[3] For stable operation it is advisable to restrict R_{kf} to values < 20 kΩ
Afin d'obtenir une opération stable il est recommendable de limiter R_{kf} à des valeurs < 20 kΩ
Zur Erhaltung einer stabilen Wirkung ist es empfehlenswert R_{kf} auf Werte < 20 kΩ zu beschränken

[4] With automatic grid bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

939 1127

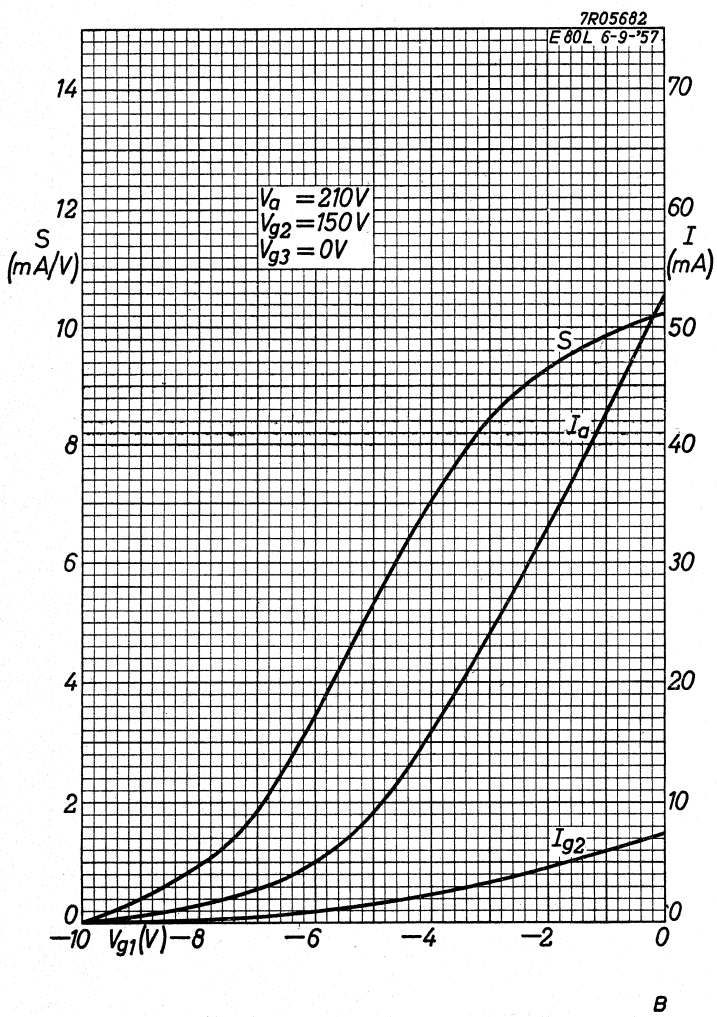
SQ E 80 L



9.9.1957

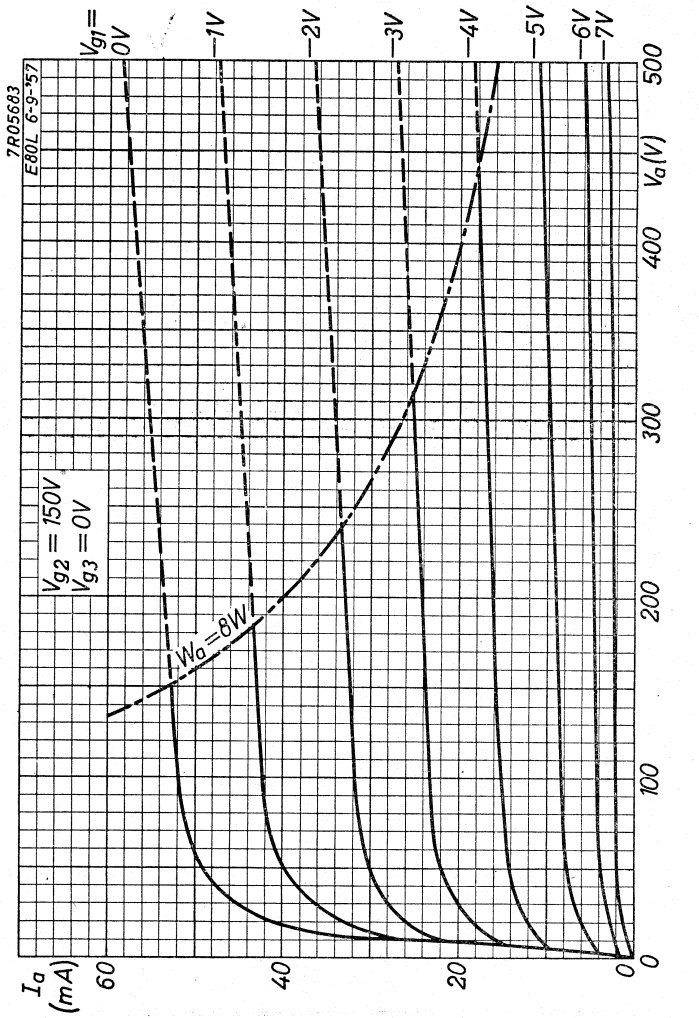
A

SQ E 80 L



B

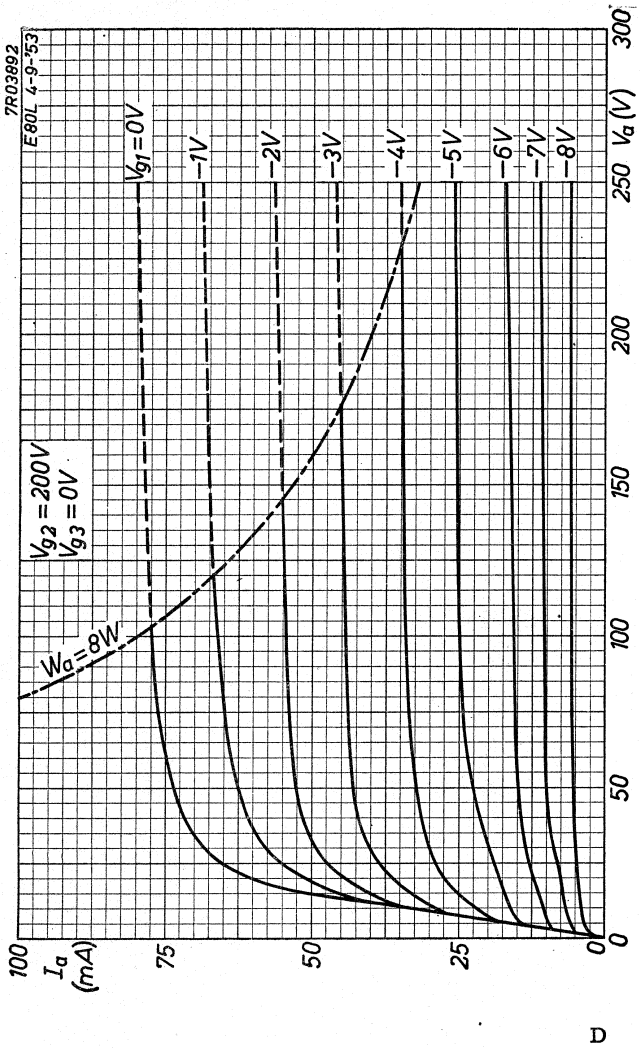
SQ E 80 L



9.9.1957

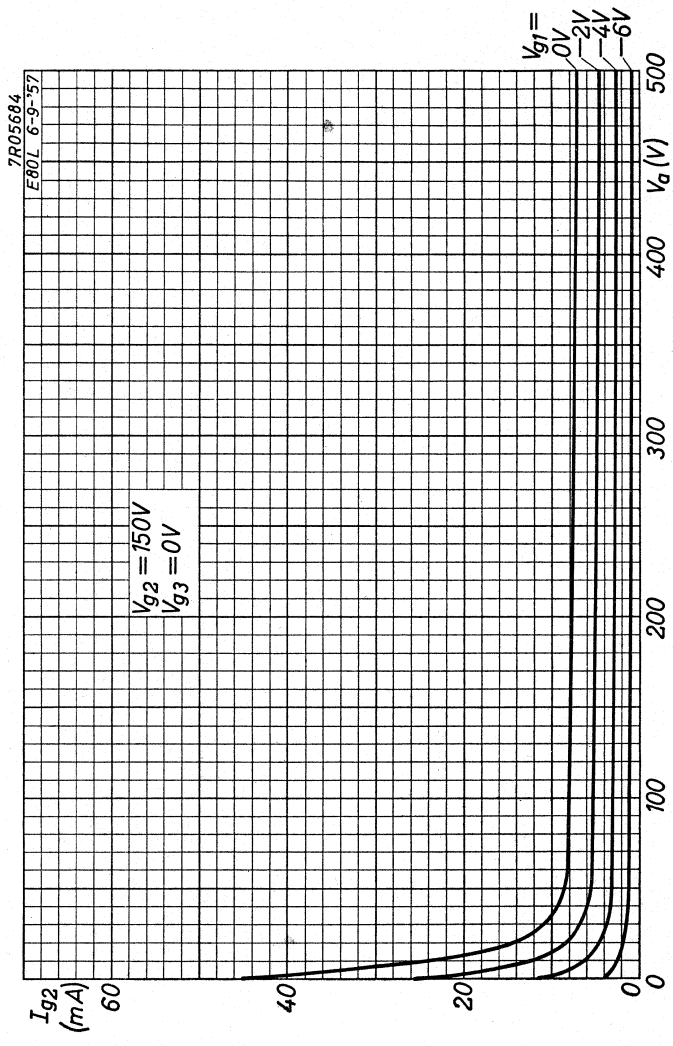
C

SQ E 80 L



D

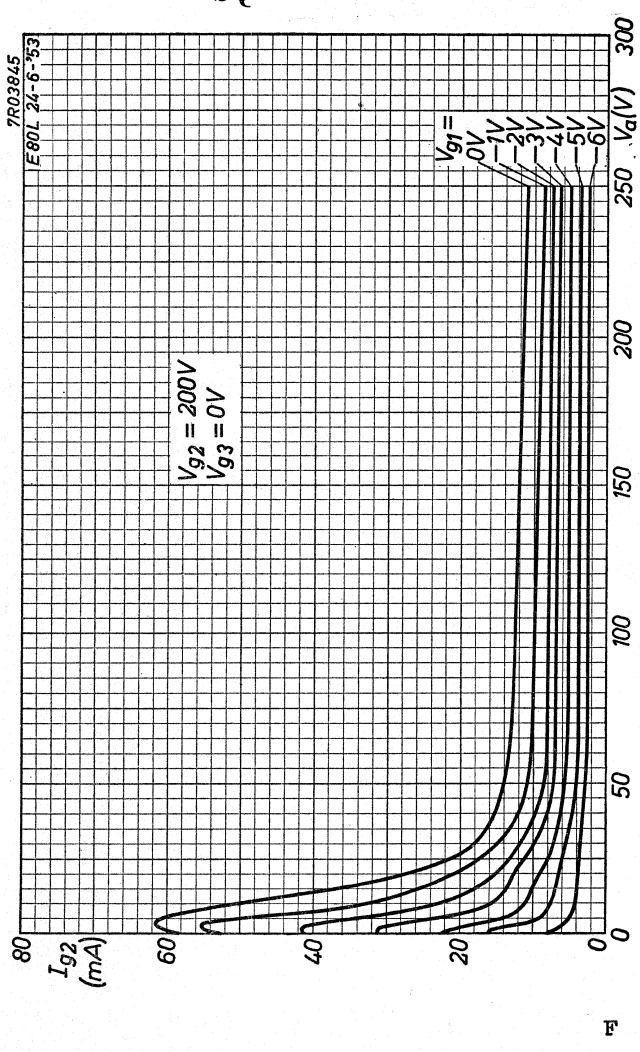
SQ E 80 L



9.9.1957

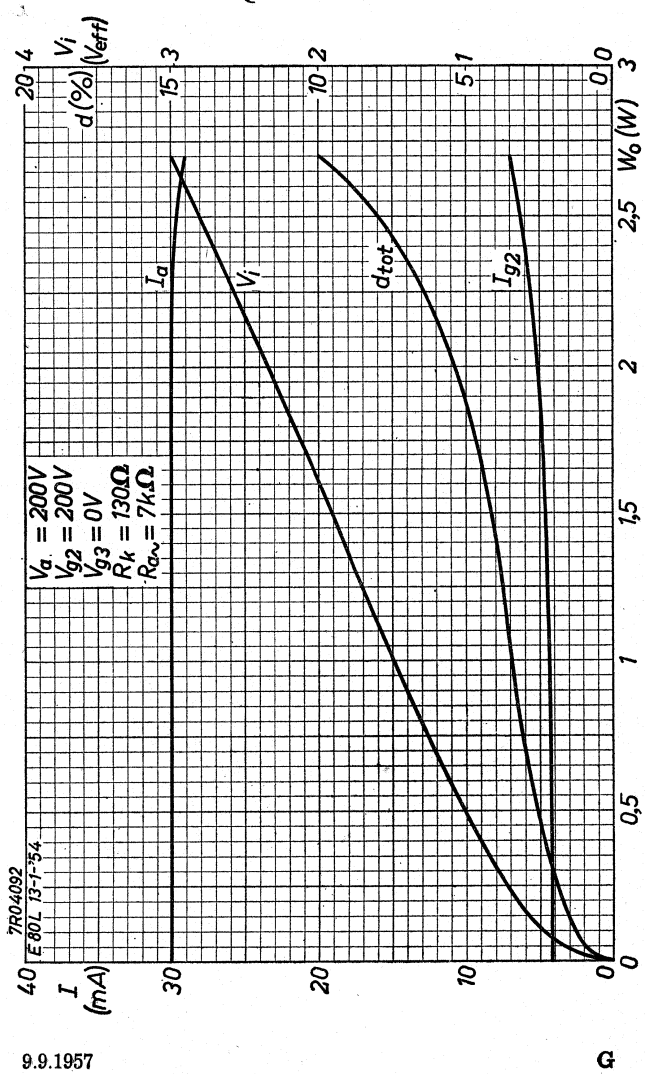
E

SQ E 80 L



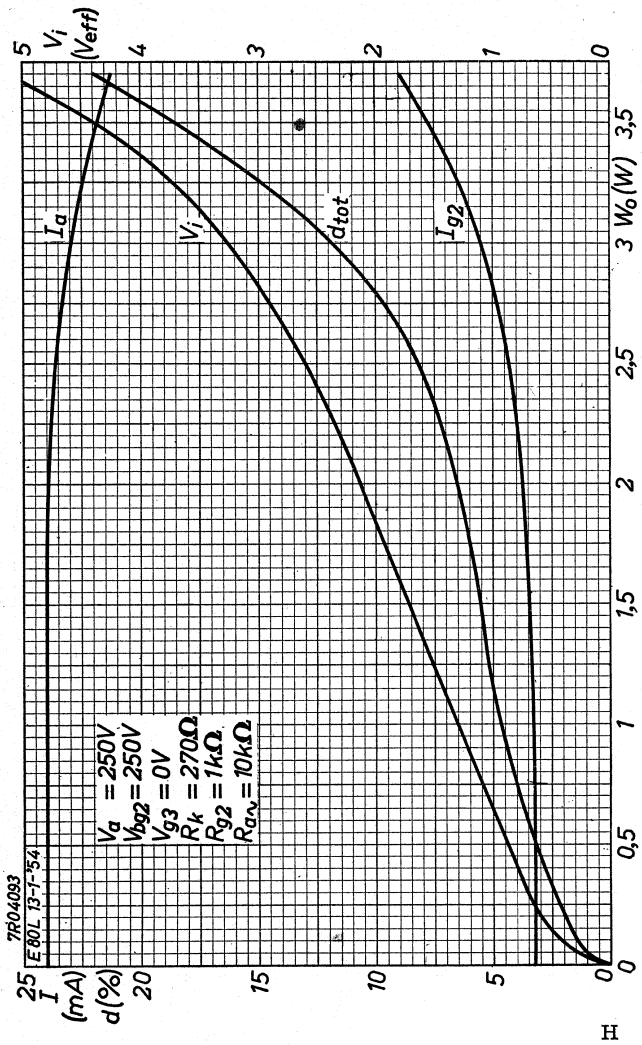
F

SQ E 80 L

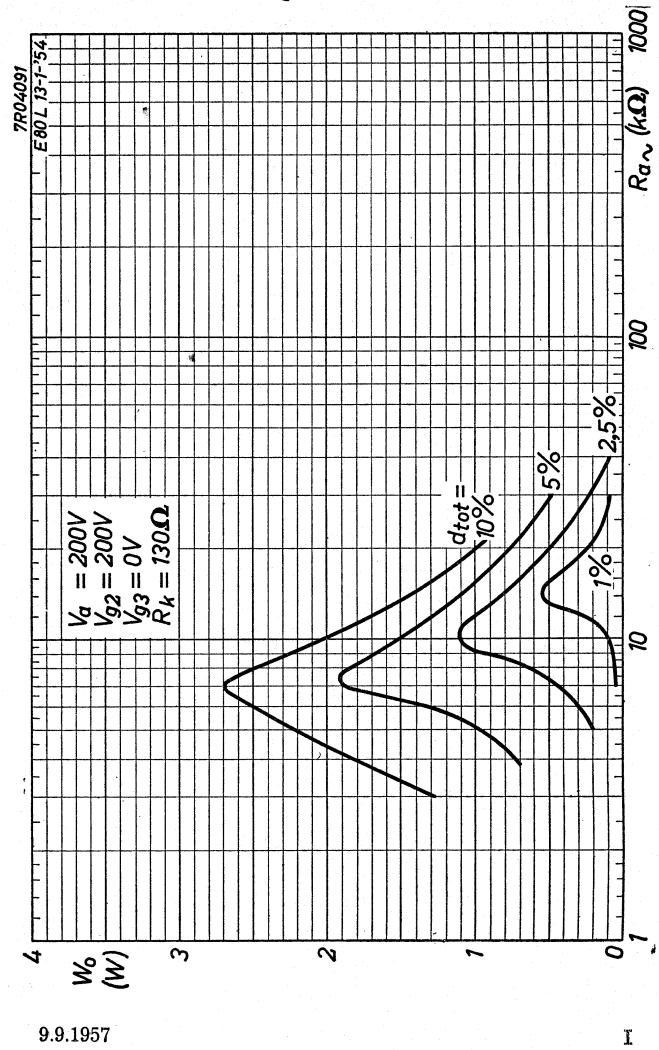


9.9.1957

G

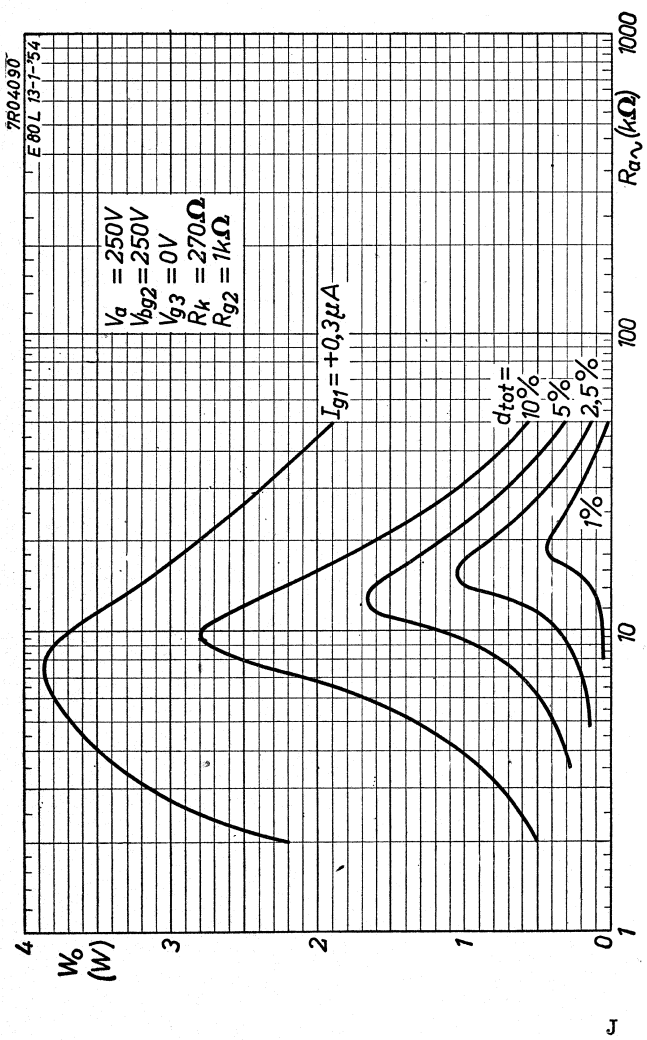


H

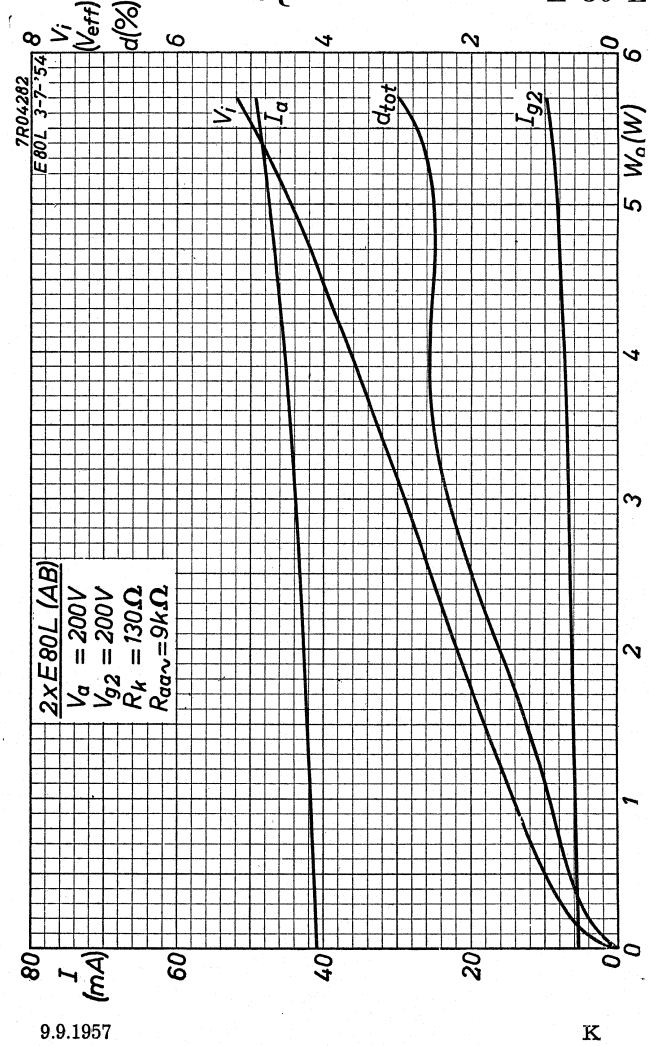


9.9.1957

I

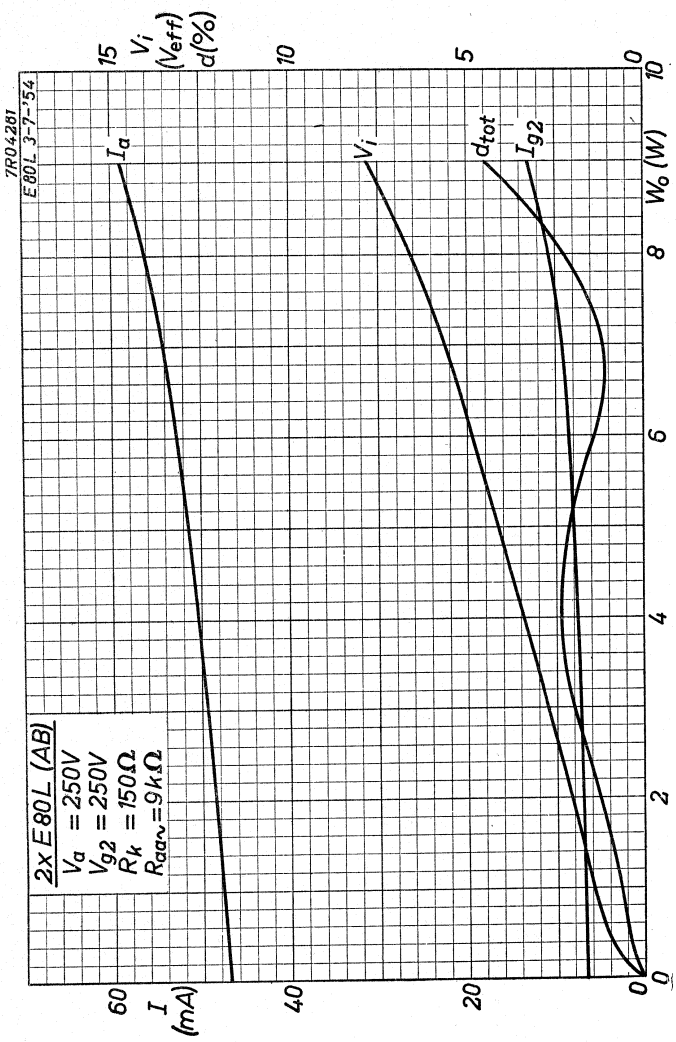


J



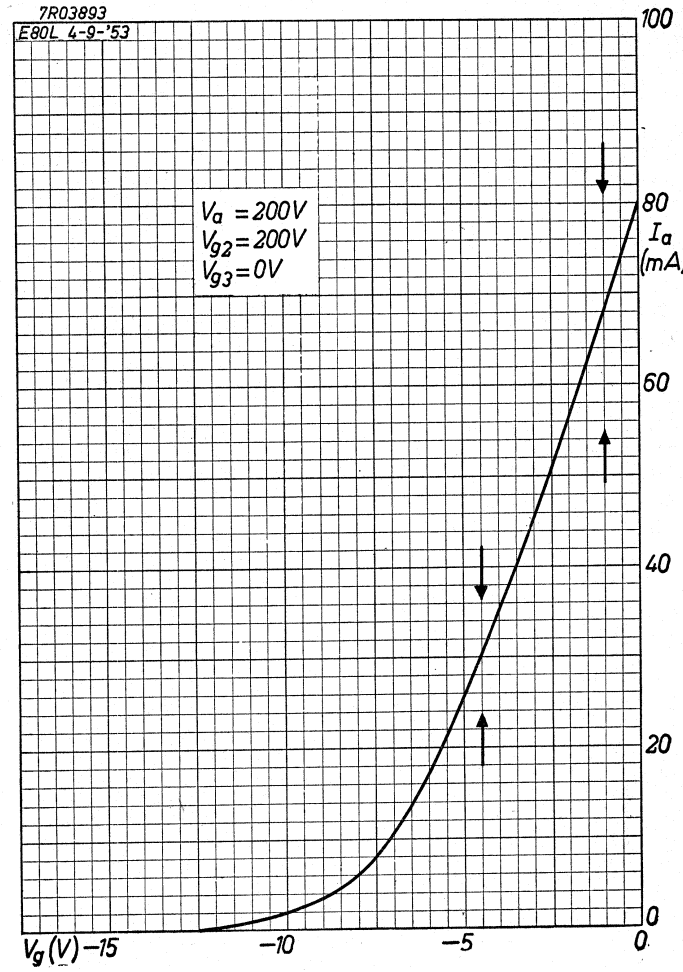
9.9.1957

K



L

Upper and lower current limits are indicated by arrows
Les limites supérieures et inférieures du courant sont indiquées par des flèches
Die oberen und unteren Stromgrenzen sind mittels Pfeile angegeben



9.9.1957

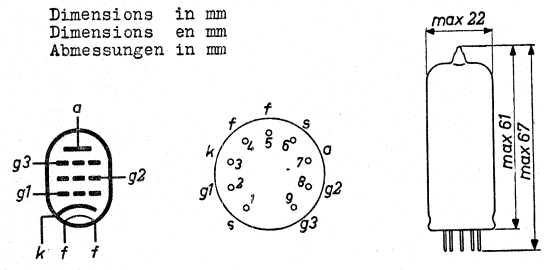
M

OUTPUT PENTODE for use in telephone equipment (life longer than 10 000 hours)
PENTODE DE SORTIE pour utilisation dans l'équipement téléphonique (durée plus longue que 10 000 heures)
ENDPENTODE zur Verwendung in telephonanlagen (Lebensdauer länger als 10 000 Stunden)

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V[1])
I_f = 0,375 A[1])

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	6,5 ± 0,6 pF
C_{g1}	=	11,5 ± 0,8 pF
C_{ag1}	<	0,02 pF
C_{g1f}	<	0,2 pF
C_{kf}	=	4,2 pF
C_{g1} (I_k = 25 mA)	=	14,3 pF

[1]) See page 2
Voir page 2
Siehe Seite 2

939 4993

1.

6.6.1957

Hum voltage Tension de ronflement Brummspannung	(R_{g1} = 1 MΩ f = 50 c/s)	V_{g1} = max. 0,2 mV
Insulation k-f Isolation k-f	(V_{kf} = 120 V)	R_{kf} = min. 5 MΩ

[1]) The maximum deviation of I_f at V_f = 6.3 V is ± 0.020 A.
In case of parallel supply the maximum permissible variation of V_f is ± 5% (absolute limits)
In case of series supply the maximum permissible deviation of the heater current due to voltage fluctuations and tolerances in the parts is ± 1.5% (absolute limits)

La déviation de I_f à V_f = 6,3 V est de ± 0,020 A au max.
En cas d'alimentation en parallèle la variation maximum admissible de V_f est de ± 5% (limites absolues)
En cas d'alimentation en série la déviation maximum admissible du courant de chauffage par suite de fluctuations de la tension et de tolérances des pièces est de ± 1,5% (limites absolues)

Die Höchstabweichung von I_f bei V_f = 6,3 V ist ± 0,020 A.
Bei Parallelspeisung ist die erlaubte Schwankung von V_f max. ± 5% (absolute Grenzen)
Bei Serienspeisung ist die höchstzulässige Abweichung des Heizstromes infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile ± 1,5% (absolute Grenzen)

939 0024

2.

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	210	V
V_{g3}	=	0	V
V_{g2}	=	210	V
R_k	=	120	Ω
I_a	=	20 ± 3	mA
I_{g2}	=	5,3 ± 1,2	mA
S	=	11 ± 1,5	mA/V
R_i	=	0,3	MΩ
R_i	= min.	0,2	MΩ
μ_{g2g1}	=	36	
R_{eq} (H.F.)	=	1,2	kΩ
$-I_{g1}$	= max.	0,5	µA

The end point of life is reached when one or more of the characteristics given below have changed to the indicated values:

Le tube est arrivé à la fin de sa durée si une ou quelques-unes des caractéristiques ci-dessous sont changées jusqu'aux valeurs indiquées:

Das Ende der Lebensdauer ist erreicht wenn eine oder mehrere der untenstehenden Kennwerte bis die angegebene Werte geändert sind:

I_a	≦	13,5 mA
I_{g2}	≦	3,1 mA
S	≦	7,8 mA/V
$-I_{g1}(R_{g1}=0,1MΩ)$	≧	1,0 µA

Operating characteristics for use as re-amplifier
Caractéristiques d'utilisation en pré-amplificatrice
Betriebsdaten als Vorverstärker

V_a	=	210 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	210 V
R_k	=	180 Ω
R_a	=	20 kΩ
I_a	=	15 mA
I_{g2}	=	4 mA
S	=	10 mA/V
R_i	=	0,4 MΩ
g	=	5,15 N

Operating characteristics for use as output tube
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie
Betriebsdaten als Endröhre

V_a	=	210 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	210 V
R_k	=	120 Ω
I_a	=	20 mA
I_{g2}	=	5,3 mA
S	=	11 mA/V
R_i	=	0,3 MΩ
R_a	=	15 kΩ
W_o	=	1 W
d_{tot}	=	5 %

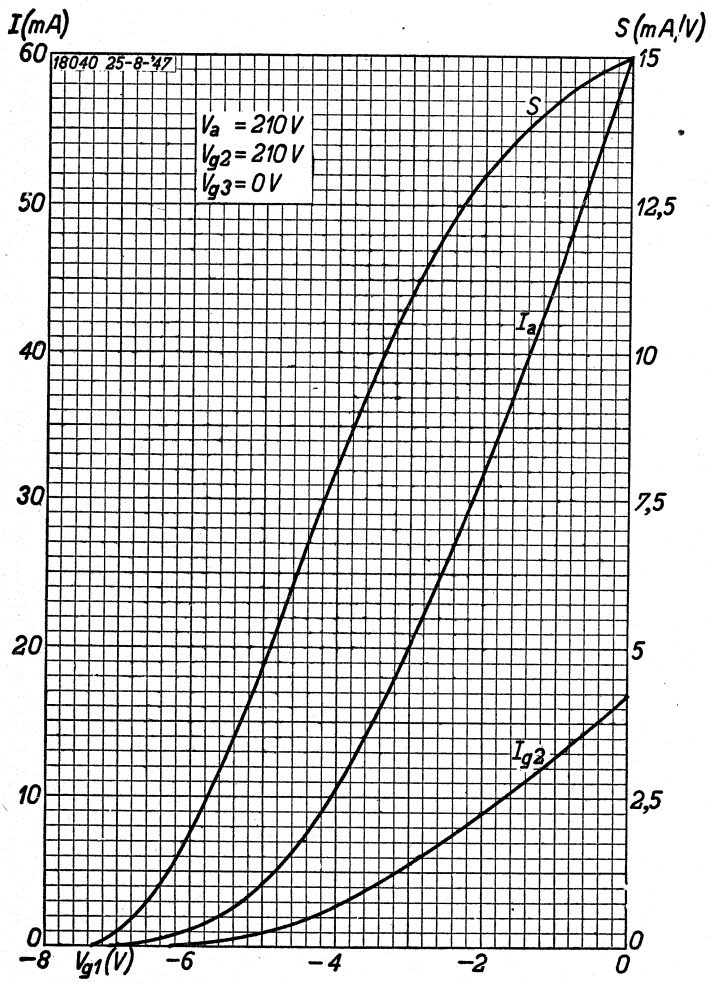
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max.	550 V
V_a	= max.	210 V
W_a	= max.	4,5 W
V_{g2o}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	210 V
W_{g2}	= max.	1,2 W
I_k	= max.	30 mA
$V_{g1}(I_{g1} = + 0,3µA)$	= max.	- 1,1 V
R_{g1}	= max.	0,5 MΩ [1]
R_{g1}	= max.	0,25 MΩ [2]
V_{kf}	= max.	120 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

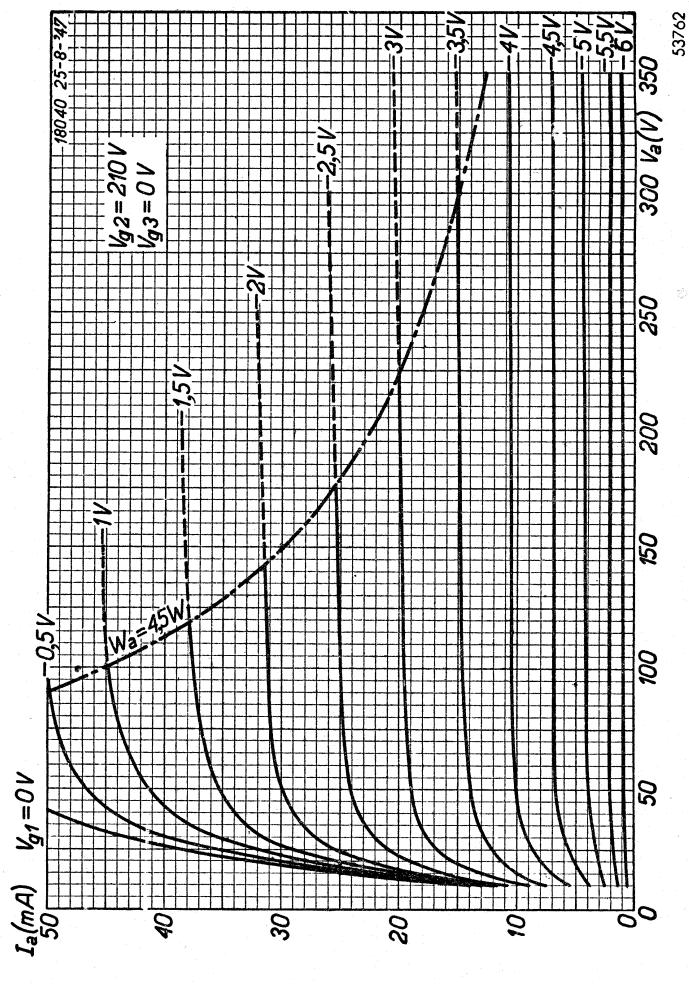
Bulb temperature
Température d'ampoule = max. 170°C
Kolbentemperatur

[1] Automatic grid bias
Polarisation automatique
Automatische Gittervorspannung

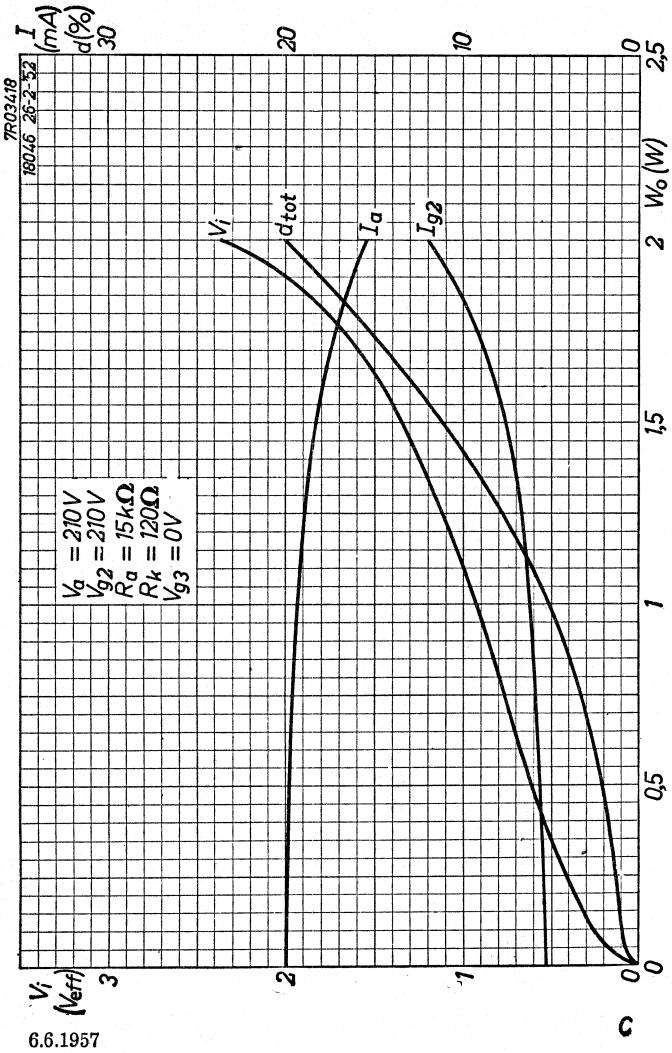
[2] Fixed grid bias
Polarisation fixe
Feste Gittervorspannung

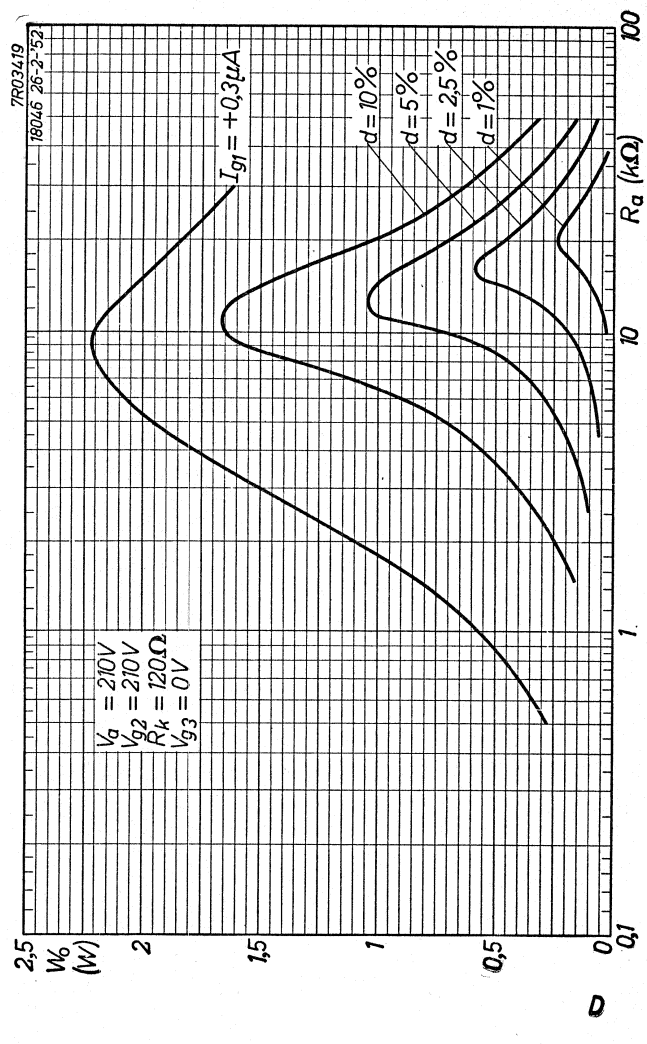


53763

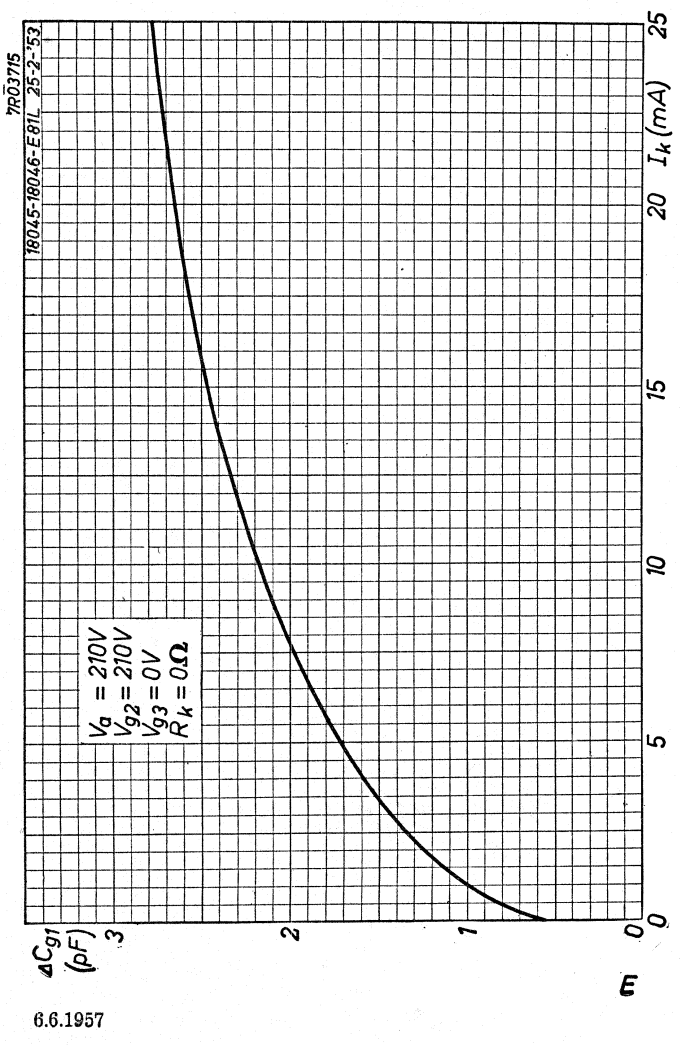


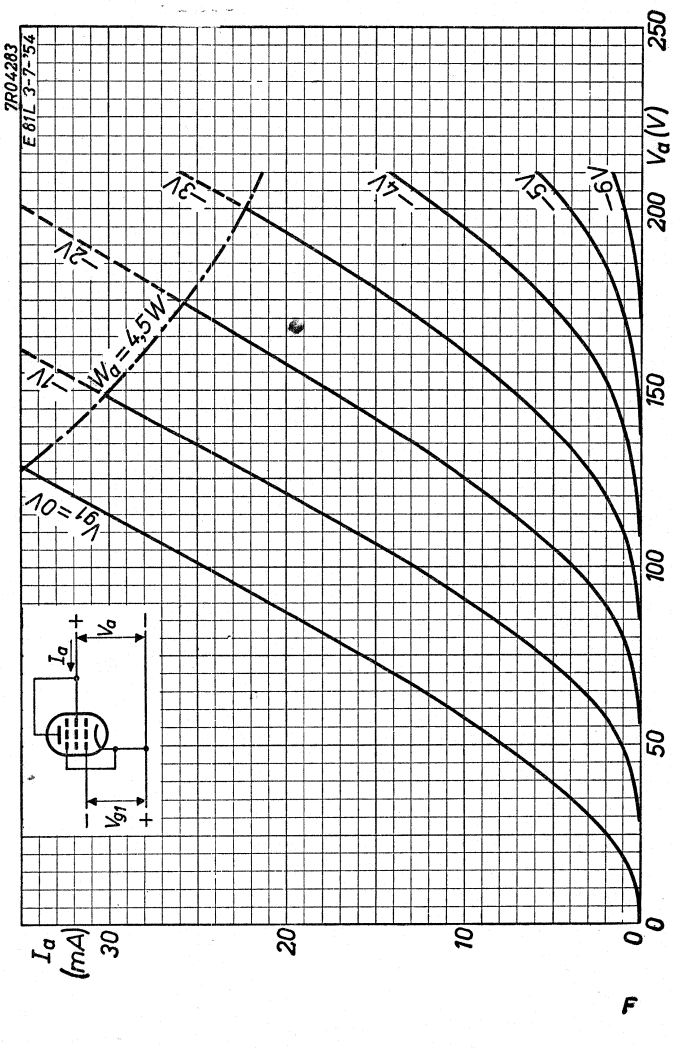
53762





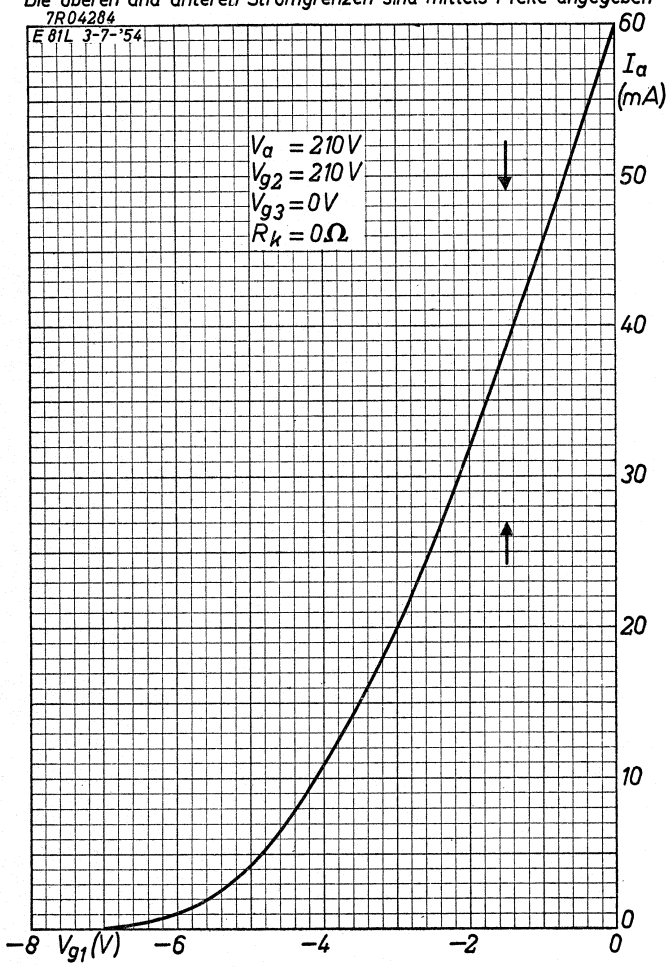
6.6.1957





6.6.1957

Upper and lower current limits are indicated by arrows
Les limites supérieures et inférieures du courant sont indiquées par des flèches
Die oberen und unteren Stromgrenzen sind mittels Pfeile angegeben



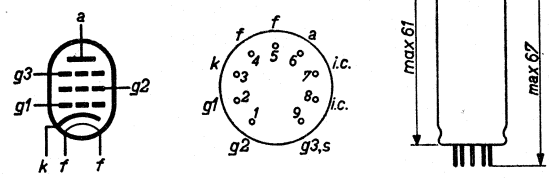
6.6.1957

G

PENTODE for use in telephone equipment (life > 10 000 hours)
PENTHODE pour utilisation dans l'équipment téléphonique (durée>10 000 heures)
PENTODE zur Verwendung in Telephonanlagen (Lebensdauer > 10 000 Stunden)

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage : indirect par C.A. ou C.C.; alimentation-parallèle ou série — V_f = 6,3 V[1]) / I_f = 0,3 V[1])
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Noval

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_a	=	3,6 pF
	C_a	= max.	4,2 pF
	C_{g1}	=	8,5 pF
	C_{g1}	= max.	9,2 pF
	C_{ag1}	<	0,015 pF
	C_{g1f}	<	0,15 pF
	C_{kf}	=	4 pF
	C_{g1} (I_k = 12,1 mA)	=	11,3 pF
	C_{ra}[2])	<	0,025 pF
	C_{rg1}[2])	<	0,025 pF

[1],[2]) See page 2
Voir page 2
Siehe Seite 2

6.6.1957 939 4515 1.

[1]) The maximum deviation of I_f at V_f = 6.3 V is ± 0.015 A.
In order to obtain a useful tube life of 10 000 hours in the case of parallel supply, the maximum variation of V_f should be less than ± 5% (absolute limits).
In order to obtain a useful tube life of 10 000 hours in the case of series supply, the maximum variation of I_f due to voltage fluctuations and tolerances in the parts should be less than ± 1.5 % (absolute limits).

La déviation de I_f à V_f = 6,3 V est de ± 0,015 A aux max.
Afin d'obtenir une durée du tube de 10 000 heures en cas d'alimentation - parallèle la variation max. de V_f sera de moins de ± 5% (limites absolues)
Afin d'obtenir une durée du tube de 10 000 heures en cas d'alimentation- série la variation max. de I_f par suite de fluctuations de la tension et de tolérances des accessoires sera de moins de ± 1,5 % (limites absolues).

Die Höchstabweichung von I_f bei V_f = 6,3 V ist ± 0,015 A.
Zur Erhaltung einer nützlichen Lebensdauer der Röhre von 10 000 Stunden bei Parallelbetrieb soll die max. Schwankung von V_f weniger als ± 5% betragen (absolute Grenzen).
Zur Erhaltung einer nützlichen Lebensdauer der Röhre von 10 000 Stunden bei Serienbetrieb solldie max. Schwankung von I_f infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile weniger als ± 1,5 % betragen (absolute Grenzen).

[2]) Radiation capacitance. Capacitance of the concerning electrode to a surrounding box with an inner diameter of 52 mm and a height of 98 mm, the other electrodes being earthed.

Capacité de rayonnement. Capacité de l'électrode concernante à l'égard d'une boîte entourante avec un diamètre intérieur de 52 mm et une hauteur de 98 mm. Les autres électrodes sont mis à la terre.

Strahlungskapazität. Kapazität zwischen der betreffenden Elektrode und einer Buchse um die Röhre mit einem inneren Durchmesser von 52 mm und einer Höhe von 98 mm. Die übrigen Elektroden der Röhre müssen geerdet sein.

939 4516 2.

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	210 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	120 V
R_k	=	165 Ω
I_a	=	10 ± 1,3 mA[1])
I_{g2}	=	2,1 ± 0,4 mA[1])
S	=	9 ± 1,2 mA/V[1])
R_i	=	0,5 MΩ
R_i	=	min. 0,3 MΩ
μ_{g2g1}	=	34
R_{eq} (R.F.)	=	750 Ω
R_{eq} (R.F.)	=	max. 1000 Ω
R_{eq} (f = 0- 10 kc/s)	=	max. 36 kΩ
$-I_{g1}$ (R_{g1} = 0,1 MΩ)	=	max. 0,5 µA[1])
$-V_{g1}$ (I_a = 0,5 mA)	=	max. 5,25 V

Hum voltage
Tension de ronflement(R_{g1}=0,5 MΩ) = max. 0,5 mV
Brummspannung

Insulation k-f (V_{kf}=100 V) = min. 5 MΩ
Isolation k-f

[1]) The end point of life is reached when one or more of these characteristics have changed to the following values:
Le tube est arrivé à la fin de sa durée si une ou quelques-unes de ces caractéristiques sont changées jusqu'aux valeurs suivantes:
Das Ende der Lebensdauer ist erreicht, wenn eine oder mehrere dieser Kennwerte bis folgende Werte geändert sind:

I_a	≦	7 mA
I_{g2}	≦	1,25 mA
S	≦	6,4 mA/V
$-I_{g1}$(R_{g1} = 0,1 MΩ)	≧	1,0 µA

939 4517 3.

6.6.1957

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	120	210 V
V_{g3}	=	0	0 V
V_{bg2}	=	120	120 V
R_{g2}	=	5,6	5,6 kΩ
R_k	=	180	180 Ω
I_a	=	8,3	8,3 mA
I_{g2}	=	1,7	1,7 mA
S	=	8,2	8,2 mA/V
R_i	=	0,42	0,44 MΩ
$R_{a\sim}$	=	10	20 kΩ
$W_o(d_{tot} = 10\%)$	=	340	660 mW
$V_i(d_{tot} = 10\%)$	=	1,1	1,1 V_{eff}
$W_o(I_{g1} = +0,3\mu A)$	=	400	870 mW[1]
$V_i(W_o = 50$ mW)	=	0,35	0,25 V_{eff}

Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites (valeurs moyennes de développement)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

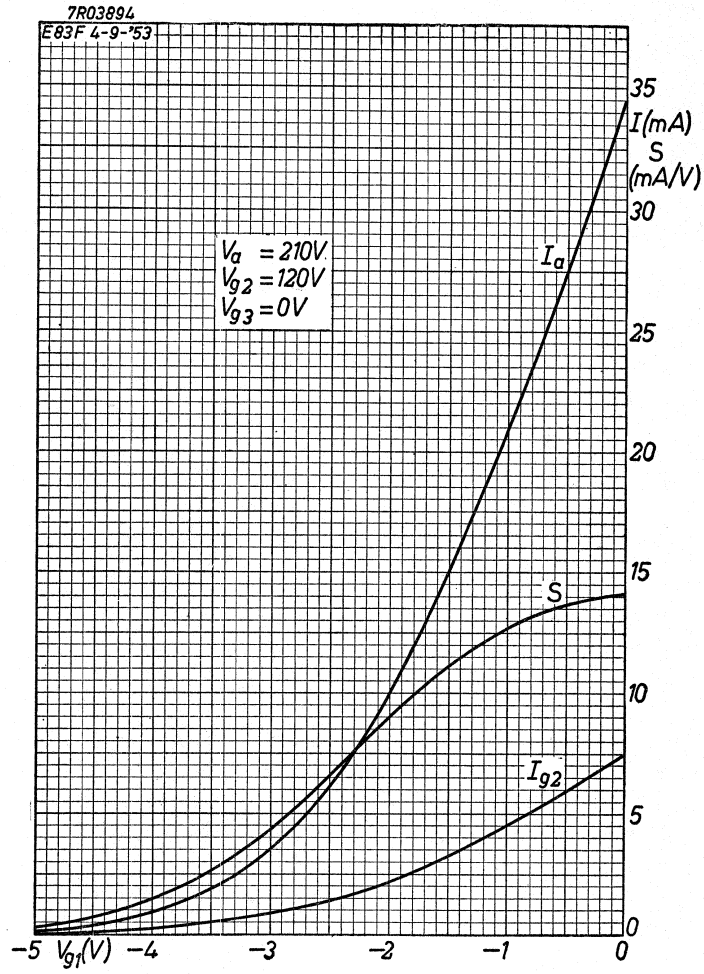
V_{a_o} = max.	550 V	I_k = max.	16 mA
V_a = max.	210 V	V_{g1} (I_{g1}=+0,3μA) = max.	-1,1 V
W_a = max.	2,1 W	R_{g1} = max.	1 MΩ[2]
V_{g2_o} = max.	550 V	V_{kf} = max.	100 V
V_{g2} = max.	210 V	R_{kf} = max.	20 kΩ
W_{g2} = max.	0,35 W		

Bulb temperature
Température de l'ampoule = max. 170 °C
Kolbentemperatur

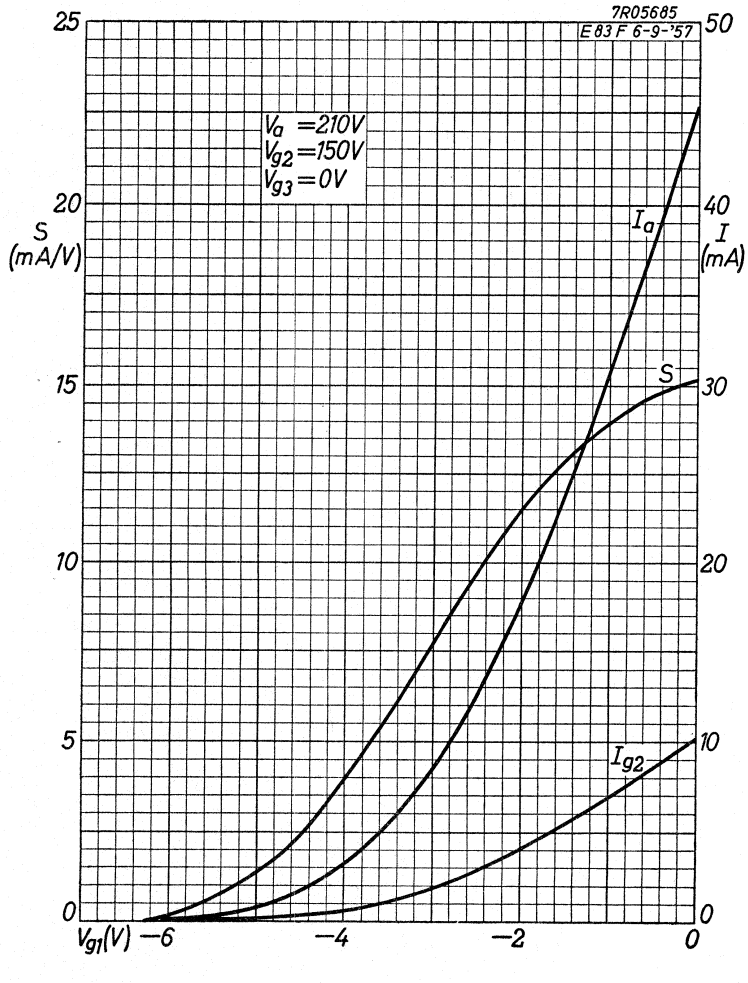
---

1) Measured with a control-grid series resistor of 0.33 MΩ
Mesuré avec une résistance série dans la grille de commande de 0,33 MΩ
Gemessen mit einem Steuergitterreihenwiderstand von 0,33 MΩ

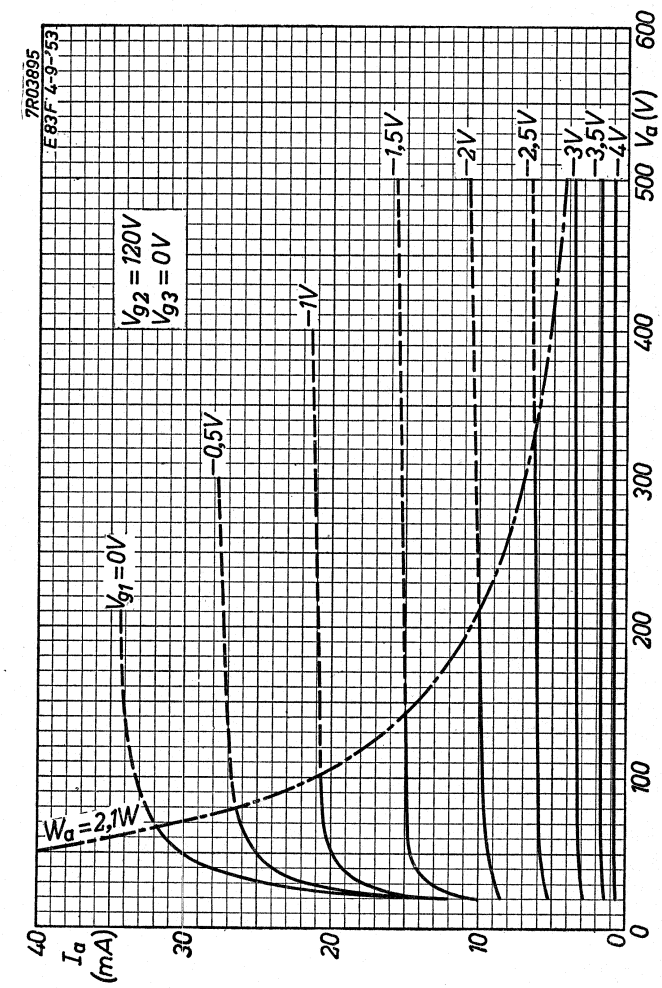
2) Automatic grid bias
Polarisation de grille automatique
Automatische Gittervorspannung



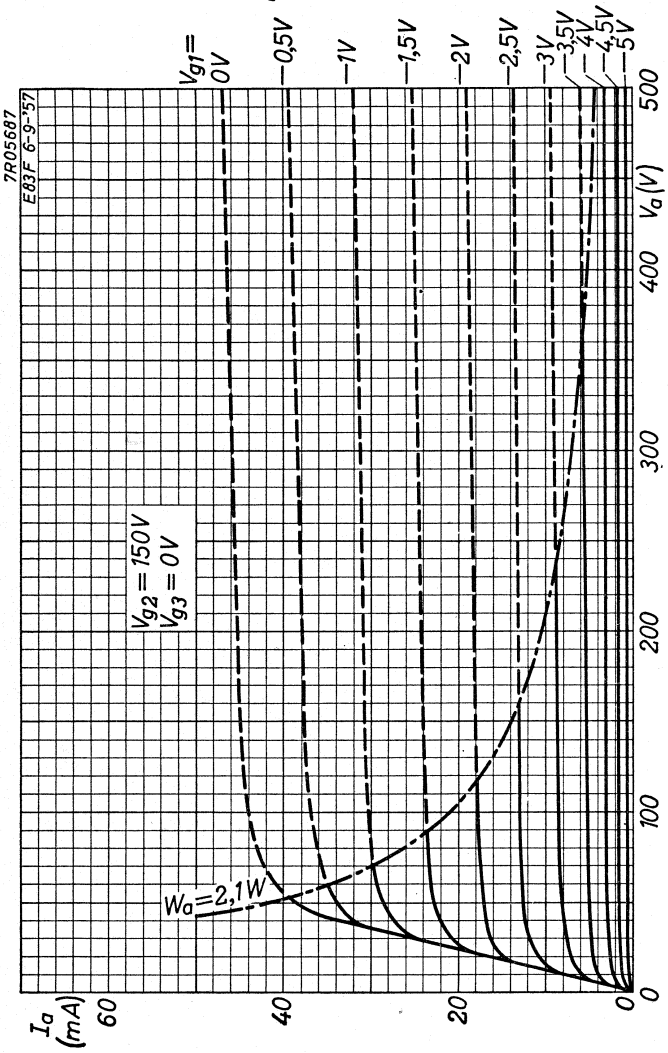
9.9.1957 A



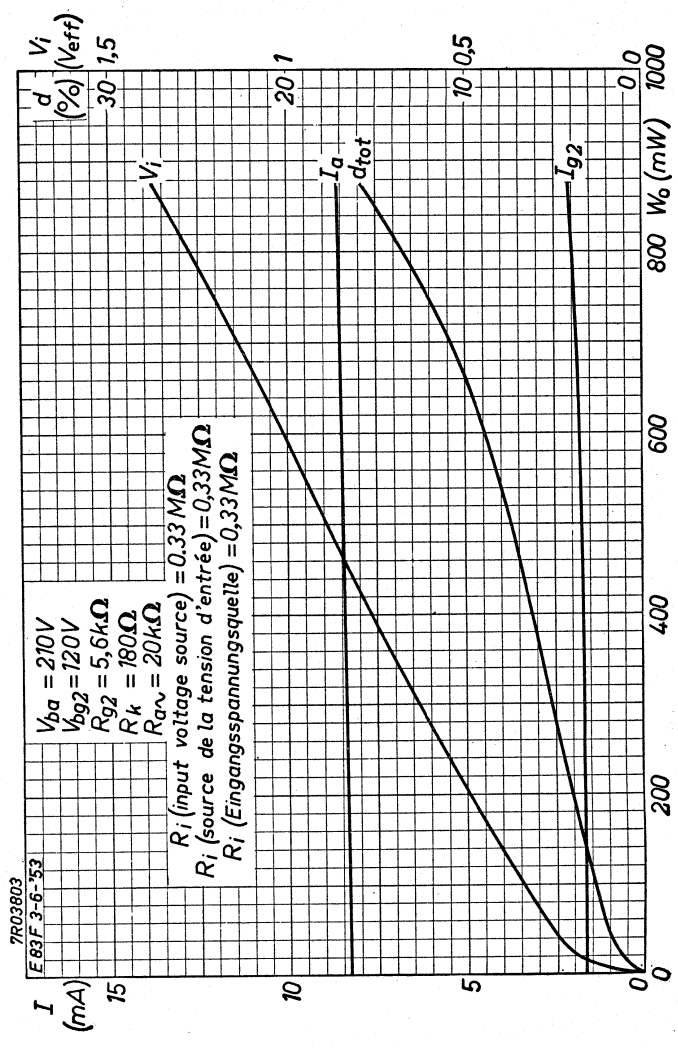
B



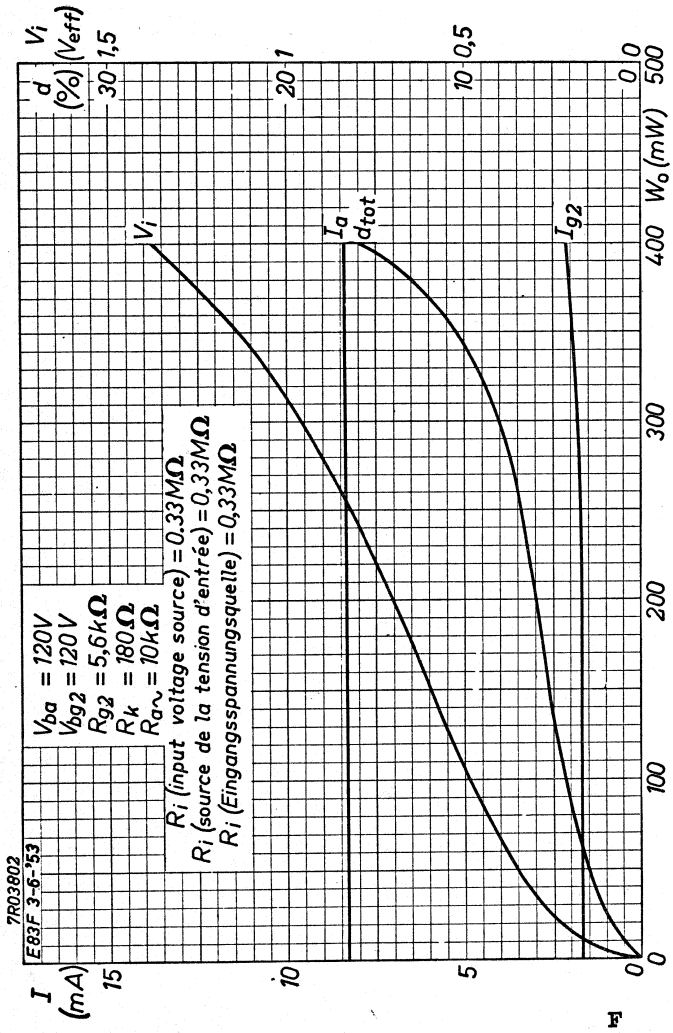
9.9.1957 C


7R05687
E83F 6-9-'57
V_{g1}= 0V
-0,5V
-1V
-1,5V
-2V
-2,5V
-3V
-3,5V
-4V
-4,5V
-5V
V_{g2} = 150V
V_{g3} = 0V
W_a = 2,1W
I_a (mA)
V_a (V)

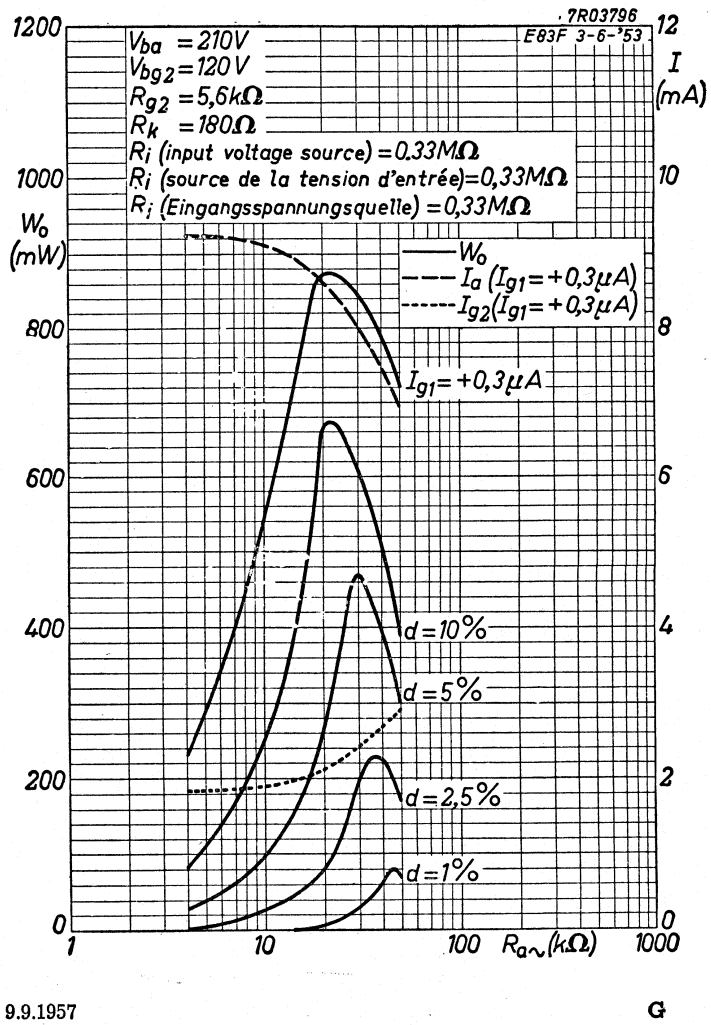
D


7R03803
E 83F 3-6-'53
V_i (Veff)
d (%)
V_i
I_a
d_{tot}
I_{g2}
V_{ba} = 210V
V_{bg2} = 120V
R_{g2} = 5,6kΩ
R_k = 180Ω
$R_{a\sim}$ = 20kΩ
R_i (input voltage source) = 0,33MΩ
R_i (source de la tension d'entrée) = 0,33MΩ
R_i (Eingangsspannungsquelle) = 0,33MΩ
W_o (mW)
I (mA)

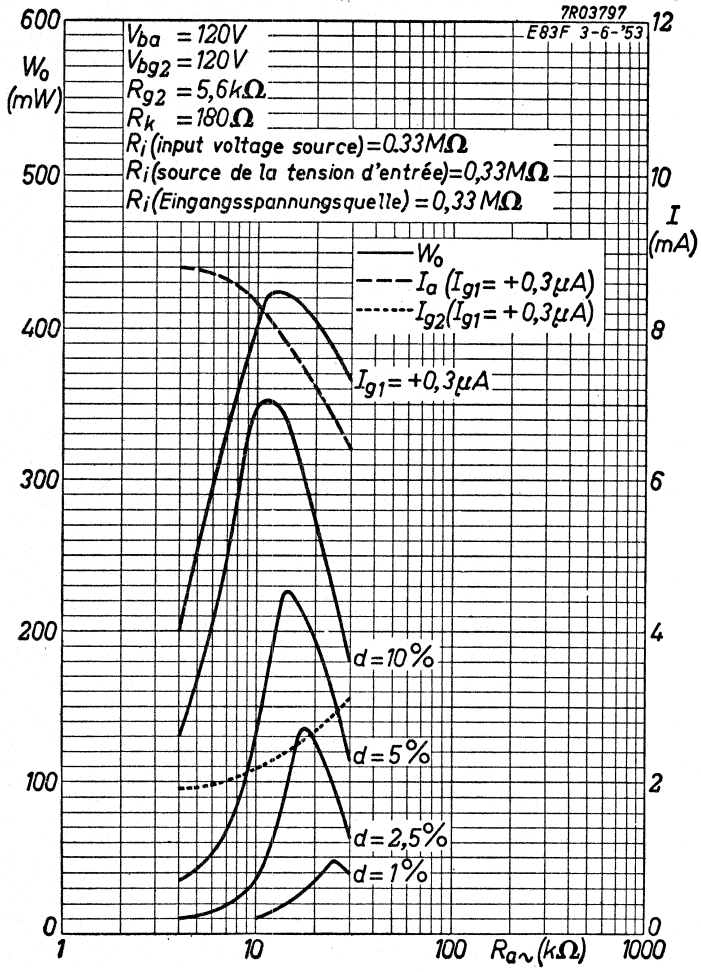
E


7R03802
E83F 3-6-'53
V_i (Veff)
d (%)
V_i
I_a
d_{tot}
I_{g2}
V_{ba} = 120V
V_{bg2} = 120V
R_{g2} = 5,6kΩ
R_k = 180Ω
$R_{a\sim}$ = 10kΩ
R_i (input voltage source) = 0,33MΩ
R_i (source de la tension d'entrée) = 0,33MΩ
R_i (Eingangsspannungsquelle) = 0,33MΩ
W_o (mW)
I (mA)

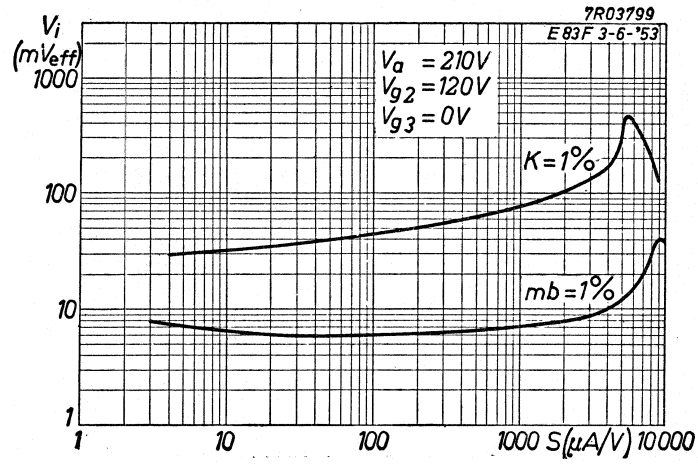
F


7R03796
E83F 3-6-'53
V_{ba} = 210V
V_{bg2} = 120V
R_{g2} = 5,6kΩ
R_k = 180Ω
R_i (input voltage source) = 0,33MΩ
R_i (source de la tension d'entrée) = 0,33MΩ
R_i (Eingangsspannungsquelle) = 0,33MΩ
W_o
I_a (I_{g1} = +0,3μA)
I_{g2} (I_{g1} = +0,3μA)
I_{g1} = +0,3μA
d = 10%
d = 5%
d = 2,5%
d = 1%
W_o (mW)
I (mA)
$R_{a\sim}$ (kΩ)

G

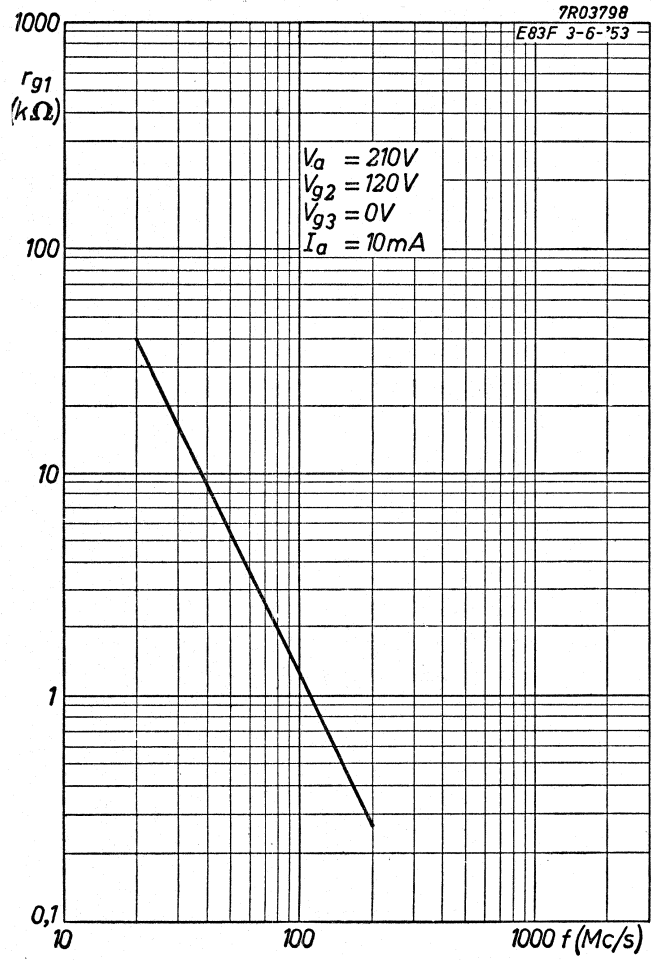


H

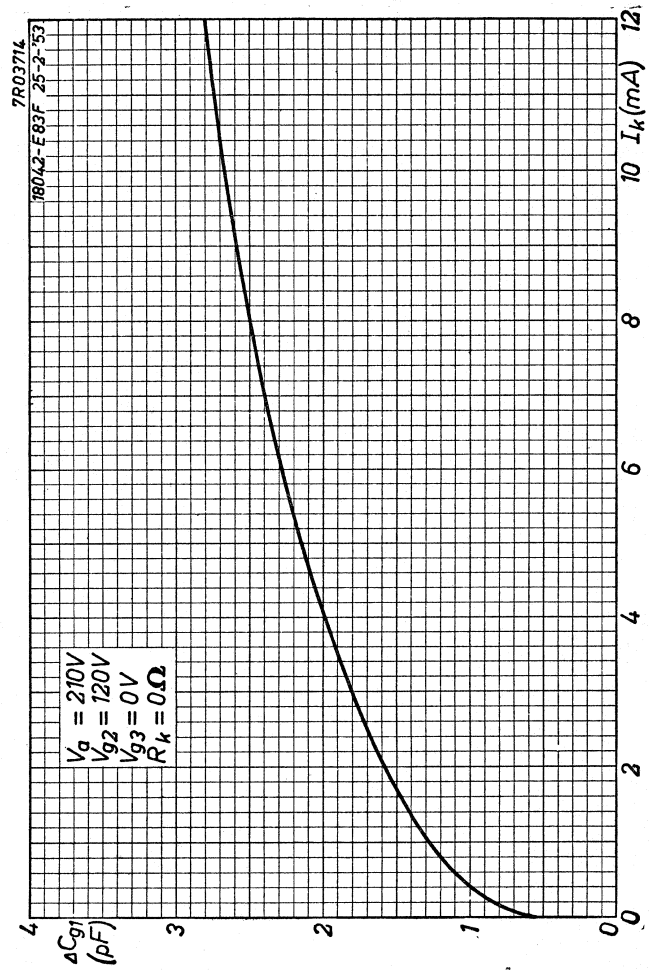


9.9.1957

I



J

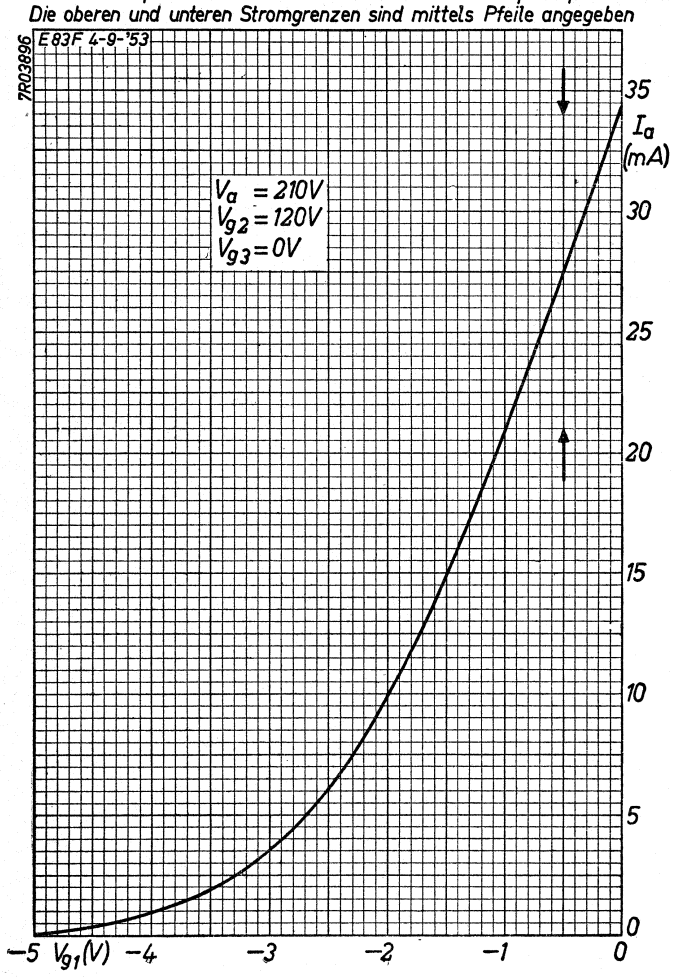


9.9.1957

K

SQ E 83 F

Upper and lower current limits are indicated by arrows
Les limites supérieures et inférieures du courant sont indiquées par des flèches
Die oberen und unteren Stromgrenzen sind mittels Pfeile angegeben



L

SQ E 88 CC

SPECIAL QUALITY DOUBLE TRIODE with high mutual conductance and low noise for use in cascode circuits, in H.F. or I.F. amplifiers, mixer or phase-inverter stages or as multivibrator and cathode follower in computers

DOUBLE TRIODE A HAUTE SECURITE à pente haute et à faible bruit pour utilisation dans circuits en montage cascode, dans amplificateurs H.F. ou M.F., dans circuits mélangeurs ou inverseurs de phase ou dans des montages à charge cathodique et comme multivibrateur dans des machines à calculer

ZUVERLÄSSIGE DOPPELTRIODE mit hoher Steilheit und niedrigem Geräusch zur Verwendung in Cascodeschaltungen, für HF- oder ZF-Verstärker, für Misch- oder Phasenumkehrstufen oder in Katodenfolgeschaltungen und als Multivibrator in Rechenmaschinen

The E88CC is a long life tube, is shock and vibration resistent and will maintain its emission capabilities after long periods of operation under cut-off conditions

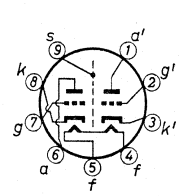
Le tube E88CC est un tube avec une durée de vie longue; il résiste aux chocs et vibrations et conservera son pouvoir d'émission après de longues périodes de fonctionnement dans les conditions de cut-off

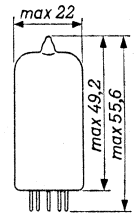
Diese Röhre ist eine Röhre mit langer Lebensdauer; sie ist stoss- und vibrationsfest und behält ihre Emissionsfähigkeit auch nach langen Betriebsperioden im gesperrten Zustand bei

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V[1])
I_f = 300 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: NOVAL

[1])See page 6; voir page 6; siehe Seite 6

SQ E 88 CC

Capacitances (without external shield)
Capacités (sans blindage extérieur)
Kapazitäten (ohne äussere Abschirmung)

C_a-(k+f+s)	= 1,8 ± 0,2 pF	$C_{a'}$-(k'+f+s)	= 1,7 ± 0,2 pF
C_a-(k+f)	= 0,5 ± 0,1 pF	$C_{a'}$-(k'+f)	= 0,4 ± 0,1 pF
C_g-(k+f+s)	= 3,3 ± 0,6 pF	$C_{g'}$-(k'+f+s)	= 3,3 ± 0,6 pF
C_g-(k+f)	= 3,3 ± 0,6 pF	$C_{g'}$-(k'+f)	= 3,3 ± 0,6 pF
C_{ag}	= 1,4 ± 0,2 pF	$C_{a'g'}$	= 1,4 ± 0,2 pF
C_{ak}	= 0,18 ± 0,05 pF	$C_{a'k'}$	= 0,18 ± 0,05 pF
C_{kf}	= 2,6 pF	$C_{k'f}$	= 2,7 pF
C_{as}	= 1,3 ± 0,2 pF	$C_{a's}$	= 1,3 ± 0,2 pF

Between the two systems Entre les deux systèmes Zwischen beiden Systemen		In grounded grid connection Connection avec la grille à la masse In Gitterbasisschaltung	
$C_{aa'}$	< 0,045 pF[2])	C_a-(g+f+s)	= 2,9 ± 0,3 pF
$C_{gg'}$	< 0,005 pF	C_k-(g+f+s)	= 6,0 ± 0,9 pF
$C_{ag'}$	< 0,005 pF	$C_{k'}$-(g'+f+s)	= 6,0 ± 0,9 pF
$C_{a'g}$	< 0,005 pF	$C_{a'}$-(g'+f+s)	= 2,8 ± 0,3 pF
$C_{gk'}$	< 0,005 pF		
$C_{g'k}$	< 0,005 pF		

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

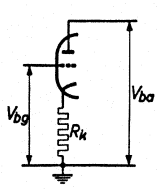


Fig.1
Abb.1

V_{ba}	=	100 V
V_{bg}	=	+9 V
R_k	=	680 Ω
I_a	=	15 ± 0,8 mA
S	=	12,5 $^{+2,5}_{-2}$ mA/V
μ_{ag}	=	33
R_{eq} (f = 45 Mc/s)	=	300 Ω
V_g (I_g = 0,3 µA)	=	0,75 V_{eff}
F	=	4,6 dB[3])

[2])Average value 0.030 pF
Valeur moyenne 0,030 pF
Mittelwert 0,030 pF

[3])Measured in a cascode circuit at f = 200 Mc/s and matched for minimum noise
Mesuré dans un circuit en montage cascode à f = 200 MHz et adapté pour du bruit minimum
Gemessen in einer Cascodeschaltung bei f = 200 MHz und angepasst für minimalen Geräusch

SQ E 88 CC

Typical characteristics for computer circuits
Caractéristiques types pour circuits de comptage
Kenndaten für Zählschaltungen

V_{ba}	=	150 V
V_g (I_a = 0,1 mA)	=	-7 ± 1,5 V
V_g ($I_a \leq$ 5 µA)	=	-15 V
V_g-$V_{g'}$ (I_a = 0,1 mA)	<	2 V
I_a	=	33 ± 5 mA[4])
V_{ba}	=	60 V
I_a	›	9 mA[4])

Inverse grid current (V_f = 6,3 V; V_a = 90 V; I_a = 15 mA)
Courant inverse de grille
Negativer Gitterstrom
$-I_{g1}$ = max. 0,1 µA

Hum voltage
Tension de ronfl.
Brummspannung
V_a = 90 V; I_a = 15 mA; R_{g1} = 0,5 MΩ; R_k = 80 Ω; C_k = 1000 µF
$V_{g1\ hum}$ < 50 µV[5])

Heater-cathode isolation
Isolement filament-cathode
Katoden-Heizfadenisolation
(V_{kf} = 60 V; k neg.) I_{kf} = max. 6 µA
(V_{kf} = 120 V; k pos.) I_{kf} = max. 6 µA

Operating characteristics as additive mixer
Caractéristiques d'utilisation comme tube convertisseur de fréquence additif
Betriebsdaten als additive Mischröhre

V_{ba}	=	60	90	150 V
R_a	=	0	1	3,9 kΩ
R_{g1}	=	1	1	1 MΩ
V_{osc}	=	2	2,5	3 V_{eff}
I_a	=	4,7	7,7	11 mA
S_c	=	2,9	3,5	4,1 mA/V
R_i	=	8,3	7	6,1 kΩ

[4])[5])See page 5; voir page 5; siehe Seite 5

Operating characteristics as output tube, class A
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie, classe A
Betriebsdaten als Endröhre, Klasse A

V_a	=		220	V
R_a	=		20	kΩ
V_{g1}	=		-6,8	V
V_i	=	0	1,5	4,5 Veff
I_a	=	6,5	-	9,2 mA
W_o	=	-	0,05	0,5 W
d_{tot}	=	-	-	7 %

Operating characteristics as push-pull output tube, class B (sinusoïdal input voltage)
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie push-pull classe B (tension d'entrée sinusoïdale)
Betriebsdaten als Gegentakt-Endröhre, Klasse B (sinusförmige Eingangsspannung)

V_a	=		200	V
$R_{aa\sim}$	=		22	kΩ
V_{g1}	=		-6	V
V_i	=	0	0,9	4,0 Veff
I_a	=	2 x 5	-	2 x 9 mA
W_o	=	-	0,05	1,2 W
d_{tot}	=	-	-	3 %

Operating characteristics as push-pull output tube, class B (speech and music signals)
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie push-pull classe B (signals de la parole et de la musique)
Betriebsdaten als Gegentakt-Endröhre, Klasse B (Sprech- und Musiksignale)

V_a	=		200	V
$R_{aa\sim}$	=		10	kΩ
V_{g1}	=		-6	V
V_i	=	0	0,9	4,0 Veff
I_a	=	2x5	-	2x13,5 mA
W_o	=	-	0,05	1,5 W
d_{tot}	=	-	-	4 %

Limiting values (design centre values); each section
Caractéristiques limites (valeurs moyennes d'étude); chaque système
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten); jedes System

V_a (cold; froid; kalt)	= max.	550 V
V_{a_o}	= max.	400 V
V_a	= max.	220 V
V_a ($W_a \leq 0,8$ W)	= max.	250 V
W_a	= max.	1,5 W [6]
W_g	= max.	30 mW
$-V_g$	= max.	100 V
$-V_{g_p}$ (T_{imp} = max. 200 µsec; δ = max.10%)	= max.	200 V
I_k	= max.	20 mA [6]
I_{k_p} (T_{imp} = max. 200 µsec; δ = max.10%)	= max.	100 mA
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	120 V
V_{kf} (k neg.; f pos.)	= max.	60 V
R_g	= max.	1 MΩ [6]
t_{bulb}	= max.	170 °C

[4] See fig.2; measuring time max. 1 sec.
Voir fig.2; temps de mesure max.1 sec.
Siehe Abb.2; Messzeit max. 1 Sek.

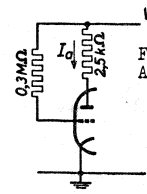


Fig.2
Abb.2

[5] V_{g1} hum is the hum voltage referred to grid No.1
Measured with a fully screened tube holder and straight response curve of the filter; frequency of the heater voltage = 50 c/s + 3 percent of voltage 500 c/s. Centre tapping of the heater supply transformer grounded

V_{g1} hum est la tension de ronflement associée à la grille No.1. Mesurée avec un support de tube complètement blindé et une courbe de réponse rectiligne du filtre. Fréquence de la tension de chauffage = 50 Hz + 3% de la tension 500 Hz. Prise médiane du transformateur de chauffage mise à la masse

V_{g1} hum ist die Brummspannung bezogen auf Gitter 1, gemessen mit einer vollständig abgeschirmten Röhrenfassung und gradlinigem Filterfrequenzgang, bei einer Heizspannungsfrequenz = 50 Hz + 3% der Spannung 500 Hz. Mittelanzapfung des Heiztransformators geerdet

[6] Fixed bias only permitted for $I_a < 5$ mA
Polarisation fixe seulement admissible pour $I_a < 5$ mA
Feste Gittervorspannung nur zulässig für $I_a < 5$ mA

Shock resistance: about 500 g [7]

Forces as applied by the NRL impact machine for electronic devices caused by 5 blows of the hammer, lifted over an angle of 30° in each of four different positions

Vibration resistance: 2.5 g [7]

Vibrational forces for a period of 32 hours at a frequency of 25 c/s in each of the 3 positions

Résistance aux chocs: environ 500 g [7]

Des forces telles que celles appliquée par la machine à chocs NRL pour dispositifs électroniques, produites par 5 coups du marteau, soulevé d'un angle de 30° dans chacune de quatre positions différentes

Résistance aux vibrations: 2,5 g [7]

De forces de vibration pendant une période de 32 heures à une fréquence de 25 Hz dans chacune des trois positions

Stossfestigkeit: etwa 500 g [7]

Stossbeschleunigungen gemäss NRL-Stossmaschine für elektronische Geräte, verursacht durch 5 Schläge des Hammers, der in jeder der vier verschiedenen Positionen über einen Winkel von 30° gehoben wird

Vibrationsfestigkeit: 2,5 g [7]

Vibrationskräfte während einer Periode von 32 Stunden bei einer Frequenz von 25 Hz in jeder der 3 Stellungen

[1] The maximum deviation of I_f at V_f = 6,3 V is ± 15 mA. In order to obtain a prolonged tube life, the maximum variation of V_f should be less than ± 5% (absolute limits).

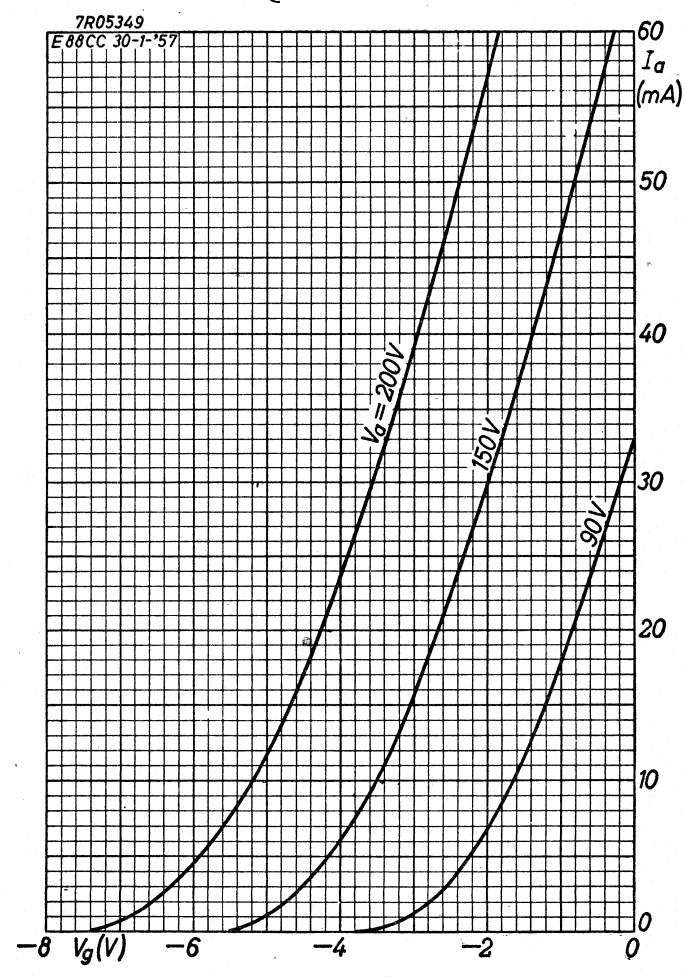
La déviation de I_f à V_f = 6,3 V est de ± 15 mA au maximum Afin d'obtenir une vie prolongée du tube, la variation maximum de V_f sera moins de ± 5% (limites absolues)

Die Höchstabweichung von I_f bei V_f = 6,3 V ist ± 15 mA Zur Erhaltung einer verlängerten Lebensdauer der Röhre soll die maximale Schwankung von V_f weniger als ± 5 % betragen (absolute Grenzen)

[7] These test conditions are only given for evaluation of the ruggedness of the tube. They are by no means to be interpreted as suitable operating conditions

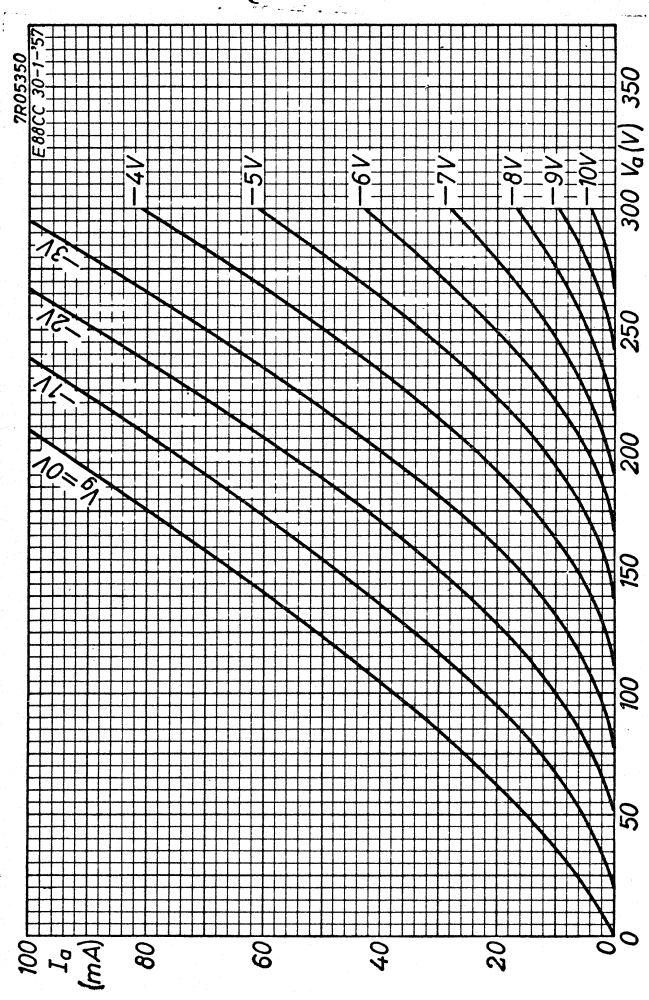
Ces conditions d'essai sont données seulement pour l'évaluation de la robustesse du tube. En aucune manière elles ne doivent être interprétées comme des conditions de fonctionnement normales

Diese Prüfbedingungen dienen lediglich zur Beurteilung der Robustheit der Röhre und sind keinesfalls als geeignete Betriebsbedingungen aufzufassen.



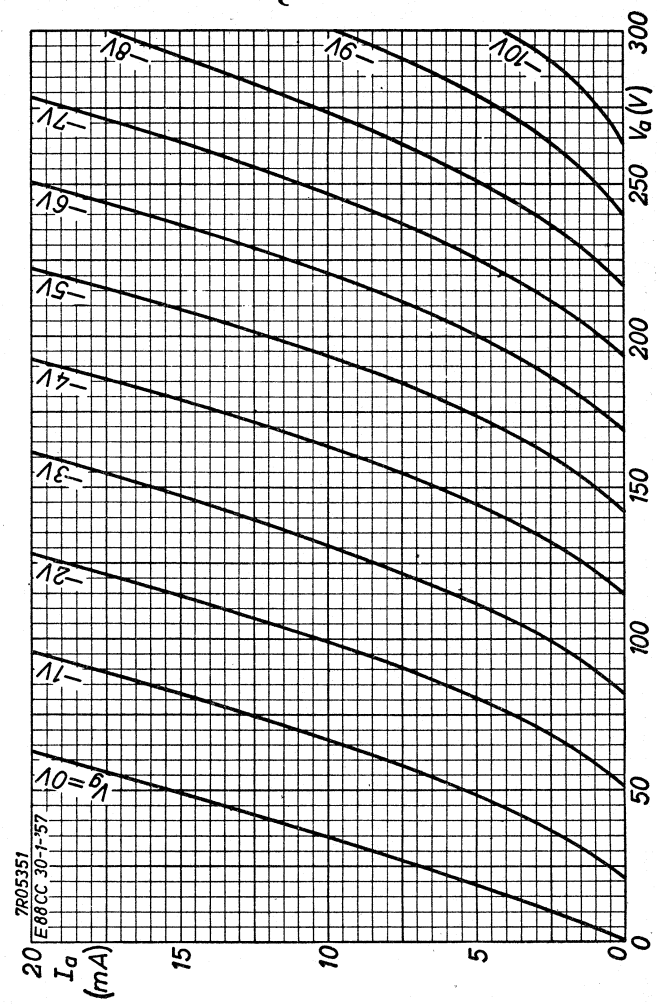
6.6.1957 A

SQ E 88 CC



B

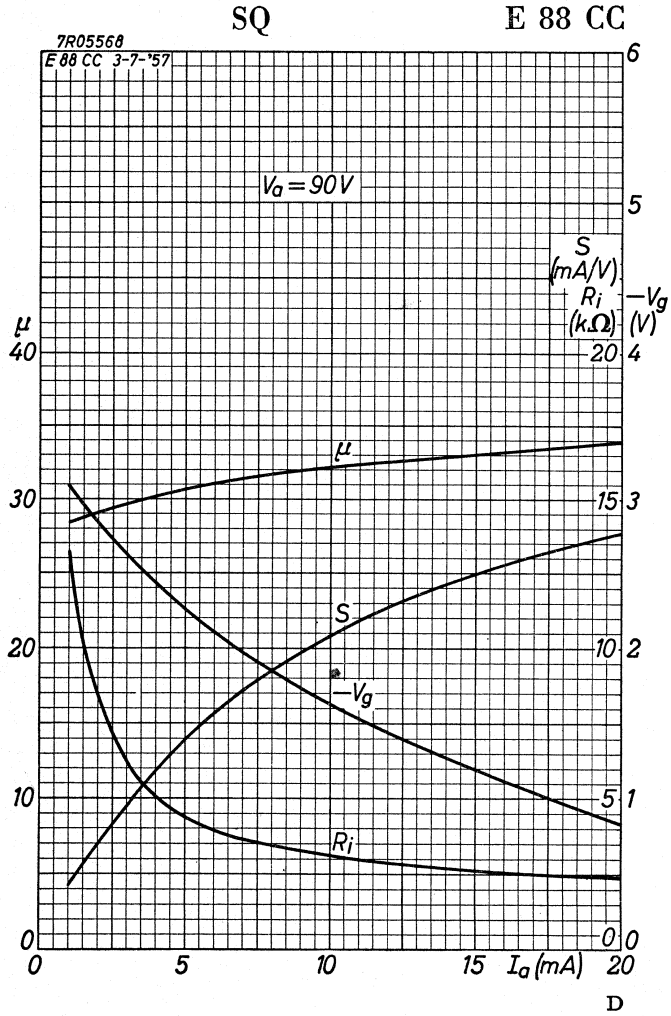
SQ E 88 CC



6.6.1957

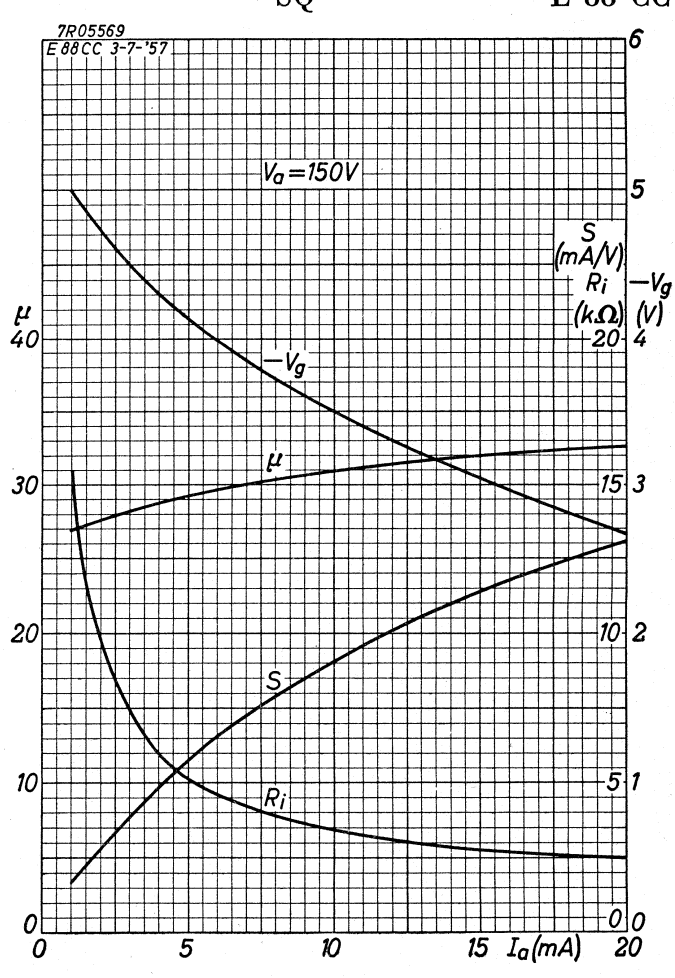
C

SQ E 88 CC



D

SQ E 88 CC



6.6.1957

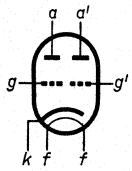
E

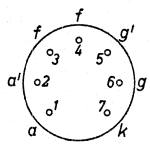
DOUBLE TRIODE especially designed for use in computer circuits (life longer than 10 000 hours)
DOUBLE TRIODE pour utilisation dans les machines à calculer (durée plus longue que 10 000 hours)
DOPPELTRIODE zur Verwendung in Rechenmaschinen (Lebensdauer länger als 10 000 Stunden)

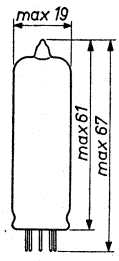
Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V [1]
I_f = 0,4 A [1]

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: MINIATURE

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	= 0,35 ± 0,07 pF	$C_{a'}$	= 0,4 ± 0,07 pF
C_g	= 3,4 ± 0,5 pF	$C_{g'}$	= 3,4 ± 0,5 pF
C_{ag}	= 3,5 ± 0,5 pF	$C_{a'g'}$	= 3,2 ± 0,5 pF
C_{gf}	< 0,15 pF	$C_{g'f'}$	< 0,3 pF
C_{kf}	= 7,6 pF		
	$C_{aa'}$ < 1,4 pF		
	$C_{gg'}$ < 0,22 pF		
	$C_{ag'}$ < 0,35 pF		
	$C_{a'g}$ < 0,15 pF		

[1]) See page 2; voir page 2; siehe Seite 2

[1]) The maximum deviation of If at V_f = 6.3 V is ± 0.02 A
In order to obtain a minimum useful tube life of 10 000 hours in the case of parallel supply, the maximum variation of V_f should be less than ± 5 % (absolute limits)
In order to obtain a minimum useful tube life of 10 000 hours in the case of series supply, the maximum variation of If due to voltage fluctuations and tolerances in the parts should be less than ± 1.5 % (absolute limits)

La déviation de If à V_f = 6,3 V est de ± 0,02 A au max. Afin d'obtenir une durée minimum du tube de 10 000 heures en cas d'alimentation-parallèle la variation max. de V_f sera de moins de ± 5 % (limites absolues). Afin d'obtenir une durée minimum du tube de 10 000 heures en cas d'alimentation-série la variation max. de If par suite de fluctuations de la tension et de tolérances des accessoires sera de moins de ± 1,5 % (limites absolues)

Die Höchstabweichung von If bei V_f = 6,3 V ist ± 0,02 A Zur Erhaltung einer minimalen nützlichen Lebensdauer der Röhre von 10 000 Stunden bei Parallelbetrieb soll die max. Schwankung von V_f weniger als ± 5 % betragen (absolute Grenzen)
Zur Erhaltung einer minimalen nützlichen Lebensdauer der Röhre von 10 000 Stunden bei Serienbetrieb soll die max. Schwankung von If infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile weniger als ± 1,5 % betragen (absolute Grenzen)

[2])...[6]) The end point of life is reached when one or more of the characteristics given below have changed to the indicated values:

Le tube est arrivé à la fin de sa durée si une ou quelques-unes des caractéristiques ci-dessous sont changées jusqu' aux valeurs indiquées:

Das Ende der Lebensdauer ist erreicht wenn einer oder mehrere der untenstehenden Kennwerte bis auf die angegebenen Werte geändert sind

[2]) S ≦ 3,0 mA/V [3]) $-I_g \geq 2{,}5$ µA [4]) $I_a \leqq 4{,}5$ mA
[5]) $I_a \geq 0{,}1$ mA [6]) $V_R - V_{R'}(I_a=I_{a'}=0{,}1\ mA)=0 \pm 2$ V

Typical characteristics (each system)
Caractéristiques types (chaque système)
Kenndaten (jedes System)

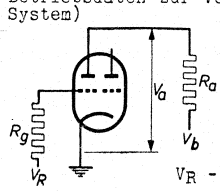
V_a	=	100 V
R_k	=	250 Ω
I_a ($-V_g$ = 2,1 V)	=	8,5 ± 4 mA
S	=	6 ± 1,5 mA/V [2])
µ	=	27
$-V_g$ (I_g = +0,3 µA)	=	0,2 V
$-V_g$ (I_g = +0,3 µA)	=	max. 1,3 V
$-I_g$ (R_g = 0,1 MΩ)	=	max. 0,5 µA [3])

Insulation k-f (k pos.; f neg.) R_{kf} = min. 2 MΩ
Isolation k-f
Isolation zwischen k-f

Insulation between 2 arbitrary electrodes
Isolation entre 2 électrodes arbitraires R = min. 20 MΩ
Isolation zwischen 2 beliebige Elektroden

Cathode heating time:
Durée de chauffage de la cathode: max. 12 sec 17 sec
Katodenanheizzeit:

Operating characteristics for use in computer circuits (each system)
Caractéristiques d'utilisation pour applications dans circuits de comptage (chaque système)
Betriebsdaten zur Verwendung in Zählschaltungen (jedes System)



V_b	=	150 V
R_a	=	20 kΩ
R_g	=	47 kΩ
V_R	=	0 -10 V
I_a	=	5,6 [4])[7]) 0 mA [5])[8])

$V_R - V_{R'}(I_a = I_{a'} = 0{,}1\ mA) = max.0 \pm 2{,}0$ V [6])

[2])...[6]) See page 2; voir page 2; siehe Seite 2

[7]) Min. 5,0 mA; max. 6,2 mA

[8]) Max. 0,1 mA

Limiting values (ABSOLUTE LIMITS; each System)
Caractéristiques limites (LIMITES ABSOLUES; chaque système)
Grenzdaten (ABSOLUTE GRENZEN; jedes System)

V_{ao}	= max. 600 V	I_g	= max. 250 µA
V_a	= max. 300 V	I_{gp}	= max. 1 mA
W_a	= max. 2 W	I_k	= max. 15 mA
$-V_g$	= max. 100 V	I_{kp}	= max. 75 mA [4])
$-V_{gp}$	= max. 200 V	R_g	= max. 1 MΩ [5])
$+V_g$	= max. 0 V	R_g	= max. 0,5 MΩ [6])
		V_{kf}	= max. 100 V

Bulb temperature
Température de l'ampoule = max. 170 °C
Kolbentemperatur

Remarks: For stable operation it is advisable to restrict R_{kf} to values < 20 kΩ
The E90CC is not intended for applications critical as to microphony or hum

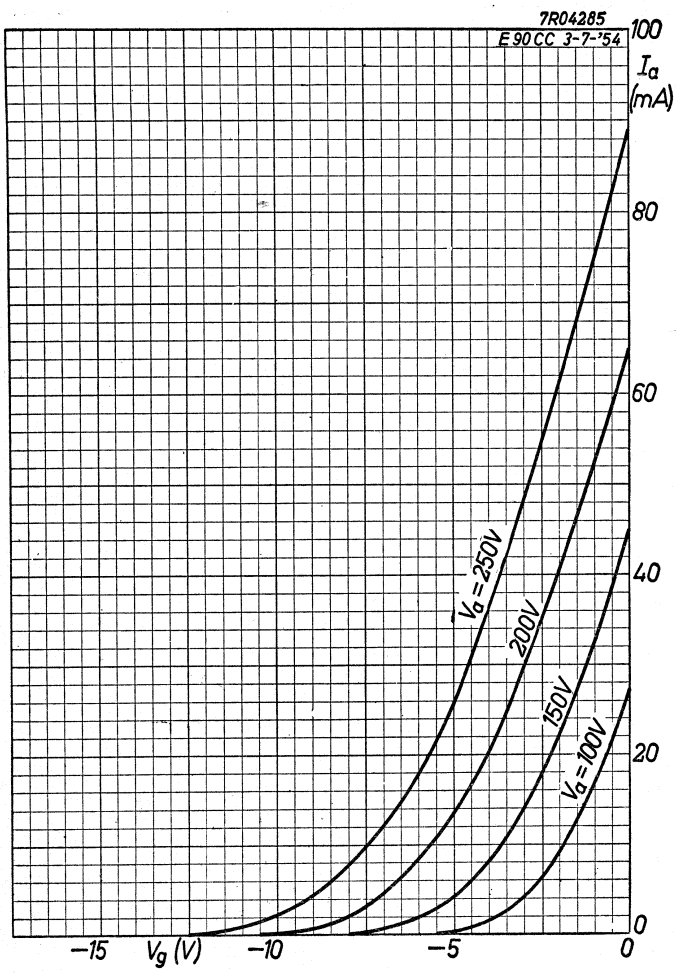
Observations: Afin d'obtenir une opération stable il est recommendable de limiter R_{kf} à des valeurs < 20 kΩ
Le tube E90CC n'est pas destiné aux applications critiques aux regard de l'effet microphonique ou de ronflement

Bemerkungen: Zur Erhaltung einer stabilen Wirkung ist es empfehlenswert R_{kf} auf Werte < 20 kΩ zu beschränken
Die Röhre E90CC ist nicht bestimmt für Anwendungen die kritisch mit Bezug auf Mikrophonie oder Brumm sind

[4]) T_{av} = max. 10 msec

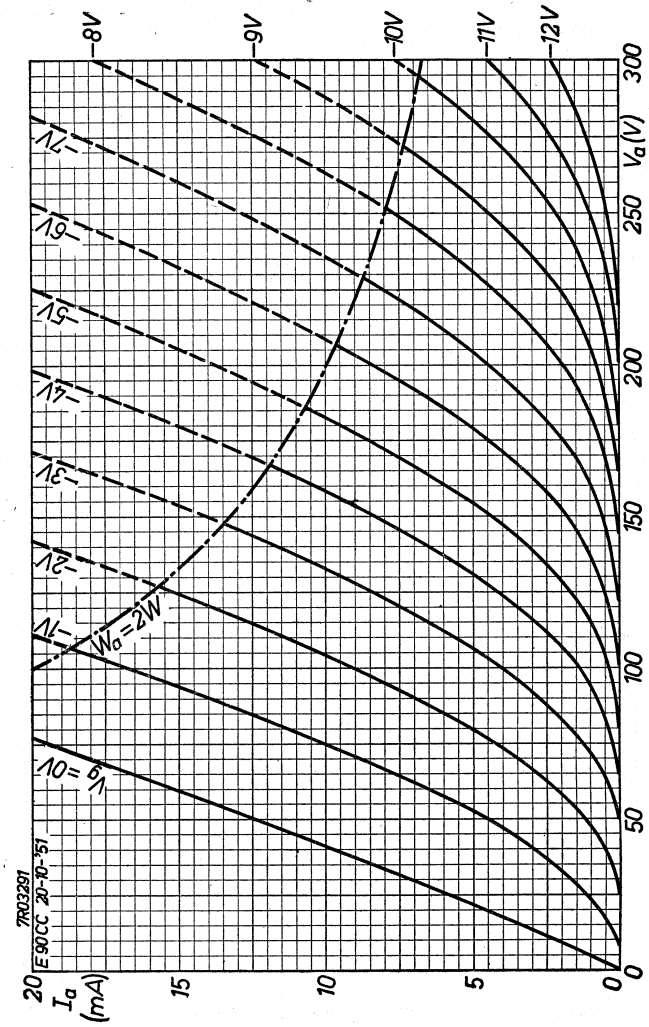
[5]) With automatic grid bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

[6]) With fixed grid bias
Avec polarisation fixe
Mit fester Gittervorspannung



A

6.6.1957



B

SPECIAL QUALITY sharp cut-off H.F. PENTODE for use in industrial and mobile equipment.
PENTHODE H.F. A HAUTE SÉCURITÉ à pente constante pour utilisation dans équipements industriels et mobiles
ZUVERLÄSSIGE HF-PENTODE mit konstanter Steilheit zur Verwendung in industriellen und mobilen Anlagen

The tube is shock and vibration resistent and will maintain its emission capabilities after long periods of operation under cut-off conditions when used in on-off controle applications

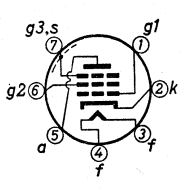
Le tube résiste aux chocs et vibrations et conservera son pouvoir d'émission après de longues périodes de fonctionnement dans les conditions de cut-off, quand il est utilisé dans des applications de commande marche-arrêt

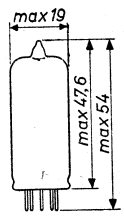
Die Röhre ist stoss- und vibrationsfest und behält ihre Emissionsfähigkeit in Ein- Aus-Schaltungen auch nach langen Betriebsperioden im gesperrten Zustand bei

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply [1]
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallele[1]
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung [1]

$\frac{V_f = 6{,}3\ V\ ^{2})}{I_f = 150\ mA\ ^{2})}$

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: MINIATURE

[1]) For mobile applications series supply is allowed
Pour les applications mobiles, une alimentation série est permise
Bei Verwendung in mobilen Anlagen ist Serienspeisung zulässig

[2]) See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

Capacitances (without external shield)
Capacités (sans blindage extérieur)
Kapazitäten (ohne äussere Abschirmung)

C_{g1}	=	4,6 - 5,8 pF
C_a	=	3,8 - 5,0 pF
C_{ag1}	<	0,0035 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_f	=	6,3 V
V_a	=	250 V
V_{g2}	=	150 V
V_{g3}	=	0 V
R_k	=	100 Ω [3])
I_a	=	7,4 mA ± 2
I_{g2}	=	2,9 mA ± 0,7
S	=	4,6 mA/V ±1,1
μ_{g2g1}	=	50
R_i	=	1,3 MΩ
V_{g1} (I_a = 10 µA)	=	-7,7 V
R_{eq}	=	2,5 kΩ
$-I_{g1}$ ($-V_{g1}$ = 0,5 V; R_{g1} = 0,5 MΩ)	= max.	0,2 µA
S (V_f = 5,0 V)	= min.	3,0 mA/V
I_a ($-V_{g1}$ = 8,5 V; R_a = 0,25 MΩ)	= max.	35 µA

Heater-cathode insulation
Isolement filament-cathode
Katoden-Heizfadenisolation

(V_{kf} = 100 V)	Series resistor Résistance série Serienwiderstand	1 MΩ	I_{kf} = max. 15 µA

Insulation between 2 electrodes
Isolement entre deux électrodes
Isolation zwischen zwei Elektroden

R = min. 100 MΩ

[3]) Circuit operation with cathode bias is recommended
Un fonctionnement dans un circuit avec polarisation par la cathode est recommandée
Betrieb mit automatischer Gittervorspannung wird empfohlen

Limiting values (ABSOLUTE LIMITS)
Caractéristiques limites (LIMITES ABSOLUES)
Grenzdaten (ABSOLUTE WERTE)

V_{a_o}	= max.	600 V
V_a	= max.	330 V
V_{g2_o}	= max.	600 V
V_{g2}	=	see page D voir page D siehe Seite D
$+V_{g1}$	= max.	0 V
$-V_{g1}$	= max.	55 V
W_a	= max.	2,6 W
W_{g2}	=	see page E voir page E siehe Seite E
I_k	= max.	15 mA
R_{g1}	= max.	1 MΩ [4]
R_{g1}	= max.	0,5 MΩ [5]
V_{kf}	= max.	100 V
t_{bulb}	= max.	140 °C [6]

[2] For short periods a variation of V_f of ± 20% is allowed. However, to obtain a prolonged tube life the max. variation of V_f should be less than ± 5% (absolute limits)
The maximum deviation of I_f at V_f = 6,3 V is ± 8 mA

Pendant de courtes périodes une variation de V_f de ± 20% est permise. Cependant, pour obtenir une durée de vie prolongée du tube la variation maximum de V_f doit être inférieure à ± 5% (limites absolues)
La déviation maximum de I_f à V_f = 6,3 V est de ± 8 mA

Kurzzeitige Heizspannungsschwankungen von ± 20% sind zulässig. Im Interesse einer verlängerten Lebensdauer empfiehlt es sich jedoch, die maximalen Schwankungen von V_f kleiner als 5% (absolute Grenzen) zu halten

[4] Automatic grid bias
Polarisation de grille automatique
Automatische Gittervorspannung

[5] Fixed grid bias
Polarisation de grille fixe
Feste Gittervorspannung

[6] Tube life and reliability of performance will be enhanced by operation at lower temperature
La durée de vie du tube et la sécurité de fonctionnement seront renforcées par un fonctionnement à des températures plus basses
Lebensdauer und Betriebssicherheit werden durch Betrieb bei niedrigen Temperaturen verbessert

Shock resistance: about 450 g [7]
Forces as applied by the NRL impact machine for electronic devices caused by 5 blows of the hammer, lifted over an angle of 30 ° in each of four different positions

Vibration resistance: 2.5. g [6]
Vibrational forces for a period of 32 hours at a frequency of 25 c/s in each of the 3 positions

Résistance aux chocs: environ 450 g [7]
Des forces telles que celles appliquée par la machine à chocs NRL pour dispositifs électroniques, produites par 5 coups du marteau, soulevé d'un angle de 30° dans chacune de quatre positions différentes

Résistance aux vibrations: 2,5 g [7]
De forces de vibration pendant une période de 32 heures à une fréquence de 25 Hz dans chacune des trois positions

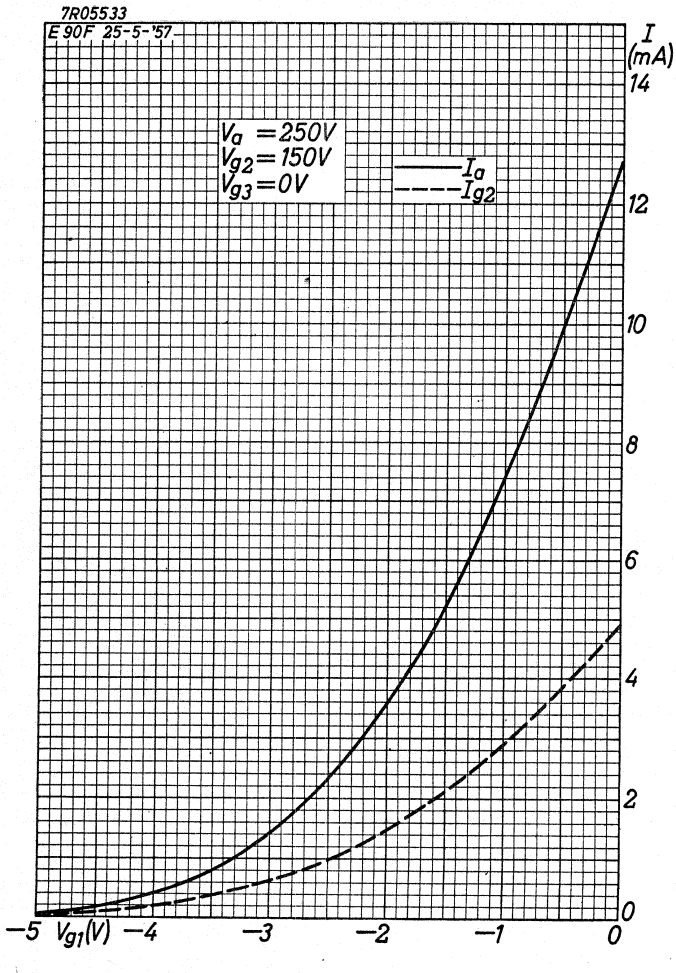
Stossfestigkeit: etwa 450 g [7]
Stossbeschleunigungen gemäss NRL-Stossmaschine für elektronische Geräte, verursacht durch 5 Schläge des Hammers, der in jeder der vier verschiedenen Positionen über einen Winkel von 30° gehoben wird

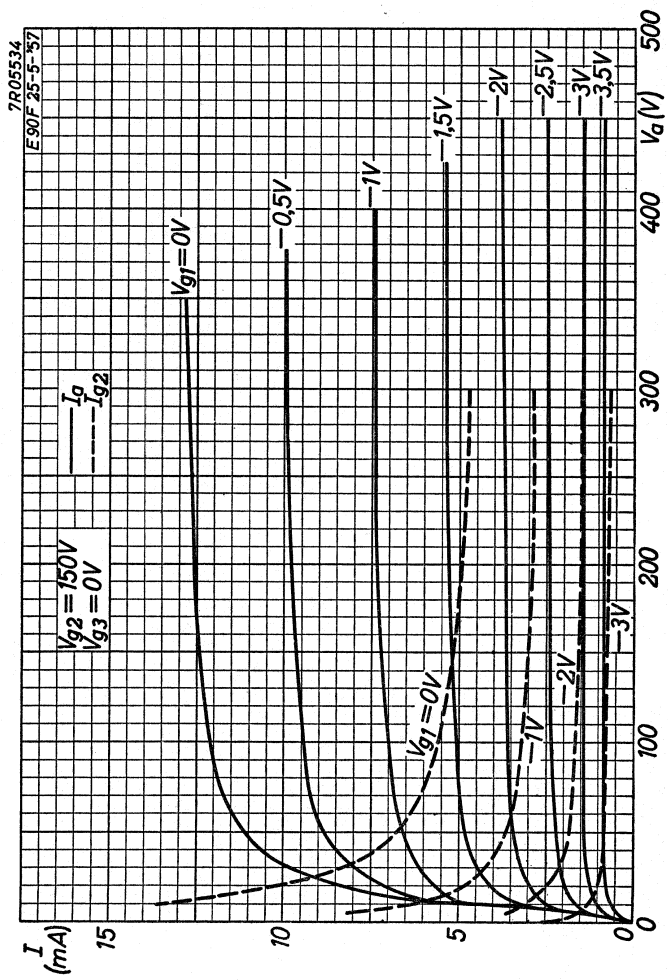
Vibrationsfestigkeit: 2,5 g [7]
Vibrationskräfte während einer Periode von 32 Stunden bei einer Frequenz von 25 Hz in jeder der 3 Stellungen

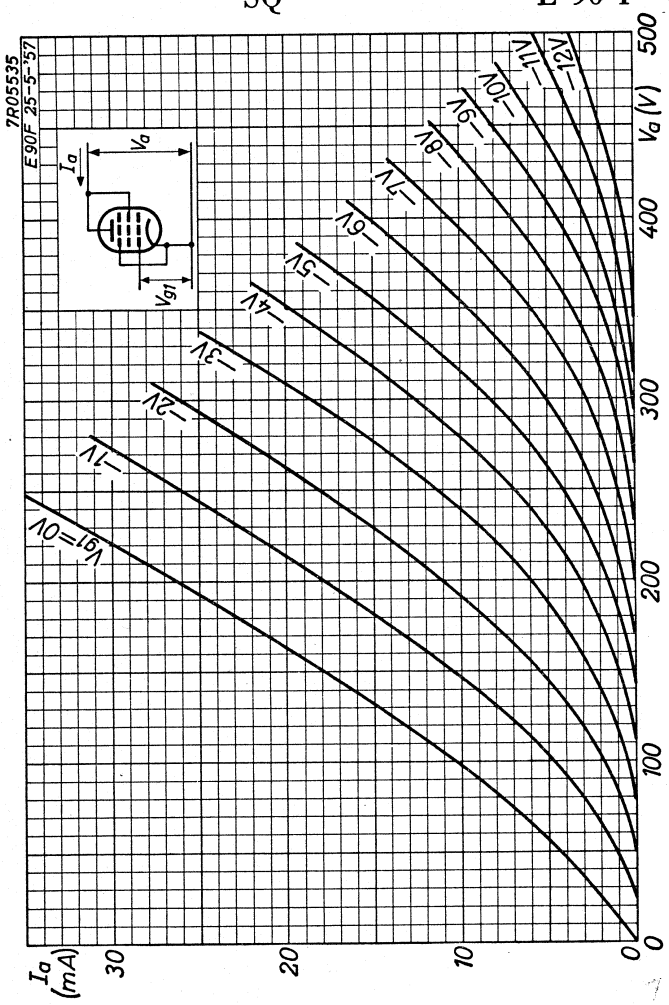
[7] These test conditions are only given for evaluation of the ruggedness of the tube. They are by no means to be interpreted as suitable operating conditions

Ces conditions d'essai sont données seulement pour l'evaluation de la robustesse du tube. En aucune manière elles ne doivent être interprétées comme des conditions de fonctionnement normales

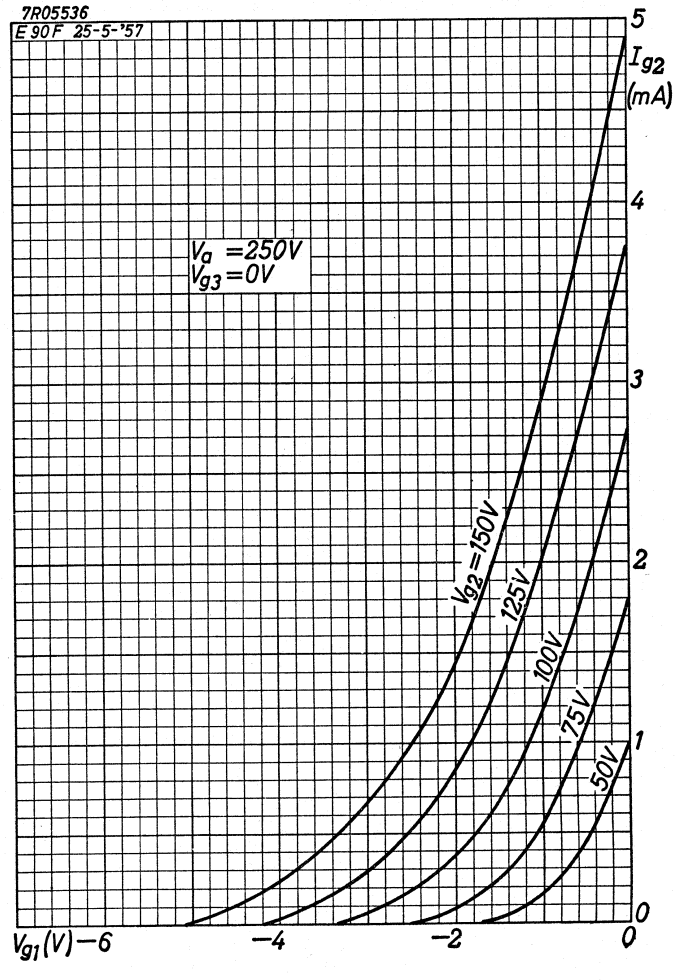
Diese Prüfbedingungen dienen lediglich zur Beurteilung der Robustheit der Röhre und sind keinesfalls als geeignete Betriebsbedingungen aufzufassen



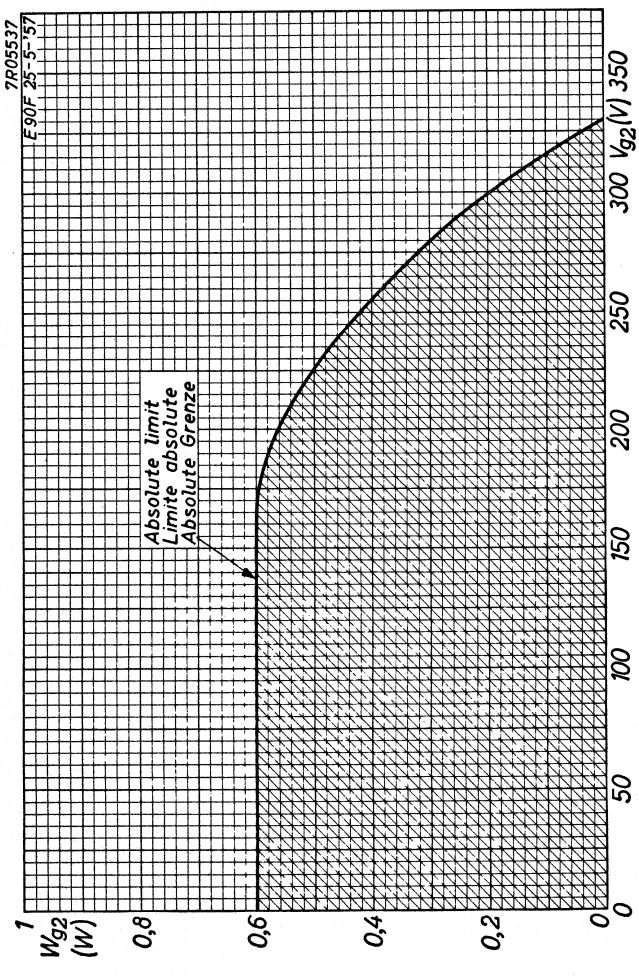




6.6.1957 C



D

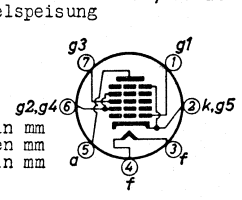


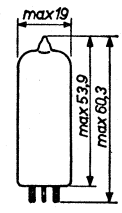
6.6.1957 E

DUAL CONTROL HEPTODE for use in computer circuits
HEPTODE A DOUBLE COMMANDE pour utilisation dans circuits de comptage
DOPPELGESTEUERTE HEPTODE zur Verwendung in Zählschaltungen

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Paral - lelspeisung

V_f = 6,3 V[1])
I_f = 270 mA[2])





Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

Base, culot, Sockel: MINIATURE

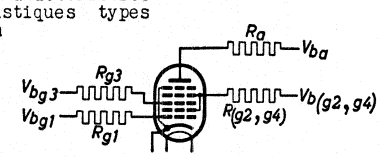
Capacitances (without external shield)
Capacités (sans blindage extérieur)
Kapazitäten (ohne äussere Abschirmung)

C_a	=	7,9 pF	C_{ag1}	<	0,08 pF
C_{g1}	=	5,4 pF	C_{ag3}	<	0,45 pF
C_{g3}	=	7,0 pF	C_{g1g3}	<	0,2 pF

[1]) In order to obtain a prolonged tube life, the maximum variation of V_f should be less than ± 5% (absolute limits)
Afin d'obtenir une vie prolongée du tube, la variation maximum de V_f sera moins de ± 5% (limites absolues)
Zur Verlängerung der Lebensdauer der Röhre darf die maximale Heizspannungsschwankung nicht mehr als ± 5% (absolute Werte) betragen

[2]) At V_f = 6.3 V the spread of I_f from tube to tube can be ± 14 mA
Pour V_f = 6,3 V, l'écart de I_f d'un tube à l'autre peut être de ± 14 mA
Bei V_f = 6,3 V kann die Streuung von I_f der Röhren bis zu ± 14 mA betragen

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten



V_{ba}	=	150	150	150	150 V
$V_{b\ (g2,g4)}$	=	75	75	75	75 V
V_{bg1}	=	0	0	-10	0 V
V_{bg3}	=	0	-10	0	+55 V
R_a	=	20	20	20	- kΩ
$R_{g2,g4}$	=	470	470	470	- Ω
R_{g1}	=	47	47	47	- kΩ
R_{g3}	=	47	47	47	- kΩ
I_a	=	>5,5 <7,0	<0,2	<0,2	- mA
I_{g3}	=	-	-	-	>0 mA

Insulation (Vf = 6,3 V) (Vkf = 120 V) rkf = min. 8 MΩ
Isolement
Isolation

Inverse grid No.1 and grid No.3 current
Courant inverse des grilles 1 et 3
Negativen Gitterstrom der Gitter 1 und 3

V_{ba}	=	150 V
$V_{b\ (g2,g4)}$	=	75 V
V_{bg1}	=	-1,5 V
V_{bg3}	=	-1,5 V
R_a	=	20 kΩ
$R_{g2,g4}$	=	470 Ω
R_{g1}	=	47 kΩ
R_{g3}	=	47 kΩ
$-I_{g1}$	= max.	0,2 µA
$-I_{g3}$	= max.	0,5 µA

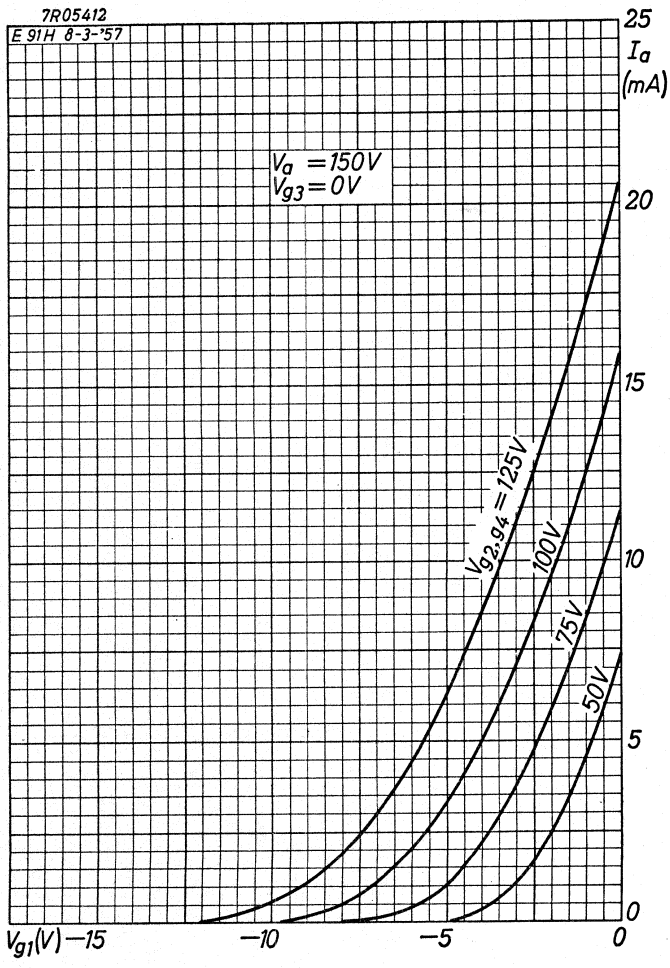
Limiting values (ABSOLUTE LIMITS)
Caractéristiques limites (VALEURS ABSOLUES)
Grenzdaten (ABSOLUTE WERTE)

V_{a_o}	=	500 V	W_a	=	1,0 W
V_a	=	250 V	W_{g2+g4}	=	1,0 W
$V_{(g2,g4)_o}$	=	500 V	W_{g1}	=	0,5 W
$V_{g2,g4}$	=	100 V	W_{g3}	=	0,5 W
$-V_{g3}$	=	100 V	I_k	=	20 mA
$+V_{g3}$	=	0 V	I_{k_p}	=	70 mA
$-V_{g3_p}$	=	200 V	V_{kf}	=	120 V
$+V_{g3_p}$	=	90 V	R_{g1}	=	0,5 MΩ [4]
$-V_{g1}$	=	100 V	R_{g1}	=	0,1 MΩ [5]
$+V_{g1}$	=	0 V	R_{g3}	=	0,5 MΩ [4]
$-V_{g1_p}$	=	200 V	R_{g3}	=	1,0 MΩ [5]
$+V_{g1_p}$	=	[3]			

[3] Limited by I_{kp} and W_{g1}
Limité par I_{kp} et W_{g1}
Begrenzt durch I_{kp} und W_{g1}

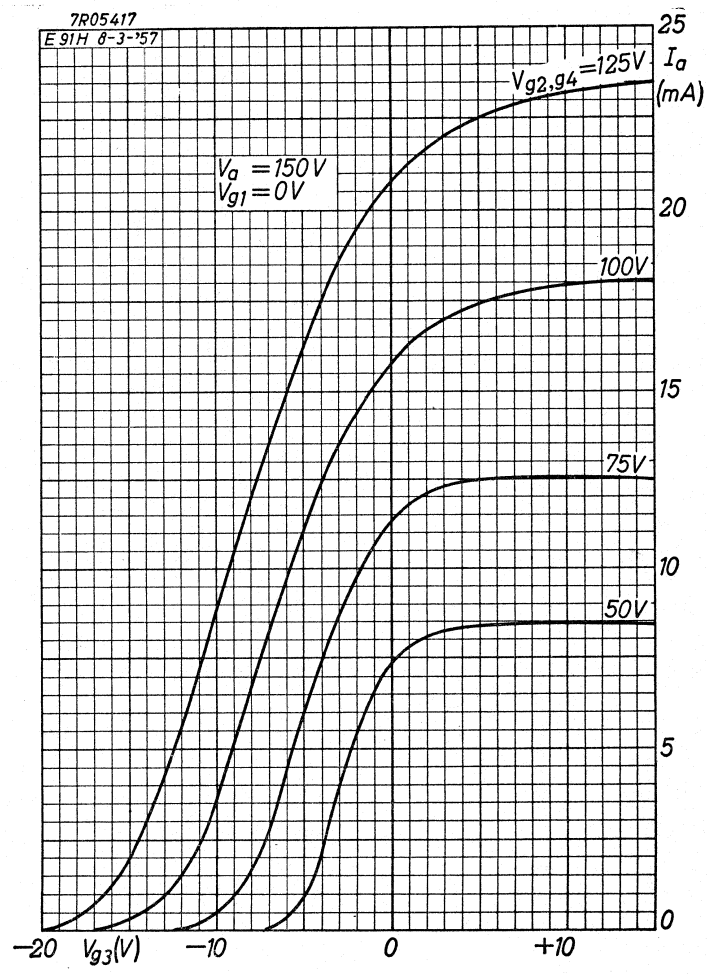
[4] With fixed bias
En polarisation fixe
Mit fester Gittervorspannung

[5] With automatic grid bias
En polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung



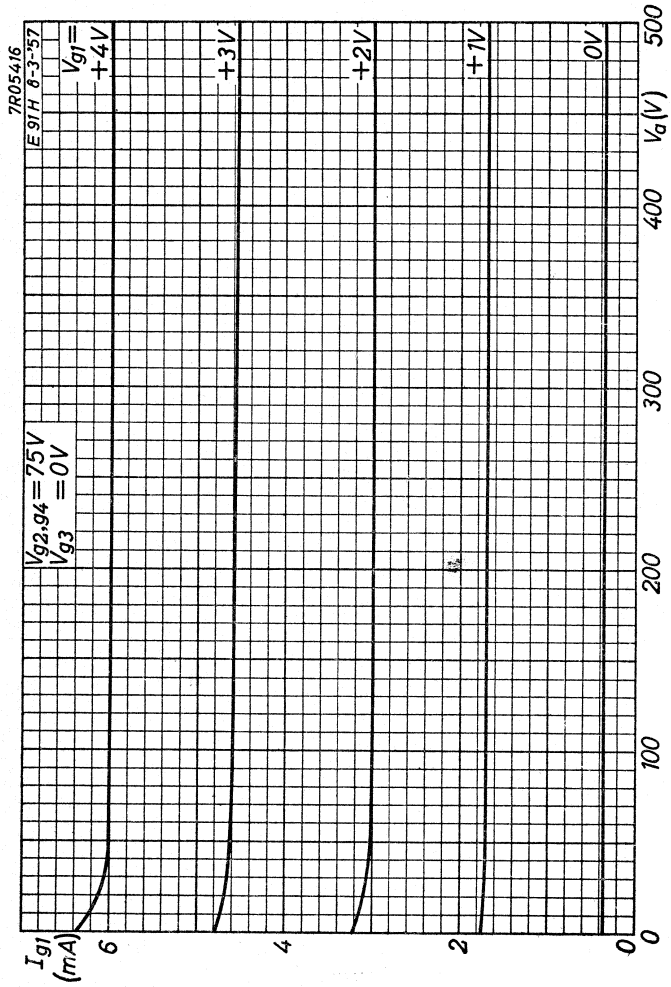
6.6.1957

A



B

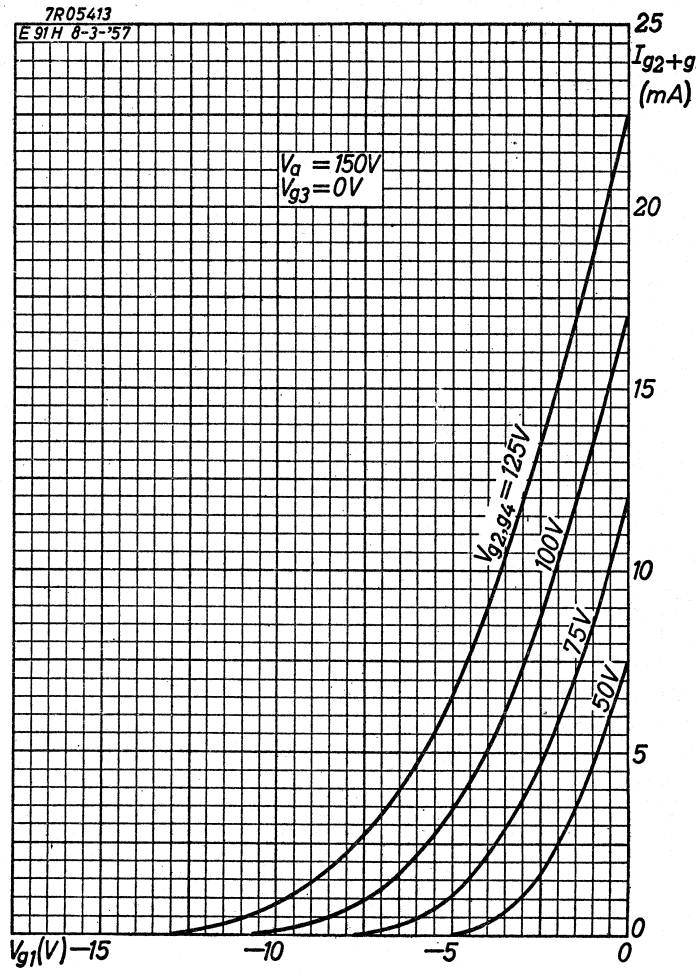
SQ E 91 H



6.6.1957

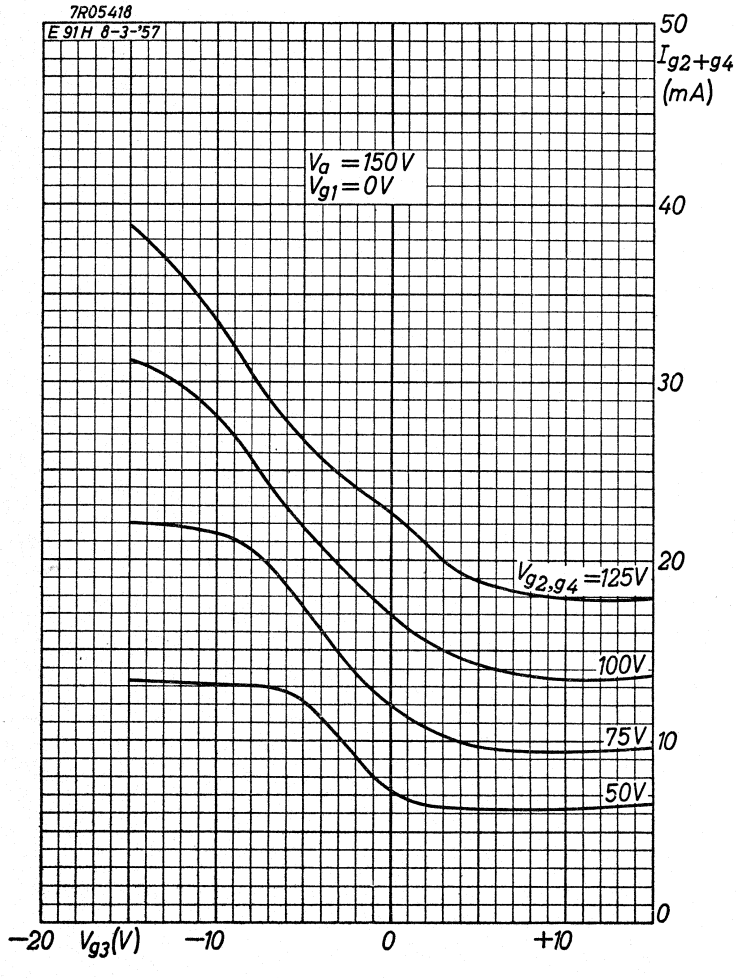
C

SQ E 91 H



D

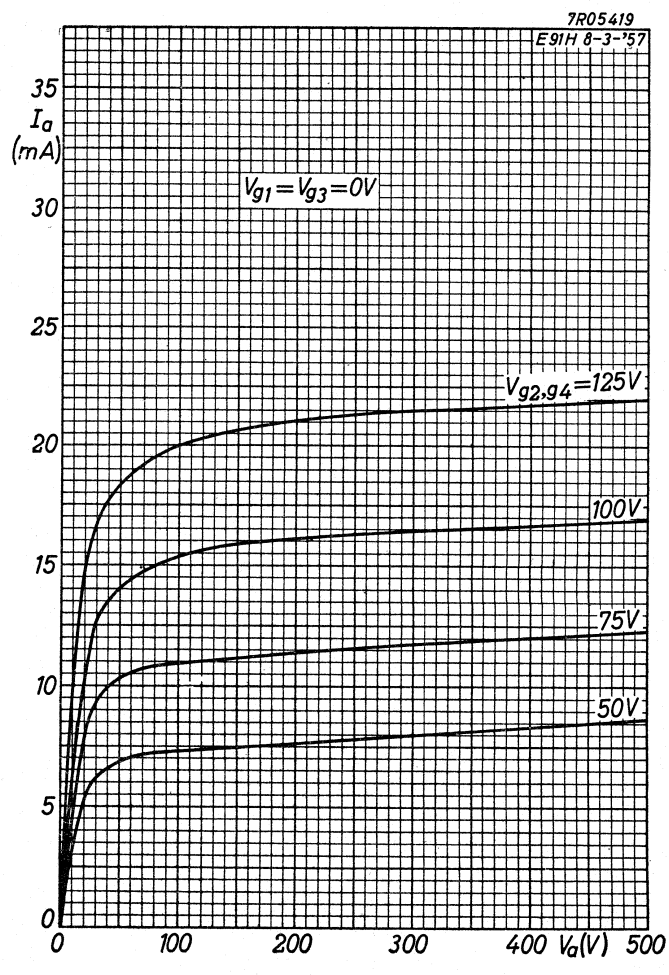
SQ E 91 H



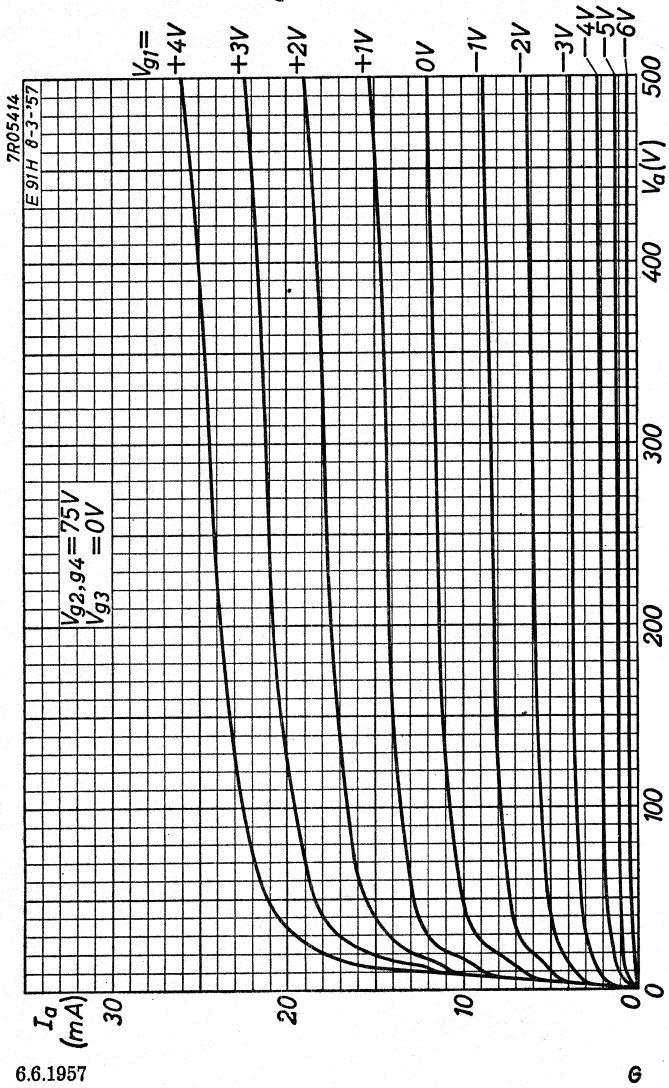
6.6.1957

E

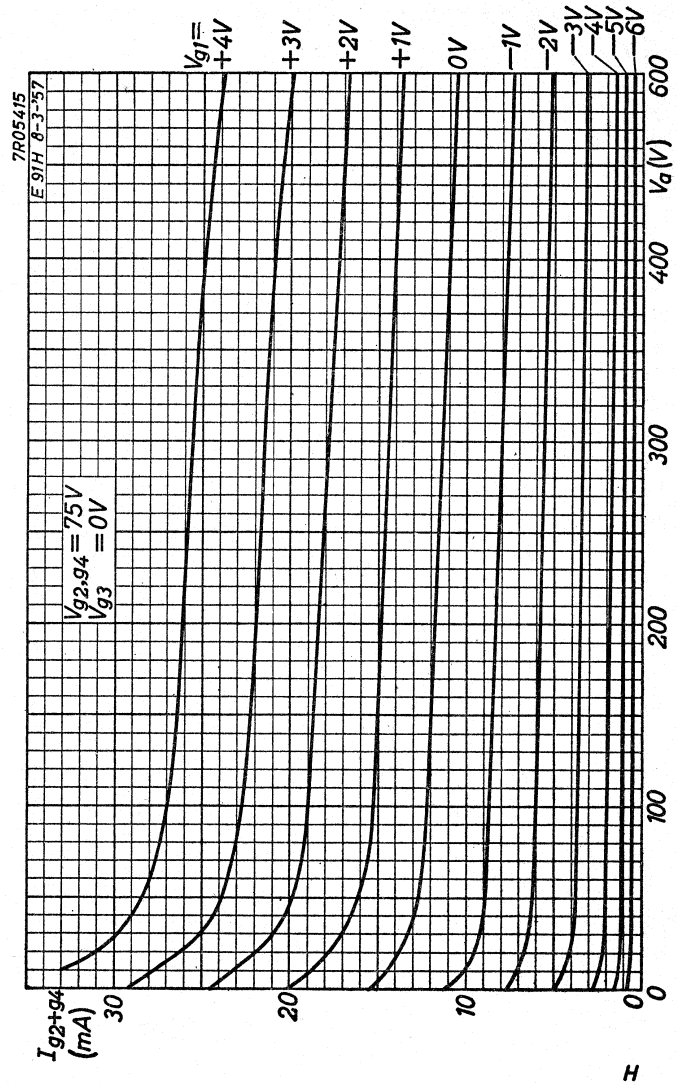
SQ E 91 H



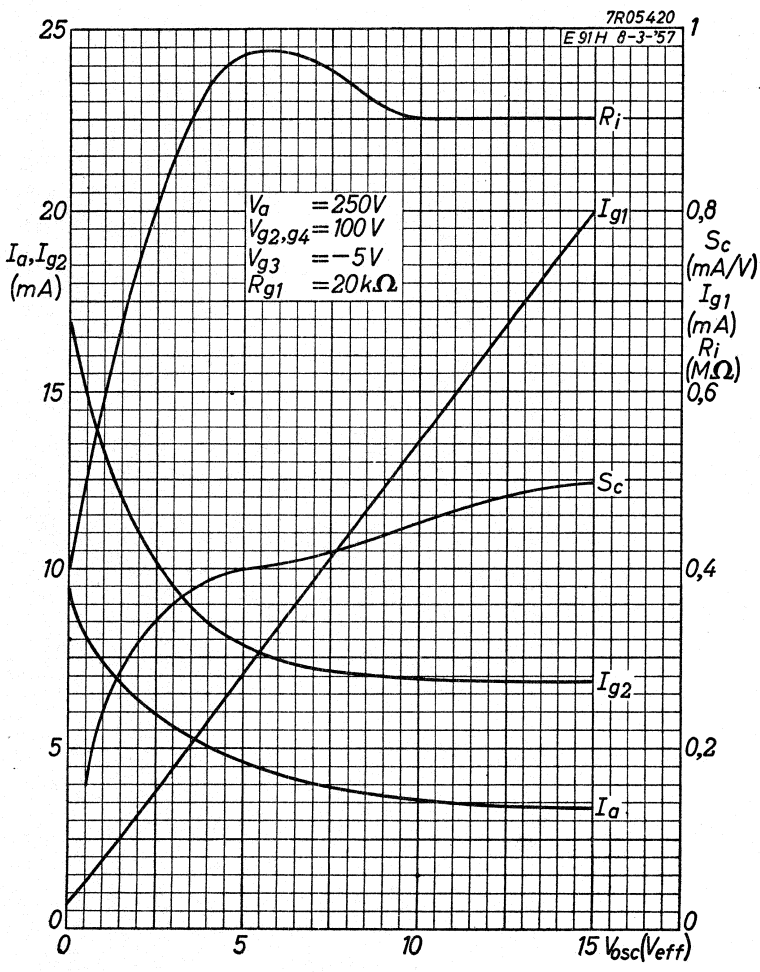
F



6.6.1957 G



H

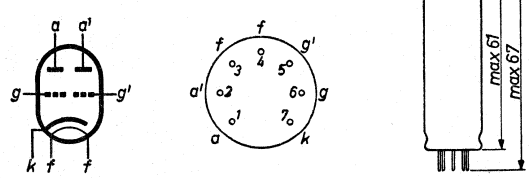


6.6.1957 I

DOUBLE TRIODE for use in computers
DOUBLE TRIODE pour utilisation dans des machines à calculer
DOPPELTRIODE zur Verwendung in Rechenmaschinen

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply	V_f = 6,3 V [1]	
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle	I_f = 400 mA [1]	
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung		

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: MINIATURE

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_a	= 0,3 ± 0,1 pF	$C_{a'}$	= 0,36 ± 0,1 pF
	C_g	= 3,5 ± 0,9 pF	$C_{g'}$	= 3,5 ± 0,9 pF
	C_{ag}	= 2,6 ± 0,4 pF	$C_{a'g'}$	= 2,4 ± 0,4 pF

Between the two systems $C_{aa'}$ < 2,0 pF
Entre les deux systèmes $C_{gg'}$ < 0,29 pF
Zwischen beiden Systemen

[1] The maximum deviation of I_f at V_f = 6.3 V is ± 20 mA. In order to obtain a prolonged tube life, the maximum variation of V_f should be less than ± 5% (absolute limits)

La déviation de I_f à V_f = 6,3 V est de ± 20 mA au max. Afin d'obtenir une durée du tube prolongée, la variation max. de V_f sera moins de ±5%(limites absolues)

Die Höchstabweichung von I_f bei V_f = 6,3 V ist ± 20 mA Zur Erhaltung einer verlängerten Lebensdauer der Röhre soll die maximalen Schwankung von I_f weniger als ± 5% betragen (absolute Grenzen)

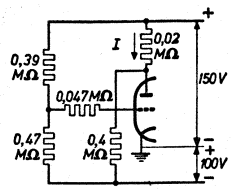
9.9.1957

Typical characteristics (each triode)
Caractéristiques types (chaque triode)
Kenndaten (jede Triode)

	V_a	=	150 V
	R_K	=	200 Ω
	I_a	=	8,5 ± 4 mA[2])
	S	=	6,0 ± 1,5 mA/V
	μ	=	50
I_a	V_b = 150 V; R_a = 20 kΩ; V_g = -10 V; R_g = 47 kΩ	= max.	0,1 mA
$\lvert V_g - V_g' \rvert$	$V_b = V_b'$ = 150 V; $R_a = R_a'$ = 20 kΩ; $I_a = I_a'$ = 0,1 mA; $R_g = R_g'$ = 47 kΩ	= max.	2 V

Insulation
Isolement k-f (k pos; f neg.) = min. 2 MΩ
Isolation

Insulation between 2 arbitrary electrodes
Isolement entre 2 électrodes arbitraires R = min. 20 MΩ
Isolation zwischen 2 beliebige Elektroden



I = 5,5 ± 0,4 mA

The value of the grid series resistor is not critical. All other resistors should have a tolerance of max. ± 1%.

La valeur de la résistance de grille série n'est pas critique. La tolérance des autres résistances doit être ± 1% au maximum.

Der Wert des Gitterserienwiderstandes ist nicht kritisch. Die Toleranz der übrigen Widerstände soll max. ± 1% betragen.

[2]) Measured with fixed bias of -1,7 V
Mesuré avec polarisation fixe de -1,7 V
Gemessen mit fester Gittervorspannung von -1,7 V

Limiting values (ABSOLUTE LIMITS; each triode)
Caractéristiques limites (LIMITES ABSOLUES; chaque triode)
Grenzdaten (ABSOLUTE GRENZEN; jede Triode)

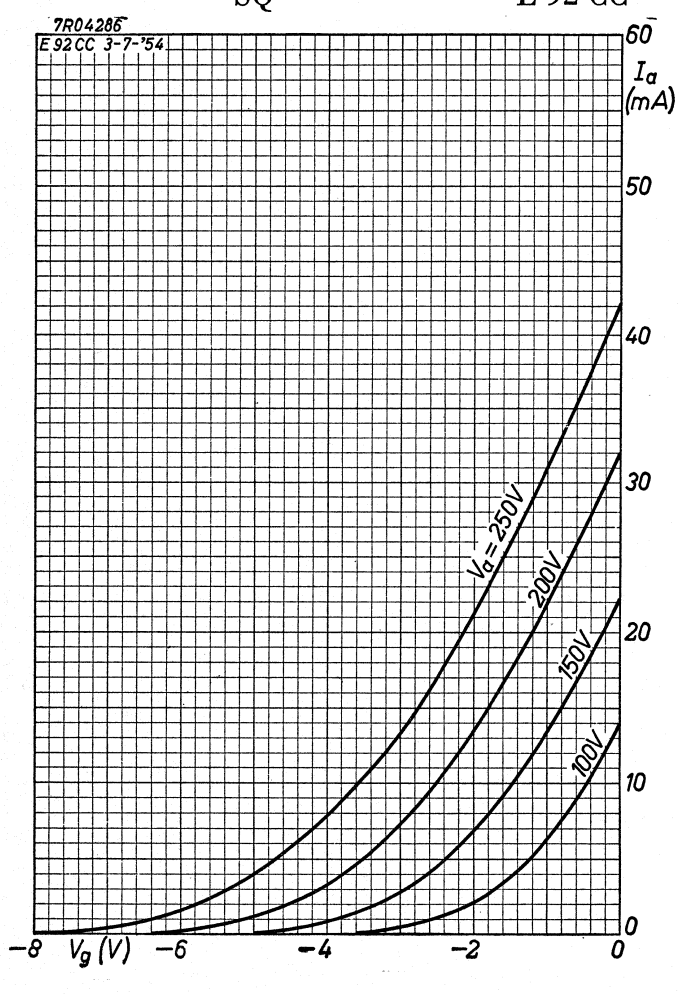
V_{a_o}	= max.	600 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	2,0 W
$-V_g$	= max.	100 V
$-V_{gp}$	= max.	200 V
$+V_g$	= max.	0,5 V
I_g	= max.	250 μA
I_{gp}	= max.	1000 μA
I_k	= max.	15 mA
I_{kp}	= max.	75 mA
R_g	= max.	1 MΩ[1])
R_g	= max.	0,5 MΩ[2])
V_{kf}	= max.	100 V
T_{av}	= max.	0,01 sec

Bulb temperature
Température de l'ampoule = max. 170 °C
Kolbentemperatur

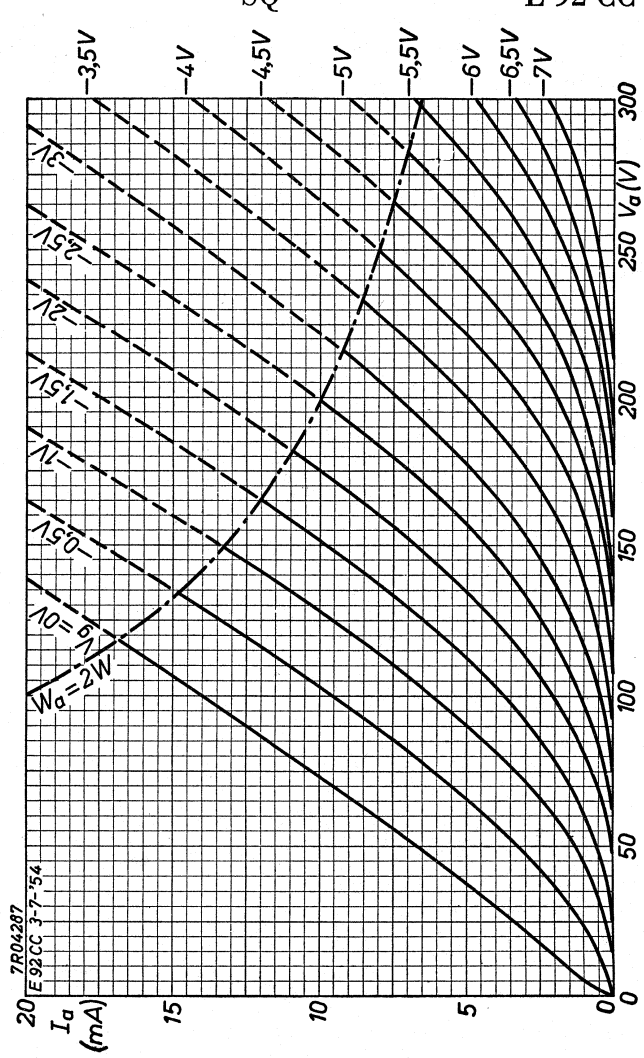
Remark : The E92CC is not intended for applications critical as to microphony or hum
Observation: Le tube E92CC n'est pas destiné aux applications critiques au regard de l'effet microphonique ou de ronflement
Bemerkung : Die Röhre E92CC ist nicht bestimmt für Anwendungen die kritisch mit Bezug auf Mikrophonie oder Brumm sind

[1]) With automatic grid bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

[2]) With fixed grid bias
Avec polarisation fixe
Mit fester Gittervorspannung



A



B

SPECIAL QUALITY DOUBLE TRIODE for application in computer circuits
DOUBLE TRIODE A HAUTE SÉCURITÉ pour utilisation dans circuits de comptage
ZUVERLÄSSIGE DOPPELTRIODE zur Verwendung in Zählschaltungen

The E180CC will maintain its emission capabilities after long periods of operation under cut-off conditions but is not intended to be used in circuits critical as to hum, microphony and noise

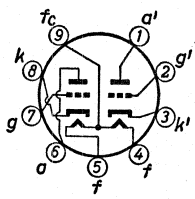
Le type de tube E180CC maintiendra ses qualités d'émission après une longue période d'opération dans la condition de coupure mais il n'est pas destiné aux applications critiques au regard de ronflement, de l'effet microphonique ou de bruit de fond

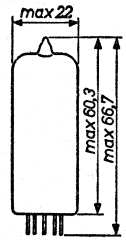
Die Röhre E180CC wird ihre Emissionseigenschaften auch nach einer langen Periode im blockierten Zustand beibehalten, ist aber nicht bestimmt für Anwendungen die kritisch mit Bezug auf Brumm, Mikrofonie oder Rauschen sind

Heating : indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V	V_f = 12,6 V
I_f = 400 mA[1]	I_f = 200 mA
Pins	Pins
Broches 9- (4+5)	Broches 4-5
Stifte	Stifte

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: NOVAL

[1]) The maximum deviation of If at V_f = 6,3 V is ± 20 mA
La déviation de If à V_f = 6,3 V est de ± 20 mA au max.
Die Höchstabweichung von If bei V_f = 6,3 V ist ± 20 mA

Capacitances; Capacités; Kapazitäten

C_{ag} = 2,2 pF	$C_{a'g'}$ = 2,3 pF
C_g = 3,5 pF	$C_{g'}$ = 3,5 pF
C_a = 0,55 pF	$C_{a'}$ = 0,5 pF
C_{kf} = 3,5 pF	$C_{k'f}$ = 3,5 pF

$C_{aa'}$ = max. 1,3 pF
$C_{gg'}$ = max. 0,06 pF

Typical characteristics (each triode)
Caractéristiques types (chaque triode)
Kenndaten (jede Triode)

V_{ba}	=	-	150	V
V_a	=	100	150	V
V_g	=	-0,8	-1,85	V
R_k	=	0	0	220 Ω
I_a	=	8,5	8,5	8,5 ± 2,2[1]) mA
$-I_g$ (R_g =0,1 MΩ)	=	-	-	max. 0,2[2]) µA
S	=	7,8	6,4	6,4 + 1,8[3]) - 1,1 mA/V
µ	=	50	46	
R_i	=	6,4	7,2	- kΩ

Typical characteristics for computer circuit design (each triode)
Caractéristiques types pour l'étudie dans circuits de comptage (chaque triode)
Kenndaten für Entwicklung von Zählschaltungen (jede Triode)

V_a	=	100	150	V
V_{bg}	=	100	-	V
R_g	=	0,5	0	MΩ
I_a	=	17,8 ± 4,2 [4])	-	mA
I_a (V_g = -7,5 V)	=	-	max. 150[5])	µA
V_g-$V_{g'}$ (I_a=$I_{a'}$=0,15 mA)	=	-	0 ± 2[6])	V

1)..7) The end point of life is reached when one or more of the characteristics given below have changed to the indicated values:
Le tube est arrivé à la fin de sa durée si une ou quelques-unes des caractéristiques ci-dessous sont changées jusqu'aux valeurs indiquées:
Das Ende der Lebensdauer ist erreicht wenn eine oder mehrere der untenstehenden Kennwerte bis die angegebenen Werte geändert sind:

[1]) I_a ≦ 5 mA [3]) S ≦ 4 mA/V [5]) I_a ≧ 150 µA [6]) V_g-$V_{g'}$ ≧ 2 V
[2]) $-I_g$ ≧ 1 µA [4]) I_a ≦ 9,5 mA [7]) I_{kf} ≧ 30 µA $V_{g'}$-V_g ≧ 2 V

Cathode-heater insulation
Isolation cathode-filament
Katoden-Heizfadenisolation

V_{kf} = 200 V (k pos.) Series resistor = 1 MΩ / Résistance série = 1 MΩ / Serienwiderstand = 1 MΩ I_{kf} = max. 15[7]) µA

Insulation between two electrodes
Isolation entre deux électrodes R = min. 100 MΩ
Isolation zwischen zwei Elektroden

Limiting values (Absolute limits; each triode)
Caractéristiques limites (Limites absolues; chaque triode)
Grenzdaten (Absolute Grenzwerte; jede Triode)

V_{ao}	= max.	600 V
V_a	= max.	275 V
W_a	= max.	2,0 W
$-V_g$	= max.	100 V
$-V_{gp}$	= max.	200 V [8])
V_g	= max.	1 V
I_g	= max.	2 mA
I_{gp}	= max.	50 mA[8])
R_g	= max.	1 MΩ[9])
R_g	= max.	0,5 MΩ[10])
I_k	= max.	20 mA
I_{kp}	= max.	200 mA[8])
V_f	=	6,3 V ±5%
	=	12,6 V ±5%
V_{kf} (k neg.)	= max.	100 V
V_{kf} (k pos.)	= max.	200 V
tbulb	= max.	170 °C[11])

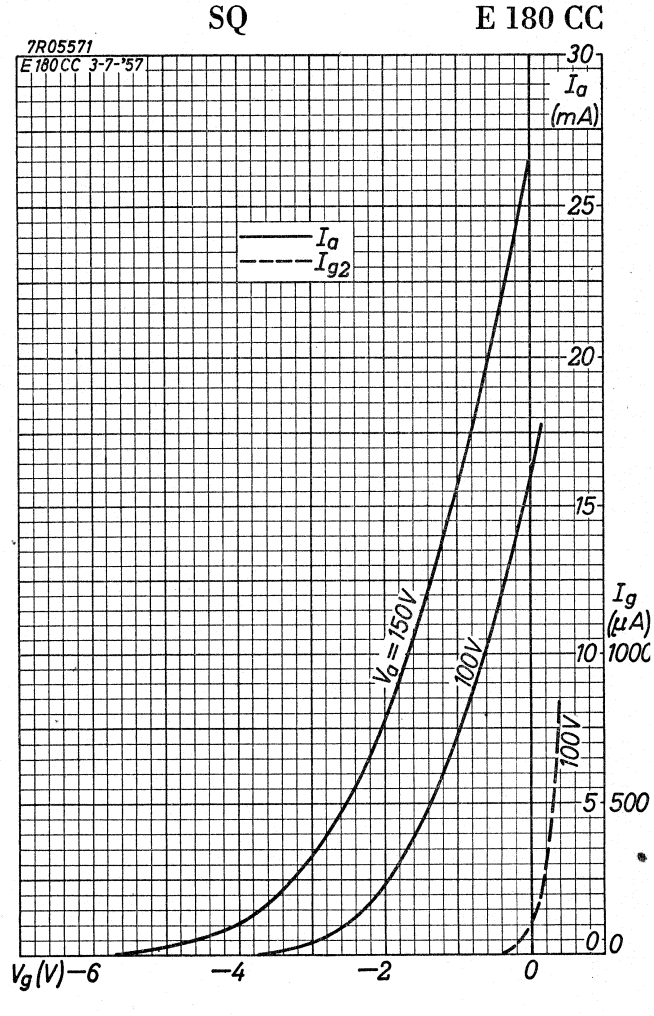
[7]) See page 2; voir page 2; siehe Seite 2

[8]) Pulse duration max. 10 µsec. at a duty cycle of 1%
Durée de l'impulsion 10 µsec au max. à un facteur de marche de 1%
Impulsdauer max. 10 µSek bei einem Arbeitsfaktor von 1%

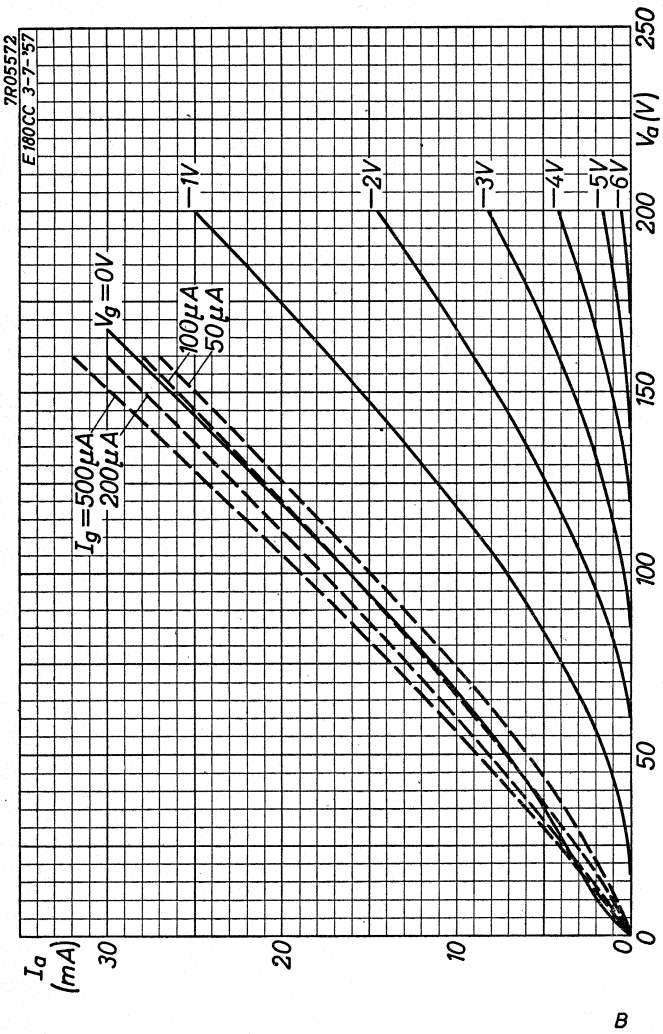
[9]) Automatic grid bias
Polarisation de grille automatique
Automatische Gittervorspannung

[10]) Fixed grid bias
Polarisation de grille fixe
Feste Gittervorspannung

[11]) Tube life and reliability of performance will be enhanced by operation at lower temperatures
La durée de vie et la sécurité de fonctionnement seront augmentées par opération à des températures plus basses
Lebensdauer und Betriebssicherheit werden durch Betrieb bei niedrigeren Temperaturen verbessert



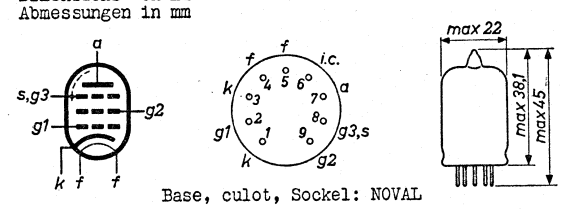
6.6.1957 A



SPECIAL QUALITY PENTODE for use as wide band amplifier in professional equipment
PENTHODE A HAUTE SECURITE DE FONCTIONNEMENT pour utilisation en amplificatrice à large bande dans l'équipement professionnel
ZUVERLÄSSIGE PENTODE zur Verwendung als Breitbandverstärker in professionellen Anlagen

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle — V_f = 6,3 V[1] I_f = 300 mA[1]
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances (with external shield, inside diam. 22.2 mm)
Capacités (avec blindage extérieur, diam.intérieur 22,2 mm)
Kapazitäten (mit äusserer Abschirmung, Innendurchmesser 22,2 mm)

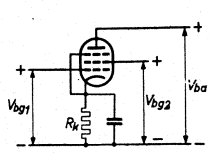
C_a	= 3,0 ± 0,5 pF[2]	C_{ag_1}	< 0,03 pF[3]
C_{g_1}	= 7,5 ± 0,9 pF[2]	C_{ak}	< 0,1 pF
C_{g_1} (I_k=16,3mA)	= 11,1 pF[2]	C_{g_1f}	< 0,1 pF

[1] The maximum deviation of I_f at V_f = 6.3 V is ± 15 mA. In order to obtain a prolonged tube life, the maximum variation of V_f should be less than ± 5% (absolute limits)
La déviation de I_f à V_f = 6,3 V est de ± 15 mA au max. Afin d'obtenir une durée du tube prolongée, la variation max. de V_f sera moins de ± 5% (limites absolues)
Die Höchstabweichung von I_f bei V_f = 6,3 V ist ± 15 mA Zur Erhaltung einer verlängerten Lebensdauer der Röhre soll die maximale Schwankung von V_f weniger als ± 5% betragen (absolute Grenzen)

[2] Pin 6 is floating during the capacitance measurements
La broche 6 n'est pas connectée pendant la mesure des capacités
Stift 6 ist nicht verbunden während der Kapazitätsmessung

[3] Average value 0.018 pF; valeur moyenne 0,018 pF; Mittelwert 0,018 pF

Typical characteristics as pentode
Caractéristiques types comme penthode
Kenndaten als Pentode



V_{ba}	= 190	V[4]
V_{g3}	= 0	V
V_{bg2}	= 160	V[4]
V_{bg1}	= +9	V
R_k	= 630	Ω
I_a	= 13 ± 0,8	mA[5]
I_{g2}	= 3,3 ± 0,4	mA
$-I_{g1}$ (R_{g1}=0,1MΩ)	= max. 0,5	µA[5]
S	= 16,5± 2,3	mA/V[5]
μ_{g2g1}	= 50	
R_i	= 90 = min. 45	kΩ kΩ
R_{eq} (H.F.)	= 460 = max. 650	Ω Ω
R_a	= 1	kΩ
V_i	= 0,1	Veff
d_2	= 1,6	%

Cathode heating time
Durée de chauffage de la cathode = 12 (max.18) sec[6]
Katodenanheizzeit

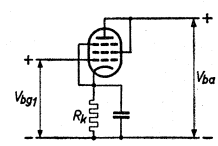
V_a = 180 V, V_{g2} = 150 V } $-V_{g1}$ (I_a = 0,8 mA) = max. 4,5 V
V_{g3} = 0 V } $-V_{g1}$ (I_{g1} = +0,3 µA) = max. 0,5 V

[4][6] See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

[5] The end point of life is reached when one or more of these characteristics have changed to the following values:
Le tube est arrivé à la fin de sa durée si une ou quelques-unes de ces caractéristiques sont changées jusqu'aux valeurs suivantes:
Das Ende der Lebensdauer ist erreicht, wenn eine oder mehrere dieser Kennwerte bis folgende Werte geändert sind:

I_a	≤ 11,5 mA
S	≤ 11 mA/V
$-I_{g1}$ (R_{g1} = 0,1 MΩ)	≥ 1,0 µA

Typical characteristics as triode (g_2 connected to anode)
Caractéristiques types comme triode (g_2 connecté à l'anode)
Kenndaten als Triode (g_2 mit Anode verbunden)



V_{ba}	= 160	V[4]
V_{g3}	= 0	V
V_{bg1}	= +9	V
R_k	= 620	Ω
I_a	= 16,5	mA
S	= 18,5	mA/V
µ	= 50	
R_1	= 2,7	kΩ
R_{eq} (H.F.)	= 225	Ω

Input conductance at 100 Mc/s
Conductance d'entrée à 100 MHz — 500 µA/V[7]
Eingangsleitwert bei 100 MHz

Hum voltage
Tension de ronfl. V_{g1} hum (R_{g1} = 0,5 MΩ) = max. 100 µV[8]
Brummspannung

Phase angle of the slope at 50 Mc/s
Angle de phase de la pente à 50 MHz — 9 °[7]
Phasenwinkel der Steilheit bei 50 MHz

Insulation
Isolement k-f (V_{kf} = 60 V) r_{kf} = min. 4 MΩ
Isolation

Insulation between 2 electrodes
Isolement entre 2 électrodes r = min. 20 MΩ
Isolation zwischen 2 Elektroden

Shock and vibration The tube can withstand vibrations of 2.5 g and 50 c/s during 96 hours and is proof against impact accelerations of about 300 g (measured with the N.R.L. impact machine for electronic devices, lifting the hammer over an angle of 19°).
Chocs et vibrations Le tube peut résister à des vibrations de 2,5 g et de 50 c/s pendant 96 heures et à une accélération par choc d'environ 300 g(mesurée avec la machine N.R.L. à impact pour des dispositifs électronique, en soulevant le marteau d'un angle de 19°)
Stösse und Vibrationen Die Röhre kann Vibrationen von 2,5 g bei 50 Hz während 96 Stunden aushalten und eine Stossbeschleunigung von etwa 300 g vertragen (gemessen mit der N.R.L. Stossmaschine für elektronische Geräte, wobei der Hammer über einen Winkel von 19° gehoben wird.)

[4][7][8] See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Limiting values (ABSOLUTE LIMITS)
Caractéristiques limites (LIMITES ABSOLUES)
Grenzdaten (ABSOLUTE GRENZEN)

V_{a_o}	= max. 400 V	V_{g1}	= max. 0 V
V_a	= max. 210 V	$-V_{g1}$	= max. 50 V
W_a	= max. 3 W	$-V_{g1_p}$	= max. 100 V
V_{g2_o}	= max. 400 V	R_{g1}	= max. 0,5 MΩ [9]
V_{g2}	= max. 175 V	R_{g1}	= max. 0,25 MΩ [10]
W_{g2}	= max. 0,9 W	V_{kf}	= max. 60 V
I_k	= max. 25 mA	R_{kf}	= max. 20 kΩ [11]
		t_{bulb}	= max. 155 °C

[4] V_{ba} and V_{bg2} measured with respect to the grounded terminal of R_k
V_{ba} et V_{bg2} mesurés par rapport à la côté mise à la terre de R_k
V_{ba} und V_{bg2} gemessen in Bezug auf die geerdete Seite von R_k

[6] Till half the ultimate anode current
Jusqu'à la moitée de la valeur du courant anodique définitif
Bis den halben entgültigen Anodenstromwert

[7] Pins 1 and 3 interconnected
Broches 1 et 3 interconnectées
Stifte 1 und 3 durchverbunden

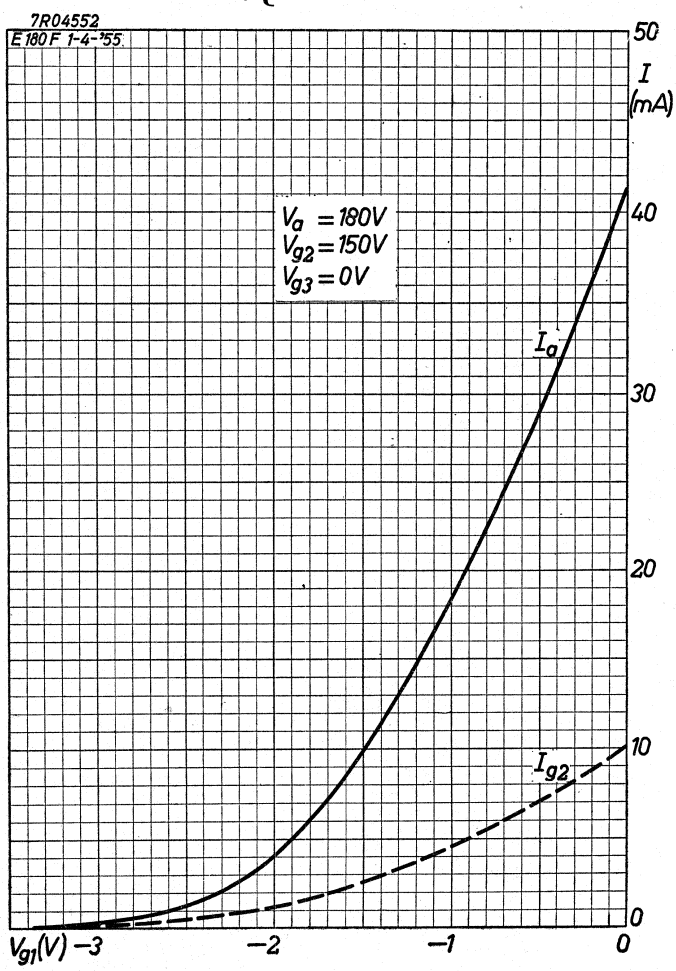
[8] With R_{g1} = 0.5 MΩ the hum referred to g1 has a maximum value of 100 μV. Centre tapping of the heater supply transformer grounded and the cathode resistor decoupled by a capacitor of 100 μF
Measured with a mains frequency of 50 c/s and with a filter with a linear band-pass characteristic
Avec R_{g1} = 0,5 MΩ, le ronflement se rapportant à g1 à une valeur max. de 100 μV. Prise médiane du transformateur d'alimentation de chauffage à la masse et la résistance cathodique découplée par un condensateur de 100 μF
Mesuré avec une fréquence de secteur de 50 Hz, et avec un filtre de caractéristique passe-bande linéaire
Mit R_{g1} = 0,5 MΩ beträgt der maximale äquivalente Brumm an g1 100 μV. Mittelanzapfung des Heiztransformators geerdet und der Katodenwiderstand entkoppelt mittels eines Kondensators von 100 μF
Gemessen bei einem Netzfrequenz von 50 Hz und mit einem Filter mit lineären Durchlasskennlinie

[9][10][11] See page 5; voir page 5; siehe Seite 5

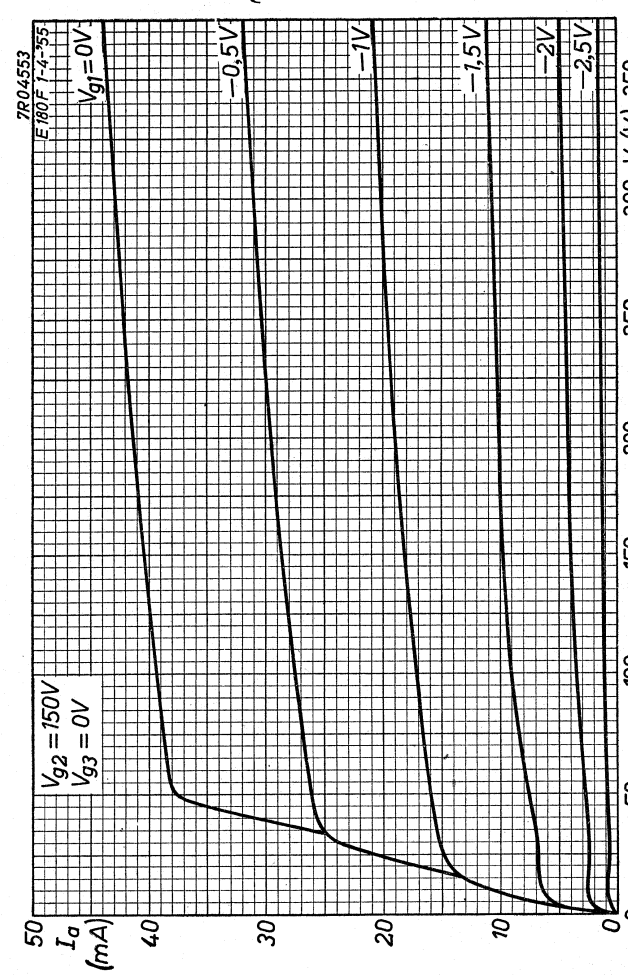
[9] Automatic grid bias
Polarisation automatique
Automatische Gittervorspannung

[10] Fixed grid bias
Polarisation fixe
Feste Gittervorspannung

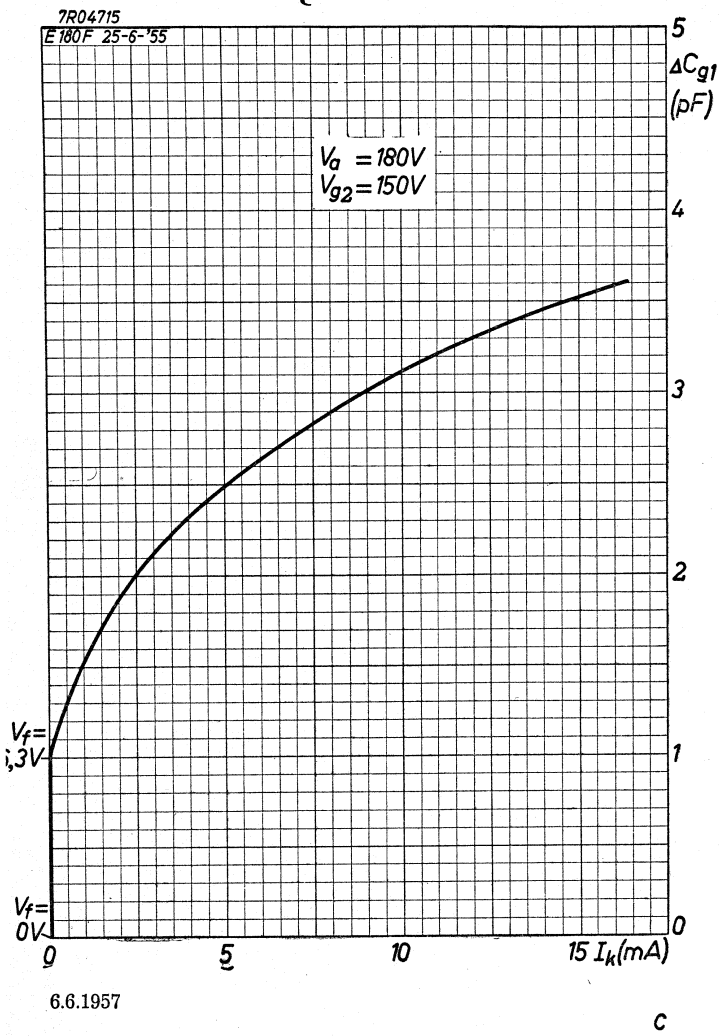
[11] For stable operation it is advisable to restrict R_{kf} to values < 20 kΩ
Afin d'obtenir une opération stable il est recommandé de limiter R_{kf} à des valeurs < 20 kΩ
Zur Erhaltung einer stabilen Wirkung ist es empfehlenswert R_{kf} auf Werte < 20 kΩ zu beschränken



A



B



6.6.1957

c

SPECIAL QUALITY DOUBLE TRIODE with separate cathodes for use in computer circuits
DOUBLE TRIODE A HAUTE SECURITE avec cathodes séparées pour utilisation dans circuits de comptage
ZUVERLÄSSIGE DOPPELTRIODE mit getrennten Katoden zur Verwendung in Zählschaltungen

The E182CC will maintain its emission capabilities after long periods of operation under cut-off conditions but it is not intended to be used in circuits critical as to hum, microphony or noise

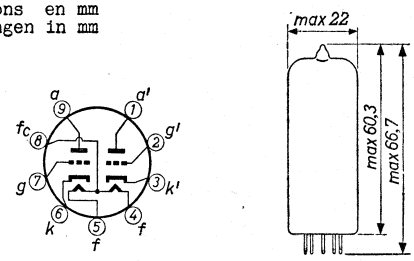
Le tube E182CC conservera son pouvoir d'émission après de longues périodes de fonctionnement dans la condition de cut-off mais il n'est pas destiné aux circuits critiques au regard de l'effet microphonique, de bruit ou de ronflement

Diese Röhre behält ihre Emissionsfähigkeit auch nach langen Betriebsperioden in gesperrtem Zustand bei; sie ist aber nicht geeignet für Schaltungen die kritisch in Bezug auf Brumm, Mikrophonie oder Rauschen sind

Heating : indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f =	6,3	12,6 V (± 5 %)
I_f =	800	400 mA
Pins Broches Stifte	8-(4+5)	4-5

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag} =	4,0 pF	$C_{a'g'}$ =	4,0 pF
C_a =	1,1 pF	$C_{a'}$ =	1,0 pF
C_g =	6,5 pF	$C_{g'}$ =	6,5 pF
C_{kf} =	4 pF	$C_{k'f}$ =	4 pF
	$C_{gg'}$ =	0,07 pF	
	$C_{aa'}$ =	0,65 pF	

Typical characteristics (each triode)
Caractéristiques types (chaque triode)
Kenndaten (jede Triode)

V_a	=	120	150 V
V_g	=	-2	-14 V
I_a	=	36	max. 0,2 mA
S	=	15,5	- mA/V
μ	=	24,5	-

Characteristic range values for equipment design
Valeurs caractéristiques pour l'étude de montages
Kenndaten zur Entwicklung von Schaltungen

		Min.	Max.	
V_f	=	6,3		V
I_f	=	>760	<840	mA
V_a	=	90		V
I_g	=	250		μA
I_a	=	>41	<62	mA
V_{kf}	=	200		V
R [1]	=	1		MΩ
I_{kf}	=		<15	μA

Isulation between two electrodes
Isolement entre deux électrodes >100 MΩ
Isolation zwischen zwei Elektroden

[1] Series resistor
Résistance en série
Reihenwiderstand

Limiting values (ABSOLUTE LIMITS; each triode)
Caractéristiques limites (LIMITES ABSOLUES; chaque triode)
Grenzdaten (ABSOLUTE GRENZWERTE; jede Triode)

V_{ao}	= max.	600	V
V_a	= max.	330	V
W_a	= max.	4,5	W
$W_a+W_{a'}$	= max.	8,0	W
I_g	= max.	8	mA
I_{gp} (T_{imp} = max. 10 μsec, δ = 2 %)	= max.	200	mA
$-V_g$	= max.	100	V
$-V_{gp}$ (T_{imp} = max. 10 μsec, δ = 2 %)	= max.	200	V
$+V_g$	= max.	1	V
$+V_{gp}$ (T_{imp} = max.10 μsec, δ = 2 %)	= max.	30	V
R_g	= max.	1	MΩ [1]
R_g	= max.	0,5	MΩ [2]
I_k	= max.	60	mA
I_{kp} (T_{imp} = max. 10 μsec, δ = 2 %)	= max.	400	mA
V_{kfp}(T_{imp} = max. 10 μsec, δ = 2 %)	= max.	200	V [3]
t_{bulb}	= max.	200	°C [4]

[1] With automatic bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Vorspannung

[2] With fixed bias
Avec polarisation fixe
Mit fester Vorspannung

[3] D.C. component max. 120 V
Composante continue 120 V au max.
Gleichspannungsanteil max. 120 V

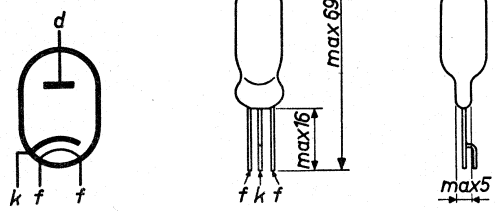
[4] Tube life and reliability of performance will be enhanced by operation at lower temperatures
La durée de vie et la sécurité de fonctionnement seront augmentées par opération à des températures plus basses
Lebensdauer und Betriebssicherheit werden durch Betrieb bei niedrigeren Temperaturen verbessert

DIODE

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage : indirect par C.A. ou C.C. alimentation- parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom;Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,15 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

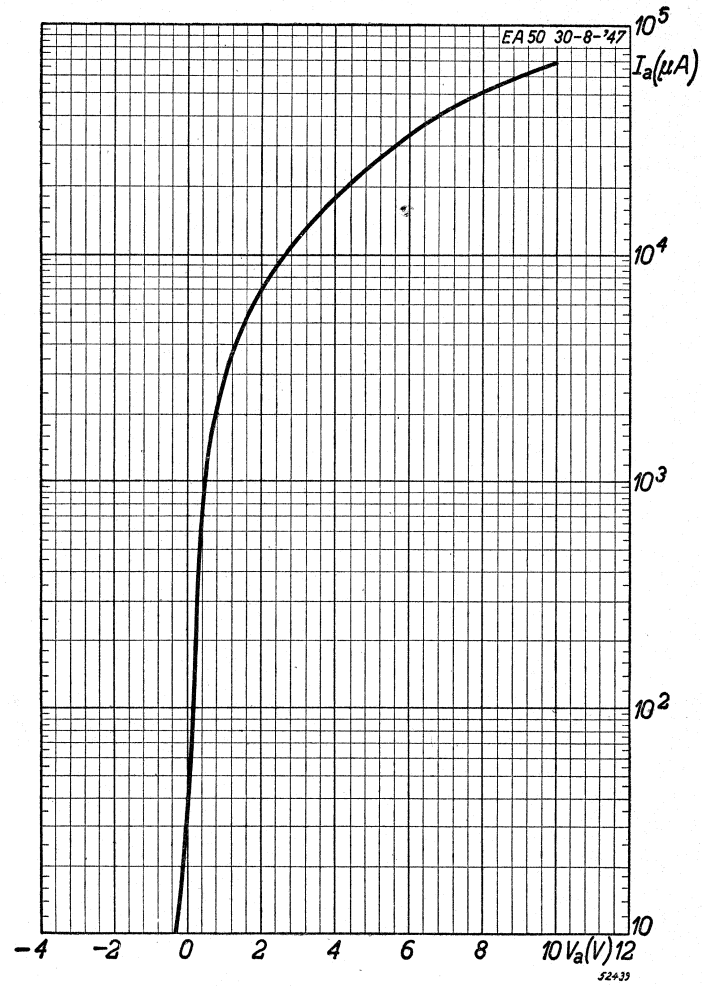


Capacitance
Capacités
Kapazitäten

C_{dk} = 2,1 pF

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

$V_{d\ inv_p}$	= max.	560 V
I_d	= max.	5 mA
I_{dp}	= max.	30 mA
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ



A

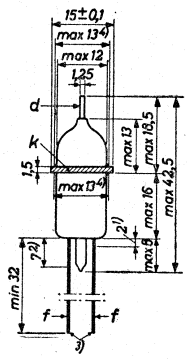
MEASURING DIODE for frequencies up to 1000 Mc/s
DIODE DE MESURE pour des fréquences jusqu'à 1000 MHz
MESSDIODE für Frequenzen bis 1000 MHz

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 300 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Eccentricity of the anode pin with respect to the cathode: max. 0,25 mm
Excentricité de la broche de l'anode par rapport à la cathode: 0,25 mm au maximum
Exzentrizität des Anodenstiftes gegenüber der Katode: max. 0,25 mm

In order to avoid strain, the connections to the cathode should be made elastically
Afin d'éviter des tensions du verre, la cathode doit être connectée par des conducteurs flexibles
Um Glasspannungen zu vermeiden sind die Katodenzuleitungen federnd zu halten

1) This part of the leads should not be bent
Cette partie des fils ne sera pas pliée
Dieser Teil der Drähte soll nicht gebogen werden

2) This part of the leads should not be soldered
Ne pas faire de soudures à cette partie des fils
Dieser Teil der Drähte soll nicht gelötet werden

3)4) See page 2; voir page 2; siehe Seite 2

Capacitance
Capacité
Kapazität

C_d < 0,5 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

	I_d	=	0,5 mA
	V_d	<	3 V
Insulation Isolement d-k Isolation	r_{dk}	>	10 000 MΩ

Limiting values (ABSOLUTE LIMITS)
Caractéristiques limites (LIMITES ABSOLUES)
Grenzdaten (ABSOLUTE GRENZEN)

$V_{d\ inv_p}$ (f < 100 Mc/s)	= max.	1000 V
$V_{d\ inv_p}$ (f > 100 Mc/s)	= max.	1000 x $\frac{100}{f}$ V 5)
I_k	= max.	300 µA
I_{k_p}	= max.	5 mA
V_{kf}	= max.	50 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_f	= min.	5,6 V
V_f	= max.	7,0 V

3) Cadmiated lead; 0.4 mm diameter
Fil cadmié d'un diamètre de 0,4 mm
Kadmierter Draht; 0,4 mm Durchmesser

4) Maximum diameter of the glass seal
Diamètre maximum du scellement de verre
Max. Durchmesser der Glaseinschmelzung

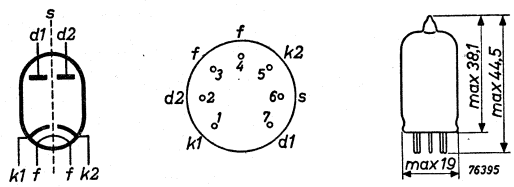
5) f in Mc/s; f en MHz; f in MHz

DOUBLE DIODE with separate cathodes
DIODE DOUBLE avec cathodes séparées
DOPPELDIODE mit getrennten Katoden

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle ou série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,3 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

with external screening avec blindage extérieur mit äusserer Abschirmung			without external screening sans blindage extérieur ohne äusserer Abschirmung		
C_{d1}	=	3,0 pF	C_{d1}	=	2,5 pF
C_{d2}	=	3,0 pF	C_{d2}	=	2,5 pF
C_{d1d2}	<	0,026 pF	C_{d1d2}	<	0,068 pF
C_{k1}	=	3,4 pF	C_{k1}	=	3,4 pF
C_{k2}	=	3,4 pF	C_{k2}	=	3,4 pF

11.11.1954 939 0488 1.

EAA 91

Limiting values for use as half-wave rectifier (per system)
Caractéristiques limites pour utilisation en redresseuse à une alternance (par système)
Grenzdaten bei Verwendung als Halbweggleichrichter (pro System)

V_{tr}	= max.	150 V_{eff}
I_o	= max.	9 mA
C_{filt}	= max.	8 µF
R_t	= min.	300 Ω
V_{kf_p} (k pos.,f neg.)	= max.	330 V[1])

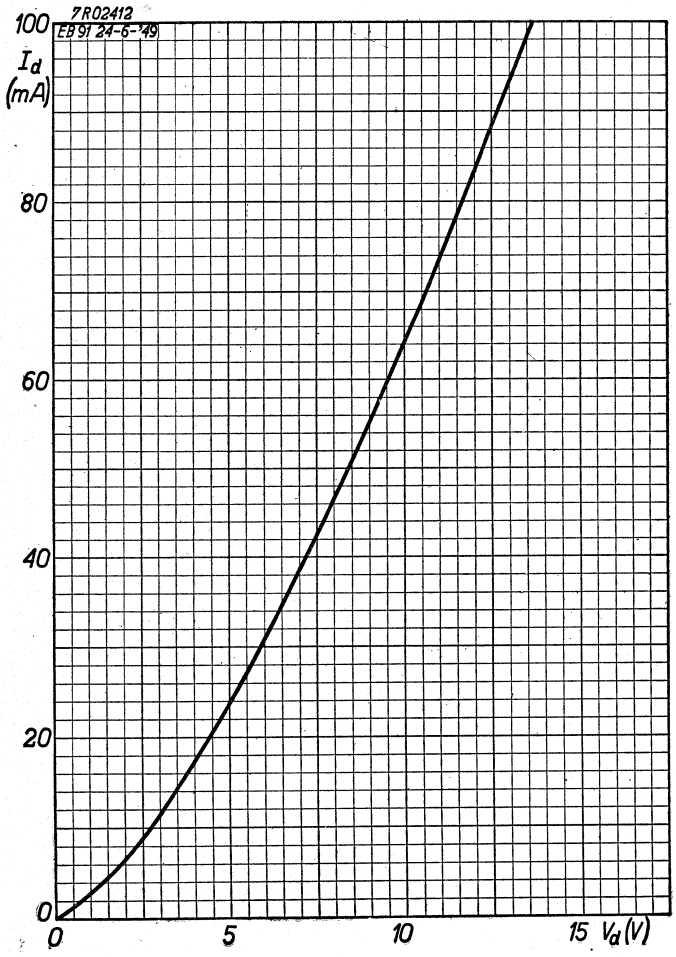
Limiting values (per system)
Caractéristiques limites (par système)
Grenzdaten (pro System)

$V_{d\ inv_p}$	= max.	420 V
I_d	= max.	9 mA
I_{d_p}	= max.	54 mA
V_{kf_p} (k neg.,f pos.)	= max.	150 V
V_{kf_p} (k pos.,f neg.)	= max.	330 V[1])
R_{kf}	= max.	20 kΩ

[1]) D.C. component max. 200 V, A.C. component max. 165 V (rms value)
Composante C.C. max. 200 V, composante C.A. max. 165 V (valeur efficace)
Gleichspannungsanteil max. 200 V, Wechselspannungsanteil max. 165 V (Effektivwert)

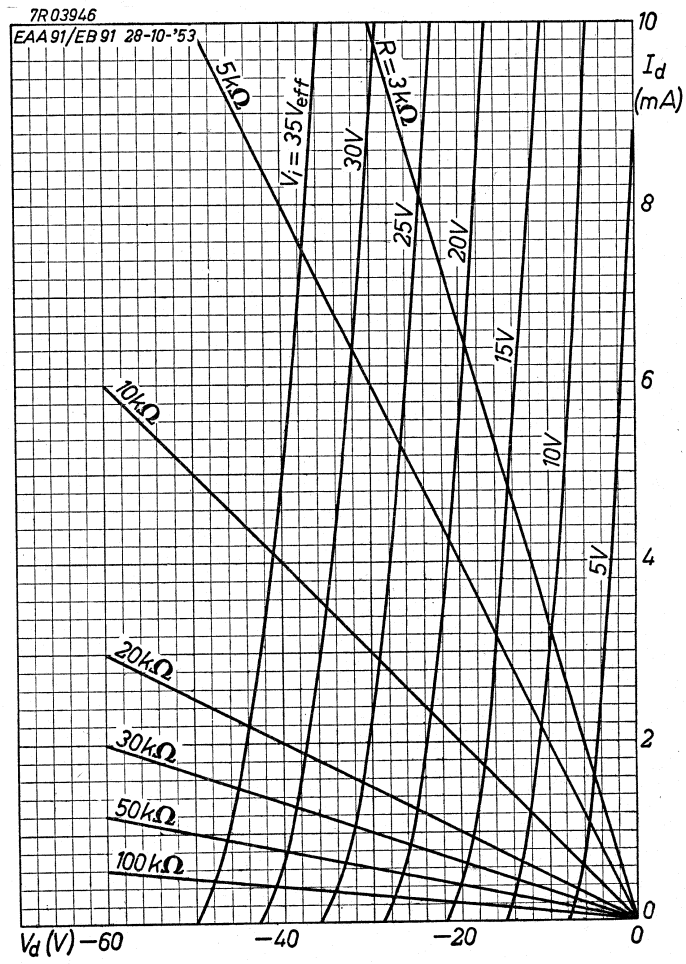
939 0489 2.

EAA 91



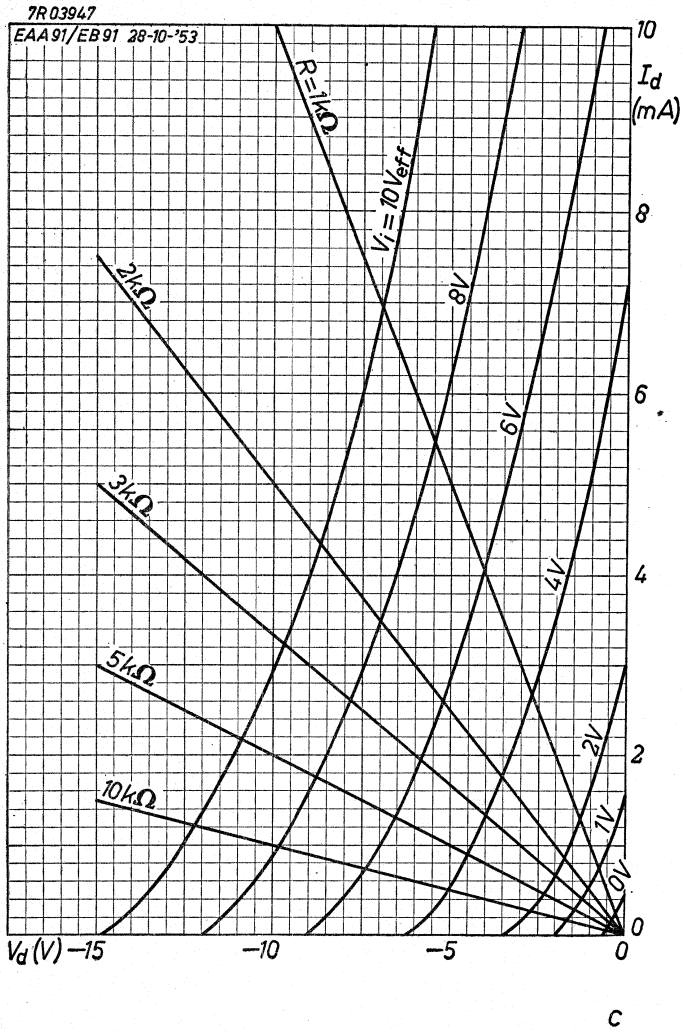
6.6.1954 A

EAA 91

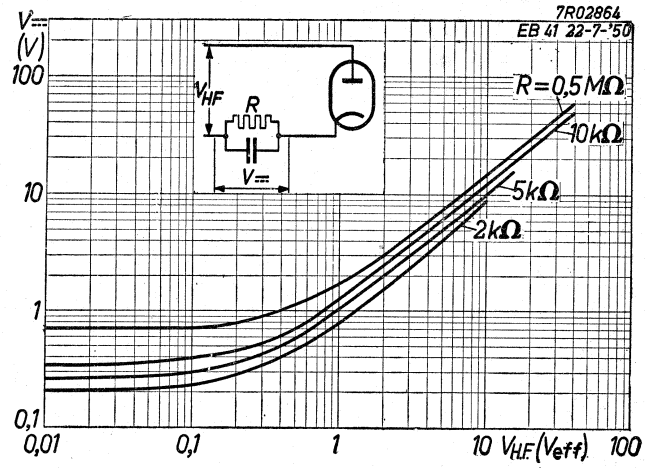


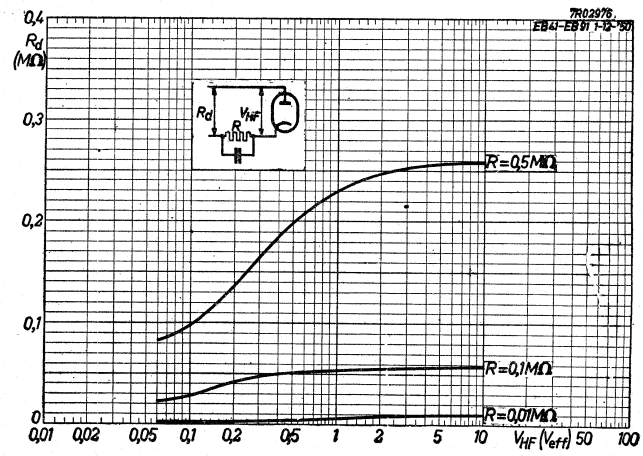
B

EAA 91



C





6.6.1954

D

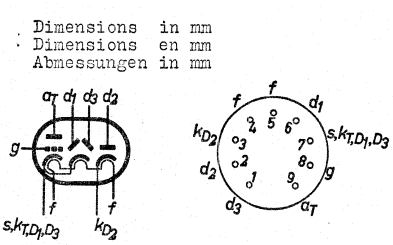
EABC 80

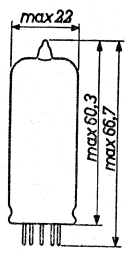
TRIPLE DIODE TRIODE for F.M. or FM/AM broadcast receivers and for video and audio signal detection in television receivers
TRIPLE DIODE TRIODE pour récepteurs F.M.ou FM/AM et pour détection des signaux d'images et du son dans des récepteurs de télévision
DREIFACHDIODE TRIODE für FM- oder FM/AM-Empfänger und zur Bild- und Tonsignalgleichrichtung in Fernsehempfängern

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom;Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 480 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances Capacités Kapazitäten	Triode section Partie triode Triodenteil		Diode sections Parties diode Diodenteile	
	C_g	= 1,9 pF	C_{d1}	= 0,8 pF
	C_a	= 1,4 pF	C_{d2}	= 4,8 pF
	C_{ag}	= 2,0 pF	C_{d3}	= 4,8 pF
	C_{gf}	< 0,04 pF	C_{kD2}	= 4,9 pF
			C_{d1f}	< 0,25 pF
			C_{d3f}	< 0,2 pF
			C_{kD2-f}	= 2,5 pF

10.10.1955 939 1141 1.

Capacitances Capacités Kapazitäten	Between triode and diode sections Entre les parties triode et diode Zwischen Trioden-und Diodenteilen	
	C_{ad1} < 0,12 pF	C_{gd1} < 0,07 pF
	C_{ad3} < 0,1 pF	C_{gd3} < 0,02 pF
	C_{a-kD2} < 0,01 pF	C_{g-kD2} < 0,005 pF

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

V_a	= 100	250 V
V_g	= -1	-3 V
I_a	= 0,8	1,0 mA
S	= 1,45	1,4 mA/V
μ	= 70	70
R_i	= 48	50 kΩ

Operating characteristics as R.C. coupled A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. à couplage par résistances
Betriebsdaten als Widerstandsgekoppelter NF-Verstärker

R_g = 10 MΩ

V_b	R_a	R_{g1} [1]	I_a	$\frac{V_o}{V_i}$	dtot % Vo eff		
V	kΩ	MΩ	mA		3V	5V	8V
250	220	0,68	0,76	54	0,2	0,25	0,6
250	100	0,33	1,40	47	0,25	0,5	0,8
250	47	0,15	2,20	36	0,3	0,6	1,0
200	220	0,68	0,56	53	0,3	0,4	0,9
200	100	0,33	1,00	44	0,4	0,6	1,0
200	47	0,15	1,60	34	0,5	0,9	1,5
170	220	0,68	0,46	51	0,4	0,5	1,1
170	100	0,33	0,82	42	0,5	0,8	1,3
170	47	0,15	1,25	32	0,6	1,1	2,0
100	220	0,68	0,21	44	1,0	1,7	
100	100	0,33	0,35	35	1,3	2,3	
100	47	0,15	0,52	26	2,0	4,3	

1) Grid circuit resistance of following tube
Résistance du circuit de grille du tube suivant
Gitterableitwiderstand der folgenden Röhre

939 0887 2.

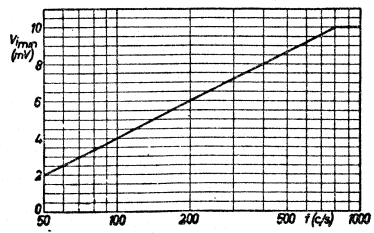
Typical characteristics of the diode sections
Caractéristiques types des parties diode
Kenndaten der Diodenteile

$R_{i_{D1}}$ (V_{d1} = +10V)	=	5 kΩ
$R_{i_{D2}}$ (V_{d2} = + 5V)	=	200 Ω
$R_{i_{D3}}$ (V_{d3} = + 5V)	=	200 Ω
$R_{i_{D2}} / R_{i_{D3}}$	>	2/3
	<	1,5

This tube can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage V_i is higher than 10 mV for an output of 50 mW of the output tube at 800 c/s and higher. For frequencies lower than 800 c/s the sensitivity may be increased according to the figure below

Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée V_i est plus de 10 mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie à des fréquences de 800 c/s et plus. A des fréquences plus basses que 800 c/s la sensibilité peut être augmentée suivant la figure ci-dessous.

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die bei einer Frequenz von 800 Hz und höher für eine Eingangsspannung von 10 mV oder höher eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben. Bei Frequenzen niedriger als 800 Hz kann die Empfindlichkeit nach untenstehender Abbildung vergrössert werden.



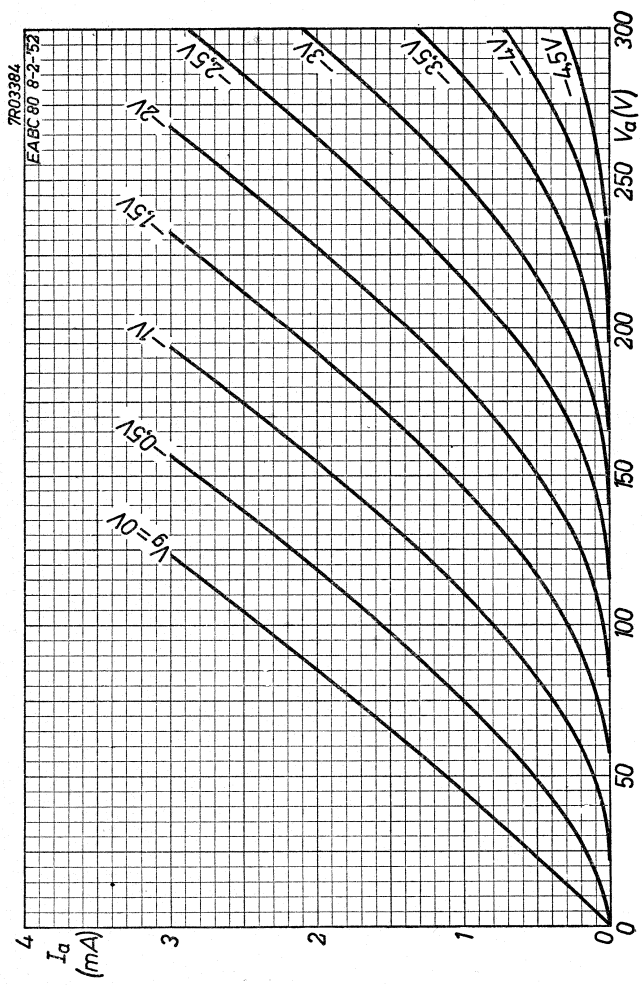
Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

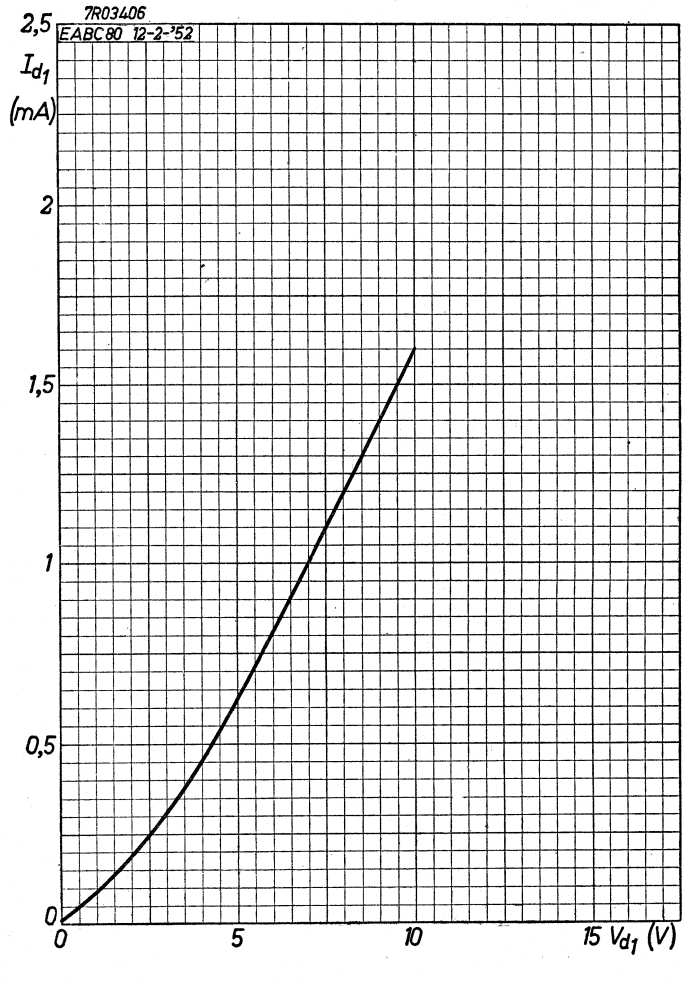
V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	1 W
I_k	= max.	5 mA
V_g (I_g =+0,3 μA)	= max.	-1,3 V
R_g	= max.	3 MΩ[1])
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	150 V

Limiting values of the diode sections
Caractéristiques limites des parties diode
Grenzdaten der Diodenteile

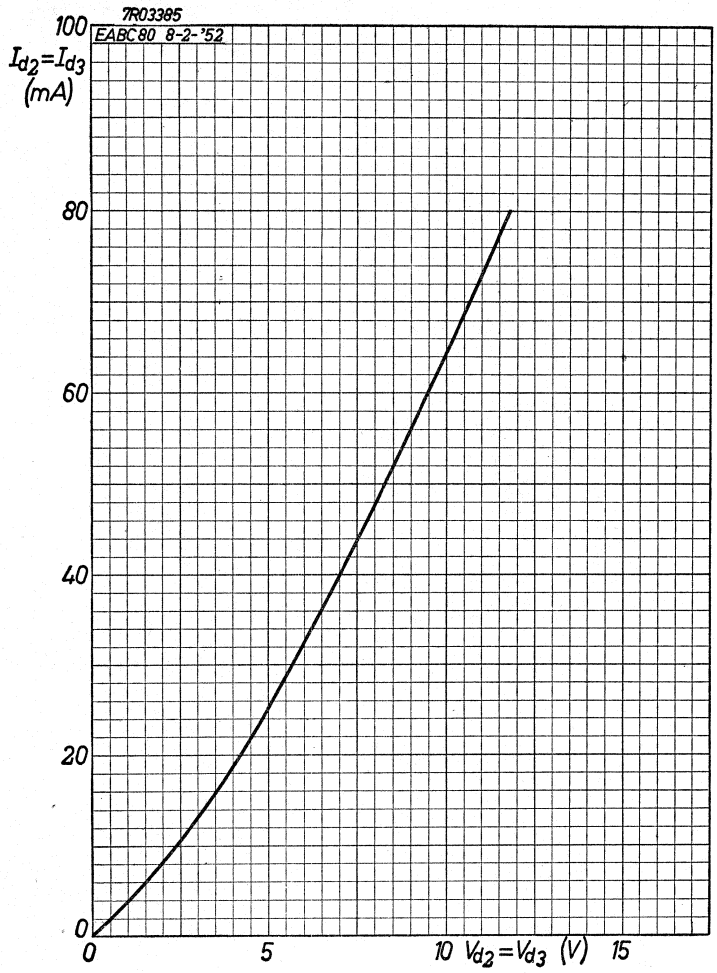
$V_{d1\ inv_p}$	= max.	350 V
$V_{d2\ inv_p}$	= max.	350 V
$V_{d3\ inv_p}$	= max.	350 V
V_{kD2-f}	= max.	150 V
I_{d1}	= max.	1 mA
I_{d2}	= max.	10 mA
I_{d3}	= max.	10 mA
I_{d1_p}	= max.	6 mA
I_{d2_p}	= max.	75 mA
I_{d3_p}	= max.	75 mA

[1]) With grid current biasing R_g = max. 22 MΩ
Si V_g est obtenu seulement par moyen de R_g, R_g= max.22MΩ
Wenn V_g nur mittels R_g erhalten wird, ist R_g = max.22MΩ





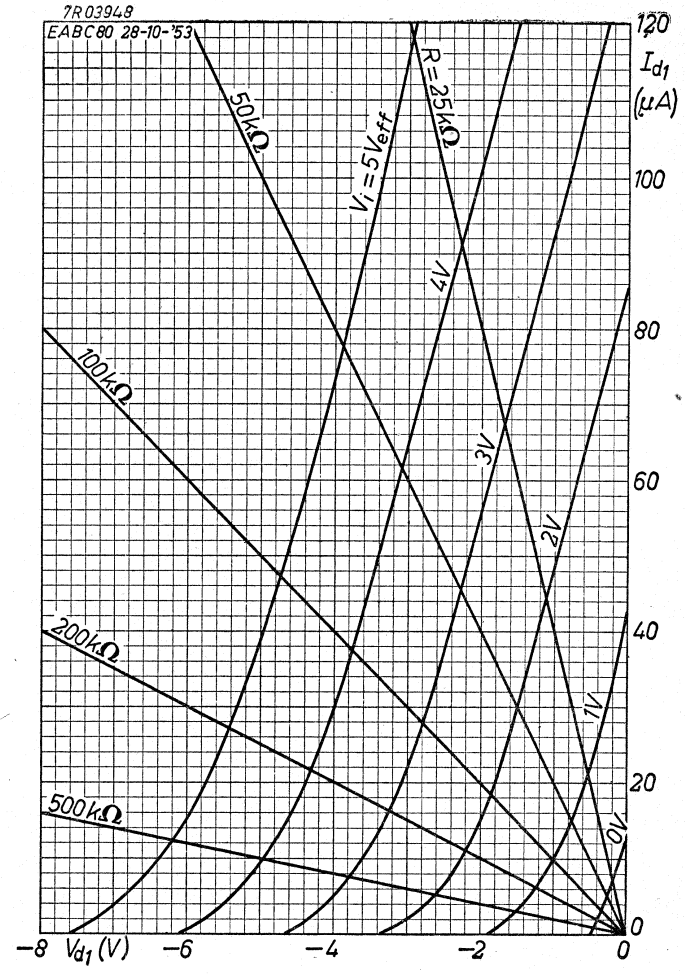
EABC 80



11.11.1953

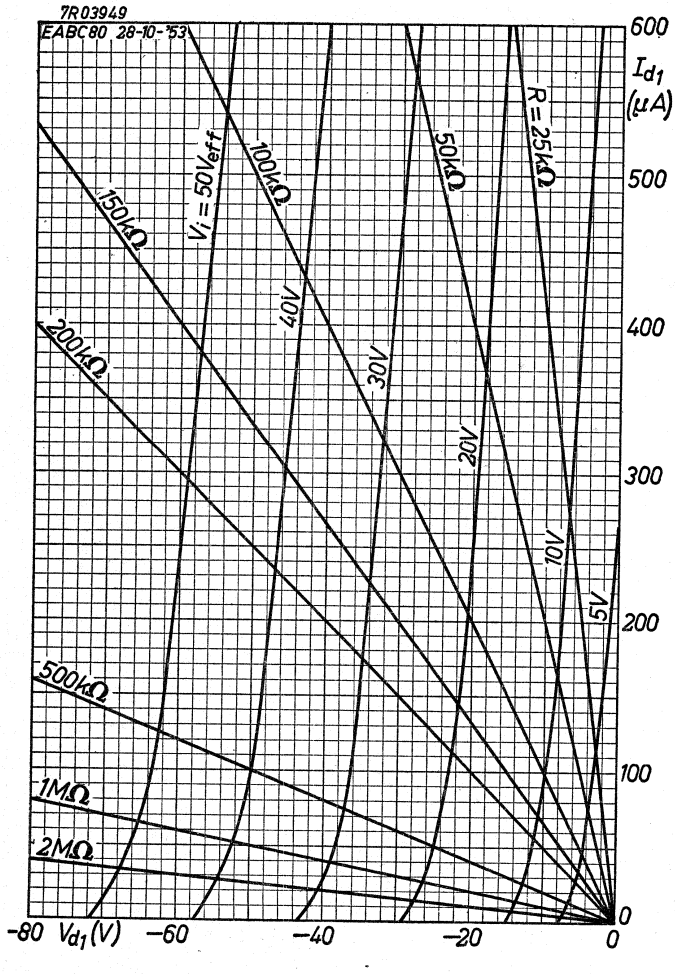
C

EABC 80



D

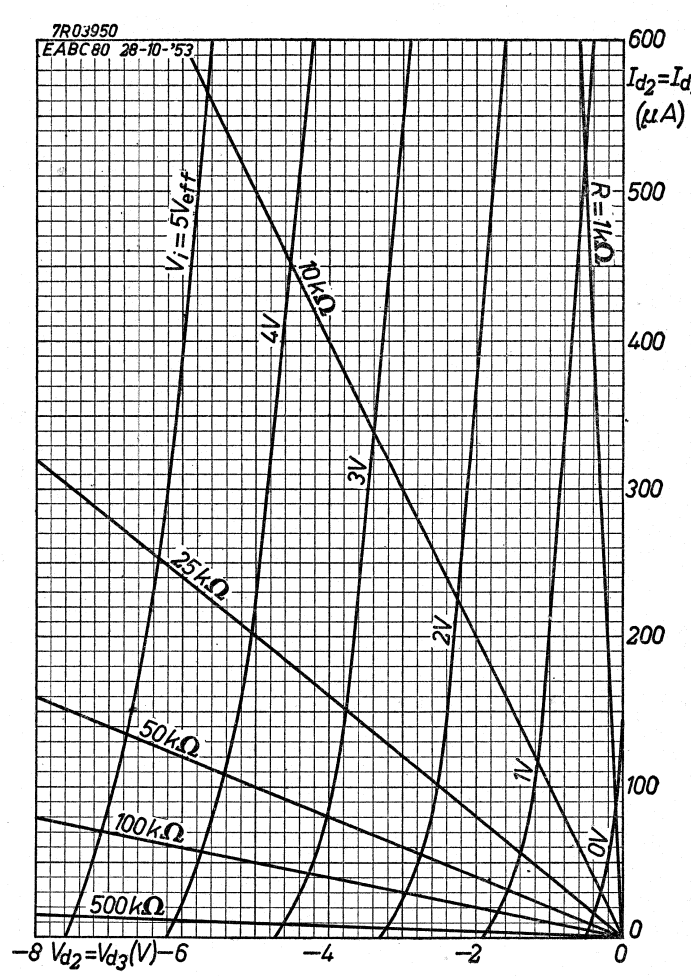
EABC 80



11.11.1953

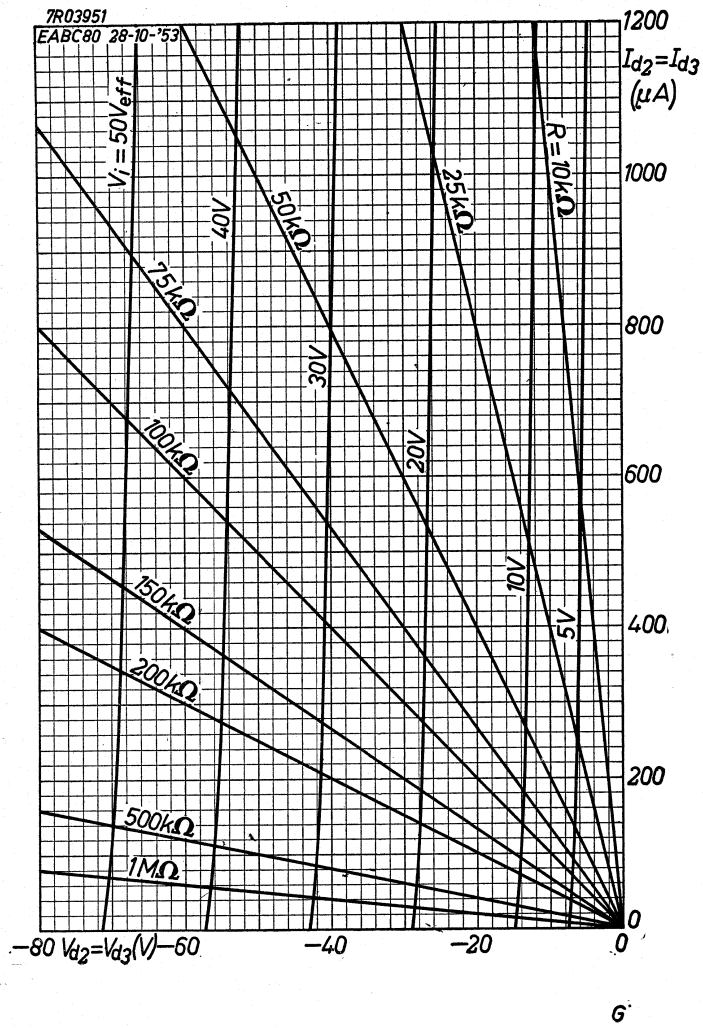
E

EABC 80



F

EABC 80



11.11.1953

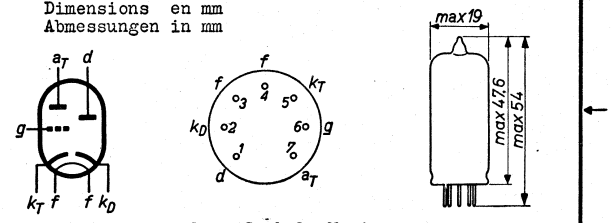
EAC 91

DIODE-TRIODE for use as U.H.F. frequency changer
DIODE-TRIODE pour utilisation en changeuse de fréquence U.H.F.
DIODE-TRIODE zur Verwendung als UHF-Mischröhre

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,3 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances (with external screening)
Capacités (avec blindage extérieur)
Kapazitäten (mit äussere Abschirmung)

Triode section Partie triode Triodenteil		Diode section Partie diode Diodenteil
C_g = 2,0 pF		C_{dk} = 1,7 pF
C_a = 1,2 pF		
C_{ag} = 1,7 pF		

Between diode and triode sections
Entre les parties diode et triode
Zwischen Dioden- und Triodenteilen

C_{dg} < 0,1 pF
C_{da} = 0,4 pF
C_{kT-kD} = 0,4 pF

6.6.1954 939 4984 1.

EAC 91

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

V_a	=	200 V
V_g	=	-4,0 V
I_a	=	5,5 mA
S	=	2,5 mA/V
R_i	=	12,4 kΩ
μ	=	31

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{a_o}	= max.	300 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	2 W
I_k	= max.	10 mA
V_{kf}	= max.	50 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

Limiting values of the diode section
Caractéristiques limites de la partie diode
Grenzdaten des Diodenteiles

V_{dinv_p}	= max.	350 V
I_d	= max.	5 mA
I_{d_p}	= max.	50 mA

Max. operating frequency as frequency changer
Fréquence max. pour utilisation en changeuse de fréquence
Max. Betriebsfrequenz als Mischröhre 300 Mc/s

Limiting frequency of oscillation
Fréquence limite en oscillatrice
Grenzfrequenz als Oszillator 600 Mc/s

939 4985 2.

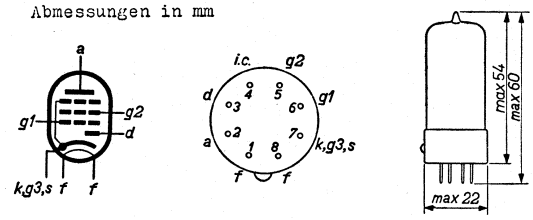
EAF 41

DIODE-PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F., I.F. and A.F. amplifier
DIODE-PENTHODE à pente variable pour l'utilisation en amplificatrice H.F., M.F. et B.F.
DIODE-PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als H.F.-, Z.F.- und N.F.- Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Rimlock

Capacitances Capacités Kapazitäten	Pentode section Partie penthode Pentodenteil	Diode section Partie diode Diodenteil
	C_a = 6,5 pF	C_d = 3,8 pF
	C_{g1} = 4,0 pF	C_{df} < 0,02 pF
	C_{ag1} < 0,002 pF	
	C_{g1f} < 0,05 pF	

Between diode and pentode sections
Entre les parties diode et penthode
Zwischen Dioden- und Pentodenteil

C_{dg1} <0,0015 pF
C_{da} < 0,15 pF

4.4.1953 939 4255 1.

EAF 41

Operating characteristics of the pentode section as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten des Pentodenteiles als H.F.-oder Z.F.-Verstärker

V_a	=	250		V
R_{g2}	=	95		kΩ
R_k	=	300		Ω
V_{g1}	=	-2	-40	V
I_a	=	5	-	mA
I_{g2}	=	1,6	-	mA
S	=	1800	18	µA/V
R_i	=	1,2	> 10	MΩ
μ_{g2g1}	=	19	-	
R_{eq}	=	9,0	-	kΩ

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteiles

V_{ao}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	2 W
V_{g2o}	= max.	550 V
V_{g2} (I_a < 2,5 mA)	= max.	300 V
V_{g2} (I_a = 5 mA)	= max.	125 V
W_{g2}	= max.	0,3 W
I_k	= max.	10 mA
V_{g1} (I_{g1}=+0,3 µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	3 MΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	50 V

Limiting values of the diode section
Caractéristiques limites de la partie diode
Grenzdaten des Diodenteiles

$V_{d\ invp}$	= max.	350 V
I_d	= max.	0,8 mA
I_{dp}	= max.	5 mA

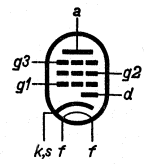
EAF 42

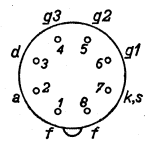
DIODE-PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F., I.F. or A.F. amplifier
DIODE-PENTHODE à pente variable pour l'utilisation comme amplificatrice H.F., M.F. ou B.F.
DIODE-PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF-, ZF- oder NF-Verstärker

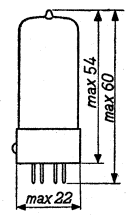
Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: Rimlock

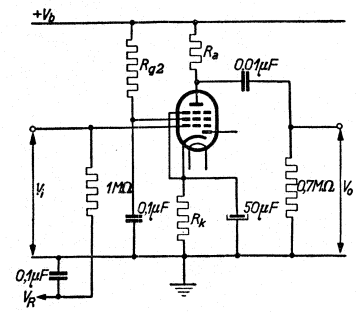
Capacitances Capacités Kapazitäten	Pentode section Partie penthode Pentodenteil	Diode section Partie diode Diodenteil
	C_a = 5,2 pF	C_d = 3,3 pF
	C_{g1} = 4,1 pF	C_{df} < 0,02 pF
	C_{ag1} < 0,002 pF	
	C_{glf} < 0,05 pF	
	Between diode and pentode sections Entre les parties diode et penthode Zwischen Dioden- und Pentodenteil	
	C_{dg1} < 0,0015 pF	
	C_{da} < 0,15 pF	

EAF 42

Operating characteristics of the pentode section as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode comme amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten des Pentodenteiles als HF- oder ZF-Verstärker

V_a=V_b	=	250		V
V_{g3}	=	0		V
R_{g2}	=	110		kΩ
R_k	=	310		Ω
V_{g1}	=	-2	-43	V
V_{g2}	=	85	-	V
I_a	=	5	-	mA
I_{g2}	=	1,5	-	mA
S	=	2000	20	µA/V
R_i	=	1,4	>10	MΩ
μ_{g2g1}	=	16	-	
R_{eq}	=	7,5	-	kΩ

Operating characteristics of the pentode section as resistance coupled A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode comme amplificatrice B.F. avec couplage à résistances
Betriebsdaten des Pentodenteiles als NF-Verstärker mit Widerstandskopplung



EAF 42

This valve can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage Vi ≥ 10 mV for an output of 50 mW of the output valve (Rgl = 1 MΩ)
Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée Vi ≥ 10 mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie (Rgl = 1 MΩ)
Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung Vi ≥ 10 mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben (Rgl = 1 MΩ)

A. Vb = 250 V; Ra = 0,22 MΩ; Rg2 = 0,82 MΩ; Rk = 1,5 kΩ

$-V_R$ (V)	Ia (mA)	Ig2 (mA)	$\frac{Vo}{Vi}$	d_{tot} (%) ($Vo=3V_{eff}$)	d_{tot} (%) ($Vo=5V_{eff}$)	d_{tot} (%) ($Vo=8V_{eff}$)
0	0,80	0,26	120	0,9	1,0	1,2
5	0,65	0,20	40	1,3	1,5	2,5
10	0,52	0,17	23	1,3	1,6	2,7
15	0,41	0,14	16	1,5	2,0	3,2
20	0,31	0,11	11	1,8	2,7	5,5

B. Vb = 250 V; Ra = 0,1 MΩ; Rg2 = 0,39 MΩ; Rk = 680 Ω

$-V_R$ (V)	Ia (mA)	Ig2 (mA)	$\frac{Vo}{Vi}$	d_{tot} (%) ($Vo=3V_{eff}$)	d_{tot} (%) ($Vo=5V_{eff}$)	d_{tot} (%) ($Vo=8V_{eff}$)
0	1,52	0,53	100	0,8	0,9	1,0
5	1,20	0,40	35	1,0	1,4	2,4
10	0,94	0,30	20	1,2	2,0	3,2
15	0,70	0,23	13	1,4	2,3	3,7
20	0,52	0,17	9	1,8	3,0	6,0

Operating characteristics as resistance coupled L.F. amplifier in triode connection (g2 connected to anode)
Données caractéristiques comme amplificatrice B.F. avec couplage à résistances montée en triode (g2 reliée à l'anode)
Betriebsdaten als N.F.Verstärker mit Widerstandskopplung in Triodenschaltung (g2 verbunden mit Anode)

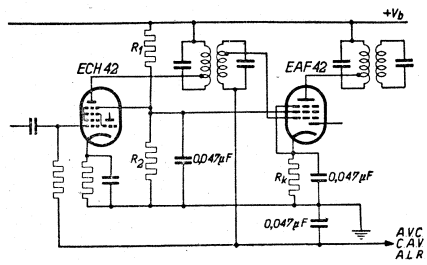
A. Vb = 250 V; Ra = 0,1 MΩ; Rk = 680 Ω

$-V_R$ (V)	Ia (mA)	$\frac{Vo}{Vi}$	d_{tot} (%) ($Vo=3V_{eff}$)	d_{tot} (%) ($Vo=5V_{eff}$)	d_{tot} (%) ($Vo=8V_{eff}$)
0	2,00	15	0,9	1,1	1,2
5	1,50	8,5	1,1	1,6	2,4
10	1,17	6	1,1	1,6	2,4
15	0,90	5	1,1	1,6	2,4
20	0,68	4	1,2	1,7	2,6

B. Vb = 250 V; Ra = 0,05 MΩ; Rk = 390 Ω

$-V_R$ (V)	Ia (mA)	$\frac{Vo}{Vi}$	d_{tot} (%) ($Vo=3V_{eff}$)	d_{tot} (%) ($Vo=5V_{eff}$)	d_{tot} (%) ($Vo=8V_{eff}$)
0	3,80	14	0,7	0,9	1,1
5	2,70	9	1,1	1,6	2,6
10	2,00	6,5	1,1	1,6	2,6
15	1,44	5	1,1	1,6	2,6
20	1,05	4	1,4	2,2	3,4

Operating characteristics as I.F. amplifier (screen grids of EAF 42 and ECH 42 fed from a common potentiometer)
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice M.F. (grilles-écran des tubes EAF 42 et ECH 42 connectées à un potentiomètre commun)
Betriebsdaten als Z.F. Verstärker (Schirmgitter der Röhren EAF 42 und ECH 42 verbunden mit einem gemeinsamen Spannungsteiler)



Va=Vb	=	250	V
R1	=	22	kΩ
R2	=	27	kΩ
Rk	=	310	Ω
Vg1	=	-2 / -20,5	V
Vg2	=	85 / 137	V
Ia	=	5 / -	mA
Ig2	=	1,5 / -	mA
S	=	2000 / 20	µA/V
Ri	=	1,4 / >10	MΩ
µg2g1	=	16 / -	
Req	=	7,5 / -	kΩ

Operating characteristics as I.F. amplifier (screen grids of EAF42 and ECH41 fed from a common potentiometer)
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice M.F. (grilles-écran des tubes EAF 42 et ECH 41 connectées à un potentiomètre commun)
Betriebsdaten als ZF-Verstärker (Schirmgitter der Röhren EAF 42 und ECH 41 verbunden mit einem gemeinsamen Spannungsteiler)

For circuit diagram see page 4.
Pour le schéma voir page 4.
Für das Schaltbild siehe Seite 4.

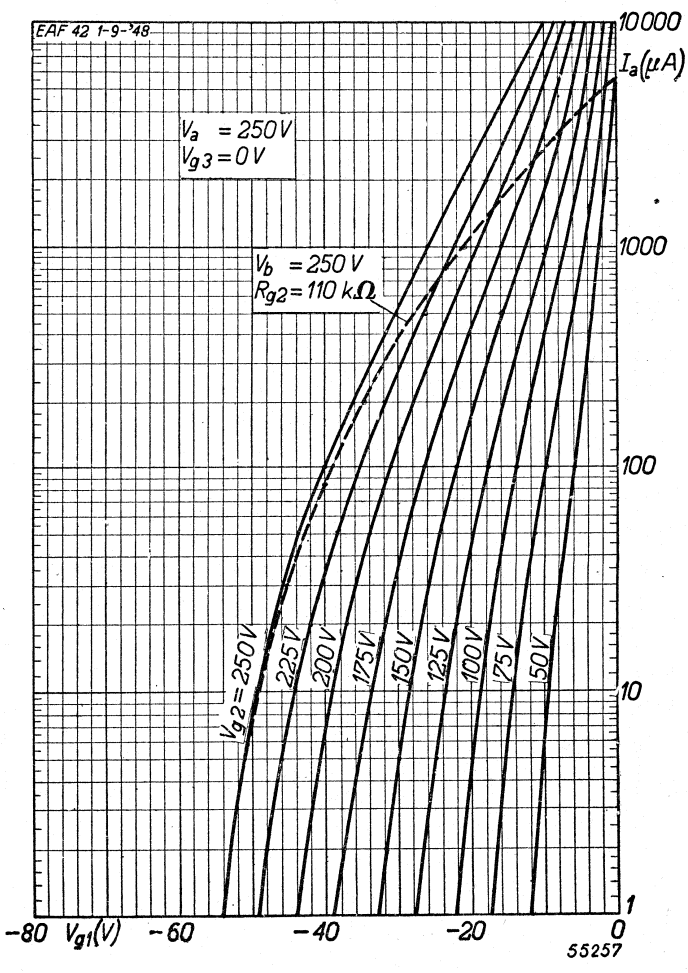
Va=Vb	=	250	V
R1	=	18	kΩ
R2	=	27	kΩ
Rk	=	220	Ω
Vg1	=	-2 / -23,5	V
Vg2	=	105 / 147	V
Ia	=	6,9 / -	mA
Ig2	=	2,1 / -	mA
S	=	2150 / 21,5	µA/V
Ri	=	1,4 / >10	MΩ
µg2g1	=	16 / -	
Req	=	9 / -	kΩ

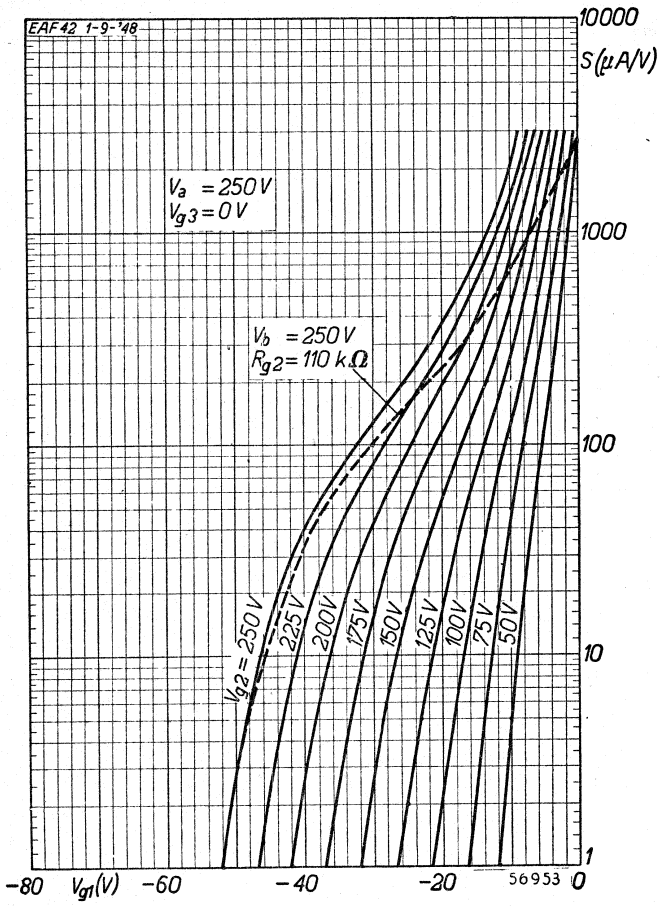
Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteiles

Va_o	= max.	550 V
Va	= max.	300 V
Wa	= max.	2 W
$Vg2_o$	= max.	550 V
Vg2 (I_a < 2,5 mA)	= max.	300 V
Vg2 (I_a = 5 mA)	= max.	125 V
Wg2	= max.	0,3 W
Ik	= max.	10 mA
Vg1 (I_{g1} = +0,3µA)	= max.	-1,3 V
Rg1	= max.	3 MΩ
Rg3	= max.	3 MΩ
Rkf	= max.	20 kΩ
Vkf	= max.	100 V

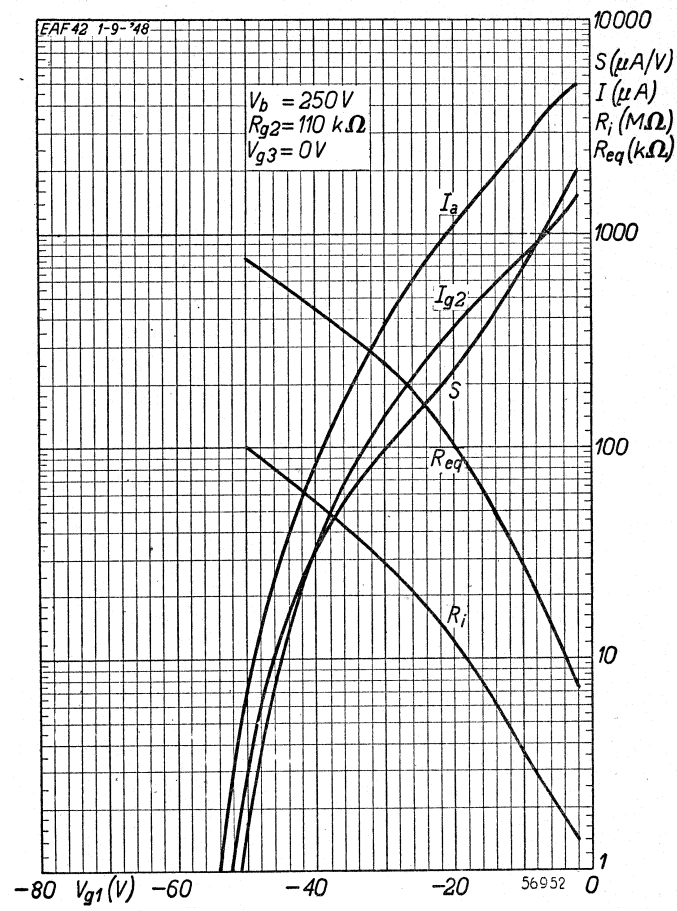
Limiting values of the diode section
Caractéristiques limites de la partie diode
Grenzdaten des Diodenteiles

$Vdinv_p$	= max.	350 V
Id	= max.	0,8 mA
Id_p	= max.	5 mA
Rkf	= max.	20 kΩ
Vkf	= max.	100 V



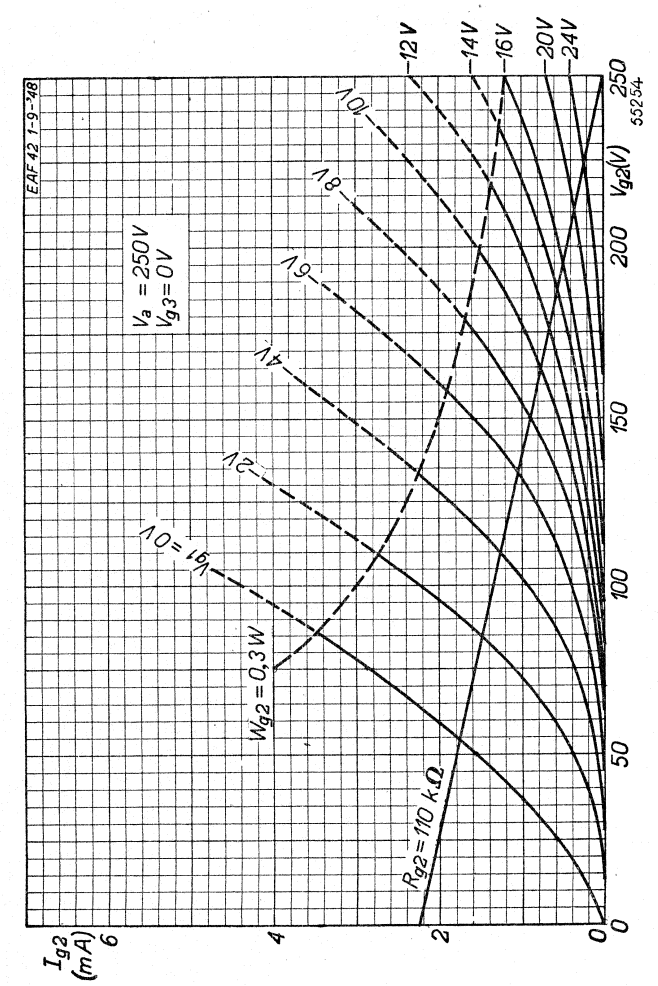


B

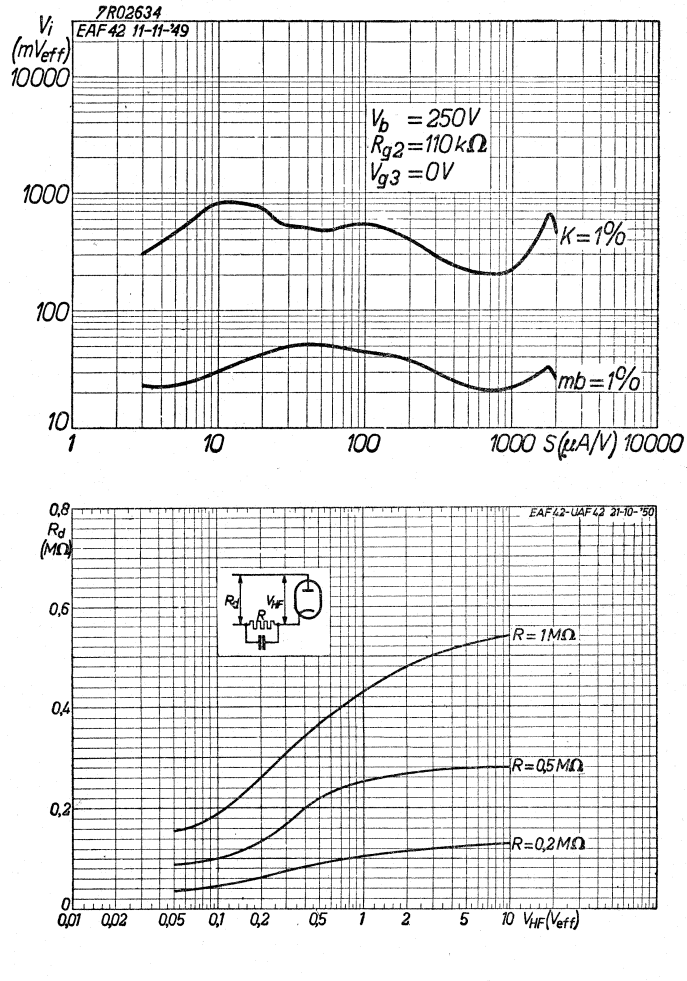


25.1.1949

C



D



12.12.1950

E

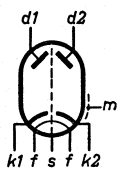
EB 4

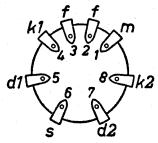
DOUBLE DIODE with separate cathodes for signal detection and other purposes
DOUBLE DIODE avec cathodes séparées pour la détection et d'autres applications
DOPPELDIODE mit getrennten Kathoden für Empfangsgleichrichtung und andere Zwecke

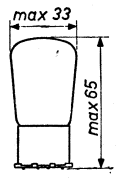
Heating : indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: P

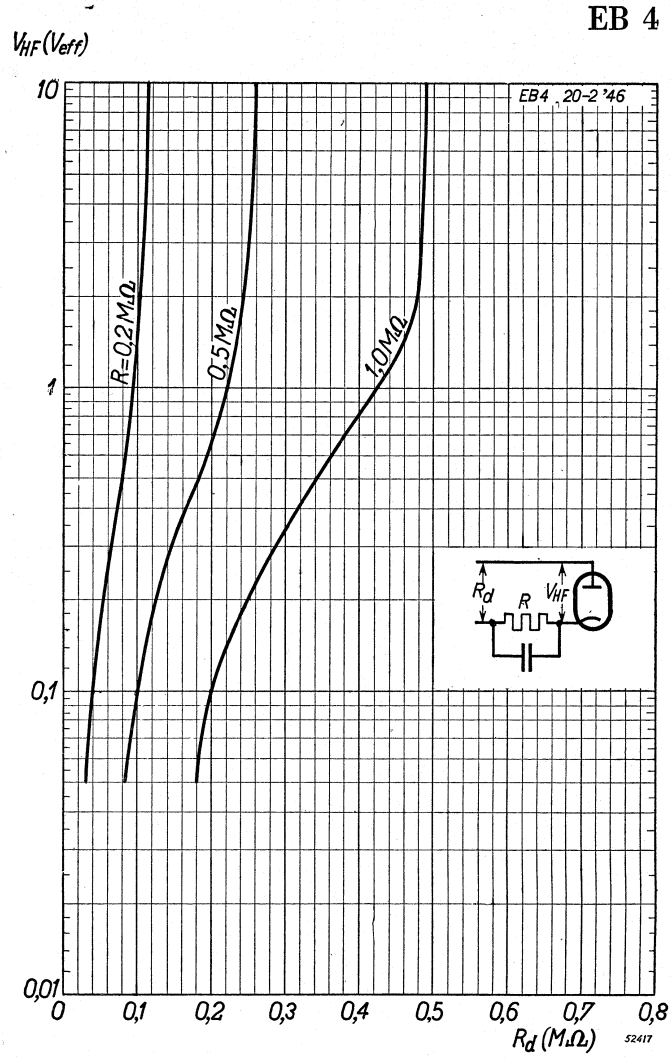
Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{d1} = 1,2 pF
C_{d2} = 1,2 pF
C_{d1d2} < 0,2 pF

Limiting values (each diode)
Caractéristiques limites (chaque diode)
Grenzdaten (jede Diode)

$V_{d\ invp}$ = max. 350 V
I_d = max. 0,8 mA
I_{dp} = max. 5 mA
V_{kf} = max. 75 V
V_{k1k2p} = max. 50 V
R_{kf} = max. 20 kΩ

4.4.1953 939 4265 1.



A

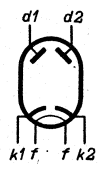
EB 41

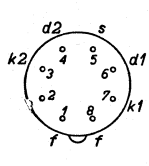
DOUBLE DIODE with separate cathodes
DIODE DOUBLE avec cathodes séparées
DOPPELDIODE mit getrennten Kathoden

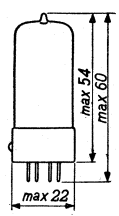
Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,3 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: RIMLOCK

Capacitances (measured without external screening)
Capacités (mesurées sans blindage extérieur)
Kapazitäten (gemessen ohne äussere Abschirmung)

C_{d1} = 3,6 pF
C_{d2} = 3,6 pF
C_{d1d2} < 0,03 pF
C_{k1} = 4,5 pF
C_{k2} = 4,5 pF

10.10.1952. 939 3993 1.

Limiting values for use as half-wave rectifier (per system)
Caractéristiques limites pour l'utilisation en redresseuse demi-onde (par système)
Grenzdaten bei Verwendung als Halbweggleichrichter (pro System)

V_{tr} = max. 150 V_{eff}
I_o = max. 9 mA
C_{filt} = max. 8 µF
R_t = min. 300 Ω ←
V_{kf_p} = max. 330 V [1])

Limiting values (per system)
Caractéristiques limites (par système)
Grenzdaten (pro System)

$V_{d\ inv_p}$ = max. 420 V
I_d = max. 9 mA
I_{d_p} = max. 54 mA
V_{kf} = max. 150 V
V_{kf_p} (k pos.,f neg.) = max. 330 V [1])
R_{kf} = max. 20 kΩ

For curves of the EB 41 please refer to EB 91.
Pour les courbes du EB 41 voir EB 91.
Für die Kennlinien der EB 41 siehe EB 91.

→ [1]) D.C. component max.200 V, A.C. component max.165 V (r.m.s.value).
Composante C.C.max.200 V, composante C.A.max.165 V (valeur efficace).
Gleichspannungsanteil max.200 V, Wechselspannungsanteil max.165 V (Effektivwert).

939 3992 2.

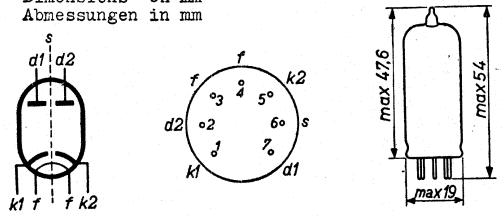
EB 91

DOUBLE DIODE with separate cathodes
DIODE DOUBLE avec cathodes séparées
DOPPELDIODE mit getrennten Katoden

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,3 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: MINIATURE

For further data refer to type EAA91
Pour les autres caractéristiques voir type EAA91
Für die übrigen Daten siehe Typ EAA91

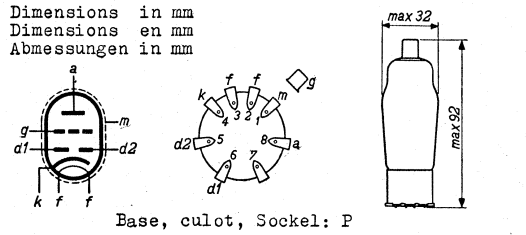
EBC 3

DUODIODE-TRIODE for use as A.F. amplifier
DUODIODE-TRIODE pour utilisation en amplificatrice B.F.
DUODIODE-TRIODE zur Verwendung als N.F.- Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C.; parallel or series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: P

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

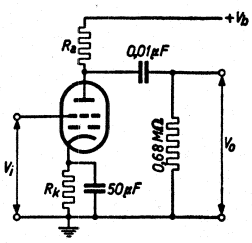
C_{d1} = 1,9 pF
C_{d2} = 2,5 pF
C_{d1d2} < 0,5 pF
C_{d1g} < 0,005 pF
C_{d2g} < 0,005 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	100	200	275	V
I_a	=	2	4	5	mA
V_g	=	-2,1	-4,3	-6,25	V
μ	=	30	30	30	
S	=	1,6	2,0	2,0	mA/V
R_i	=	19	15	15	kΩ

EBC 3

Operating characteristics as A.F. amplifier with resistance coupling
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. à couplage par résistances
Betriebsdaten als widerstandsgekoppelter N.F.- Verstärker



R_a (MΩ)	V_b (V)	R_k (kΩ)	I_a (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=10 V_{eff})	d_{tot} (%) (V_o=5 V_{eff})
0,2	300	4	0,9	26	< 1	< 1
0,2	250	4	0,75	26	< 1	< 1
0,2	200	12,5	0,35	22	1,8	< 1
0,2	100	12,5	0,20	19	4,6	1
0,05	300	2	2,3	22	< 1	< 1
0,05	250	2	1,8	22	< 1	< 1
0,05	200	6	0,8	19	3,2	1,5
0,05	100	6	0,4	17	7,0	1,6

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max. 550 V	R_g	= max. 1 MΩ[2])
V_a	= max. 300 V	R_{kf}	= max. 20 kΩ
W_a	= max. 1,5 W	V_{kf}	= max. 75 V
I_k	= max. 10 mA	$V_{d\ invp}$	= max. 350 V
$-V_g$(I_g=+0,3 µA)	= max. -1,3 V	I_d	= max. 0,8 mA
R_g	= max. 1,5 MΩ[1])	I_{dp}	= max. 5 mA

[1]) Automatic grid bias; Polarisation automatique; Automatische Gittervorspannung
2) Fixed grid bias; Polarisation fixe; Feste Gittervorspannung.

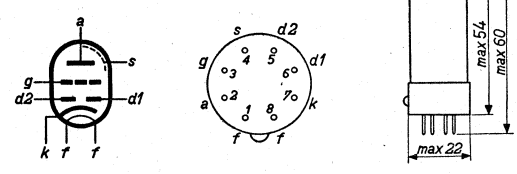
EBC 41

DUODIODE-TRIODE for use as A.F. amplifier
DUODIODE-TRIODE pour l'utilisation comme amplificatrice B.F.
DUODIODE-TRIODE zur Verwendung als NF-Verstärker

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Vf = 6,3 V
If = 0,23 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Fuss: Rimlock

Capacitances Capacités Kapazitäten	Triode section Partie triode Triodenteil	Diode section Partie diode Diodenteil
	C_g = 2,7 pF	C_{d1} = 0,8 pF
	C_a = 1,7 pF	C_{d2} = 0,7 pF
	C_{ag} = 1,5 pF	C_{d1d2} < 0,3 pF
	C_{gf} < 0,05 pF	C_{d1f} < 0,1 pF
		C_{d2f} < 0,05 pF

Between triode and diode sections
Entre les parties triode et diode
Zwischen Trioden- und Diodenteilen

C_{d1g} < 0,007 pF
C_{d2g} < 0,03 pF
C_{d1a} < 0,01 pF
C_{d2a} < 0,01 pF

Typical characteristics of the triode section
Caractéristique types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

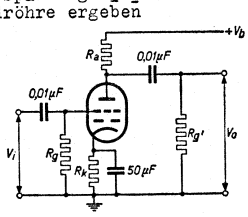
V_a	=	250 V
V_g	=	-3 V
I_a	=	1,0 mA
S	=	1,2 mA/V
μ	=	70
R_i	=	58 kΩ
R_{eq}(A.F.;B.F.;NF)	= max.	150 kΩ

Operating characteristics as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als NF-Verstärker

This valve can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage $V_i \geq$ 10 mV for an output of 50 mW of the output valve

Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée $V_i \geq$ 10 mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung $V_i \geq$ 10 mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben



V_b = 250 V

R_a (MΩ)	R_k (kΩ)	R_g (MΩ)	R_g' (MΩ)	I_a (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	dtot (%) (V_o=5Veff)	dtot (%) (V_o=10Veff)
0,22	1,8	1	0,68	0,70	51	0,55	0,9
0,1	1,2	1	0,33	1,15	43	0,6	1,1
0,22	0	22	0,68	0,76	52	0,5	0,8
0,1	0	22	0,33	1,40	44	0,7	0,9

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	0,5 W
I_k	= max.	5 mA
V_g (I_g=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
R_g	= max.	3 MΩ[1])
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

Limiting values of the diode section(each diode)
Caractéristiques limites des parties diode (par diode)
Grenzdaten der Diodenteile (pro Diode)

$V_{d\ inv_p}$	= max.	350 V
I_d	= max.	0,8 mA
I_{d_p}	= max.	5 mA
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

---

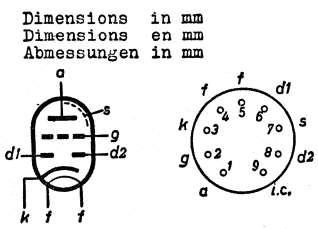
[1]) If the grid bias is obtained only by connecting a leakage resistor in the grid circuit, the max. value of R_g is 22 MΩ
Si la polarisation négative est obtenue seulement par moyen d'une résistance de fuite dans le circuit de la grille, la valeur maximum de R_g est de 22 MΩ
Wenn die negative Gittervorspannung nur von einem Ableitungswiderstand in der Gitterleitung erhalten wird, ist der Maximalwert von R_g 22 MΩ

DOUBLE DIODE-TRIODE for use as A.F. amplifier
DOUBLE DIODE-TRIODE pour utilisation en amplificatrice B.F.
DOPPELDIODE-TRIODE zur Verwendung als NF-Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,23 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Noval

Capacitances Capacités Kapazitäten	Triode section Partie triode Triodenteil	Diode section Partie diode Diodenteil
	C_g = 2,3 pF	C_{d1} = 0,9 pF
	C_a = 2,3 pF	C_{d2} = 0,9 pF
	C_{ag} = 1,2 pF	C_{d1d2} < 0,2 pF
	C_{gf} < 0,05 pF	C_{d1f} < 0,25 pF
		C_{d2f} < 0,05 pF

Between triode and diode sections
Entre les parties triode et diode
Zwischen Trioden- und Diodenteilen

C_{d1g} < 0,007 pF
C_{d2g} < 0,007 pF
C_{d1a} < 0,005 pF
C_{d2a} < 0,010 pF

Typical characteristics of the triode section
Caractéristique types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

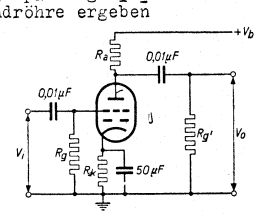
V_a	=	250 V
V_g	=	-3 V
I_a	=	1,0 mA
S	=	1,2 mA/V
μ	=	70
R_i	=	58 kΩ
R_{eq}(A.F.;B.F.;NF)	= max.	150 kΩ

Operating characteristics as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als NF-Verstärker

This tube can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage $V_i \geq$ 10 mV for an output of 50 mW of the output tube

Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée $V_i \geq$ 10 mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung $V_i \geq$ 10 mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben



V_b = 250 V

R_a (MΩ)	R_k (kΩ)	R_g (MΩ)	R_g' (MΩ)	I_a (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	dtot (%) (V_o=5Veff)	dtot (%) (V_o=10Veff)
0,22	1,8	1	0,68	0,70	51	0,55	0,9
0,1	1,2	1	0,33	1,15	43	0,6	1,1
0,22	0	22	0,68	0,76	52	0,5	0,8
0,1	0	22	0,33	1,40	44	0,7	0,9

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	0,5 W
I_k	= max.	5 mA
$-V_g (I_g=+0,3\mu A)$	= max.	1,3 V
R_g	= max.	3 MΩ[1])
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

Limiting values of the diode section (each diode)
Caractéristiques limites des parties diode (par diode)
Grenzdaten der Diodenteile (pro Diode)

$Vd\ inv_p$	= max.	350 V
I_d	= max.	0,8 mA
I_{d_p}	= max.	5 mA
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

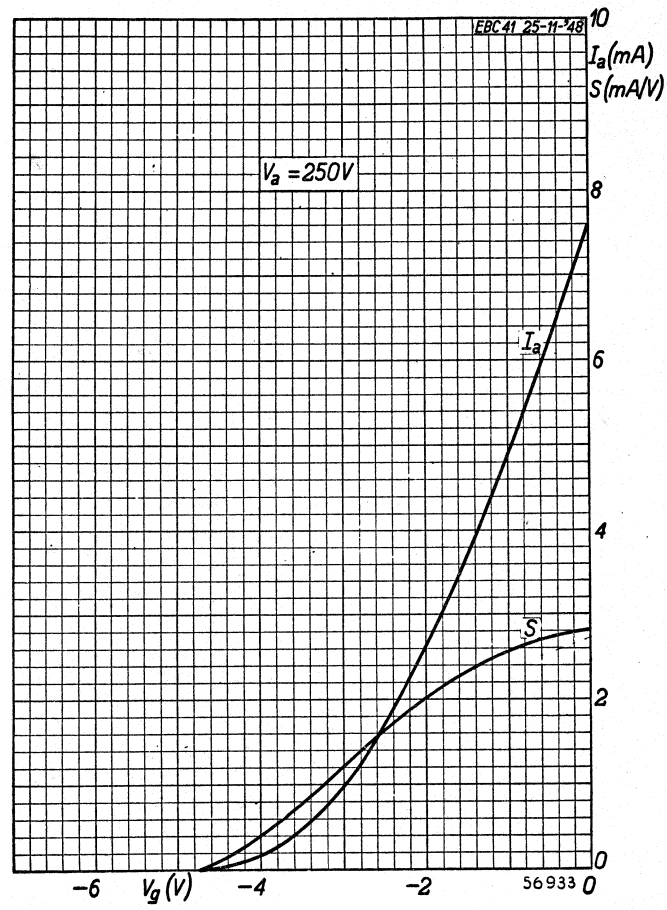
For curves of the EBC 81 refer to type EBC 41
Pour les courbes du EBC 81 voir type EBC 41
Für die Kennlinien der EBC 81 siehe Type EBC 41

Remark : The use of a socket with skirt is advisable to reduce the capacitances between tube elements and external conductors

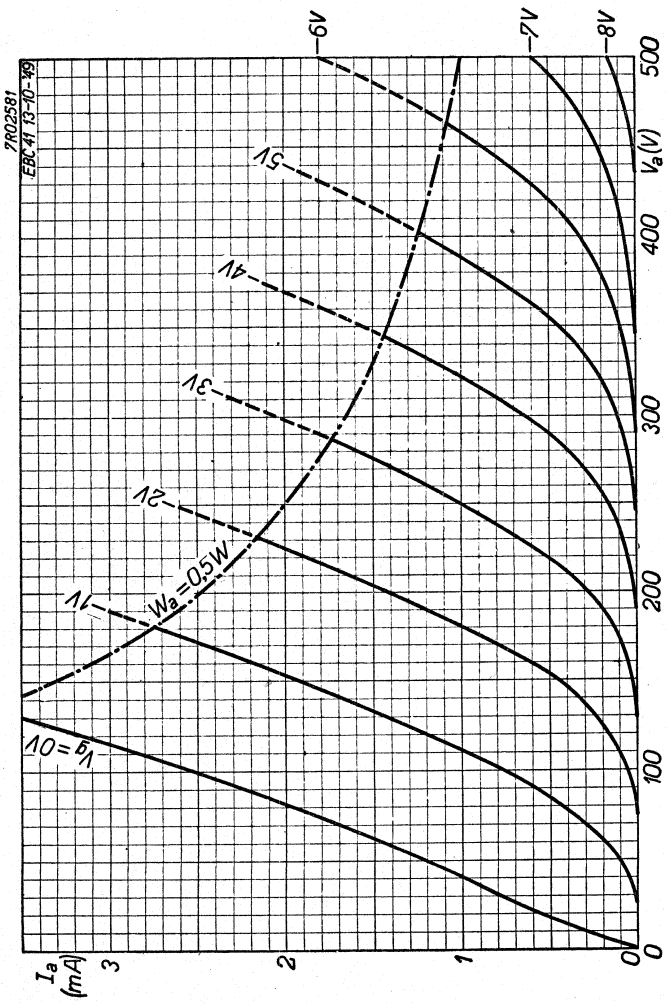
Observation: Afin de réduire les capacités entre les éléments du tube et les conducteurs extérieurs l'utilisation d'un support de tube avec chemise est recommandée

Bemerkung : Die Verwendung einer Röhrenfassung mit aufstehendem Kragen wird empfohlen, zur Verringerung der Kapazitäten zwischen Röhrenelementen und äusseren Leitern

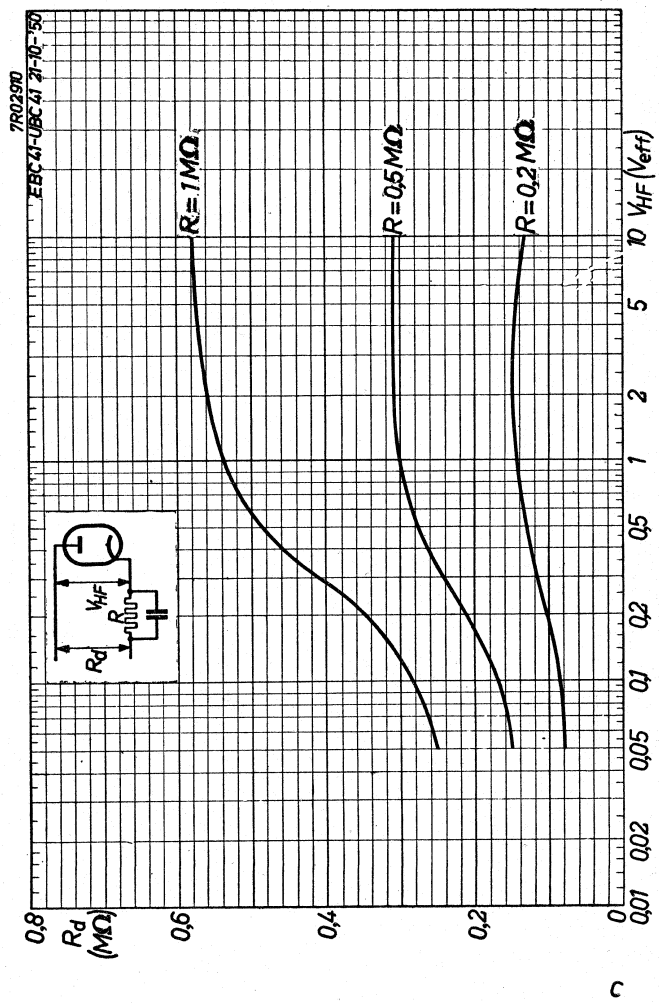
[1]) If the grid bias is obtained only by connecting a leakage resistor in the grid circuit, the max. value of R_g is 22 MΩ
Si la polarisation négative est obtenue seulement par moyen d'une résistance de fuite dans le circuit de la grille, la valeur maximum de R_g est de 22 MΩ
Wenn die negative Gittervorspannung nur von einem Ableitungswiderstand in der Gitterleitung erhalten wird, ist der Maximalwert von R_g 22 MΩ



3.3.1955 A

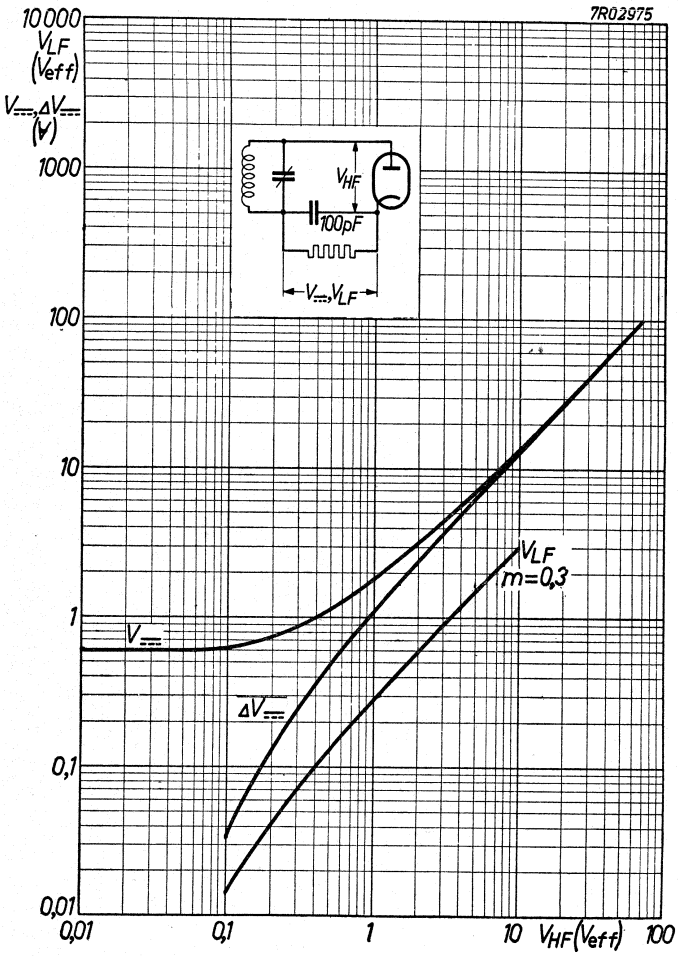


B



3.3.1955 C

EBC 81



D

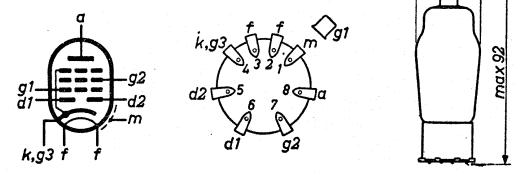
EBF 2

DOUBLE-DIODE PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F., I.F. and A.F. amplifier
DOUBLE-DIODE-PENTHODE à pente variable pour utilisation en amplificatrice H.F., M.F. et B.F.
DOPPELDIODE-PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF-, ZF- und NF-Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: P

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	= 4,4 pF	C_{d1g1}	< 0,0005 pF
C_a	= 8,6 pF	C_{d2g1}	< 0,0005 pF
C_{ag1}	< 0,002 pF	$C_{(d1+d2)g1}$	< 0,001 pF
C_{g1f}	< 0,01 pF	C_{d1a}	< 0,3 pF
C_{d1}	= 3 pF	C_{d2a}	< 0,25 pF
C_{d2}	= 3 pF	$C_{(d1+d2)a}$	< 0,4 pF
C_{d1d2}	< 0,3 pF		

4.4.1953 939 4266 1.

EBF 2

Operating characteristics of the pentode section
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode
Betriebsdaten des Pentodenteiles

V_a	=	100		200		250		V
R_{g2}	=	-		60		95		kΩ
R_k	=	300		300		300		Ω
V_{g1}	=	-2	-16,5	-2	-32,5	-2	-38	V
V_{g2}	=	100	100	100	200	100	250	V
I_a	=	5	-	5	-	5	-	mA
I_{g2}	=	1,6	-	1,6	-	1,6	-	mA
S	=	1800	18	1800	18	1800	18	µA/V
R_i	=	0,4	>10	1,0	>10	1,3	>10	MΩ

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteiles

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	1,5 W
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2} (I_a = 5 mA)	= max.	125 V
V_{g2} (I_a < 2 mA)	= max.	300 V
W_{g2}	= max.	0,3 W
I_k	= max.	10 mA
V_{g1}(I_{g1}=+0,3 µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	3 MΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	100 V

Limiting values of the diode section (each section)
Caractéristiques limites de la partie diode (par système)
Grenzdaten des Diodenteiles (pro System)

$V_{d\ inv_p}$	= max.	350 V
I_d	= max.	0,8 mA
I_{d_p}	= max.	5 mA
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	100 V

939 4413 2.

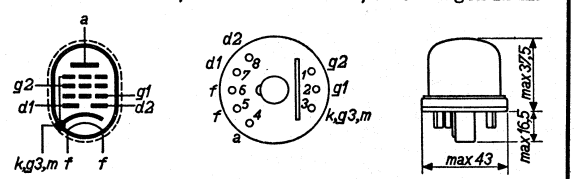
EBF 11

DOUBLE-DIODE PENTODE for use as R.F., I.F. and A.F. amplifier
DOUBLE-DIODE-PENTHODE pour utilisation en amplificatrice H.F., M.F. et B.F.
DOPPELDIODE-PENTODE zur Verwendung als HF-, ZF- und NF-Verstärker

Heating : indirect
Chauffage: indirect
Heizung : indirekt

V_f = 6,3 V
I_f = 0,2 A

Dimensions in mm, dimensions en mm, Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Y

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	= 6,2 pF	C_{d1d2}	< 0,5 pF
C_{ag1}	< 0,002 pF	C_{d1}	= 2,3 pF
C_{g1}	= 5,2 pF	C_{d2}	= 2,7 pF
C_{g1f}	< 0,001 pF	C_{d1f}	< 0,5 pF
		C_{d2f}	< 0,12 pF

$C_{d1g1}=C_{d2g1}$ < 0,001 pF $C_{d1a}=C_{d2a}$ < 0,015 pF
$C_{(d1+d2)g1}$ < 0,001 pF $C_{(d1+d2)a}$ < 0,015 pF

Operating characteristics as R.F. and I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. et M.F.
Betriebsdaten als HF- und ZF-Verstärker

V_a	=	100		200		250		V
R_{g2}	=	55		55		85		kΩ
R_k	=	300		300		300		Ω
μ_{g2g1}	=	19		19		19		
V_{g1}	=	-1	-18	-2	-35,5	-2	-45	V
V_{g2}	=	50	100	100	200	100	250	V
I_a	=	2,2	-	5	-	5	-	mA
I_{g2}	=	0,9		1,8		1,8	-	mA
S	=	1400	9	1800	9	1800	9	µA/V
R_i	=	0,5	>10	1,5	>10	2	>10	MΩ

11.11.1953 939 4521 1.

EBF 11

Operating characteristics as A.F. amplfier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als NF-Verstärker

A. V_b = 250 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,8 MΩ; R_k = 2 kΩ

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3Veff)	d_{tot}(%) (V_o=5Veff)
0	0,8	0,24	98	0,78	1,3
5	0,65	0,18	29	0,90	1,5
10	0,54	0,14	20	0,90	1,5
15	0,42	0,11	14	1,10	1,8
20	0,34	0,08	10	1,60	2,7
25	0,24	0,06	7	2,20	3,7

B. V_b = 250 V; R_a = 0,1 MΩ; R_{g2} = 0,4 MΩ; R_k = 1 kΩ

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3Veff)	d_{tot}(%) (V_o=5Veff)
0	1,5	0,46	83	0,7	1,15
5	1,15	0,34	27	1,1	1,90
10	0,88	0,26	15	1,1	1,90
15	0,70	0,19	10	1,1	1,90
20	0,54	0,15	8	1,8	3,0
25	0,38	0,11	5	2,7	4,4

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max. 550 V	V_{g2_o}	= max. 550 V
V_a	= max. 300 V	V_{g2}(I_a<2 mA)	= max. 300 V
W_a	= max. 1,5 W	V_{g2}(I_a=5 mA)	= max. 125 V
		W_{g2}	= max. 0,3 W
		I_k	= max. 10 mA
Each diode; jede Diode chaque diode		V_{g1}(I_{g1}=+0,3µA)	= max. -1,3 V
V_d inv_p	= max. 350 V	R_{g1}	= max. 3 MΩ
I_d	= max. 0,8 mA	R_{kf}	= max. 20 kΩ
I_{dp}	= max. 5 mA	V_{kf}	= max. 100 V

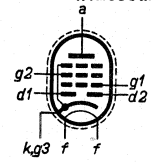
EBF 32

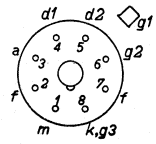
DUODIODE-PENTODE with variable mutual conductance for use as H.F. and I.F. amplifier
DUODIODE-PENTHODE à pente variable pour l'utilisation comme amplificatrice H.F. et M.F.
DUODIODE-PENTHODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als H.F.- und Z.F. Verstärker

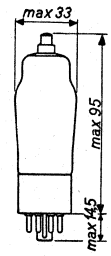
Heating: indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply.
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Vf = 6,3 V
If = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Capacitances / Capacités / Kapazitäten	Pentode section / Partie penthode / Penthodenteil	Diode section / Partie diode / Diodenteil
	Cg1 = 3,9 pF	Cd1k = 2,9 pF
	Ca = 8,5 pF	Cd2k = 2,9 pF
	Cag1 < 0,002 pF	Cd1d2 < 0,45 pF
	Cg1f < 0,01 pF	

Between diode and pentode sections
Entre les parties diode et penthode
Zwischen Dioden- und Penthodenteil

Cd1g1	< 0,001 pF	Cd1a	< 0,5 pF
Cd2g1	< 0,001 pF	Cd2a	< 0,25 pF

EBF 32

Operating characteristics of the pentode section as H.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode comme amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten des Penthodenteiles als H.F.- oder Z.F. Verstärker

Va=Vb	=	250		200		100		V
Rg2	=	95		60		0		kΩ
Rk	=	300		300		300		Ω
Vg1	=	-2	-38	-2	-32	-2	-16,5	V
Vg2	=	100	250	100	200	100	100	V
Ia	=	5,0	-	5,0	-	5,0	-	mA
Ig2	=	1,6	-	1,6	-	1,6	-	mA
S	=	1800	18	1800	18	1800	18	µA/V
Ri	=	1,3	>10	1,0	>10	0,4	>10	MΩ

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Penthodenteiles

Va_o	= max. 550 V	$Vg2_o$	= max. 550 V
Va	= max. 300 V	Wg2	= max. 0,3 W
Wa	= max. 1,5 W	Ik	= max. 10 mA
Vg2 (Ia < 2 mA)	= max. 300 V	Rgl	= max. 3 MΩ
Vg2 (Ia = 5 mA)	= max. 125 V	Rfk	= max. 20 kΩ
Vgl (Igl=+0,3µA)	= max. -1,3 V	Vfk	= max. 100 V

Limiting values of the diode section
Caractéristiques limites de la partie diode
Grenzdaten des Diodenteiles

Vdl	= max. 200 V[1]
Vd2	= max. 200 V[1]
Idl	= max. 0,8 mA
Id2	= max. 0,8 mA
Vdl (Idl = +0,3 µA)	= max. -1,3 V
Vd2 (Id2 = +0,3 µA)	= max. -1,3 V
Rfk	= max. 20 kΩ
Vfk	= max. 100 V

1) Peak value; valeur de crête; Scheitelwert

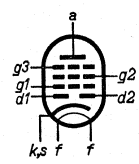
EBF 80

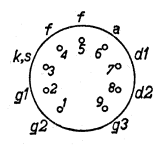
DUODIODE-PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F., I.F. or A.F. amplifier
DUODIODE-PENTHODE à pente variable pour utilisation en amplificatrice H.F., M.F. ou B.F.
DUODIODE-PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF-, ZF- oder NF- Verstärker

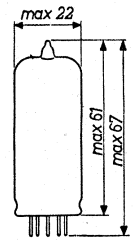
Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel or series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Vf = 6,3 V
If = 0,3 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances / Capacités / Kapazitäten	Pentode section / Partie penthode / Pentodenteil	Diode section / Partie diode / Diodenteil
	C_a = 4,9 pF	C_{d1} = 2,2 pF
	C_{g1} = 4,2 pF	C_{d2} = 2,35 pF
	C_{ag1} < 0,0025 pF	C_{d1d2} < 0,35 pF
	C_{g1f} < 0,07 pF	C_{d1f} < 0,02 pF
		C_{d2f} < 0,005 pF

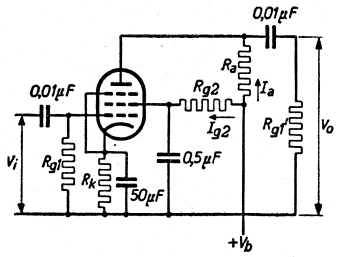
Between pentode and diode sections
Entre les parties penthode et diode
Zwischen Pentoden- und Diodenteilen

C_{d1g1}	< 0,0008 pF
C_{d2g1}	< 0,001 pF
C_{d1a}	< 0,2 pF
C_{d2a}	< 0,05 pF

Operating characteristics of the pentode section as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten des Pentodenteiles als HF- oder ZF-Verstärker

Va=Vb	=	250		V
Vg3	=	0		V
Rg2	=	95		kΩ
Rk	=	300		Ω
Vg1	=	-2	-41,5	V
Vg2	=	85	250	V
Ia	=	5	-	mA
Ig2	=	1,75	-	mA
S	=	2200	22	µA/V
Ri	=	1,4	>10	MΩ
µg2g1	=	18	-	
Req	=	6,8	-	kΩ

Operating characteristics of the pentode section as resistance coupled A.F. amplifier
Données caractéristiques de la partie penthode en amplificatrice B.F. avec couplage à résistances
Betriebsdaten des Pentodenteiles als NF-Verstärker mit Widerstandskopplung



This valve can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage Vi ≥ 25 mV for an output of 50 mW of the output valve
Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée Vi ≥ 25 mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie
Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung Vi ≥ 25 mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben

Vb = 250 V

Ra (MΩ)	Rg2 (MΩ)	Rg1 (MΩ)	Rk (Ω)	Rg1' (MΩ)	Ia (mA)	Ig2 (mA)	Vo/Vi	d_{tot} (%) Vo= $3V_{eff}$	Vo= $5V_{eff}$	Vo= $8V_{eff}$
0,22	0,82	1	1800	0,68	0,75	0,30	110	0,8	1,3	2,0
0,1	0,39	1	1000	0,33	1,5	0,53	80	0,9	1,5	2,2
0,22	1,0	10	0	0,68	0,75	0,25	160	0,8	1,4	2,1
0,1	0,47	10	0	0,33	1,5	0,50	110	0,8	1,4	2,1

Operating characteristics as resistance coupled A.F. amplifier in triode connection (g2 connected to anode)
Données caractéristiques en amplificatrice B.F. avec couplage à résistances montée en triode (g2 relié à l'anode)
Betriebsdaten als N.F.Verstärker mit Widerstandskopplung in Triodenschaltung (g2 verbunden mit Anode)

Vb = 250 V

Ra (MΩ)	Rg1 (MΩ)	Rk (Ω)	Rg1' (MΩ)	Ia (mA)	Vo/Vi	d_{tot} (%) Vo= $3V_{eff}$	Vo= $5V_{eff}$	Vo= $8V_{eff}$
0,1	1	820	0,33	2,08	14	1,6	2,5	4,3
0,047	1	560	0,15	4,10	13	1,3	2,0	2,9
0,1	10	0	0,33	2,16	15	2,0	3,1	4,8
0,047	10	0	0,15	4,50	15	1,7	2,7	4,1

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteiles

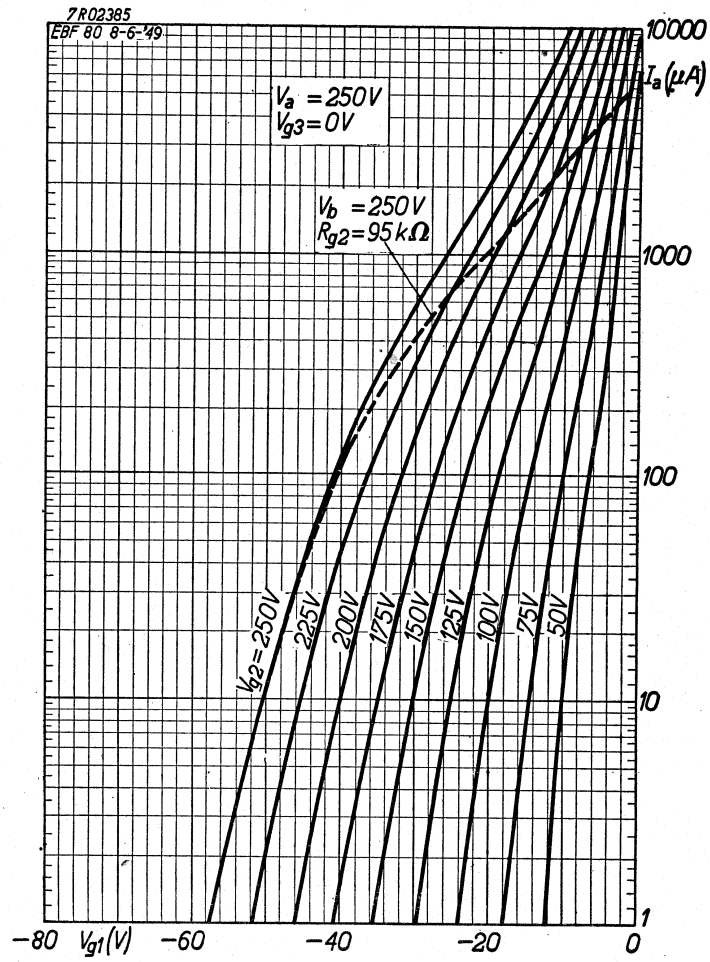
Va_o	= max.	550 V
Va	= max.	300 V
Wa	= max.	1,5 W
$Vg2_o$	= max.	550 V
Vg2(Ia <2,5 mA)	= max.	300 V
Vg2(Ia = 5 mA)	= max.	125 V
Wg2	= max.	0,3 W
Ik	= max.	10 mA
Vg1(Ig1=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
Rg1[1)2)]	= max.	3 MΩ
Rkf	= max.	20 kΩ
Vkf	= max.	100 V

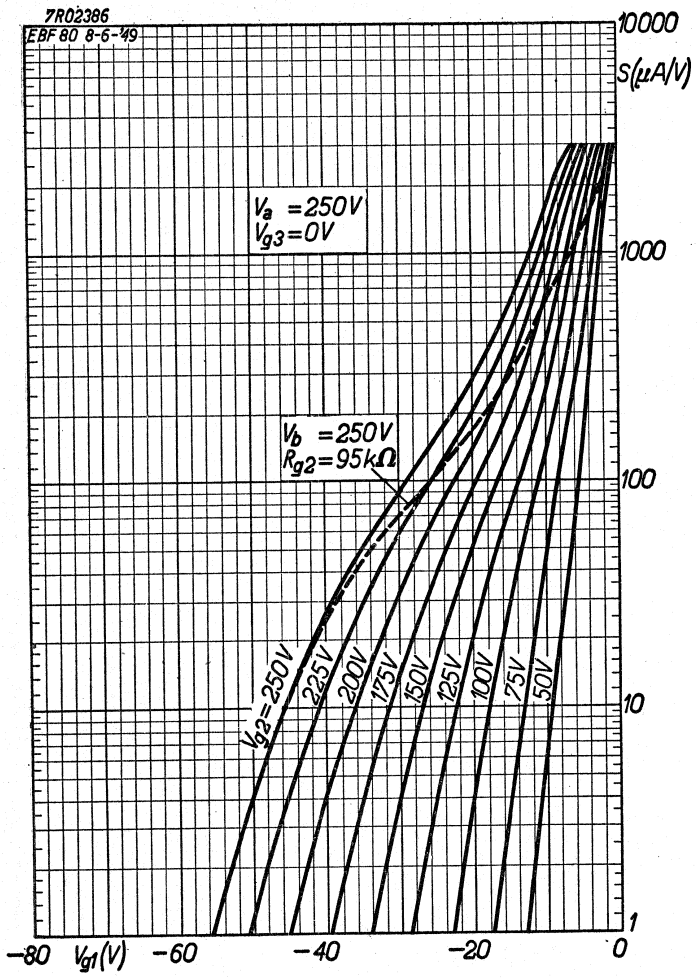
Limiting values of the diode section
Caractéristiques limites de la partie diode
Grenzdaten des Diodenteiles

$Vd1\ inv_p$	= max.	350 V
$Vd2\ inv_p$	= max.	350 V
Id1	= max.	0,8 mA
Id2	= max.	0,8 mA
$Id1_p$	= max.	5 mA
$Id2_p$	= max.	5 mA
Rkf	= max.	20 kΩ
Vkf	= max.	100 V

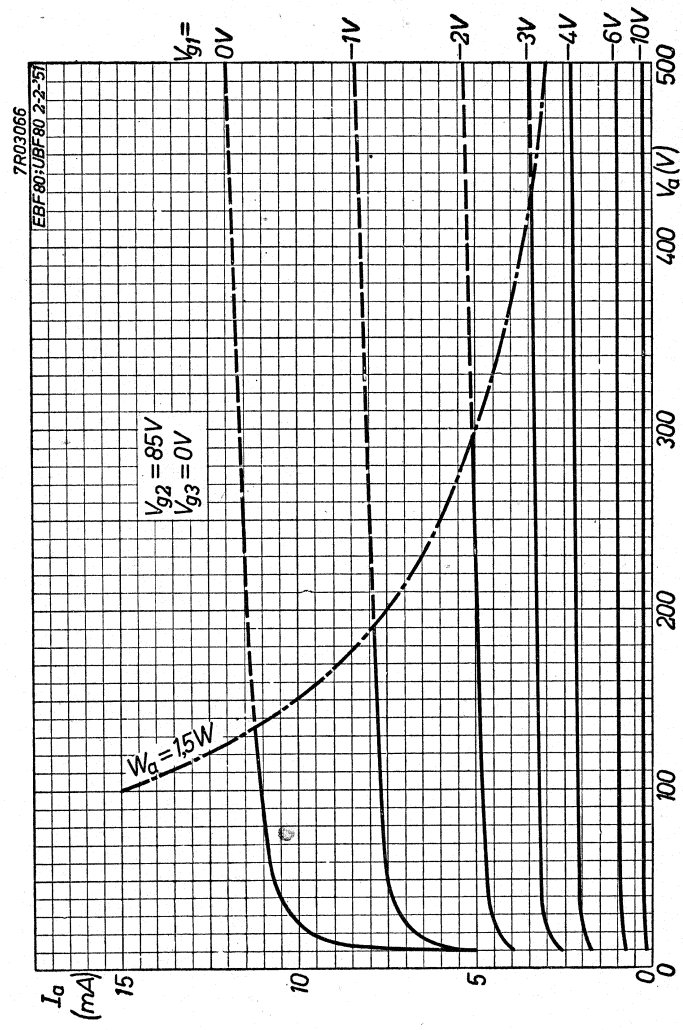
1) If the grid bias is obtained only by connecting a leakage resistor in the grid circuit, the maximum value of Rg1 is 22 MΩ.
Si la polarisation négative est obtenue seulement par moyen d'une résistance de fuite dans le circuit de la grille, la valeur maximum de Rg1 est de 22 MΩ.
Wenn die negative Gittervorspannung nur von einem Ableitungswiderstand in der Gitterleitung erhalten wird, ist der Maximalwert von Rg1 22 MΩ.

2) With automatic grid bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung



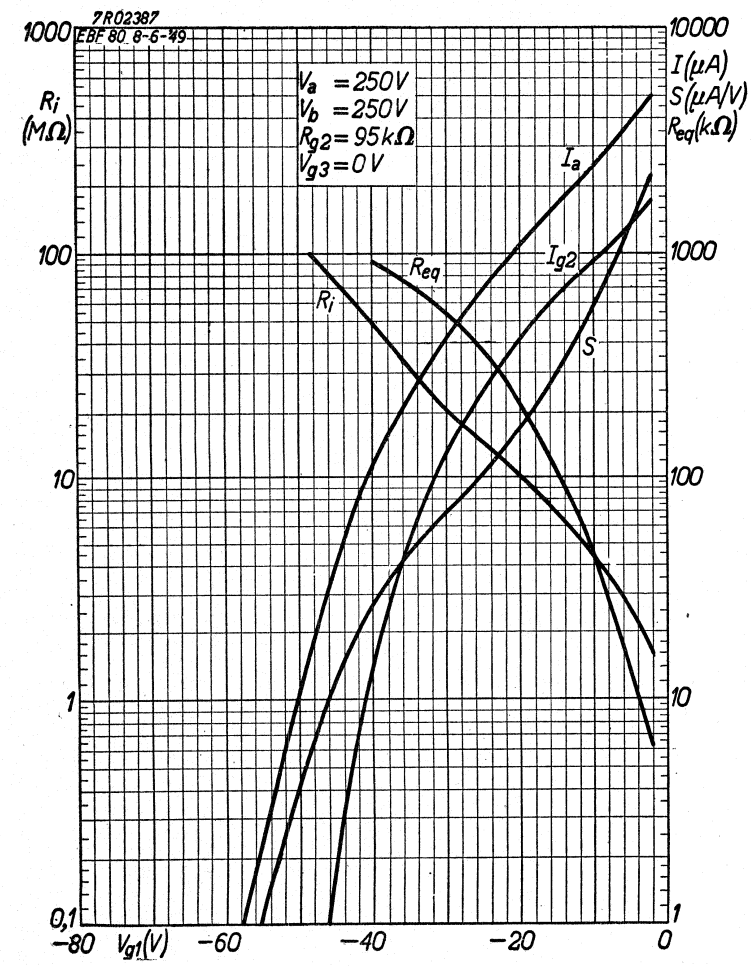


B

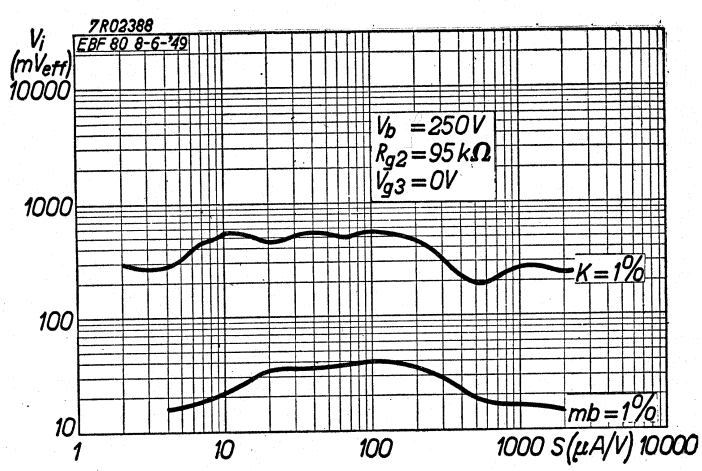


2.2.1951

C



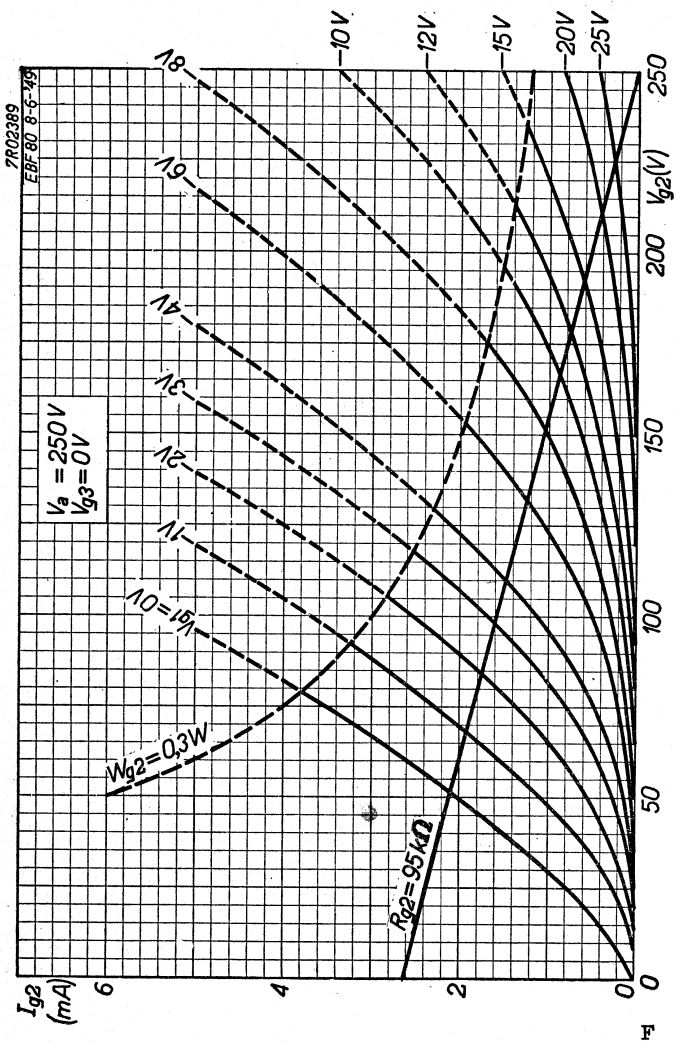
D



2.2.1951

E

EBF 80



EBF 83

DOUBLE DIODE-PENTODE for use as I.F. amplifier, detector and for A.G.C. in carradio sets to operate directly from a 6 V or 12 V storage battery

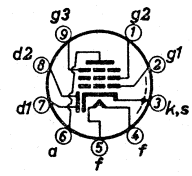
DOUBLE DIODE-PENTHODE pour utilisation comme amplificatrice M.F., détectrice et pour le C.A.V. dans récepteurs autoradio, alimentée directement par accumulateur de 6 V ou de 12 V

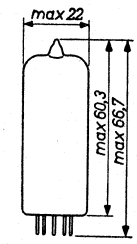
DOPPELDIODE-PENTODE zur Verwendung als ZF-Verstärker, Detektor und für A.L.R. in Autoempfängern, mit direkter Speisung von einer 6 V- oder 12 V-Batterie

Heating : indirect. Parallel supply or two tubes in series on 12 V battery
Chauffage: indirect. Alimentation parallèle ou deux tubes en série alimentés par accumulateur de 12 V
Heizung : indirekt. Parallelspeisung oder zwei Röhren in Reihe gespeist von einer 12 V-Batterie

V_f = 6,3 V
If = 300 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances Capacités Kapazitäten	Pentode section Partie penthode Pentodenteil		Diode section Partie diode Diodenteil	
	C_a =	5,2 pF	C_{d1} =	2,5 pF
	C_{g1} =	5,0 pF	C_{d2} =	2,5 pF
	C_{ag1} <	0,0025 pF	C_{d1d2} <	0,25 pF

Between pentode and diode section
Entre la partie penthode et diode
Zwischen Pentoden- und Diodenteil

C_{d1g1} < 0,0008 pF
C_{d2g1} < 0,001 pF
C_{d1a} < 0,15 pF
C_{d2a} < 0,025 pF

939 1996 Tentative data. Vorläufige Daten 1.
3.3.1957 Caractéristiques provisoires

EBF 83

Operating characteristics as I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice M.F.
Betriebsdaten als ZF-Verstärker

V_a	=	12,6	6,3 V
V_{g3}	=	0	0 V
V_{g2}	=	12,6	6,3 V
V_{g1}	=	[1])	[1]) V
I_a	=	0,45	0,12 mA
I_{g2}	=	0,14	0,04 mA
S	=	1,0	0,45 mA/V
R_i	=	1,0	0,65 MΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Pentode section
Partie penthode
Pentodenteil

V_a	= max.	30 V
V_{g2}	= max.	30 V
I_k	= max.	5 mA
R_{g1}	= max.	5 MΩ
V_{kf}	= max.	30 V

Diode section
Partie diode
Diodenteil

I_{d1}	= max.	0,8 mA
I_{d2}	= max.	0,8 mA
I_{d1p}	= max.	5 mA
I_{d2p}	= max.	5 mA

[1]) Obtained by grid current biasing; R_{g1} = 2.2 MΩ
Obtenu par moyen de R_{g1} = 2,2 MΩ
Erhalten mittels R_{g1} = 2,2 MΩ

939 1886 Tentative data. Vorläufige Daten 2.
Caractéristiques provisoires

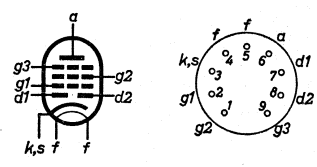
EBF 89

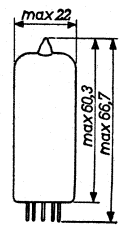
DUODIODE-PENTODE with variable mutual conductance for use as H.F. or I.F. amplifier
DUODIODE-PENTHODE à pente variable pour utilisation comme amplificatrice H.F. ou M.F.
DUODIODE-PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF- oder ZF-Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel or series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle ou série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
If = 300 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances Capacités Kapazitäten	Pentode section Partie penthode Pentodenteil		Diode section Partie diode Diodenteil	
	C_a =	5,2 pF	C_{d1} =	2,5 pF
	C_{g1} =	5,0 pF	C_{d2} =	2,5 pF
	C_{ag1} <	0,0025 pF	C_{d1d2} <	0,25 pF
	C_{g1f} <	0,05 pF	C_{d1f} <	0,015 pF
			C_{d2f} <	0,003 pF

Between pentode and diode section
Entre les parties pentode et diode
Zwischen Pentoden- und Diodenteilen

C_{d1g1} < 0,0008 pF
C_{d2g1} < 0,001 pF
C_{d1a} < 0,15 pF
C_{d2a} < 0,025 pF

939 1592 Tentative data.Vorläufige Daten 1.
4.4.1956 Caractéristiques provisoires

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250	250	200	170 V
V_{g2}	=	100	80	100	100 V
V_{g3}	=	0	0	0	0 V
V_{g1}	=	-2	-1 [1])	-1,5	-1 [1]) V
I_a	=	9	9	11	12 mA
I_{g2}	=	2,7	2,7	3,3	4 mA
S	=	3,8	4,5	4,5	5 mA/V
μ_{g2g1}	=	20	20	20	20 -
R_i	=	1,0	0,9	0,6	0,4 MΩ

Operating characteristics as H.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme amplificateur H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

$V_b = V_a$	=	250		200		250	V
V_{g3}	=	0		0		0	V
R_{g2}	=	56		30		62	kΩ
V_{g1}	=	-2,0	-20	-1,5	-20	-1 [1])	-20 V
I_a	=	9	-	11	-	9	- mA
I_{g2}	=	2,7	-	3,3	-	2,7	- mA
S	=	3,8	0,2	4,5	0,12	4,5	0,2 mA/V
R_i	=	1,0	-	0,6	-	0,9	- MΩ

[1]) In this case control grid current may occur. If this is not permissible, the negative grid bias should be increased to a value of 1.5 V at least

Dans ce cas il peut se présenter de courant de grille. Si celui-ci n'est pas permis, il faut augmenter la polarisation négative jusqu'à une valeur de 1,5 V au moins

Bei dieser Einstellung kann Gitterstrom fliessen; wenn das unzulässig ist, muss man eine Einstellung mit -1,5 V Gittervorspannung wählen

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie pentode
Grenzdaten des Pentodenteils

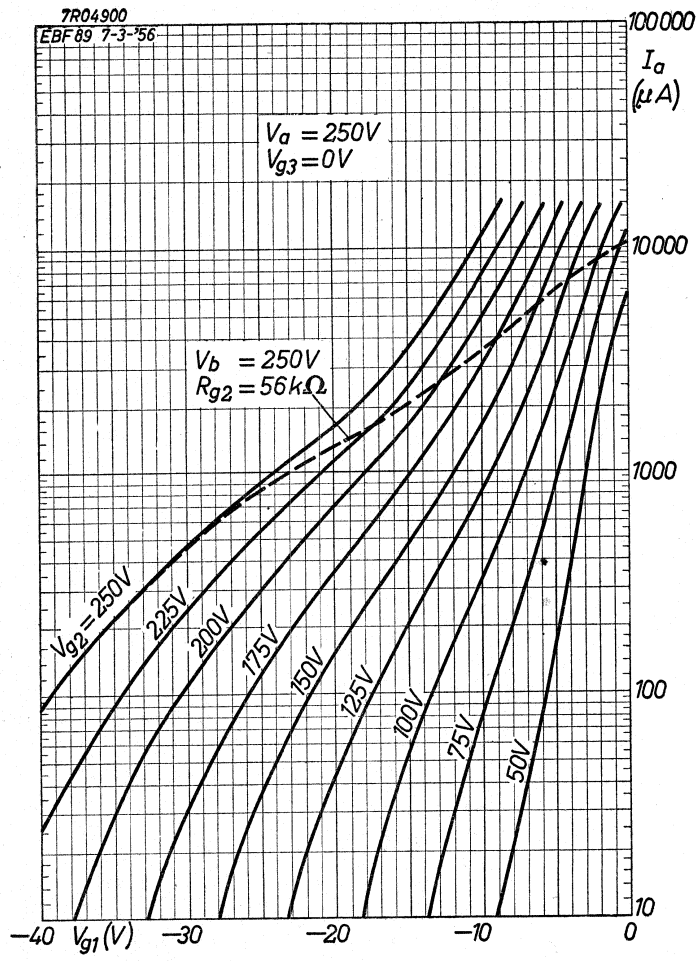
V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	300	V [2])
W_a	= max.	2,25	W
V_{g2_o}	= max.	550	V
V_{g2} (I_a < 4 mA)	= max.	300	V [2])
V_{g2} (I_a > 8 mA)	= max.	125	V
W_{g2}	= max.	0,45	W
I_k	= max.	16,5	mA
R_{g1}	= max.	3	MΩ [3])
R_{g3}	= max.	10	kΩ
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	100	V
$-V_{g1}$ (I_{g1} = +0,3 μA)	= max.	1,3	V

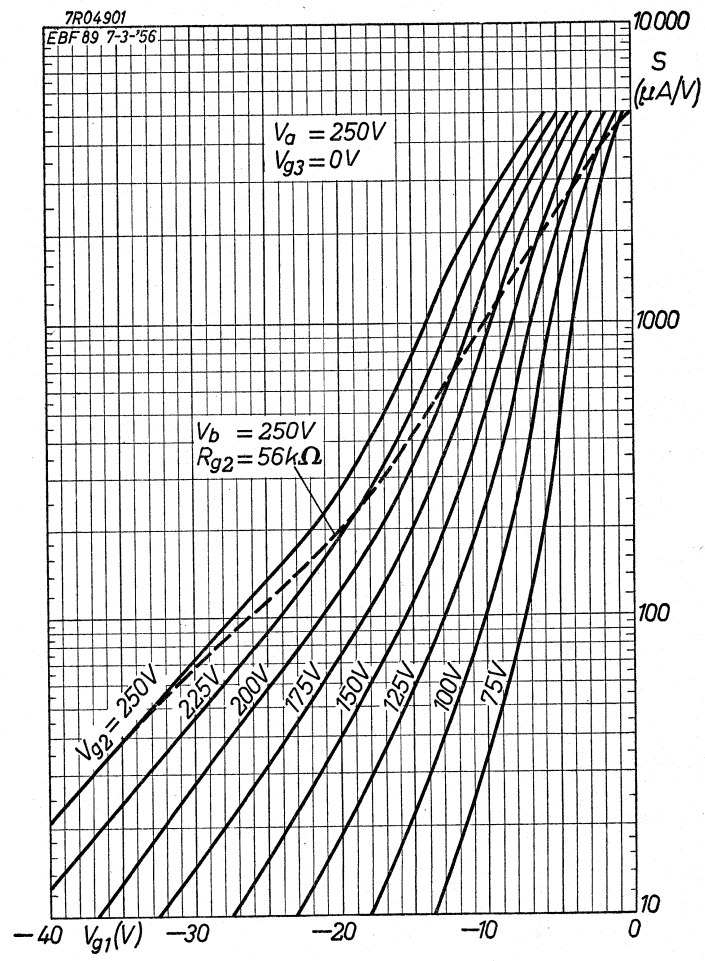
Limiting values of the diode sections
Caractéristiques limites des parties diodes
Grenzdaten der Diodenteile

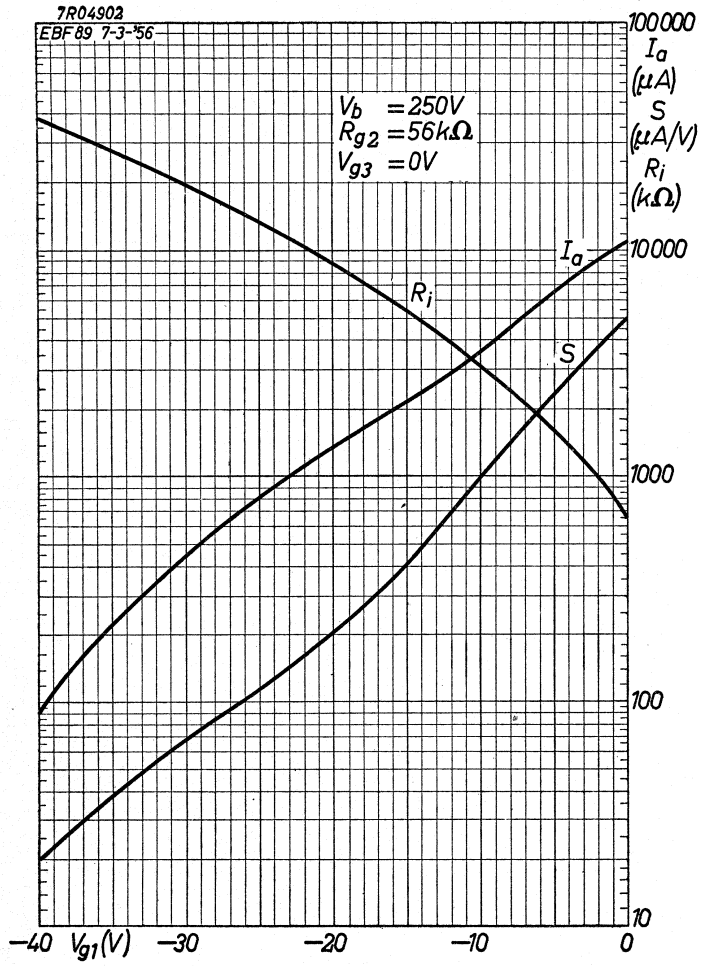
$V_{d1\ inv_p}$	= max.	200	V
$V_{d2\ inv_p}$	= max.	200	V
I_{d1}	= max.	0,8	mA
I_{d2}	= max.	0,8	mA
I_{d1_p}	= max.	5	mA
I_{d2_p}	= max.	5	mA
$-V_d$ (I_d=+0,3μA)	= max.	1,3	V

[2]) When the tube is fed from a storage battery and vibrator the max. value of the positive voltages is 250 V
Si le tube est alimenté par un accumulateur et un vibrateur, la valeur max. des tensions positives et de 250 V
Wenn die Röhre von einer Batterie und einem Vibrator gespeist wird, ist der max. Wert der positiven Spannungen 250 V

[3]) With grid current biasing R_{g1} = max. 22 MΩ
Si V_{g1} est obtenue seulement par moyen de R_{g1}, R_{g1} = max. 22 MΩ
Wenn V_{g1} nur mittels R_{g1} erhalten wird, ist R_{g1} = max. 22 MΩ



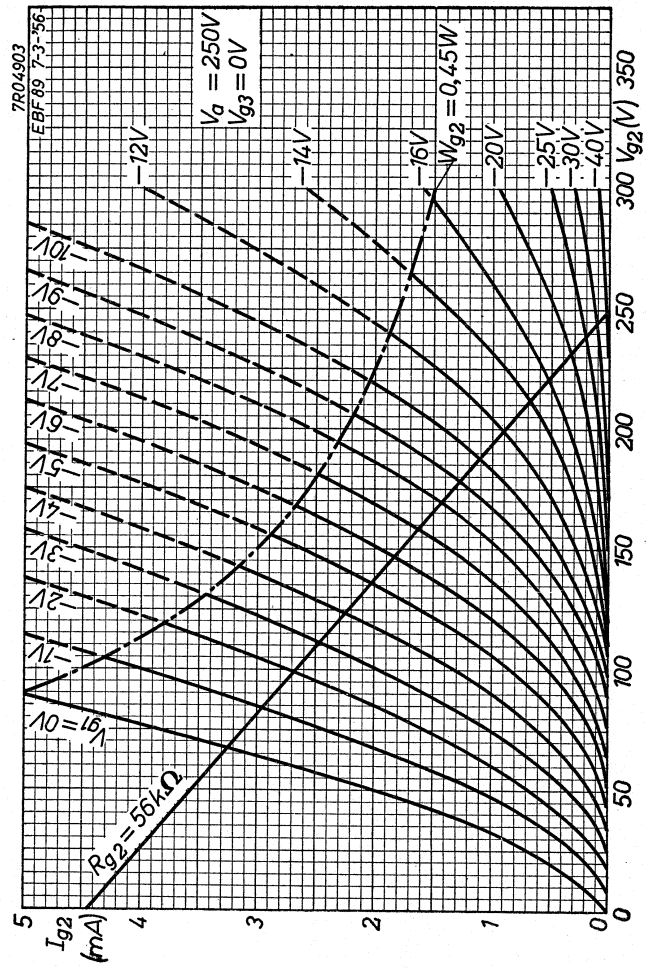




4.4.1956

C

EBF 89



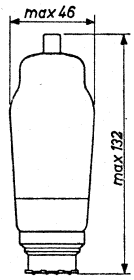
D

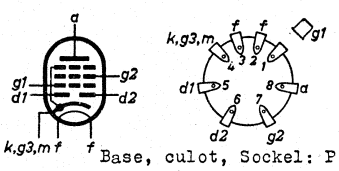
Double diode output pentode
Duodiode-penthode de sortie
Doppeldiode-Endpentode

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 1,18 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: P

Capacitances Capacités Kapazitäten					
	C_{ag1}	< 0,8 pF	C_{d1}	= 3,5 pF
	C_{d1a}	< 0,2 pF	C_{d2}	= 3,5 pF
	C_{d2a}	< 0,2 pF	C_{d2f}	< 0,5 pF
	C_{d1g1}	< 0,08 pF	C_{d1f}	< 1,0 pF
	C_{d2g1}	< 0,08 pF	C_{d1d2}	< 0,25 pF

Remarks, observations, Bemerkungen

The tube should only be used with automatic or with semi-automatic bias
In order to avoid excessive hum the gain between the detection diode and the pentode grid should not exceed 15

Le tube ne sera utilisé qu'avec polarisation automatique ou semi-automatique
Pour éviter le ronflement excessif, une amplification de 15 fois entre la diode détectrice et la grille de la penthode ne sera pas dépassée

Die Röhre soll nur mit automatischer oder mit halbautomatischer Gittervorspannung verwendet werden
Mit Rücksicht auf Brummen soll keine höhere als eine 15-fache Verstärkung zwischen der Signaldiode und dem Gitter der Pentode verwendet werden

EBL 1

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	250 V
V_{g2}	=	250 V
R_k	=	150 Ω
V_{g1}	=	-6 V
I_a	=	36 mA
I_{g2}	=	4 mA
S	=	9 mA/V
μ_{g2g1}	=	23
R_i	=	50 kΩ
R_a	=	7 kΩ
W_o (d_{tot}= 10%)	=	4,5 W
V_i (d_{tot}= 10%)	=	4,2 Veff
V_i (W_o = 50 mW)	=	0,35 Veff

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteiles

V_{a_o}	= max. 550 V	W_{g2} (V_i = 0)	= max. 1,2 W
V_a	= max. 250 V	W_{g2} (W_o = max.)	= max. 2,5 W
W_a	= max. 9 W	V_{g1} (I_{g1}=+0,3μA)	= max. -1,3 V
V_{g2_o}	= max. 550 V	R_{g1}	= max. 1 MΩ
V_{g2}	= max. 250 V	V_{kf}	= max. 50 V
I_k	= max. 55 mA	R_{kf}	= max. 5 kΩ

Limiting values of the diode section
Caractéristiques limites de la partie diode
Grenzdaten des Diodenteiles

$V_{d1\ inv_p}$	= max.	350 V
$V_{d2\ inv_p}$	= max.	350 V
I_{d1}	= max.	0,8 mA
I_{d2}	= max.	0,8 mA
I_{d1_p}	= max.	5 mA
I_{d2_p}	= max.	5 mA

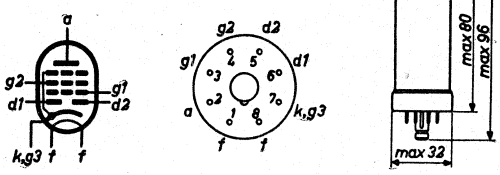
EBL 21

DUODIODE-OUTPUT PENTODE
DUODIODE-PENTHODE DE SORTIE
DUODIODE-ENDPENTODE

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.A.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,8 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Loctal 8 p.

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	250	250	V
V_{g2}	=	250	275	V
R_k	=	150	125	Ω
V_{g1}	=	-6	-6,2	V
I_a	=	36	44	mA
I_{g2}	=	4,5	5,8	mA
S	=	9,0	9,5	mA/V
R_i	=	50	50	kΩ
R_a	=	7	5,7	kΩ
W_o	=	4,5	5,5	W
d_{tot}	=	10	10	%
V_i (W_o = max)	=	4,2	4,5	V_{eff}
V_i (W_o = 50 mW)	=	0,35	0,30	V_{eff}
μ_{g2g1}	=	23	23	

EBL 21

Operating characteristics class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

V_a	=		300		V
V_{g2}	=		300		V
R_k	=		130		Ω
R_{aa}	=		9		kΩ
V_i	=	0	0,3	7,0	V_{eff}
I_a	=	2x30	-	2x36	mA
I_{g2}	=	2x3,8	-	2x6,5	mA
W_o	=	0	0,05	13,2	W
d_{tot}	=	0	-	1,8	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max.	550	V
V_a	= max.	300	V
W_a	= max.	11	W
V_{g2o}	= max.	550	V
V_{g2}	= max.	300	V
W_{g2} (V_i = 0)	= max.	1,7	W
W_{g2} (W_o = max.)	= max.	3,5	W
I_k	= max.	60	mA
V_{g1} (I_{g1} = + 0,3 µA)	= max.	-1,3	V
R_{g1}	= max.	1	MΩ
R_{fk}	= max.	5	kΩ
V_{fk}	= max.	50	V
$V_{d\ invp}$	= max.	350	V
I_d	= max.	0,8	mA
I_{dp}	= max.	5	mA

In order to avoid excessive hum the gain between detection diode and pentode grid should not exceed 60
Pour éviter le ronflement excessif une amplification de 60 fois entre la diode détectrice et la grille de la penthode ne sera pas dépassée
Mit Rücksicht auf Brumm soll keine höhere als eine 60-fache Verstärkung zwischen der Empfangsdiode und dem Gitter der Pentode angebracht werden.

EC 55

U.H.F. DISC-SEAL TRIODE (up to 3000 Mc/s)
TRIODE U.H.F. A DISQUES (jusqu'à 3000 Mc/s)
UHF-SCHEIBENTRIODE (bis 3000 MHz)

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom Parallelspeisung

V_f = 6,3 V ± 5%
I_f = 0,4 A

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	0,03 pF
C_g	=	1,8 pF
C_{ag}	<	1,3 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250 V
V_g	=	-3,5 V
I_a	=	20 mA
S	=	6 mA/V
µ	=	30

Limiting values (Absolute max. values)
Caractéristiques limites (Valeurs max. absolues)
Grenzdaten (Absolute Grenzwerte)

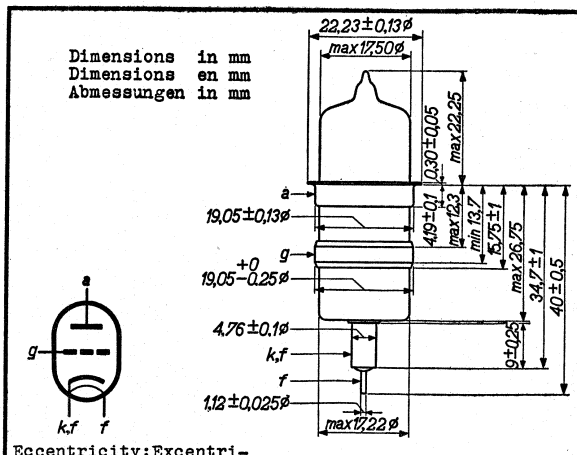
V_a	= max.	350 V
W_a	= max.	10 W
W_g	= max.	0,1 W
I_k	= max.	40 mA
$-V_g$	= max.	50 V

Anode seal temperature
Température du scellement de l'anode = max. 140 °C
Temperatur der Anodeneinschmelzung

For the dimensions see page 2
Pour les dimensions voir page 2
Für die Abmessungen siehe Seite 2

EC 55

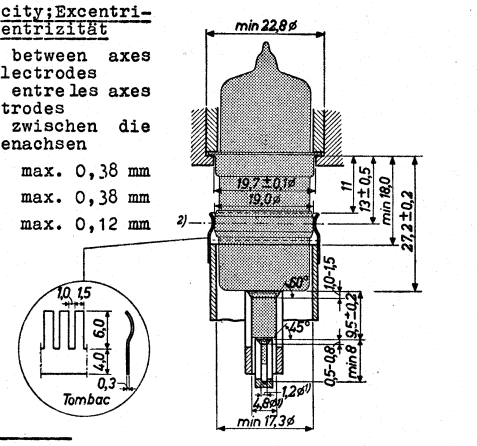
Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Eccentricity; Excentricité; Exzentrizität

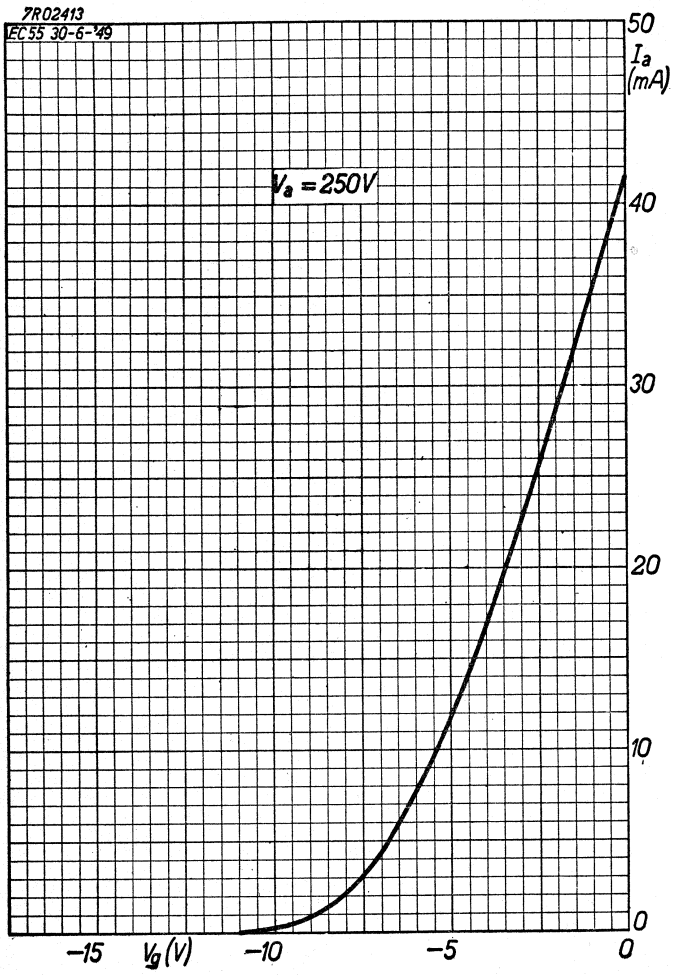
Distance between axes of the electrodes
Distance entre les axes des électrodes
Abstand zwischen die Elektrodenachsen

g-a	max. 0,38 mm
k-a	max. 0,38 mm
f-k	max. 0,12 mm



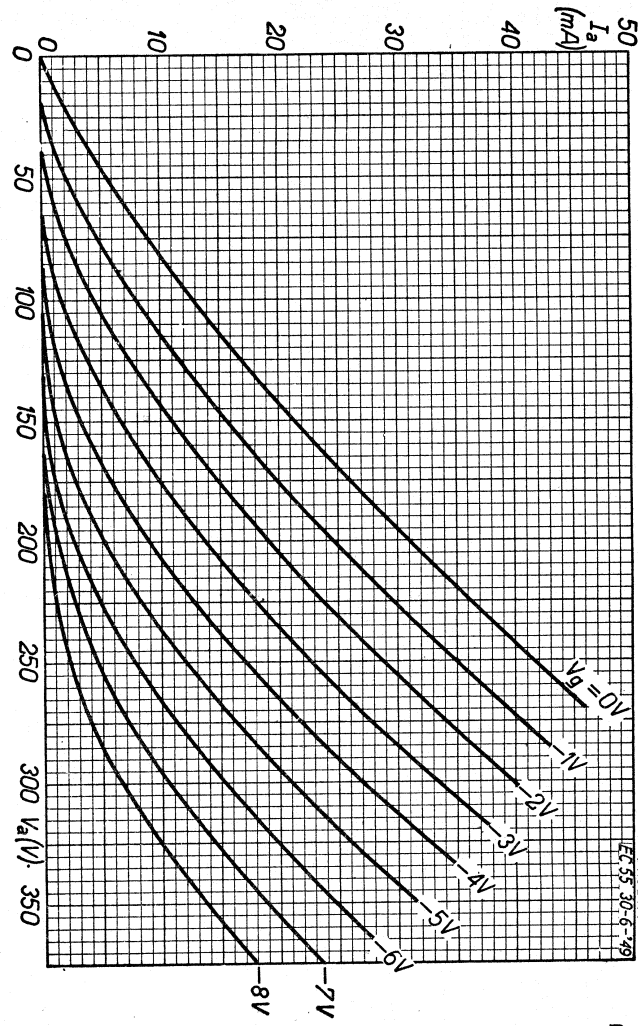
1) In order to make good contact these sockets should be split
Afin de faire bon contact ces douilles seront fendues
Zur guten Kontaktgebung sind diese Buchsen zu spleissen

2) Line of contact; ligne de contact; Kontaktlinie

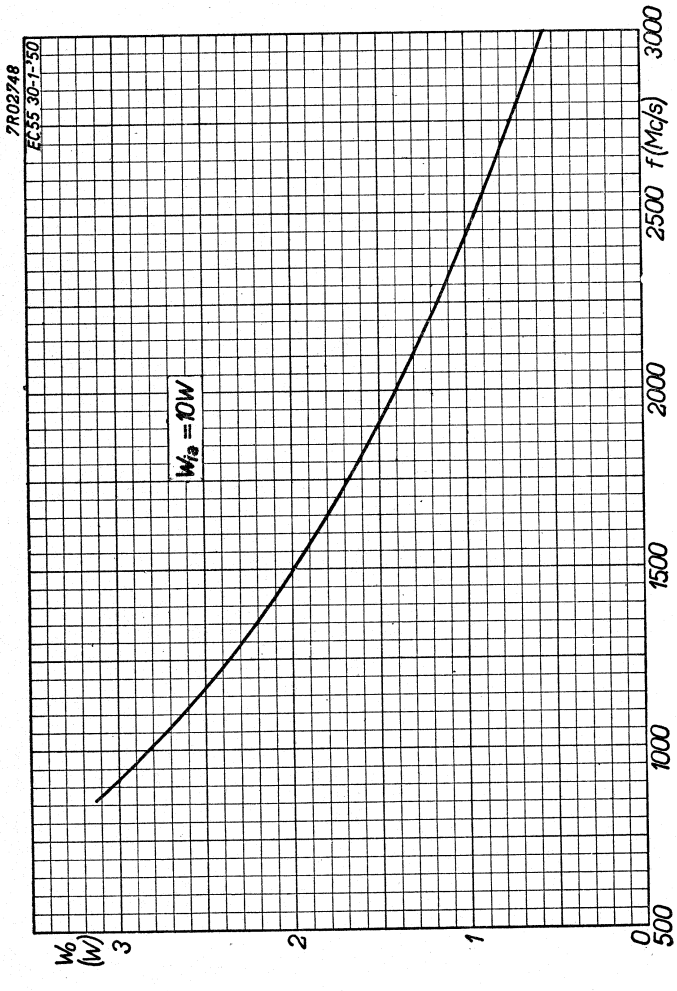


8.8.1949

A



B



5.5.1950

C

DISC-SEAL TRIODE for use as general purpose low level amplifier, especially designed for use as broad-band microwave amplifier in grounded grid circuits

TRIODE À DISQUES pour utilisation comme amplificatrice à faible niveau pour emplois généraux, specialement conçue pour utilisation en amplificatrice à large bande dans la gamme à ondes courtes dans circuits avec la grille à la masse

SCHEIBENTRIODE zur Verwendung als Allzweck-Niederleistungsverstärker, speziell entworfen als Breitbandverstärker im Mikrowellenbereich in Gitterbasisschaltungen

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply		
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle	V_f = 6,3 V[1]	
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Paral - lelspeisung	I_f = 650 mA	

Capacitances (Vf = 6,3 V)	C_{ag}	= 1,6 pF
Capacités (Ik = 0 mA)	C_{ak}	= 0,04 pF
Kapazitäten	C_{gk}	= 3,3 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

		min.		max.	
V_a	=	180	180	180	V
V_g	=	-1,8	-2,8	-4,0	V
I_a	=	30	30	30	mA
S	=	15	19	-	mA/V
μ	=	33	43	52	

[1] Max. allowed variation ± 2% (absolute limits)
Variation admissible max. ± 2% (limites absolues)
Max. zulässige Schwankung ± 2% (absolute Grenzen)

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

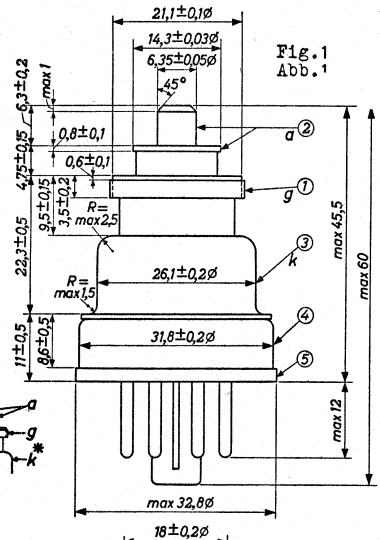


Fig.1
Abb.1

Base, culot, Sockel:

Recommended mount
Montage recommandé
Empfohlene Halterung

Fig.2
Abb.2

Pins 3 and 8 are connected internally to the cathode R.F. connection
Les broches 3 et 8 ont été reliées à l'intérieur à la connection de cathode H.F.
Stifte 3 und 8 sind im Innern der Röhre mit dem HF-Katodenanschluss verbunden

*)Cathode R.F. connection
Connection de cathode H.F.
HF-Katodenanschluss

1)2)3)4)See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

5)See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Data of thread of the grid disc and of recommended mount
Données du filet de la disque de grille et du montage recommandé
Daten des Gewindes der Gitterscheibe und der empfohlenen Halterung

32 turns per inch; 32 spires par pouce; 32 Windungen pro Zoll
Thread angle 60°; angle du filet 60°; Flankenwinkel 60°

	Minor diameter Diamètre intérieur Kerndurchmesser	Major diameter Diamètre exterieur Aussendurchmesser	Effektive diameter Diamètre réel Flankendurchmesser
g :	21,22 $^{+0}_{-0,15}$ mm	22,2 $^{+0}_{-0,15}$ mm	21,68 $^{+0}_{-0,09}$ mm
fig.2 Abb.2	21,51 $^{+0}_{-0,15}$ mm	min. 22,23 mm	21,83 $^{+0}_{-0,12}$ mm

1)The eccentricities are given with respect to the axis of the threaded hole (see fig.2) in which the tube is screwed firmly against the flange, the inner diameter of which is 18 mm
Les excentricités sont données par rapport à l'axe du trou taraudé (voir fig.2) dans lequel le tube est bloqué contre la bride d'un diamètre intérieur de 18 mm
Die angegebenen Toleranzen beziehen sich auf die Achse der Flanschbohrung wenn die Röhre fest gegen den Flansch mit 18 mm Durchmesser geschraubt ist (Abb.2)

2)Eccentricity of the axis of the anode max. 0.15 mm
Excentricité de l'axe de l'anode 0,15 mm au maximum
Exzentrizität der Achse der Anode max. 0,15 mm

3)Eccentricity of the axis of the cathode max. 0,20 mm
Excentricité de l'axe de la cathode 0,20 mm au maximum
Exzentrizität der Achse der Katode max. 0,20 mm

4)The tolerance of the eccentricity of the axis of the base is such, that this base fits into a hole with a diameter of 32,5 mm, provided this hole is correctly centred with respect to the axis of the hole of fig.2
La tolérance de l'excentricité de l'axe du culot est telle que ce dernier s'adapte dans un trou d'un diamètre de 32,5 mm, à condition que ce trou soit correctement centré par rapport à l'axe du trou de la fig.2
Der Exzentrizitätstoleranz der Achse der Sockel ist derartig, dass der Sockel sicher passt in eine Bohrung von 32,5 mm Durchmesser, wenn diese Bohrung mit dem Flansch von Abb.2 genau zentriert ist

Note 5 from p.2; note 5 de la p.2; Note 5 von Seite 2

5)The tolerance of the eccentricity of the axis of the base flange is such, that this flange fits into a hole with a diameter of 33,5 mm, provided this hole is correctly centred with respect to the axis of the hole of fig.2
La tolérance de l'excentricité de l'axe de la bride du culot est telle que ce dernier s'adapte dans un trou d'un diamètre de 33,5 mm, à condition que ce trou soit correctement centré par rapport à l'axe du trou de la fig. 2
Der Exzentrizitätstoleranz der Achse des Sockelflansches ist derartig, dass der Flansch sicher passt in eine Bohrung von 33,5 mm Durchmesser, wenn diese Bohrung mit dem Flansch von Abb.2 genau zentriert ist

Operating characteristics as amplifier, f = 4000 Mc/s
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice, f = 4000 MHz
Betriebsdaten als Verstärker, f = 4000 MHz

V_{ba}	=	200 V
V_{bg}	=	+20 V
R_k	=	1)
I_a	=	30 mA
B	=	50 Mc/s 2)
G (W_o = 1 mW)	=	12 (min.10) dB
W_o (G = 6dB, V_f = 6,3V)	=	0,5 (min.0,35) W

Limiting values (ABSOLUTE LIMITS)
Valeurs limites (LIMITES ABSOLUES)
Grenzdaten (ABSOLUTE WERTE)

V_{a_o} (cold; froid;kalt)	= max.	500 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	10 W
W_i (f = 4000 Mc/s)	= max.	0,5 W 3)
I_k	= max.	35 mA
I_g	= max.	10 mA
$-V_g$	= max.	50 V
$+V_g$	= max.	0 V
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	50 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ
R_g	= max.	25 kΩ

1)2)3)See page 5; voir page 5; siehe Seite 5

Max. seal temperatures:
Températures des scellements max.:
Max. Temperature der Einschmelzungen:

Anode	: max.	150 °C 4)
Grid, grille, Gitter	: max.	75 °C 4)
Cathode, Katode	: max.	75 °C 4)
Insulation Isolement Isolation k-f (V_{kf} = 50 V, V_f = 6,3 V)	: max.	0,5 MΩ

1)A variable resistor of max. 1 kΩ is to be employed. It should be adjusted for the desired anode current (see fig.3)
Il faut employer une résistance variable de 1 kΩ au max. Elle sera réglée pour le courant anodique voulu (voir fig.3)
Es soll ein veränderlicher Widerstand von max. 1 kΩ vorgesehen werden, mit dem der gewünschte Anodenstrom eingestellt wird (siehe Abb.3)

2)The quoted value is the bandwidth between the 0 1 dB points of the flattened response curve of fig.4
La valeur donnée est la largeur de bande entre les points de 0,1 dB de la courbe de réponse aplatie de la fig.4
Der gegebene Wert ist die Bandbreite zwischen den 0,1 dB Punkten der abgeplattete Wiedergabekennlinie von Abb.4

3)Grounded grid
Grille à la masse
Gitterbasisschaltung

4)A low velocity air flow may be required
Un léger courant d'air peut être nécessaire
Kühlung durch einen schwachen Luftstrom kann erforderlich sein

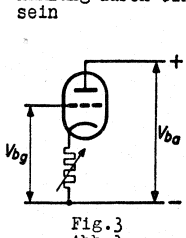


Fig.3
Abb.3

Recommended D.C. circuit
Circuit C.C. recommandé
Empfohlene Gleichstromschaltung

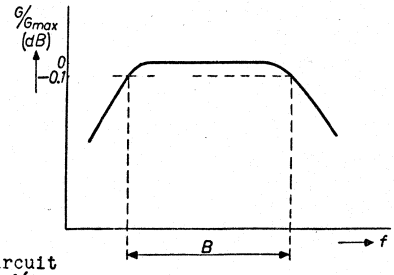


Fig.4
Abb.4

Remark

Special attention should be paid to the mounting of the tube in those cases where it is used in transportable equipment Shocks, especially in a direction perpendicular to the axis of the tube should be avoided

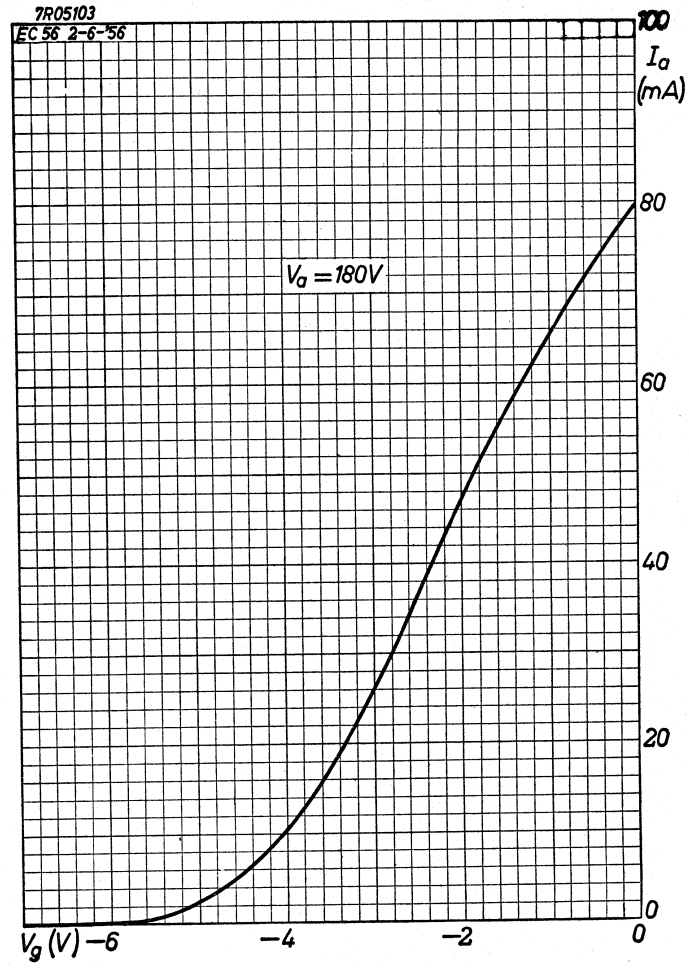
Observation

On doit apporter une attention particulière au montage du tube au cas où il est utilisé dans un équipement mobile Les chocs, en particulier dans un sens perpendiculaire à l'axe du tube doivent être évités .

Bemerkung

Bei Verwendung in transportablen Anlagen ist auf die Montage der Röhre besondere Sorgfalt zu verwenden. Erschütterungen, besonders senkrecht zur Röhrenachse, sind zu vermeiden

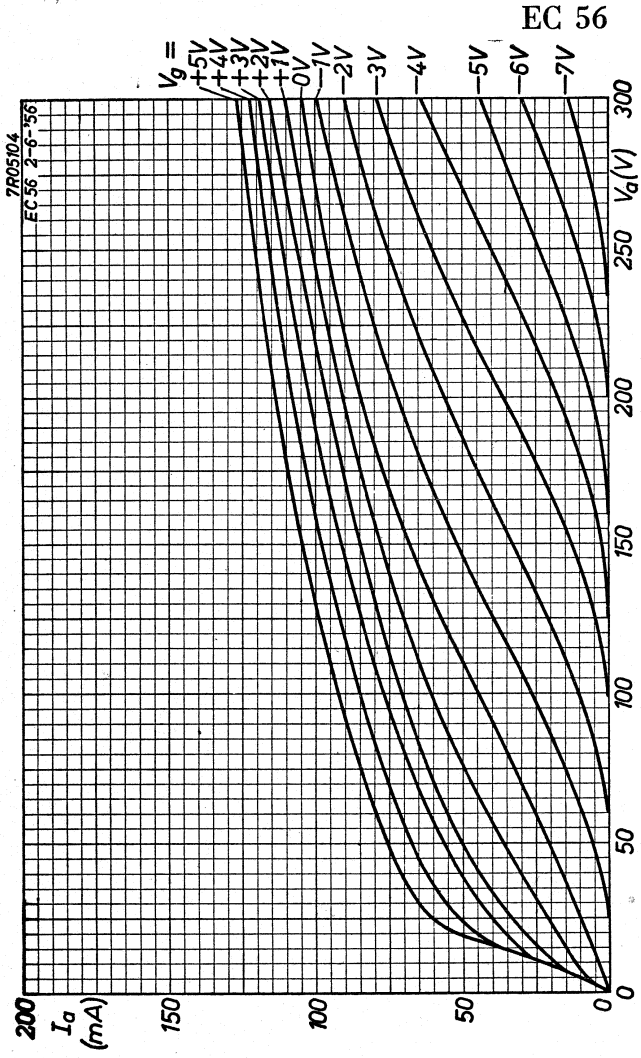
EC 56



6.6.1956

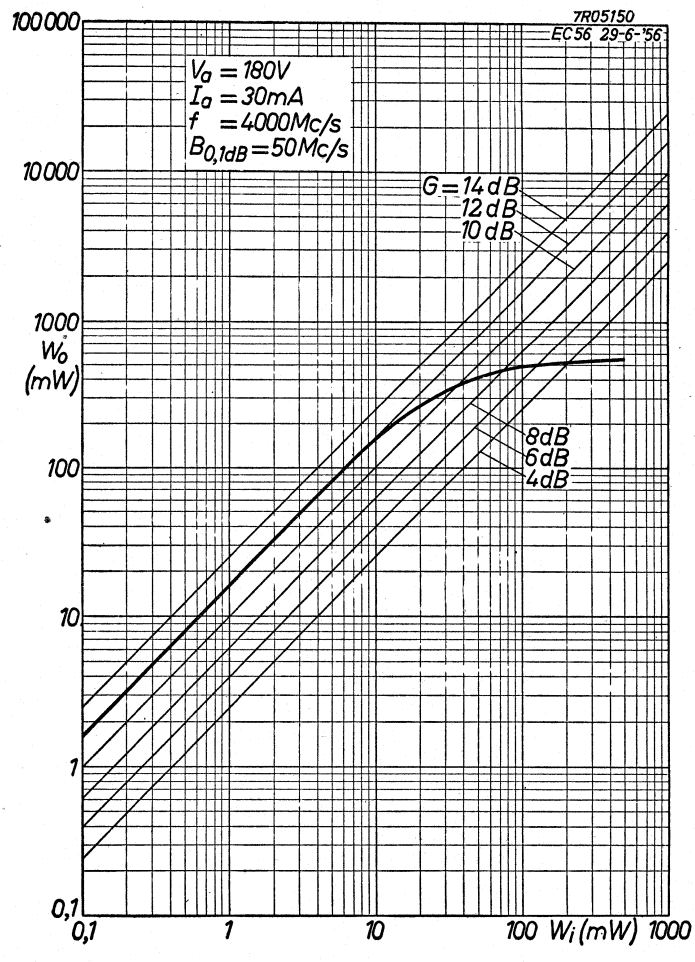
A

EC 56



B

EC 56



7.7.1956

C

DISC-SEAL TRIODE for use as power amplifier, especially designed as broad-band micro-wave amplifier in grounded grid circuits
TRIODE A DISQUES pour utilisation comme amplificatrice de puissance, particulièrement conçue comme amplificatrice à large bande dans la gamme à ondes courtes dans circuits avec la grille à la masse
SCHEIBENTRIODE zur Verwendung als Leistungsverstarker, speziell entworfen als Breitbandverstärker im Mikrowellenbereich in Gitterbasisschaltungen

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

$V_f = 6{,}3$ V[1)]
$I_f = 650$ mA

Capacitances (Vf = 6,3 V ; Ik = 0 mA)
Capacités
Kapazitäten

C_{ag}	=	1,6 pF
C_{ak}	=	0,04 pF
C_{gk}	=	3,3 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

		min.		max.	
V_a	=	180	180	180	180 V
V_g	=	-1,8	-2,8	-4,0	-1,6 V
I_a	=	30	30	30	60 mA
S	=	15	19	-	21 mA/V
μ	=	33	43	52	43

[1)] Max. allowed variation ± 2% (absolute limits)
Variation admissible max. ± 2% (limites absolues)
Max. zulässige Schwankung ± 2% (absolute Grenzen)

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

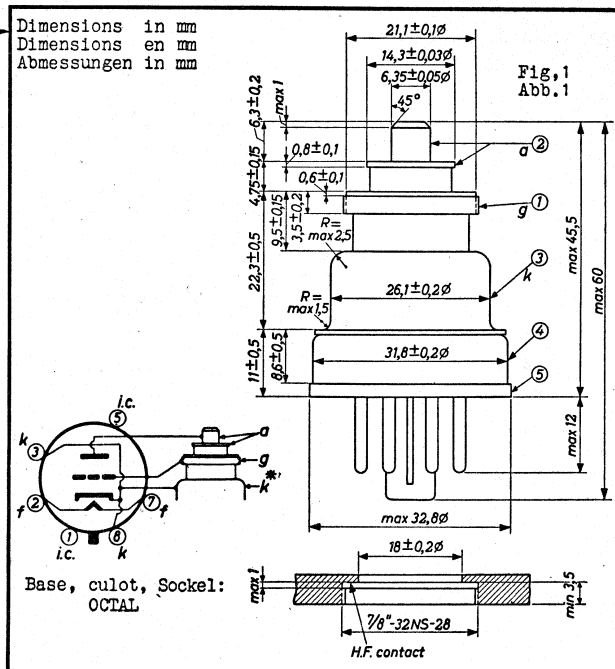


Fig.2
Abb.2
Recommended mount
Montage recommandé
Empfohlene Halterung

Pins 3 and 8 are connected internally to the cathode R.F. connection
Les broches 3 et 8 ont été reliées à l'intérieur à la connection de cathode H.F.
Stifte 3 und 8 sind im Innern der Röhre mit dem HF-Katodenanschluss verbunden

*)Cathode R.F. connection
Connection de cathode H.F.
HF-Katodenanschluss

[1)2)3)4)] See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

[5)] See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Data of thread of the grid disc and of recommended mount
Données du filet de la disque de grille et du montage recommandé
Daten des Gewindes der Gitterscheibe und der empfohlenen Halterung

32 turns per inch; 32 spires par pouce; 32 Windungen pro Zoll
Thread angle 60°; angle du filet 60°; Flankenwinkel 60°

	Minor diameter Diamètre intérieur Kerndurchmesser	Major diameter Diamètre exterieur Aussendurchmesser	Effektive diameter Diamètre réel Flankendurchmesser
g :	21,22 $^{+0}_{-0,15}$ mm	22,2 $^{+0}_{-0,15}$ mm	21,68 $^{+0}_{-0,09}$ mm
fig.2 Abb.2	21,51 $^{+0}_{-0,15}$ mm	min. 22,23 mm	21,83 $^{+0}_{-0,12}$ mm

[1)] The eccentricities are given with respect to the axis of the threaded hole (see fig.2) in which the tube is screwed firmly against the flange, the inner diameter of which is 18 mm
Les excentricités sont données par rapport à l'axe du trou taraudé (voir fig.2) dans lequel le tube est bloqué contre la bride d'un diamètre intérieur de 18 mm
Die angegebenen Toleranzen beziehen sich auf die Achse der Flanschbohrung wenn die Röhre fest gegen den Flansch mit 18 mm Durchmesser geschraubt ist (Abb.2)

[2)] Eccentricity of the axis of the anode max. 0.15 mm
Excentricité de l'axe de l'anode 0,15 mm au maximum
Exzentrizität der Achse der Anode max. 0,15 mm

[3)] Eccentricity of the axis of the cathode max. 0,20 mm
Excentricité de l'axe de la cathode 0,20 mm au maximum
Exzentrizität der Achse der Katode max. 0,20 mm

[4)] The tolerance of the eccentricity of the axis of the base is such, that this base fits into a hole with a diameter of 32,5 mm, provided this hole is correctly centred with respect to the axis of the hole of fig.2
La tolérance de l'excentricité de l'axe du culot est telle que ce dernier s'adapte dans un trou d'un diamètre de 32,5 mm, à condition que ce trou soit correctement centré par rapport à l'axe du trou de la fig.2
Der Exzentrizitätstoleranz der Achse der Sockel ist derartig, dass der Sockel sicher passt in eine Bohrung von 32,5 mm Durchmesser, wenn diese Bohrung mit dem Flansch von Abb.2 genau zentriert ist

Note 5 from p.2; note 5 de la p.2; Note 5 von Seite 2

[5)] The tolerance of the eccentricity of the axis of the base flange is such, that this flange fits into a hole with a diameter of 33.5 mm, provided this hole is correctly centred with respect to the axis of the hole of fig.2
La tolérance de l'excentricité de l'axe de la bride du culot est telle que ce dernier s'adapte dans un trou d'un diamètre de 33,5 mm, à condition que ce trou soit correctement centré par rapport à l'axe du trou de la fig2
Der Exzentrizitätstoleranz der Achse des Sockelflansches ist derartig, dass der Flansch sicher passt in eine Bohrung von 33,5 mm Durchmesser, wenn diese Bohrung mit dem Flansch von Abb.2 genau zentriert ist

Operating characteristics as amplifier, f = 4000 Mc/s
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice, f = 4000 MHz
Betriebsdaten als Verstärker, f = 4000 MHz

V_{ba}	=	200 V
V_{bg}	=	+20 V
R_k	=	[1)]
I_a	=	60 mA
B	=	50 Mc/s[2)]
W_o (G = 8 dB ; V_f = 6,3 V)	=	1,8 (min. 1,5) W

Limiting values (ABSOLUTE LIMITS)
Valeurs limites (LIMITES ABSOLUES)
Grenzdaten (ABSOLUTWERTE)

V_{a_o} (cold;froid;kalt)	=	max.	500 V
V_a	=	max.	300 V
W_a	=	max.	10 W
W_i (f = 4000 Mc/s)	=	max.	1 W[3)]
I_k	=	max.	70 mA
I_g	=	max.	10 mA
$-V_g$	=	max.	50 V
$+V_g$	=	max.	0 V
V_{kf} (k pos.; f neg.)	=	max.	50 V
R_{kf}	=	max.	20 kΩ
R_g	=	max.	25 kΩ

[1)2)3)] See page 5; voir page 5; siehe Seite 5

Max. seal temperatures:
Températures des scellements max.:
Max. Temperature der Einschmelzungen:

Anode		: max.	150 °C 4)
Grid, grille, Gitter		: max.	75 °C 4)
Cathode, Katode		: max.	75 °C 4)
Insulation Isolement Isolation	k-f (V_{kf} = 50 V) (V_f = 6,3 V)	: max.	0,5 MΩ

1) A variable resistor of max.0.5kΩ is to be employed. It should be adjusted for the desired anode current (see fig.3)
Il faut employer une résistance variable de0,5kΩ au max. Elle sera réglée pour le courant anodique voulu (voir fig.3)
Es soll ein veränderlicher Widerstand von max.0,5kΩ vorgesehen werden, mit dem der gewünschte Anodenstrom eingestellt wird (siehe Abb.3)

2) The quoted value is the bandwidth between the 0.1 dB points of the flattened response curve of fig.4
La valeur donnée est la largeur de bande entre les points de 0,1 dB de la courbe de réponse aplatie de la fig.4
Der gegebene Wert ist die Bandbreite zwischen den 0,1 dB Punkten der abgeplattete Wiedergabekennlinie von Abb.4

3) Grounded grid
Grille à la masse
Gitterbasisschaltung

4) A low velocity air flow may be required
Un léger courant d'air peut être nécessaire
Kühlung durch einen schwachen Luftstrom kann erforderlich sein

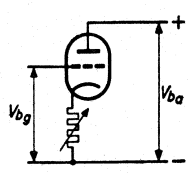


Fig.3
Abb.3

Recommended D.C. circuit
Circuit C.C. recommandé
Empfohlene Gleichstrom-schaltung

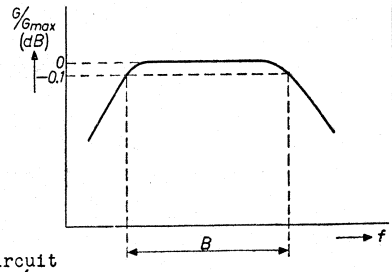


Fig.4
Abb.4

3.3.1957 939 2004 5.

Remark

Special attention should be paid to the mounting of the tube in those cases where it is used in transportable equipment Shocks, especially in a direction perpendicular to the axis of the tube should be avoided

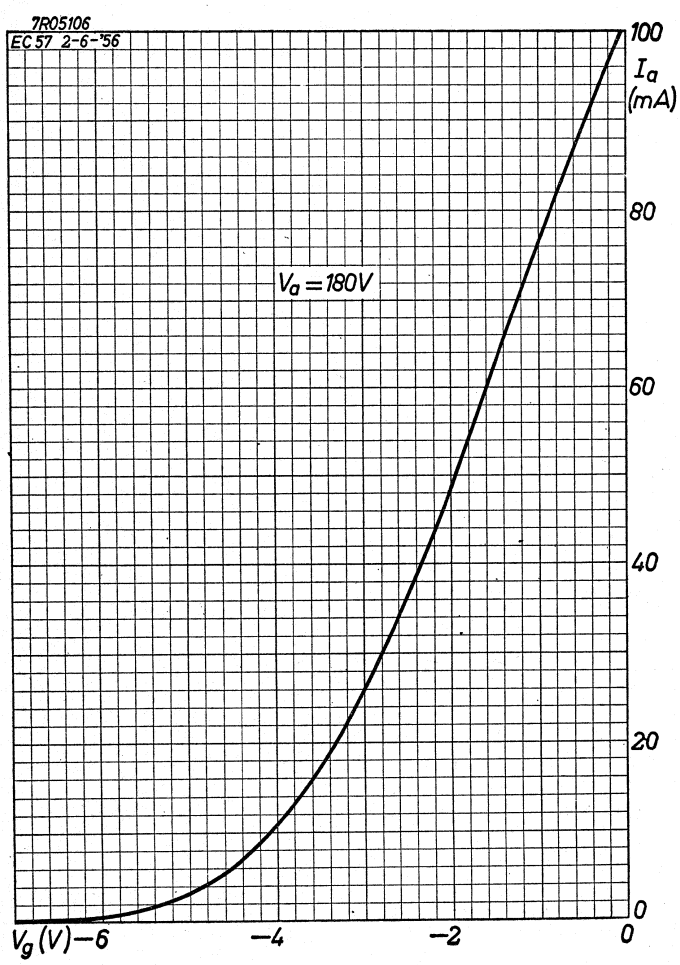
Observation

On doit apporter une attention particulière au montage du tube au cas où il est utilisé dans un équipement mobile Les chocs, en particulier dans un sens perpendiculaire à l'axe du tube doivent être évités

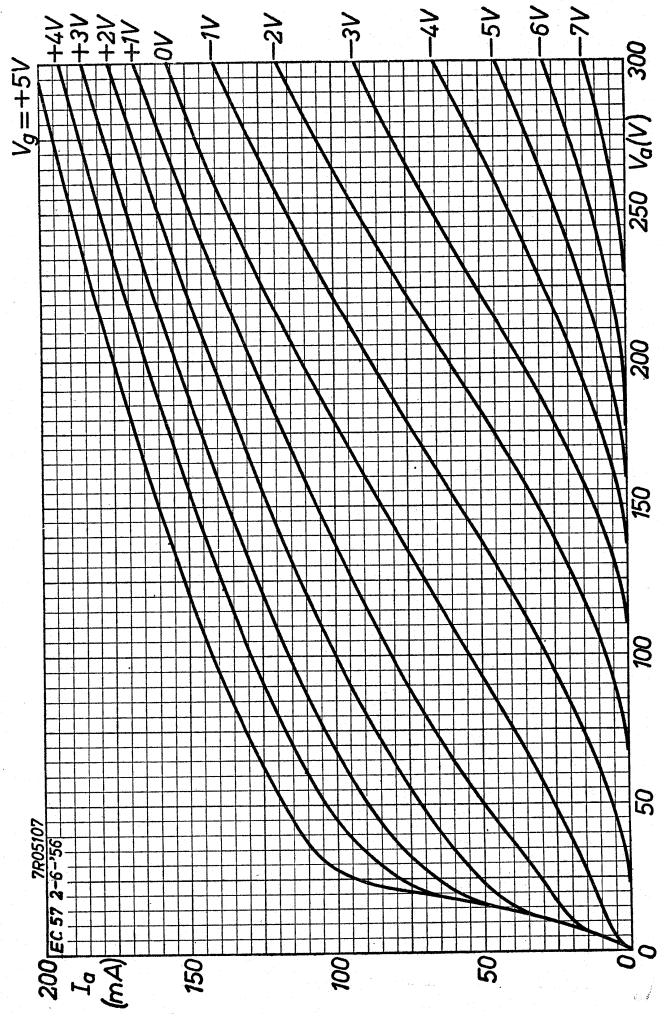
Bemerkung

Bei Verwendung in transportablen Anlagen ist auf die Montage der Röhre besondere Sorgfalt zu verwenden. Erschütterungen, besonders senkrecht zur Röhrenachse, sind zu vermeiden

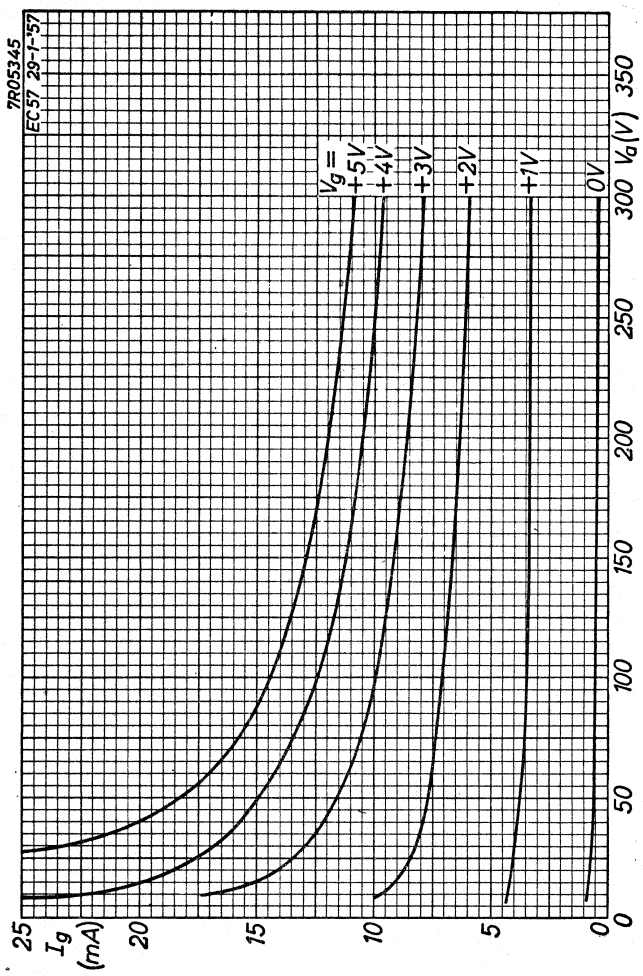
939 2115 6.



6.6.1956 A

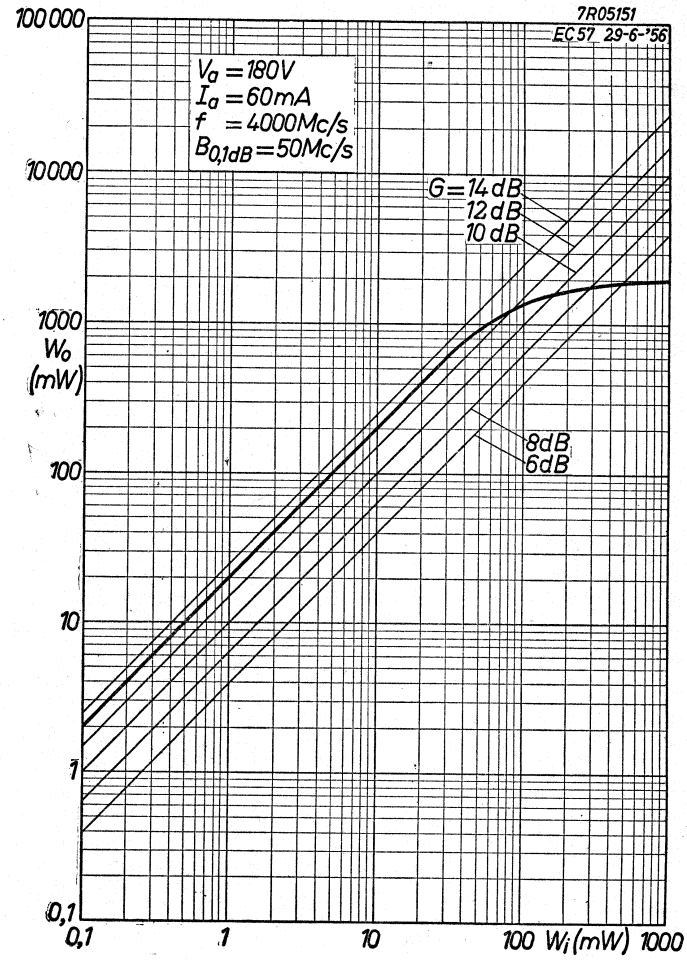


B



2.2.1957

C



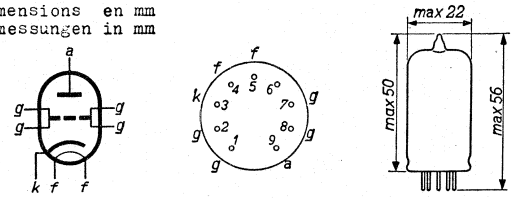
D.

U.H.F. grounded-grid TRIODE (up to 500 Mc/s)
TRIODE U.H.F. à grille à la terre (jusqu'à 500 Mc/s)
UHF-GITTERBASISTRIODE (bis 500 MHz)

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation- parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,48 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Noval

Capacitances	$C_{(g+6)(k+f)}$ = 5,1 pF[1]	$C_{a(k+f)}$	<0,08 pF
Capacités	$C_{(g+f+6)k}$ = 9,3 pF[1]	$C_{a(g+6)}$	= 3,4 pF[1]
Kapazitäten	C_{ak} <0,075 pF	$C_{a(g+f+6)}$	= 3,4 pF[1]
		C_{kf}	< 8 pF

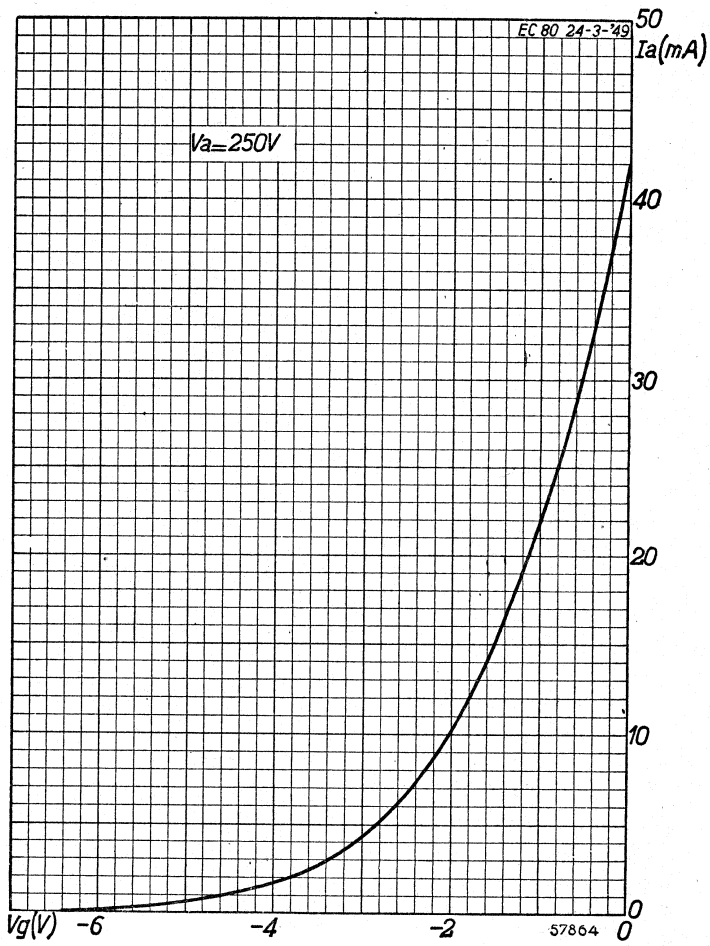
Typical characteristics	V_a	= 250 V
Caractéristiques types	V_g	=-1,5 V
Kenndaten	I_a	= 15 mA
	S	= 12 mA/V
	μ	= 80

Limiting values
Caractéristiques limites
Kenndaten

V_{a_o}	= max. 550 V
V_a	= max. 300 V
W_a	= max. 4 W
I_k	= max. 15 mA
V_g (I_g =+0,3 μA)	= max. -1,3 V
R_{kf}	= max. 20 kΩ
V_{kf}	= max. 100 V
R_g	= max. 0,3 MΩ

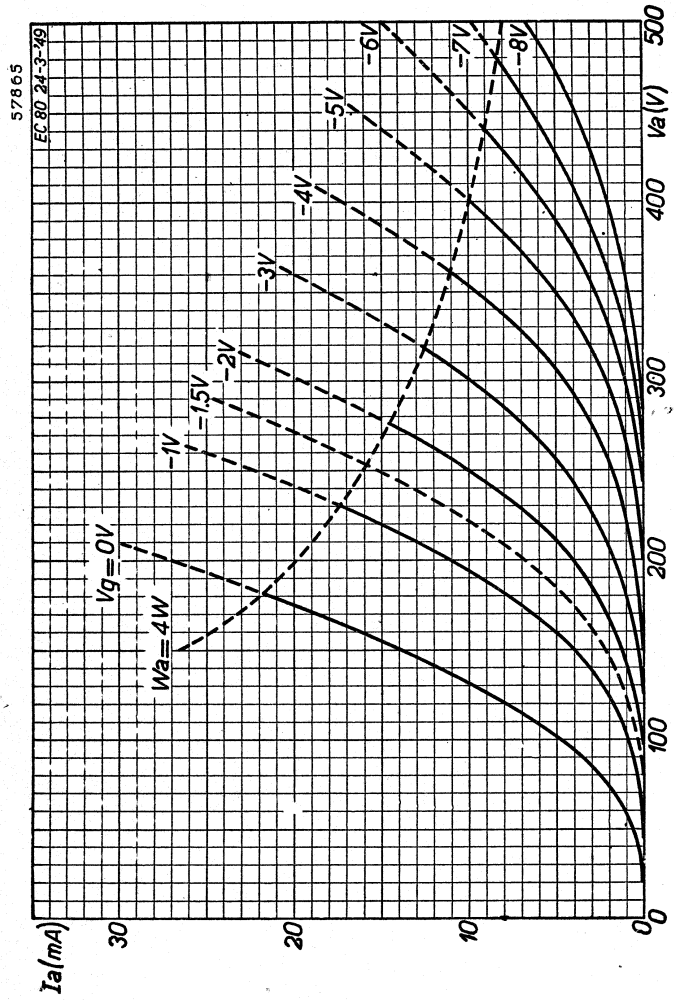
[1])6= pin 6; 6= broche 6; 6= Stifte 6

2.2.1955 939 0667 1.

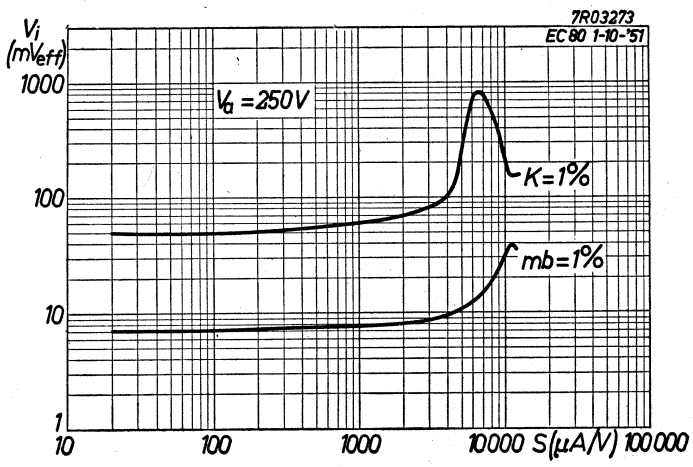


A

EC 80



B



C

11.11.1953

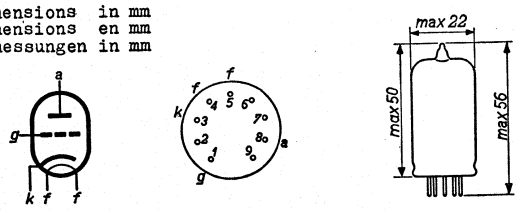
EC 81

UHF OSCILLATOR TRIODE (up to 750 Mc/s)
TRIODE OSCILLATRICE U.H.F.(jusqu'à 750 Mc/s)
UHF-OSZILLATORTRIODE (bis 750 MHz)

Heating : indirect by A.C.or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A.ou C.C. alimentation- parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom Parallelspeisung

V_f = 6,3 V[1])
I_f = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Noval

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_g	1,8 pF
	C_a	0,7 pF
	C_{ag}	1,6 pF
	C_{gf}	< 0,25 pF
	C_{kf}	2,3 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a =	120	150 V
V_g =	-2	-2 V
I_a =	20	30 mA
S =	4	5,5 mA/V
µ =	16	16

[1]) The tube should only be used with a resistor of 3 Ω in series with the heater or with stabilized heater voltage
Le tube ne doit être utilisé qu'avec une résistance de 3 Ω en série avec le filament ou avec une tension de chauffage stabilisée
Die Röhre ist nur mit einem Widerstand von 3 Ω in Reihe mit dem Heizfaden oder mit Stabilisierter Heizspannung zu verwenden

Operating characteristics as UHF oscillator
Caractéristiques d'utilisation en oscillatrice U.H.F.
Betriebsdaten als UHF-Oszillator

A. V_f = 6,3 V; R = 3 Ω[1])

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	275 V
W_a	= max.	3,5 W
I_k	= max.	20 mA
I_g	= max.	7,5 mA
V_g	= max.	-100 V
$V_g(I_g=+0,3\mu A)$	= max.	-1,3 V
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	0,02 MΩ
R_g	= max.	1 MΩ

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

λ	=	40	80 cm
V_a	=	220	275 V
I_a	=	18,6	17,2 mA
I_g	=	1,5	2,8 mA
W_{ia}	=	4,1	4,7 W
W_o	=	0,6	2,1 W

[1]) Heater series resistor
Résistance série du filament
Heizfadenserienwiderstand

B. With stabilized anode voltage
Avec tension anodique stabilisée
Mit stabilisierter Anodenspannung

V_f = 6,3 V
R = 3 Ω[1])

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	300 ±1%V[2])	
W_a	= max.	5	W[2])[3])
I_k	= max.	20	mA
I_g	= max.	7,5	mA
V_g	= max.	-100	V
$V_g(I_g=+0,3\mu A)$	= max.	-1,3	V
V_{kf}	= max.	100	V
R_{kf}	= max.	0,02	MΩ
R_g	= max.	1	MΩ

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

λ	= 40	80	cm
V_a	= 290	300	V
I_a	= 19,6	18,6	mA
I_g	= 0,4	1,5	mA
W_{ia}	= 5,7	5,6	W
W_o	= 0,7	2,2	W

[1]) Heater series resistor
Résistance série du filament
Heizfadenserienwiderstand

[2]) Absolute value; valeur absolue; Absolutwert

[3]) This value must be adjusted for each tube separately
Cette valeur doit être ajustée pour chaque tube séparément
Dieser Wert ist für jede Röhre separat einzustellen

C. With stabilized heater and anode voltage
Avec tension de chauffage et d'anode stabilisée
Mit stabilisierter Heiz- und Anodenspannung

V_f = 6,3 ± 3% V

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

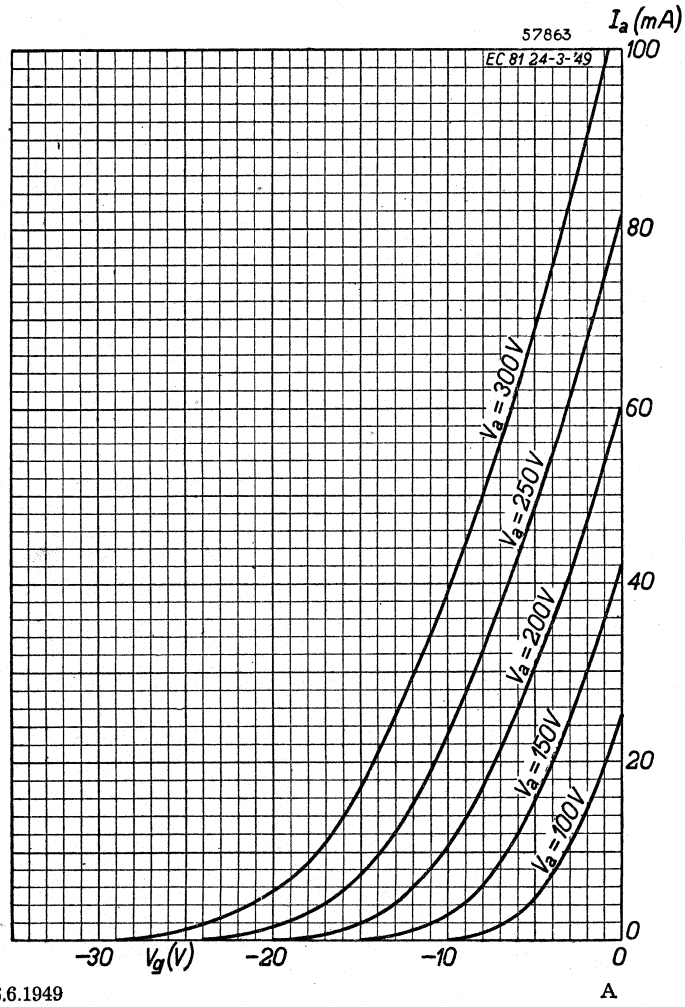
V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	300±1% V[2])	
W_a	= max.	5	W[2])[3])
I_k	= max.	30	mA[2])
I_g	= max.	7,5	mA
V_g	= max.	-100	V
$V_g(I_g=+0,3\mu A)$	= max.	-1,3	V
V_{kf}	= max.	100	V
R_{kf}	= max.	0,02	MΩ
R_g	= max.	1	MΩ

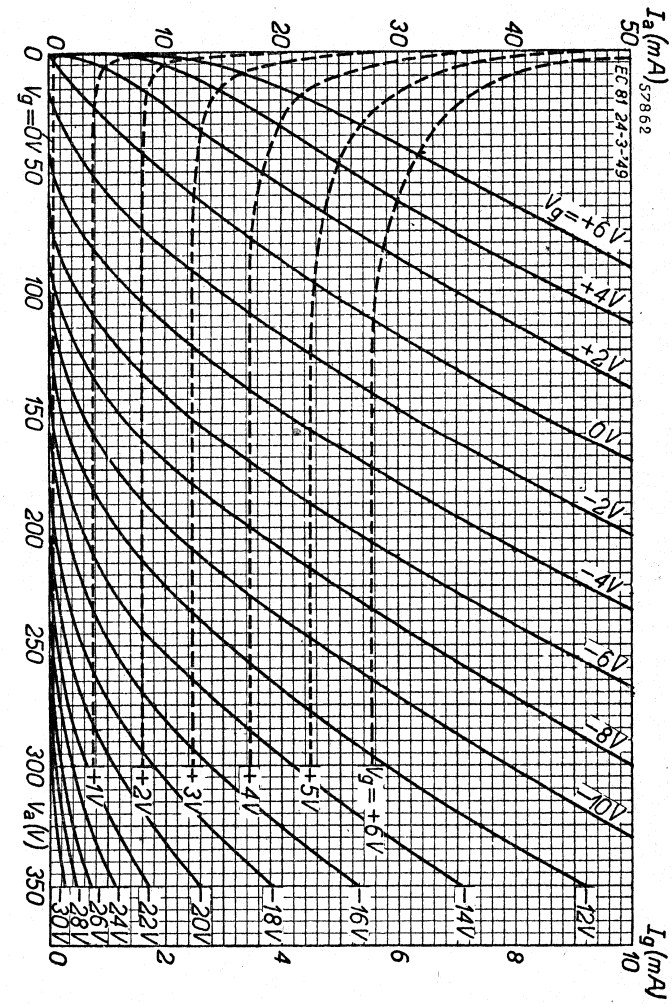
Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

λ	= 40	80	cm
V_a	= 220	300	V
I_a	= 27,7	26,3	mA
I_g	= 2,3	4	mA
W_{ia}	= 6,1	7,9	W
W_o	= 1,1	3,8	W

[2]) Absolute value; valeur absolue; Absolutwert

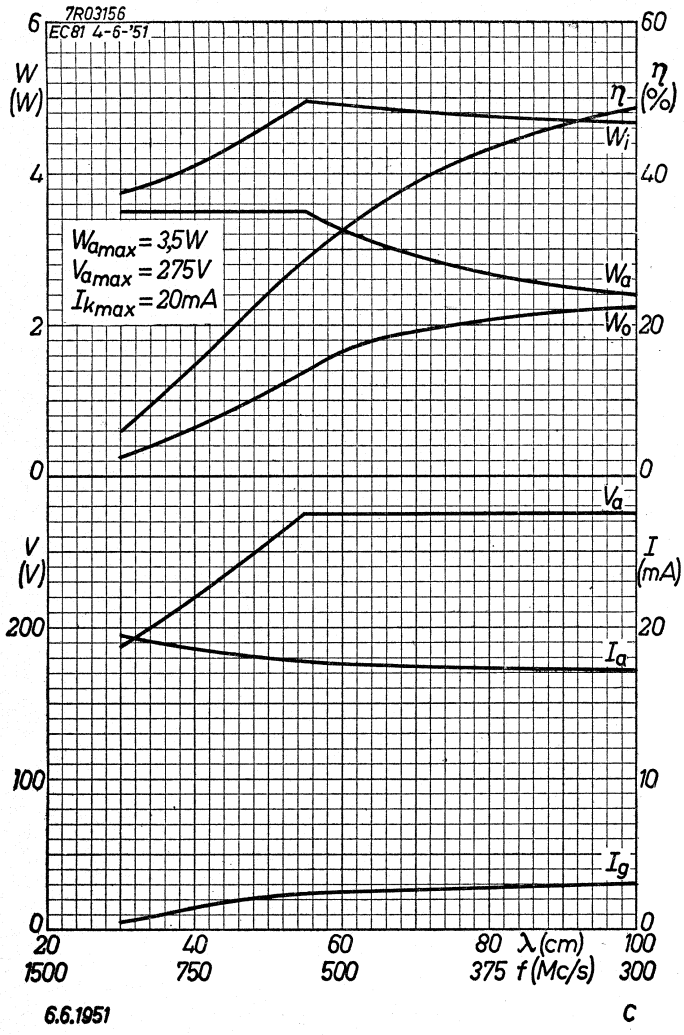
[3]) This value must be adjusted for each tube separately
Cette valeur doit être ajustée pour chaque tube séparément
Dieser Wert ist für jede Röhre separat einzustellen

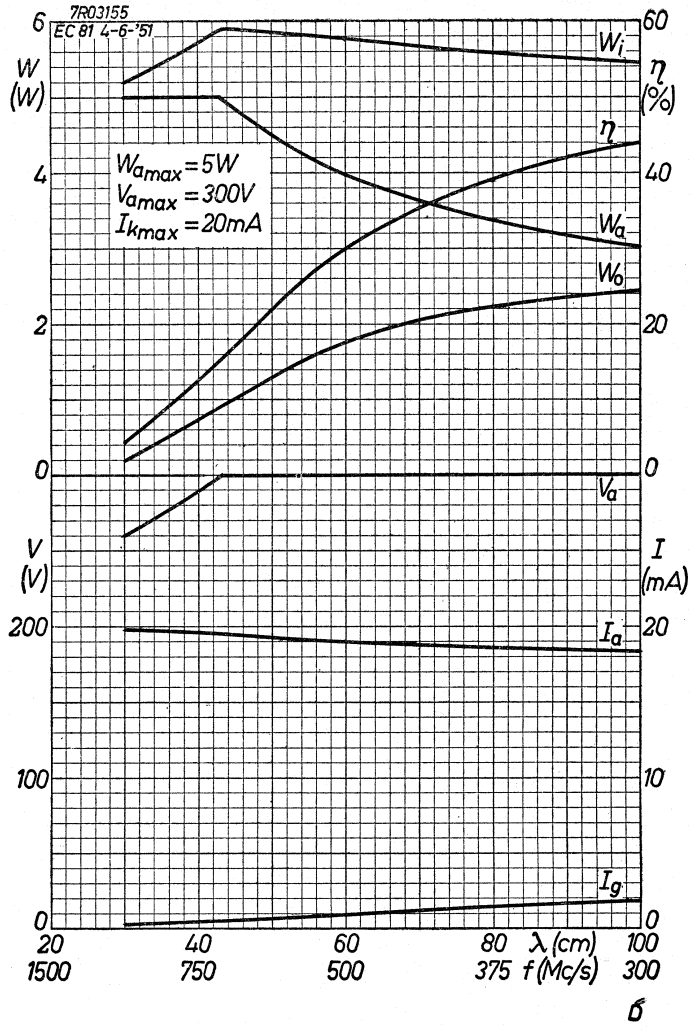




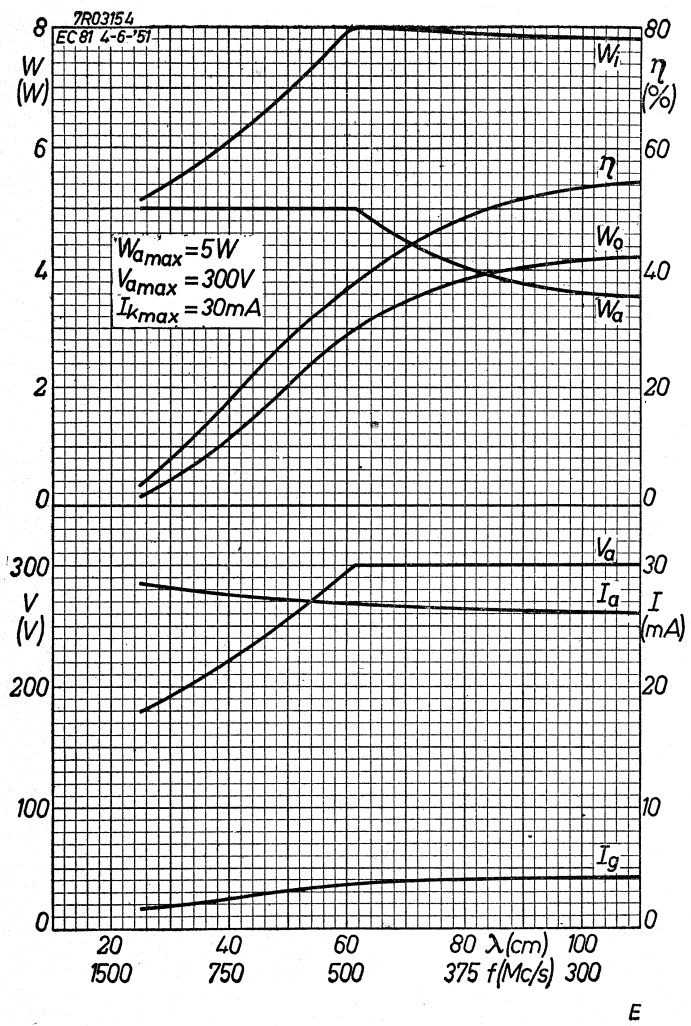
B

EC 81

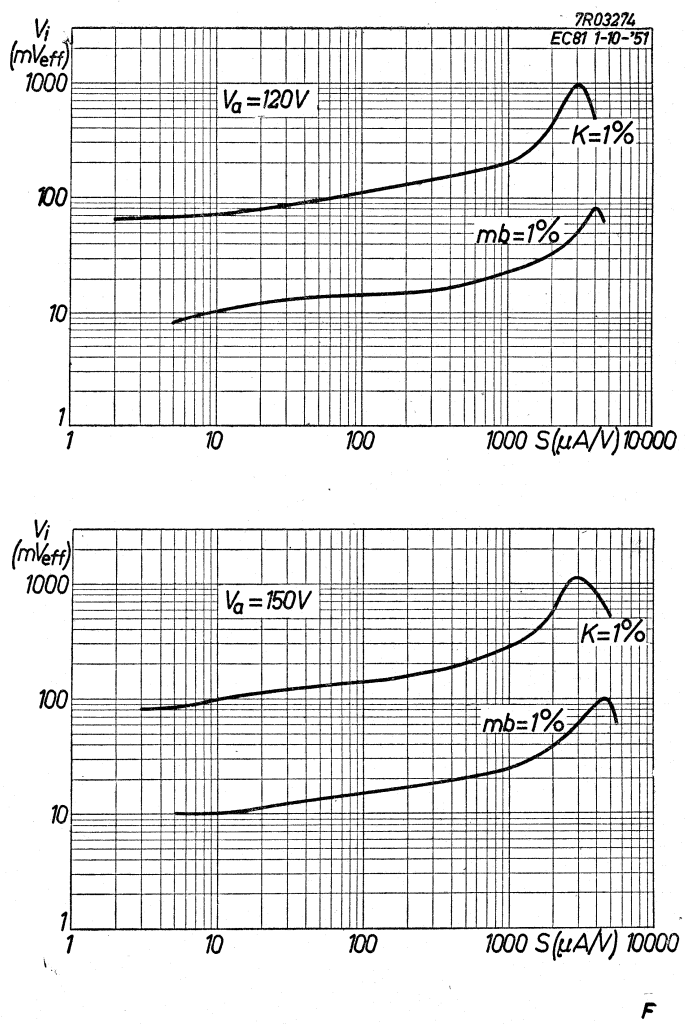




EC 81



EC 81



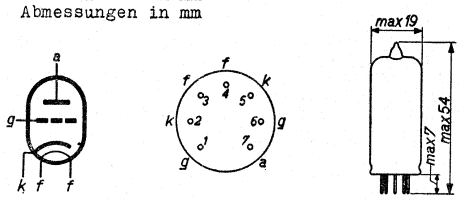
10.10.1951

EC 91

GROUNDED GRID TRIODE for ultra short wave purposes up to 250 Mc/s
TRIODE AVEC GRILLE MISE A LA TERRE pour ondes U.C. jusqu'à 250 Mc/s
GITTERBASISTRIODE für Ultrakurzwellen bis 250 MHz

Heating: indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation en parallèle ou en série — V_f = 6,3 V, I_f = 0,3 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Fuss: Miniature

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_g	= 8,5 pF
C_a	< 0,2 pF
C_{ag}	= 2,5 pF

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_a	= 250 V
V_g	= -1,5 V
R_k	= 150 Ω
I_a	= 10 mA
S	= 8,5 mA/V
μ	= 100
R_i	= 12 kΩ
Req	= 400 Ω

3.3.1950 939 2885 1.

EC 91

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max. 250 V
W_a	= max. 2,5 W
I_k	= max. 15 mA
$-V_g$	= max. 100 V
V_g (I_g = +0,3 μA)	= max. -1,3 V
V_{kf}	= max. 150 V
R_{kf}	= max. 20 kΩ
f	= max. 250 Mc/s

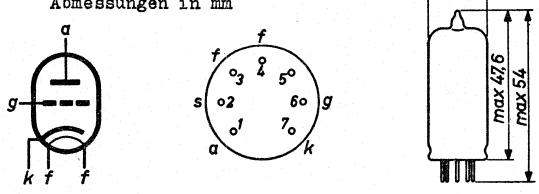
939 2974 2.

EC 92

R.F. TRIODE for use as oscillator, mixer or amplifier in F.M. and television receivers
TRIODE H.F. pour utilisation en oscillatrice, mélangeuse ou amplificatrice dans des récepteurs F.M. et de télévision
H.F.-TRIODE zur Verwendung als Oszillator, Mischröhre oder Verstärker in F.M.-und Fernsehempfängern

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A.ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série — Vf = 6,3 V, If = 150 mA
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_g	= 2,6 pF
C_a	= 0,55 pF
C_{ag}	= 1,6 pF
C_{ak}	= 0,24 pF
C_{kf}	= 2,2 pF
C_{gf}	< 0,15 pF

For grounded grid operation
Pour opération avec grille mise à la terre
Für Betrieb mit Gitterbasis schaltung

$C_{a(g+f)}$	= 1,8 pF
$C_{k(g+f)}$	= 4,5 pF

939 0005 1.1.1956 1.

EC 92

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a =	100	170	200	250 V
V_g =	-1,0	-1,0	-1,0	-2,0 V
I_a =	3,0	8,5	11,5	10 mA
S =	3,75	5,9	6,7	5,5 mA/V
μ =	62	66	70	60
R_i =	16,5	11	10,5	11 kΩ

Limiting values (each section)
Caractéristiques limites (par système)
Grenzdaten (pro System)

V_{ao}	= max. 550 V
V_a	= max. 300 V
W_a	= max. 2,5 W
I_k	= max. 15 mA
$-V_g$	= max. 50 V
V_g(I_g = +0,3 μA)	= max. -1,3 V
R_g	= max. 1 MΩ [1]
V_{kf}	= max. 100 V
R_{kf}	= max. 20 kΩ

For curves please refer to type ECC 81
Pour les courbes voir le type ECC 81
Kennlinien siehe Type ECC 81

[1]) With automatic grid bias
Avec polarisation de grille automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

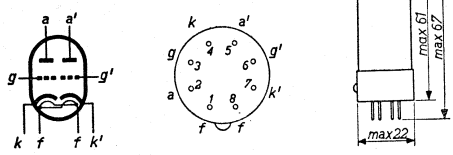
939 1451 2.

ECC 40

DOUBLE TRIODE for use as L.F. amplifier, phase inverter and output valve
DOUBLE TRIODE pour utilisation en amplificatrice B.F., tube inverseur de phase et tube de sortie
DOPPELTRIODE zur Verwendung als N.F.Verstärker, Phasenumkehrröhre und Endröhre

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle V_f = 6,3 V I_f = 0,6 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: RIMLOCK

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_a = 1,1 pF	$C_{a'}$ = 0,55 pF	$C_{aa'}$ <0,8 pF
	C_{ag} = 2,7 pF	$C_{a'g'}$ = 2,8 pF	$C_{gg'}$ <0,1 pF
	C_g = 2,8 pF	$C_{g'}$ = 2,6 pF	$C_{ag'}$ <0,1 pF
	C_{gf} < 0,1 pF	$C_{g'f}$ < 0,1 pF	$C_{a'g}$ <0,1 pF
	C_{kf} = 3,0 pF	$C_{k'f}$ = 3,0 pF	

This valve can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage $V_i \geq$ 5 mV for an output of 50 mW of the output valve

Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée $V_i \geq$ 5 mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung $V_i \geq$ 5 mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben

ECC 40

Operating conditions as output valve, class A (1 system)
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie, classe A (1 système)
Betriebsdaten als Endröhre, Klasse A (1 System)

V_a	=	250 V
I_a	=	6 mA
V_g	=	-5,6 V
S	=	2,9 mA/V
μ	=	32
R_i	=	11 kΩ
R_a	=	15 kΩ
V_i	=	3,9 V_{eff}
W_o	=	280 mW
d_{tot}	=	8,5 %
$R_{eq\ lf}$	=	150 kΩ

Operating conditions as output valve, class A (2 systems in push-pull)
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie, classe A (2 systèmes en push-pull)
Betriebsdaten als Endröhre, Klasse A (2 Systeme in Gegentaktschaltung)

V_a	=	250		V
R_k	=	560		Ω
$R_{aa'}$	=	30		kΩ
V_i	=	0	4,1	V_{eff}
I_a	=	2x5,2	2x5,6	mA
W_o	=	0	520	mW
d_{tot}	=	-	1,0	%

Operating conditions as L.F. amplifier (1 system)
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice B.F. (1 système)
Betriebsdaten als N.F. Verstärker (1 System)

V_b (V)	R_a (kΩ)	R_g (MΩ)	$R_{g'}$ [2] (MΩ)	R_k (Ω)	I_a (mA)	$\frac{Vo}{Vi}$	V_o [1] (V_{eff})	d_{tot} (%)
400	47	1	0,15	1200	4,1	21	72	4,4
350	47	1	0,15	1200	3,6	20	60	4,1
300	47	1	0,15	1200	3,1	20	50	4,0
250	47	1	0,15	1200	2,6	20	40	3,8
200	47	1	0,15	1200	2,0	20	30	3,4

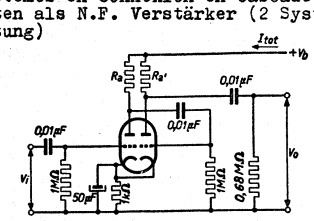
[1])[2]) See page 3; voir page 3; siehe Seite 3.

ECC 40

L.F. amplifier (1 system), continued
Amplificatrice B.F. (1 système), continuation
N.F. Verstärker (1 System), Fortsetzung

V_b (V)	R_a (kΩ)	R_g (MΩ)	$R_{g'}$ [2] (MΩ)	R_k (Ω)	I_a (mA)	$\frac{Vo}{Vi}$	V_o [1] (V_{eff})	d_{tot} (%)
400	100	1	0,33	2200	2,2	24	76	3,9
350	100	1	0,33	2200	1,9	24	65	3,9
300	100	1	0,33	2200	1,6	24	54	3,8
250	100	1	0,33	2200	1,4	24	44	3,7
200	100	1	0,33	2200	1,1	24	33	3,6
400	220	1	0,68	3900	1,1	25	72	3,8
350	220	1	0,68	3900	1,0	25	63	3,7
300	220	1	0,68	3900	0,87	25	53	3,7
250	220	1	0,68	3900	0,72	25	44	3,6
200	220	1	0,68	3900	0,58	24	32	3,5

Operating conditions as L.F.amplifier (2 systems in cascade connection)
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice B.F. (2 systèmes en connexion en cascade)
Betriebsdaten als N.F. Verstärker (2 Systeme in Kaskadenschaltung)



V_b (V)	R_a (MΩ)	$R_{a'}$ (MΩ)	I_{tot} (mA)	$\frac{Vo}{Vi}$	V_o (V_{eff})	d_{tot} (%)
250	0,22	0,1	2,5	740	30	1,9
250	0,22	0,22	2,0	780	18	1,2

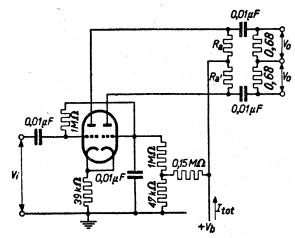
[1]) Output voltage at start of I_{g1}; the distortion is proportional to the output voltage
Tension de sortie au commencement de I_{g1}; la distorsion est proportionnel à la tension de sortie.
Ausgangsspannung beim Einsatz von I_{g1}; die Verzerrung ist proportional mit der Ausgangsspannung.

[2]) Grid circuit resistance of following valve
Résistance du circuit de grille du tube suivant
Gitterableitwiderstand der folgenden Röhre

ECC 40

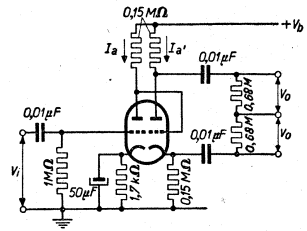
Operating characteristics as phase inverter
Caractéristiques d'utilisation comme tube inverseur de phase
Betriebsdaten als Phasenumkehrröhre

A.



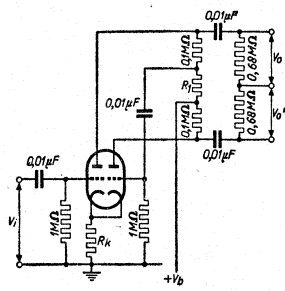
V_b (V)	R_a (MΩ)	$R_{a'}$ (MΩ)	I_{tot} (mA)	$\frac{Vo}{Vi}$	V_o (V_{eff})	d_{tot} (%)
350	0,11	0,12	4,5	12	30	0,4
250	0,11	0,12	3,0	11,5	30	0,6

B.



V_b (V)	I_a (mA)	$I_{a'}$ (mA)	$\frac{Vo}{Vi}$	V_o (V_{eff})	d_{tot} (%)
350	1,57	0,78	27	30	1,0
250	1,12	0,55	27	18	1,0

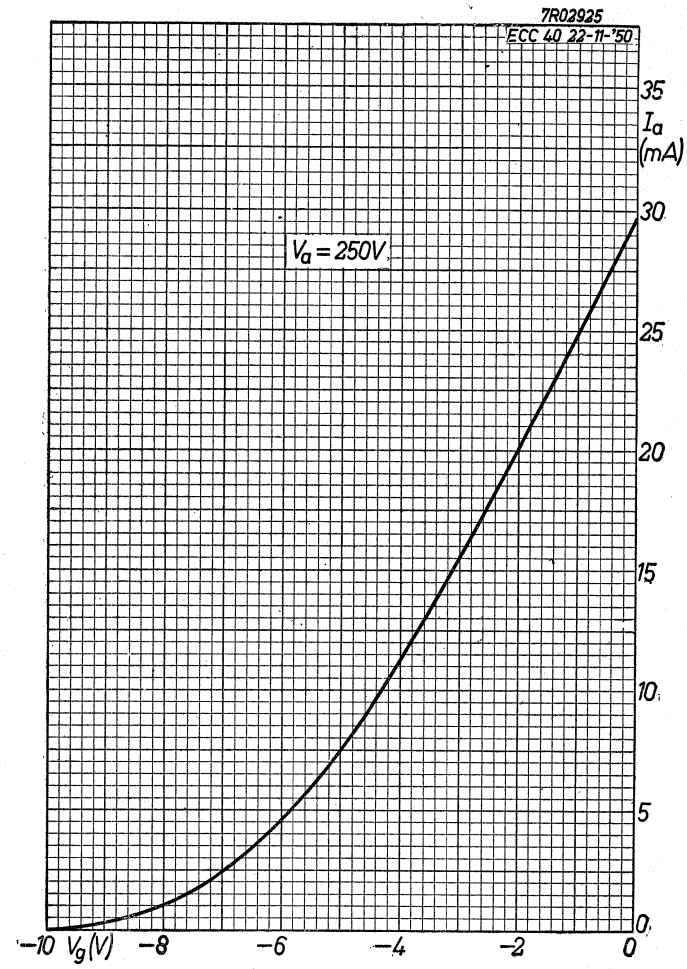
C.



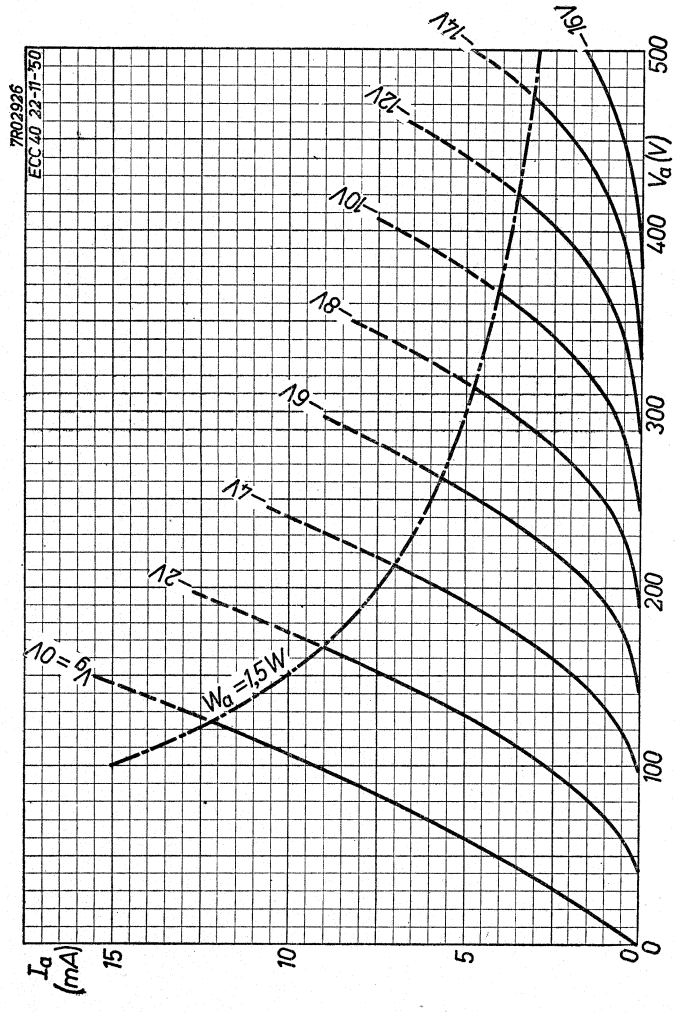
V_b (V)	R_1 (kΩ)	R_k (kΩ)	I_{tot} (mA)	$\frac{Vo}{VI}$	$V_o=V_o'$ (V_{eff})	d_{tot} (%)	d'_{tot} (%)
350	3,8	0,75	4,3	27,5	30	1,1	0,3
250	3,9	1,0	3,0	26	30	1,5	0,5

Limiting values (per system)
Caractéristiques limites (par système)
Grenzdaten (pro System)

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	1,5 W
W_g	= max.	0,1 W
I_k	= max.	10 mA
V_g (I_g = +0,3 μA)	= max.	-1,3 V
R_g	= max.	1 MΩ
V_{kf}(k pos.,f neg.)	= max.	175 V
V_{kf}(k neg.,f pos.)	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	0,15 MΩ
t_{bulb}	= max.	120 °C



2.2.1951 A



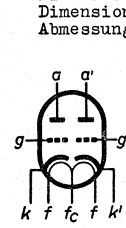
B

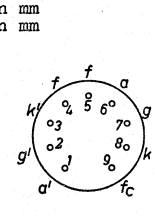
R.F.DOUBLE TRIODE for use as oscillator, mixer or amplifier in television receivers
DOUBLE TRIODE H.F. pour utilisation en oscillatrice, mélangeuse ou amplificatrice dans des récepteurs de télévision
HF-DOPPELTRIODE zur Verwendung als Oszillator, Mischröhre oder Verstärker in Fernsehempfängern

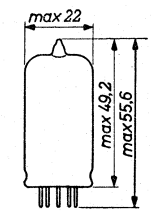
Heating : indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Cnauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation parallèle ou série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Vf	= 6,3 V	Vf	= 12,6 V
If	= 300 mA[1])	If	= 150 mA[1])
Pins Broches 9-(4+5) Stifte		Pins Broches 4-5 Stifte	

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: Noval

[1]) In case of series supply a current-limiting device must be inserted in the heater circuit for limiting the current when switching on.

En cas d'alimentation en série il faut utiliser un limiteur de courant pour limiter le courant près de la mise en circuit.

Bei Serienspeisung muss ein Strombegrenzer verwendet werden, damit der Heizstrom beim Einschalten begrenzt wird.

ECC 81

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_g	= 2,3 pF	$C_{g'}$	= 2,3 pF
C_a	= 0,45 pF	$C_{a'}$	= 0,35 pF
C_{ag}	= 1,6 pF	$C_{a'g'}$	= 1,6 pF
C_{ak}	= 0,20 pF	$C_{a'k'}$	= 0,20 pF
C_{kf}	= 2,5 pF	$C_{k'f}$	= 2,5 pF
$C_{k/g+f}$	= 4,7 pF	$C_{k'/g'+f}$	= 4,7 pF
$C_{a/g+f}$	= 1,9 pF	$C_{a'/g'+f}$	= 1,8 pF
C_{gf}	< 0,17 pF	$C_{g'f}$	< 0,17 pF

$C_{aa'}$ < 0,4 pF
$C_{gg'}$ < 0,005 pF
$C_{ag'}$ < 0,07 pF
$C_{a'g}$ < 0,04 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	= 100	170	200	250	V
V_g	= -1,0	-1,0	-1,0	-2,0	V
I_a	= 3,0	8,5	11,5	10	mA
S	= 3,75	5,9	6,7	5,5	mA/V
μ	= 62	66	70	60	
R_i	= 16,5	11	10,5	11	kΩ

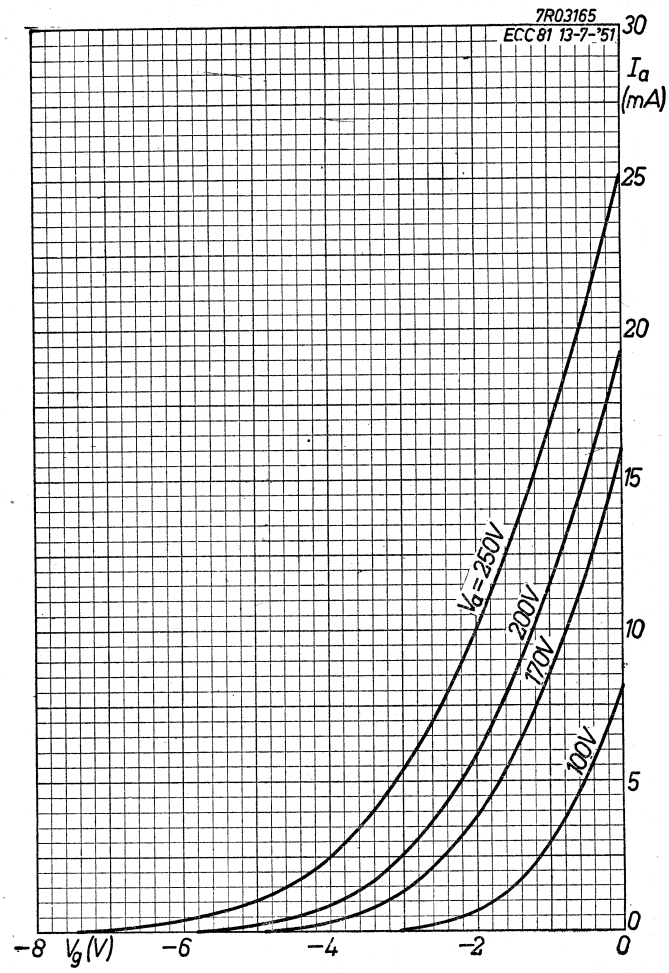
Limiting values (each section)
Caractéristiques limites (par système)
Grenzdaten (pro System)

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	300	V
W_a	= max.	2,5	W
I_k	= max.	15	mA
$-V_g$	= max.	50	V
R_g	= max.	1	MΩ [1])
V_g (I_g = +0,3 µA)	= max.	-1,3	V
V_{kf}	= max.	90	V
R_{kf}	= max.	20	kΩ

[1]) With automatic grid bias
Avec polarisation de grille automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

939 0673

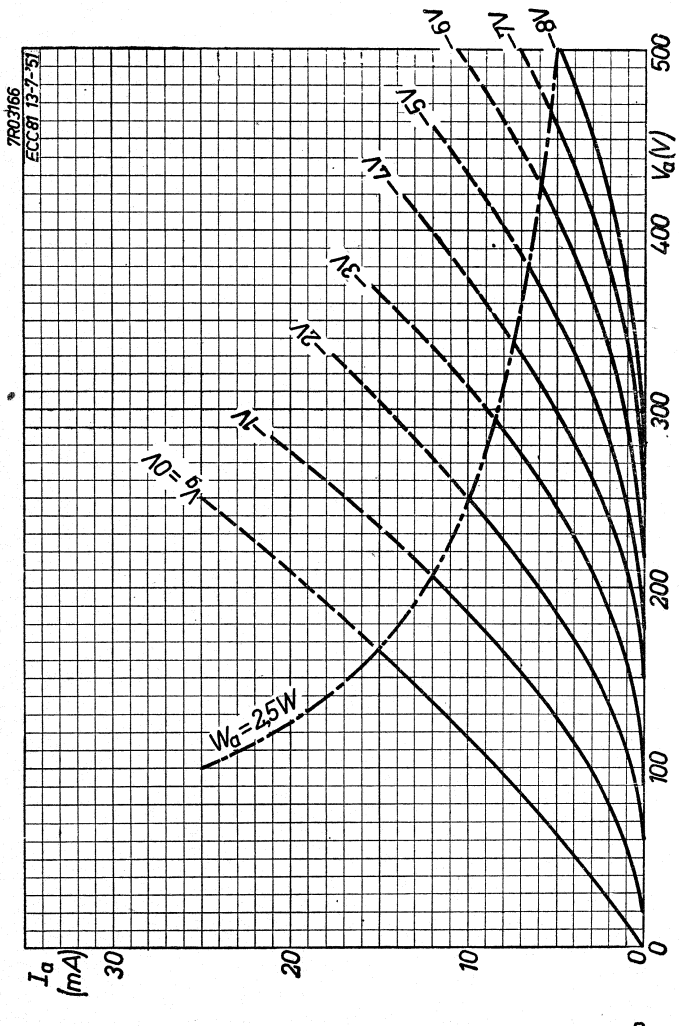
2.



6.6.1951

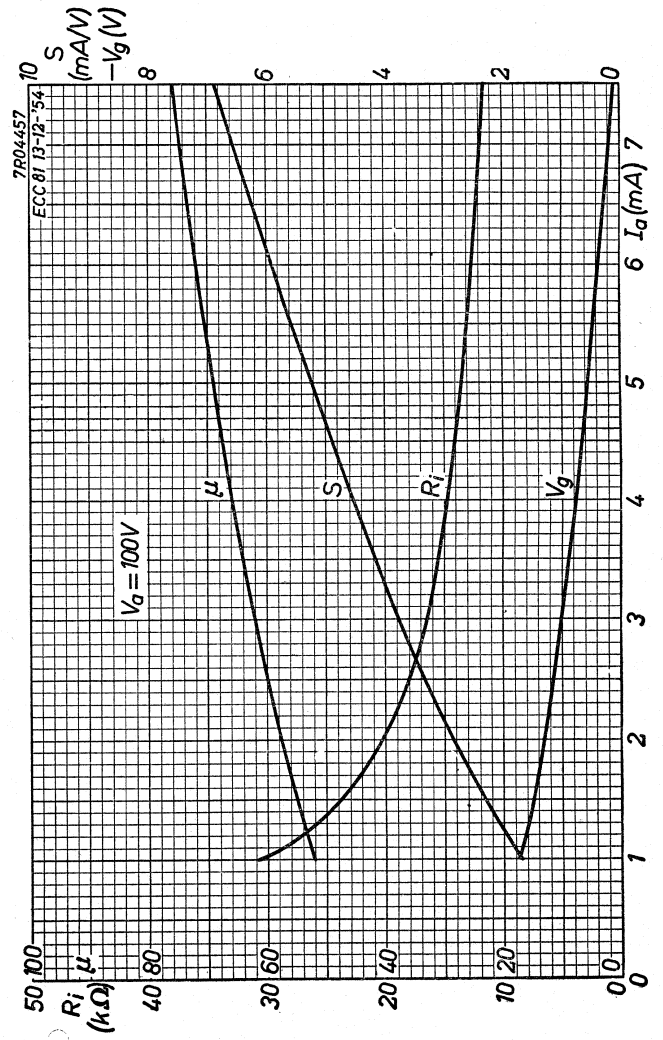
A

ECC 81



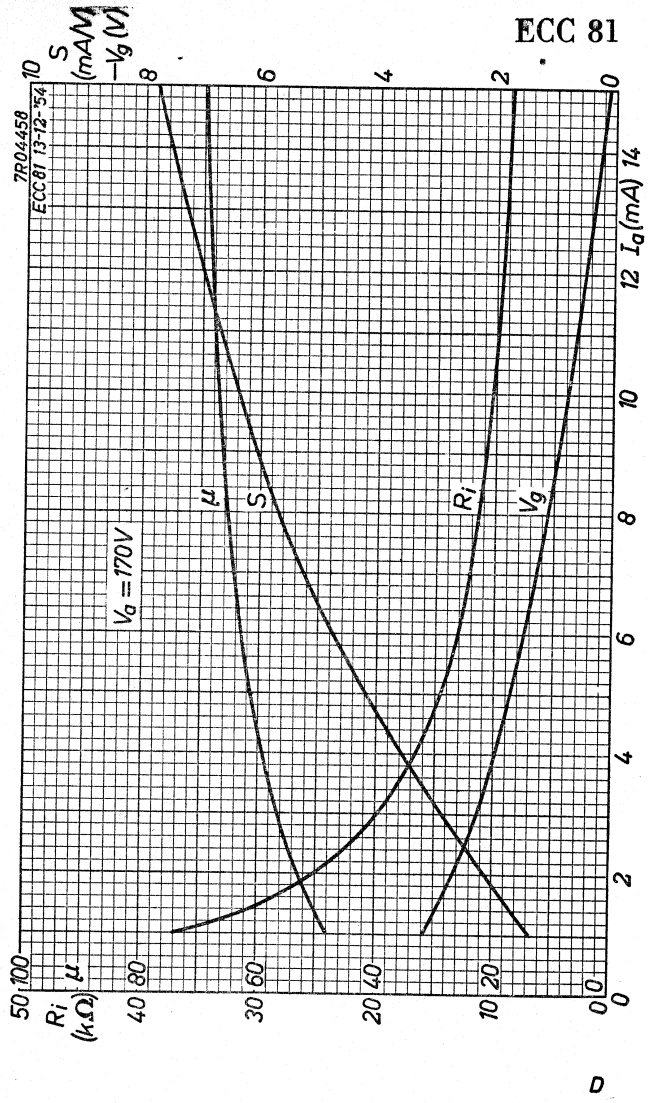
B

ECC 81

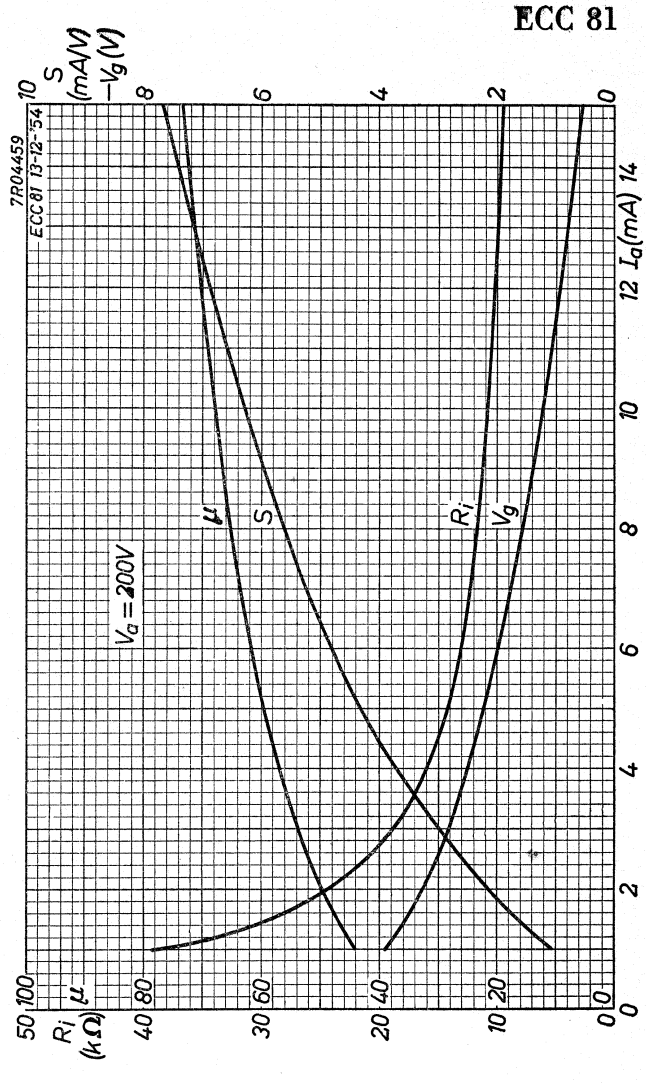


1.1.1955

C

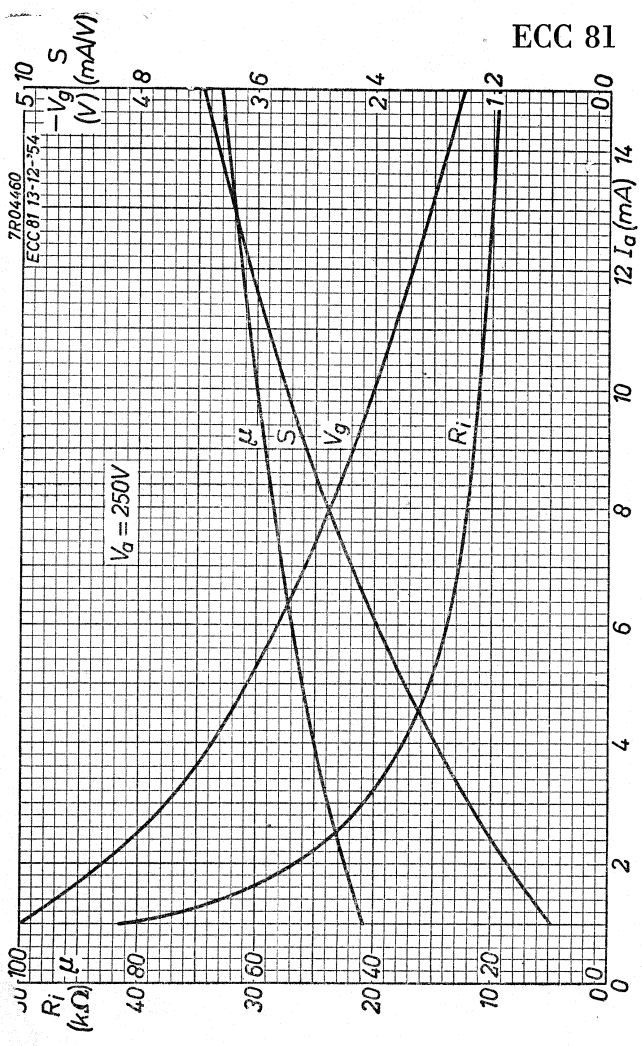


D

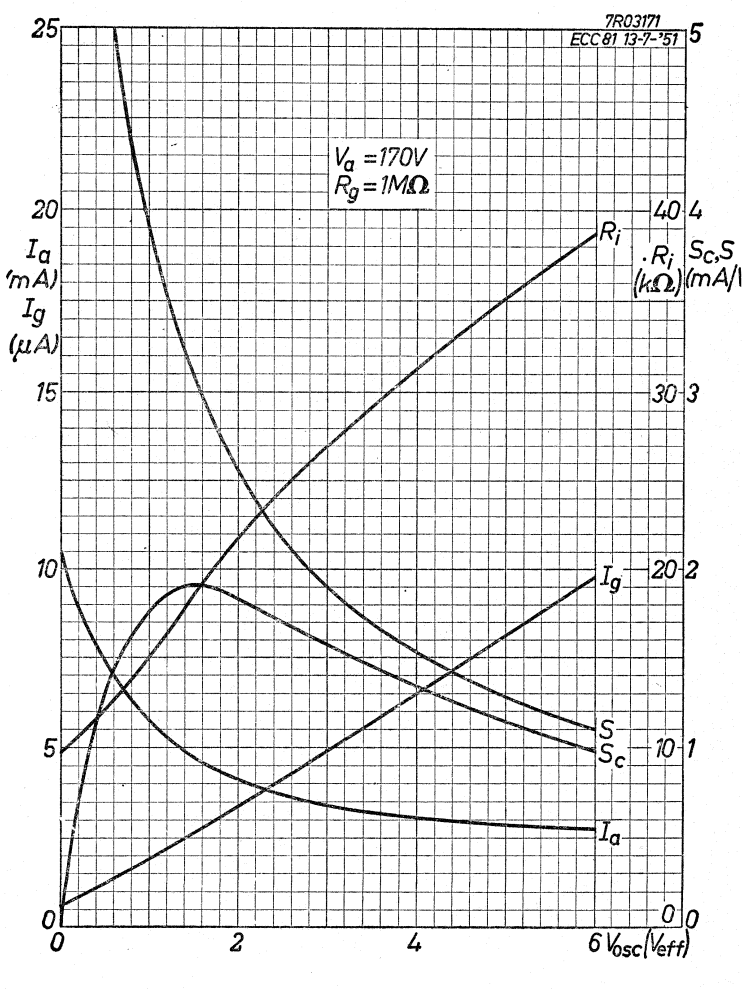


1.1.1955

E



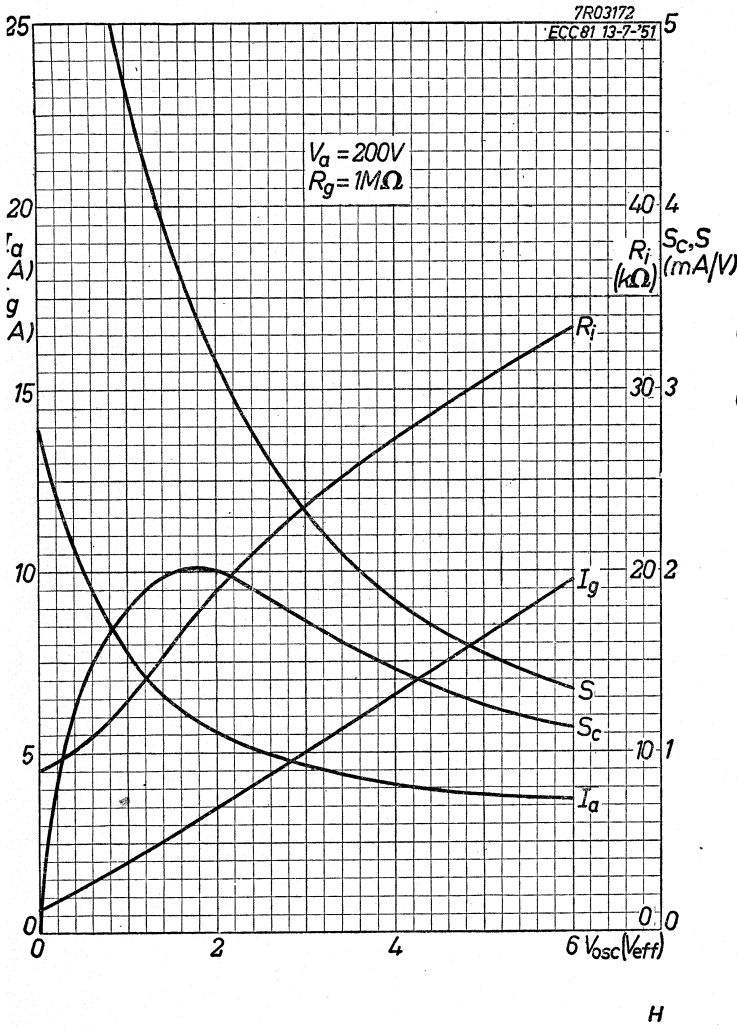
F



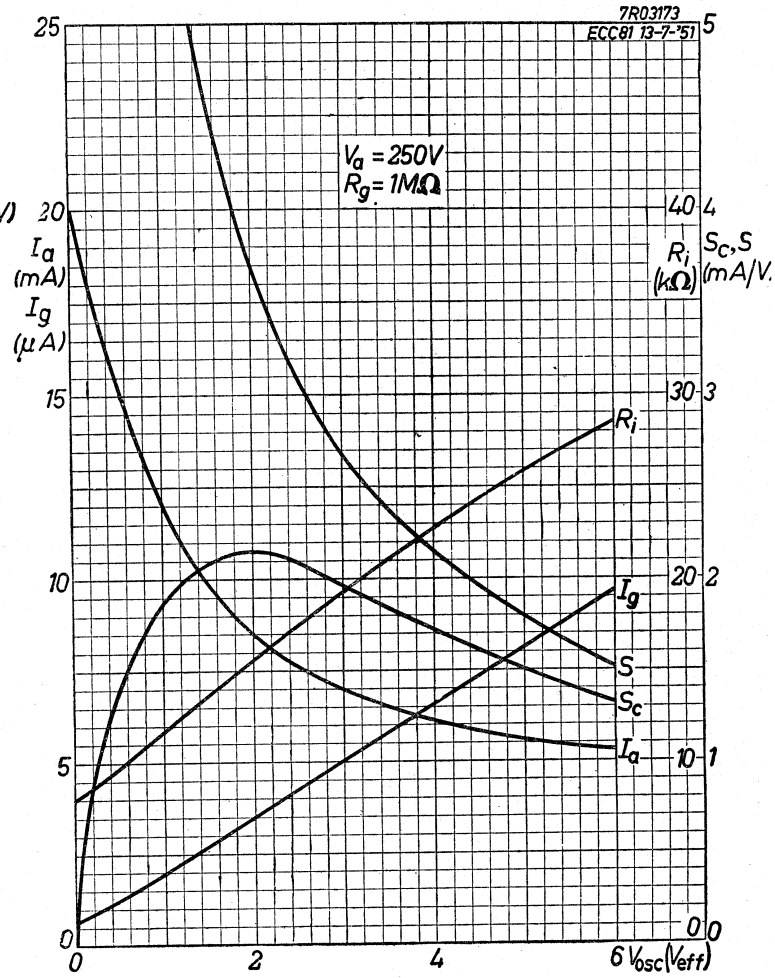
6.6.1951

G

ECC 81



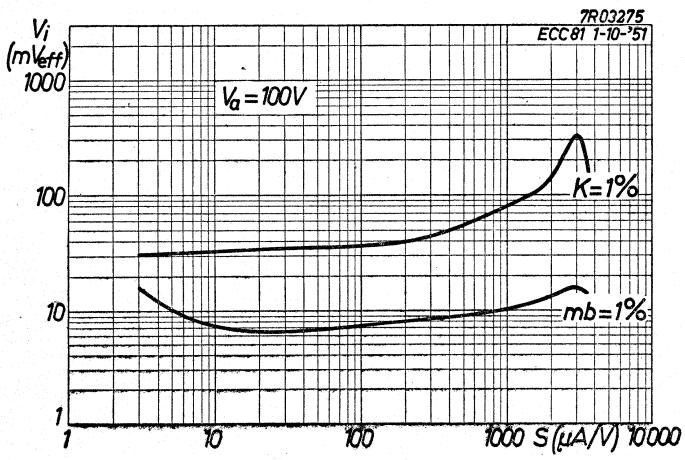
H



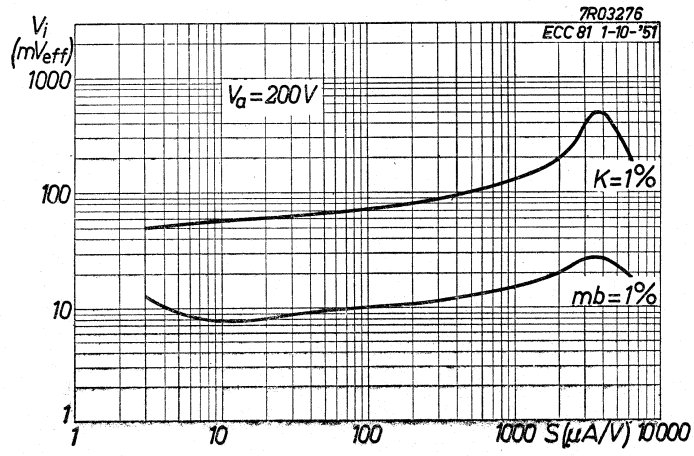
10.10.1951

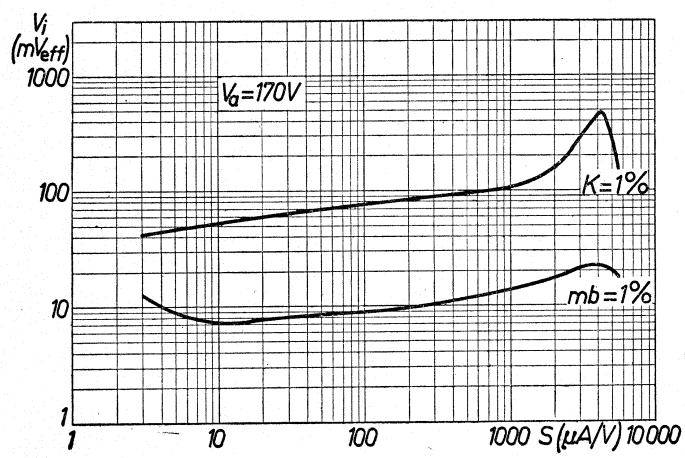
I

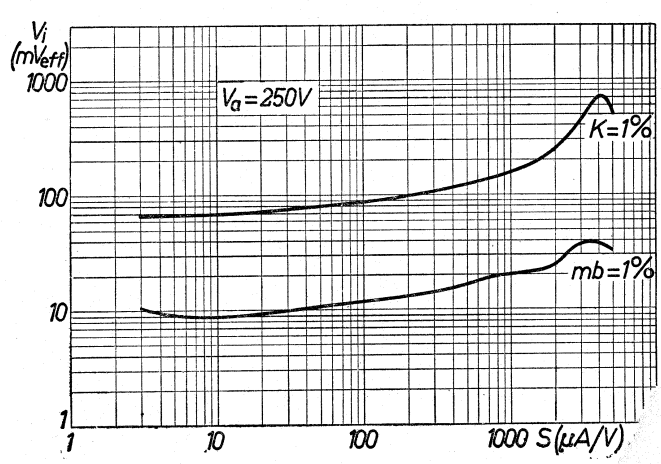
ECC 81



ECC 81







10.10.1951

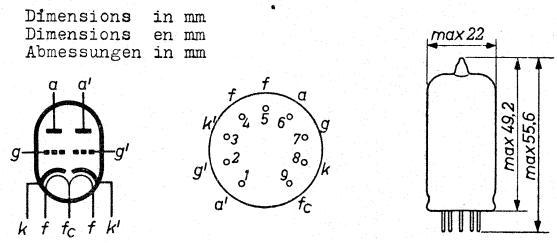
J

DOUBLE TRIODE for use as A.F. amplifier
DOUBLE TRIODE pour utilisation comme amplificatrice B.F.
DOPPELTRIODE zur Verwendung als NF-Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation parallèle ou série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Vf	= 6,3 V	Vf	= 12,6 V
If	= 300 mA[1])	If	= 150 mA[1])
Pins Broches Stifte	9-(4+5)	Pins Broches Stifte	4-5

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Noval

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_g	= 1,8 pF	$C_{aa'}$	< 1,1 pF	$C_{g'}$	= 1,8 pF
C_a	= 0,5 pF	$C_{a'g}$	< 0,05 pF	$C_{a'}$	= 0,37 pF
C_{ag}	= 1,6 pF	$C_{ag'}$	< 0,09 pF	$C_{a'g'}$	= 1,6 pF
C_{gf}	< 0,14 pF	$C_{gg'}$	< 0,008 pF	$C_{g'f}$	< 0,14 pF

[1]) In case of series supply a current-limiting device must be inserted in the heater circuit for limiting the current when switching on.

En cas d'alimentation série il faut utiliser un limiteur de courant pour limiter le courant près de la mise en circuit.

Bei Serienspeisung muss ein Strombegrenzer verwendet werden, damit der Heizstrom beim Einschalten begrenzt wird.

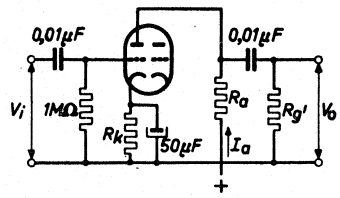
939 4714 11.11.1954 1.

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	= 100	250	V
V_g	= 0	-8,5	V
I_a	= 11,8	10,5	mA
S	= 3,1	2,2	mA/V
μ	= 19,5	17	
R_i	= 6,25	7,7	kΩ

Operating characteristics as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme amplificateur B.F.
Betriebsdaten als NF-Verstärker

A. One section; une section; ein System



a) R_a = 0,047 MΩ; $R_{g'}$ = 0,15 MΩ; R_k = 1,2 kΩ

V_b (V)	100	150	200	250	300	350	400
I_a (mA)	1,20	1,82	2,41	3,02	3,65	4,30	5,00
V_o (V_{eff})[1])	11	18	26	34	43	51	59
V_o/V_i	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
d_{tot} (%) [2])	5,6	6,1	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7

b) R_a = 0,1 MΩ; $R_{g'}$ = 0,33 MΩ; R_k = 2,2 kΩ

V_b (V)	100	150	200	250	300	350	400
I_a (mA)	0,66	0,98	1,30	1,63	1,97	2,30	2,62
V_o (V_{eff})[1])	10	17	25	32	41	49	57
V_o/V_i	14	14	14	14	14	14	14
d_{tot} (%) [2])	4,8	5,6	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2

[1]) I_g = + 0,3 µA

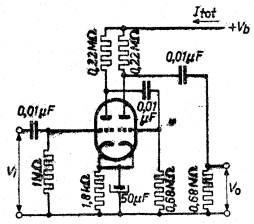
[2]) About proportional to the output voltage
Environ proportionnelle à la tension de sortie
Ungefähr proportional zu der Ausgangsspannung

939 4715 2.

c) R_a = 0,22 MΩ; $R_{g'}$ = 0,68 MΩ; R_k = 3,9 kΩ

V_b (V)	100	150	200	250	300	350	400
I_a (mA)	0,33	0,50	0,66	0,82	0,98	1,16	1,31
V_o (V_{eff})[1])	8	15	22	28	36	43	50
V_o/V_i	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
d_{tot} (%) [2])	4,0	4,4	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1

B. Two sections in cascade
Deux sections en cascade
Zwei Systeme in Kaskade



V_b	= 250	350	V
I_{tot}	= 1,66	2,33	mA
V_o[1])	= 15	25	Veff
V_o/V_i	= 178	178	
d_{tot}[2])	= 2	2	%

This tube can be used without special precautions against microphonic effect in amplifiers in which the input voltage $V_i \geq 100$ mV for an output of 5 W of the output tube, the loudspeaker (η = 5%) being mounted in the near vicinity of the tube. In that case the disturbance level for hum and noise will be better than -60 dB, when the mid-tap of the heater has been earthed, $R_g \leq 0.3$ MΩ and the cathode resistor is sufficiently decoupled

Ce tube peut être utilisé sans precautions spéciales contre l'effet microphonique dans des amplificateurs où la tension d'entrée $V_i \geq 100$ mV pour une puissance de sortie de 5 W du tube de sortie, le haut-parleur (η = 5%) étant monté près du tube. Dans ce cas le niveau de ronflement et de bruit sera meilleur à -60 dB, si le branchement du filament est mis à la terre, $R_g \leq 0,3$ MΩ et la résistance cathodique est découplée suffisamment

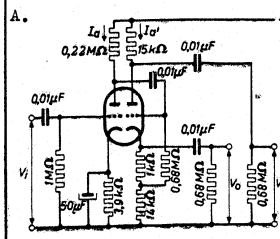
Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie in Verstärker verwendet werden wenn die Eingangsspannung $V_i \geq 100$ mV für eine Ausgangsleistung von 5 W der Endröhre. Der Lautsprecher (η = 5%) ist hierbei in der unmittelbare Nähe der Röhre montiert. In diesem Falle wird das Brumm- und Störniveau besser sein als -60 dB, wenn die Mittelanzapfung des Heizfadens geerdet, $R_g \leq 0,3$ MΩ und der Katodenwiderstand genügend entkoppelt ist

[1])[2]) See page 2; voir page 2; siehe Seite 2

6.6.1955 939 0675 3.

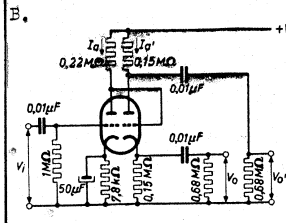
Operating characteristics as phase inverter
Caractéristiques d'utilisation comme tube inverseur de phase
Betriebsdaten als Phasenumkehrröhre

A.



V_b	= 250	350	V
I_a	= 0,82	1,16	mA
$I_{a'}$	= 4,5	6,3	mA
V_o[1])	= 13	20	Veff
V_o/V_i	= 11	11	
d_{tot}[2])	= 1,5	1,5	%

B.



V_b	= 250	350	V
I_a	= 0,70	1,00	mA
$I_{a'}$	= 0,68	0,93	mA
V_o[1])	= 15	24	Veff
V_o/V_i	= 11	11	
d_{tot}[2])	= 1	1	%

Limiting values (each section)
Caractéristiques limites (chaque système)
Grenzdaten (jedes System)

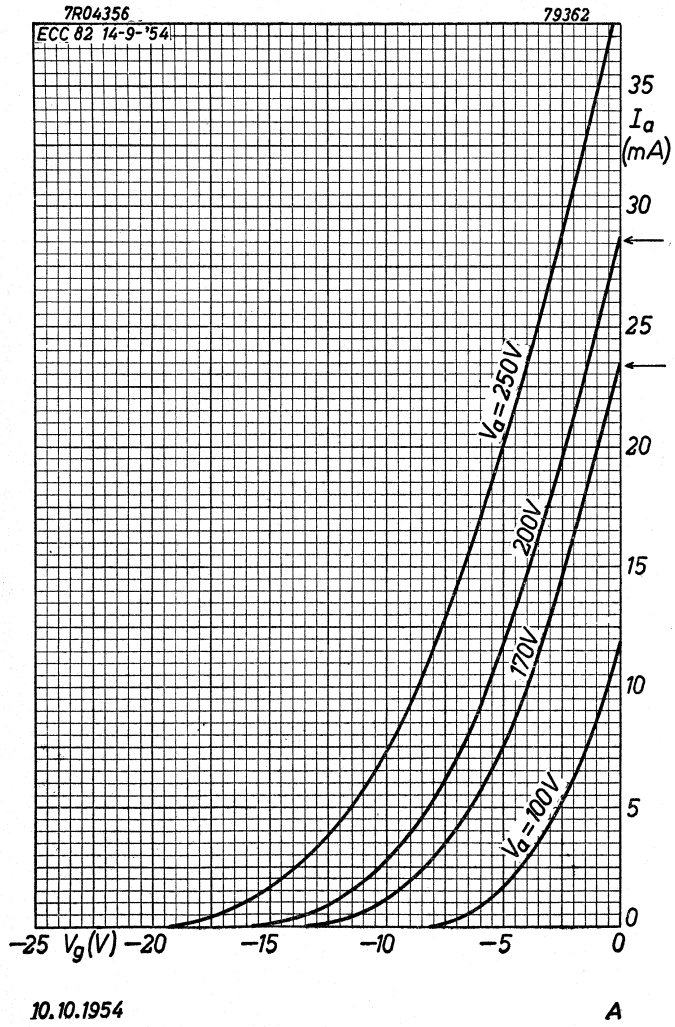
V_{ao}	= max. 550 V	$V_g(I_g=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V
V_a	= max. 300 V	R_g	= max. 1 MΩ[3])
W_a	= max. 2,75 W	V_{kf}	= max. 180 V
I_k	= max. 20 mA	R_{kf}	= max. 20 kΩ
$-V_g$	= max. 100 V	R_{kf}	= max. 150 kΩ[4])
$-V_{gp}$	= max. 250 V		

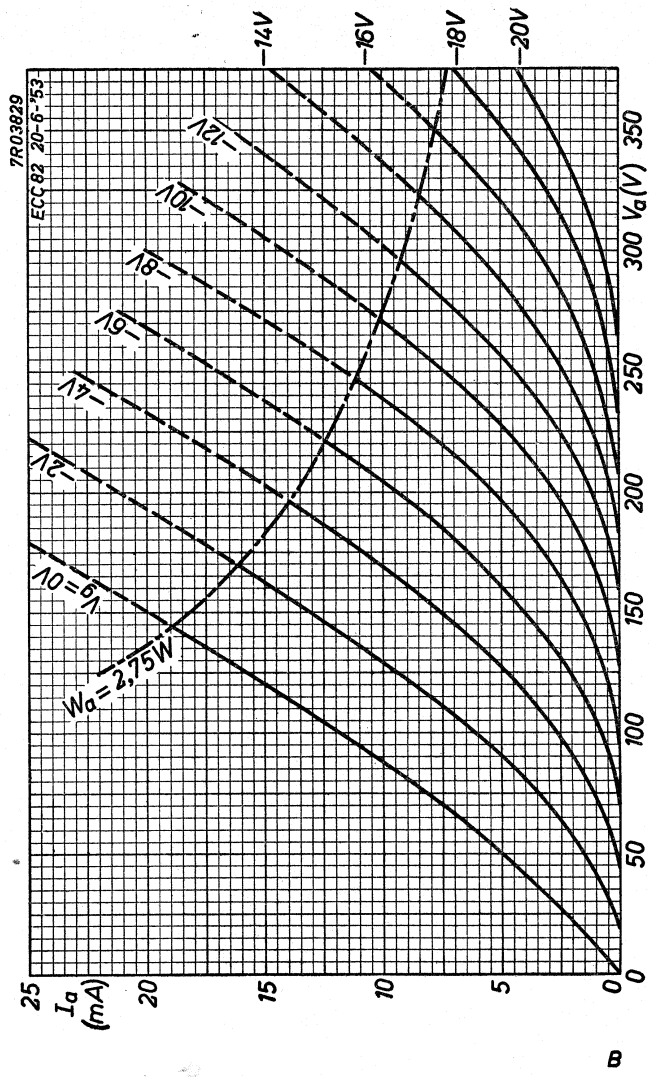
[1]) [2]) See page 2; voir page 2; siehe Seite 2

[3]) With automatic grid bias
Avec polarisation de grille automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

[4]) In phase-splitting circuits
Dans des circuits inverseurs de phase
In Phasenumkehrschaltungen

939 0888 4.



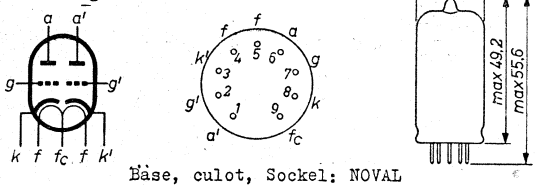


DOUBLE HIGH MU TRIODE
DOUBLE TRIODE à coefficient d'amplification élevé
DOPPELTRIODE mit grossem Verstärkungsfaktor

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel-oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f	= 6,3 V	= 12,6 V
I_f	= 300 mA[1])	= 150 mA[1])
Pins Broches Stifte	9-(4+5)	Pins Broches Stifte 4-5

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_g = 1,6 pF	$C_{aa'}$ < 1,2 pF	$C_{g'}$ = 1,6 pF
C_a = 0,46 pF	$C_{a'g}$ < 0,1 pF	$C_{a'}$ = 0,34 pF
C_{ag} = 1,7 pF	$C_{ag'}$ < 0,1 pF	$C_{a'g'}$ = 1,7 pF
C_{gf} < 0,15 pF	$C_{gg'}$ < 0,01 pF	$C_{g'f}$ < 0,15 pF

[1]) In case of series supply a current-limiting device must be inserted in the heater circuit for limiting the current when switching on.

En cas d'alimentation série il faut utiliser un limiteur de courant pour limiter le courant près de la mise en circuit.

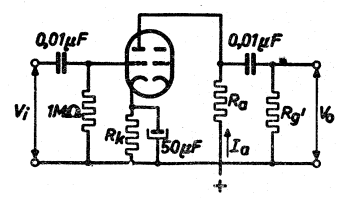
Bei Serienspeisung muss ein Strombegrenzer verwendet werden, damit der Heizstrom beim Einschalten begrenzt wird.

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	100	250 V
V_g	=	-1,0	-2,0 V
I_a	=	0,5	1,2 mA
S	=	1,25	1,6 mA/V
μ	=	100	100
R_i	=	80	62,5 kΩ

Operating characteristics as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme amplificateur B.F.
Betriebsdaten zur Verwendung als NF-Verstärker

A. One section; une section; ein System



a) R_a = 0,047 MΩ; $R_{g'}$ = 0,15 MΩ

V_b (V)	R_k (Ω)	I_a (mA)	V_o (V_{eff})[1])	V_o/V_i	d_{tot} (%)[2])
200	1500	0,86	18	34	8,5
250	1200	1,18	23	37,5	7,0
300	1000	1,55	26	40	5,0
350	820	1,98	33	42,5	4,4
400	680	2,45	37	44	3,6

b) R_a = 0,1 MΩ; $R_{g'}$ = 0,33 MΩ

V_b (V)	R_k (Ω)	I_a (mA)	V_o (V_{eff})[1])	V_o/V_i	d_{tot} (%)[2])
200	1800	0,65	20	50	4,8
250	1500	0,86	26	54,5	3,9
300	1200	1,11	30	57	2,7
350	1000	1,40	36	61	2,2
400	820	1,72	38	63	1,7

[1],[2]) See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

c) R_a = 0,22 MΩ; R_g' = 0,68 MΩ

V_b (V)	R_k (Ω)	I_a (mA)	V_o (Veff)[1]	V_o/V_i	d_{tot} (%)[2]
200	3300	0,36	24	56	4,6
250	2700	0,48	28	66,5	3,4
300	2200	0,63	36	72	2,6
350	1500	0,85	37	75,5	1,6
400	1200	1,02	38	76,5	1,1

→ This tube can be used without special precautions against microphonic effect in amplifiers in which the input voltage $V_i \geq 50$ mV for an output of 5 W of the output tube, the loudspeaker (η = 5%) being mounted in the near vicinity of the tube. In that case the disturbance level for hum and noise will be better than -60 dB, when the midtap of the heater has been earthed, $R_{g_1} \leq 0.5$ MΩ and the cathode resistor is sufficiently decoupled

Ce tube peut être utilisé sans precautions spéciales contre l'effet microphonique dans des amplificateurs où la tension d'entrée $V_i \geq 50$ mV pour une puissance de sortie de 5 W du tube de sortie, le haut-parleur (η = 5 %) étant monté près du tube. Dans ce cas le niveau de ronflement et de bruit sera meilleur à -60 dB, si le branchement du filament est mis à la terre, $R_{g_1} \leq 0,5$ MΩ et la résistance cathodique est découplée suffisamment

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie in Verstärker verwendet werden wenn die Eingangsspannung $V_i \geq 50$ mV für eine Ausgangsleistung von 5 W der Endröhre. Der Lautsprecher (η = 5%) ist hierbei in der unmittelbare Nähe der Röhre montiert. In diesem Falle wird das Brumm- und Störniveau besser sein als -60 dB, wenn die Mittelanzapfung des Heizfadens geerdet ist, $R_{g_1} \leq 0,5$ MΩ und der Katodenwiderstand genügend entkoppelt ist

---

1) V_o at grid current starting point
V_o au point de naissance du courant de grille
V_o beim Gitterstromeinsatzpunkt

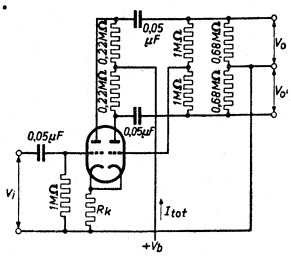
2) The total harmonic distortion is about proportional to the output voltage

La distorsion non linéaire totale est environ proportionnelle à la tension de sortie

Die totale nichtlineare Verzerrung ist etwa proportional zu der Ausgangsspannung

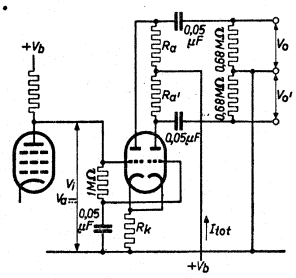
Operating characteristics as phase inverter
Caractéristiques d'utilisation comme tube inverseur de phase
Betriebsdaten als Phasenumkehrröhre

A.



V_b	=	250	350 V
R_k	=	1200	820 Ω
I_{tot}	=	1,08	1,70 mA
V_o[1]	=	35	45 Veff
V_o/V_i	=	58	62
d_{tot}[2]	=	5,5	3,5 %

B.



V_b	=	250	350 V
$V_{a=}$	=	65	90 V
I_{tot}	=	1	1,2 mA
R_k	=	68	82 kΩ
R_a	=	0,1	0,15 MΩ
R_a'	=	0,1	0,15 MΩ
V_o[1]	=	20	35 Veff
V_o/V_i	=	25	27
d_{tot}[2]	=	1,8	1,8 %

Limiting values (each section)
Caractéristiques limites (chaque système)
Grenzdaten (jedes System)

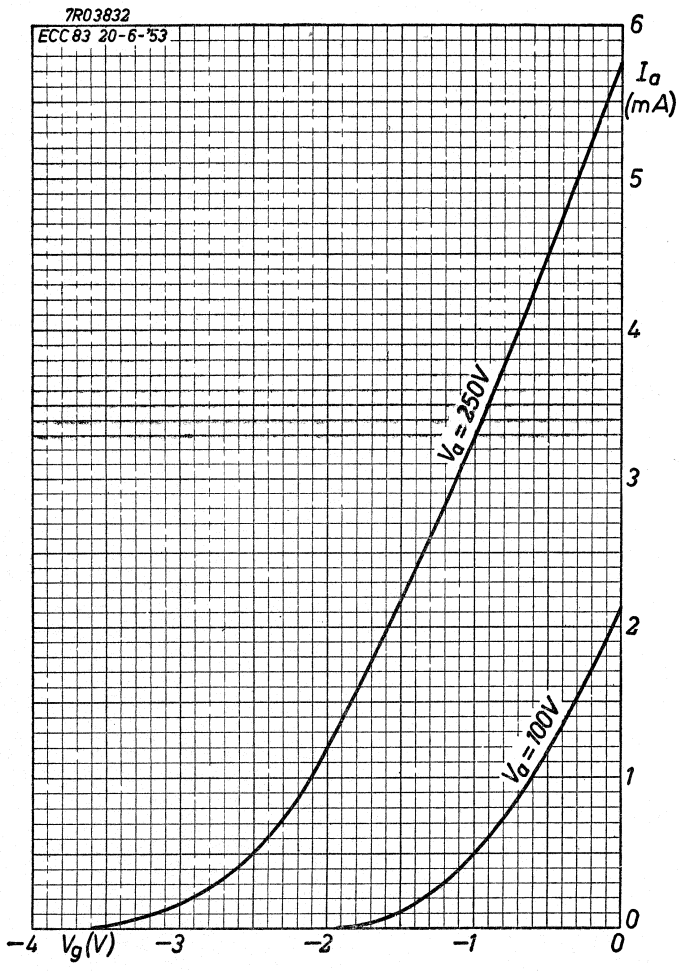
V_{a_o}	= max.	550 V	V_g(I_g=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
V_a	= max.	300 V	R_g	= max.	2 MΩ[3]
W_a	= max.	1 W	V_{kf}	= max.	180 V
I_k	= max.	8 mA	R_{kf}	= max.	20 kΩ
$-V_g$	= max.	50 V	R_{kf}	= max.	150 kΩ[4]

---

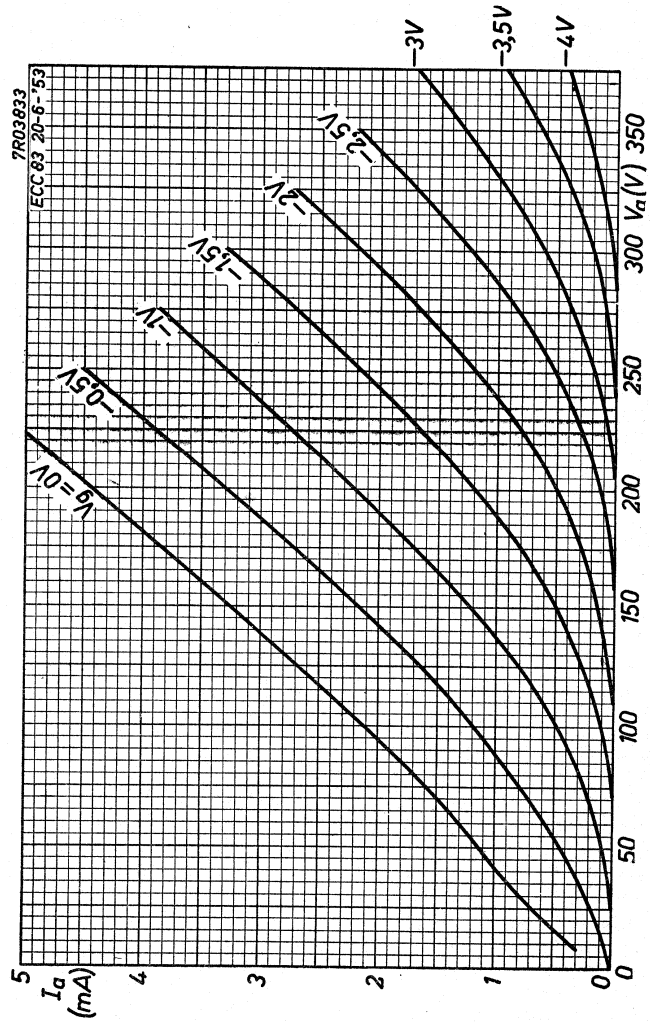
1),2) See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

3) With automatic grid bias
Avec polarisation de grille automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

4) In phase-inverting circuits
Dans des circuits inverseur de phase
In Phasenumkehrschaltungen



6.6.1953 A

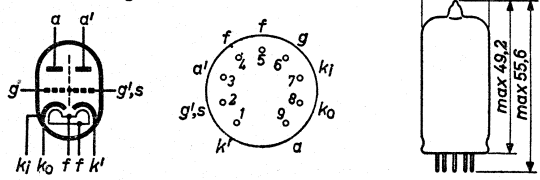


B

DOUBLE TRIODE particularly designed for use as R.F. cascode amplifier in tuners for television receivers up to 220 Mc/s
DOUBLE TRIODE conçue particulièrement pour être utilisée comme amplificatrice H.F. en montage cascode dans les étages d'entrée des récepteurs de télévision jusqu'à 220 Mc/s
DOPPELTRIODE speziell entworfen zur Verwendung als HF-Verstärker in Kaskodenschaltung in Eingangsstufen von Fernsehempfängern bis zu 220 MHz

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle — V_f = 6,3 V, I_f = 330 mA
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances (without external shield)
Capacités (sans blindage extérieur)
Kapazitäten (ohne äusserer Abschirmung)

C_{ag}	=	1,2 pF	$C_{a'k'}$	=	0,16 pF
C_g	=	2,1 pF	$C_{k'(g'+f)}$	=	4,7 pF
C_a	=	0,45 pF	$C_{a'(g'+f)}$	=	2,5 pF
C_{gf}	<	0,25 pF	$C_{k'f}$	=	2,7 pF
			$C_{a'g'}$	=	2,3 pF

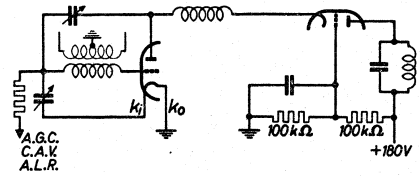
$C_{a-(k+f+g')}$ = 1,2 pF
$C_{aa'}$ < 0,035 pF
$C_{ga'}$ < 0,006 pF

Typical characteristics (each system)
Caractéristiques types (chaque système)
Kenndaten (jedes System)

V_a	=	90 V
V_g	=	-1,5 V
I_a	=	12 mA
S	=	6 mA/V
μ	=	24

Input conductance at 200 Mc/s
Conductance d'entrée à 200 Mc/s = 250 μA/V [1]
Eingangsleitwert bei 200 MHz

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten



Noise figure
(bandwidth of input circuit 7-8 Mc/s) 6,5 [1]
Indice de souffle
(largeur de bande du circuit d'entrée 7-8 Mc/s) 6,5 [1]
Rauschzahl
(Bandbreite der Eingangsschaltung 7-8 MHz) 6,5 [1]

[1] The quoted values of the input conductance and the noise figure are valid in the case that the cathode lead k_i is connected to the input circuit and k_o to the chassis. The noise figure will be reduced to about 5 when the cathode leads are connected in parallel; the input conductance will increase, however, in this case to about 700 μA/V.
Les valeurs mentionnées de la conductance d'entrée et de l'indice de souffle s'appliquent au cas que la connection cathodique k_i soit connectée au circuit d'entrée et k_o au châssis. L'indice de souffle sera diminuée à 5 si les connections cathodiques sont montées en parallèle; pourtant, la conductance d'entrée s'elèvera à 700 μA/V dans ce cas
Die genannten Werte des Eingangsleitwertes und der Rauschzahl gelten im Falle das die Katodenleitung k_i mit dem Eingangskreis verbunden ist und k_o mit dem Chassis. Die Rauschzahl wird bis zu etwa 5 verringert wenn die Katodenleitungen parallel geschaltet sind; der Eingangsleitwert wird in diesem Falle aber bis zu etwa 700 μA/V erhöht werden.

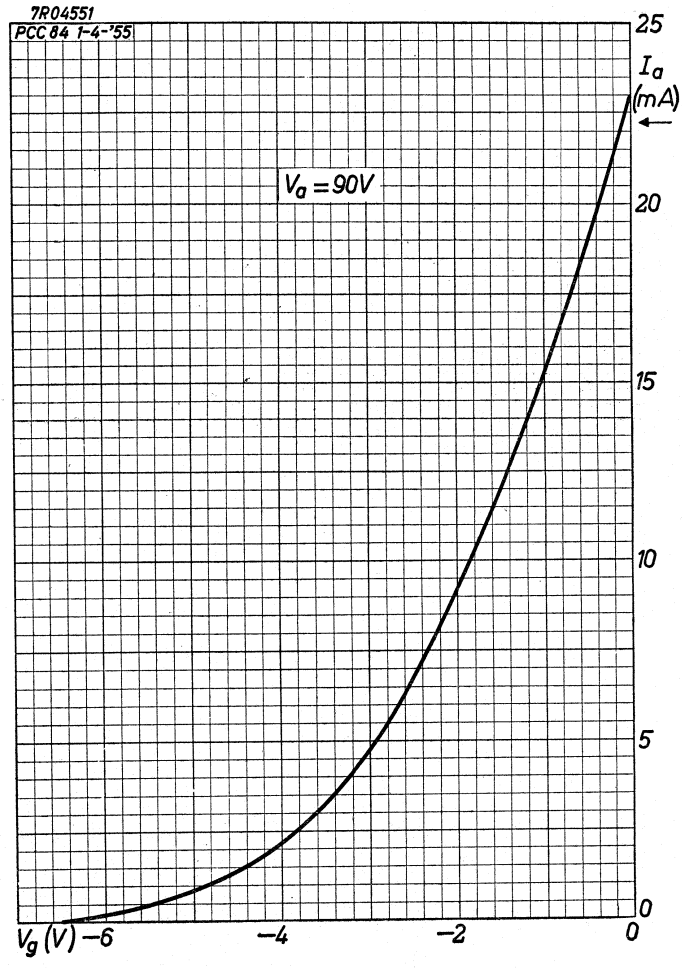
Remarks
1. The section a,g,k_i,k_o is the grounded cathode triode of the cascode amplifier and the section a',g',k' the grounded grid triode
2. The grounded cathode section has two cathode leads, of which k_i should be connected to the input circuit and k_o to the chassis

Observations
1. La section a,g,k_i,k_o est la triode à cathode à la terre de l'amplificateur cascode et la section a',g' k' la triode a grille à la terre
2. La triode à cathode à la terre a deux connections de la cathode, l'une (k_i) destinée d'être connectée au circuit d'entrée et l'autre (k_o) au châssis.

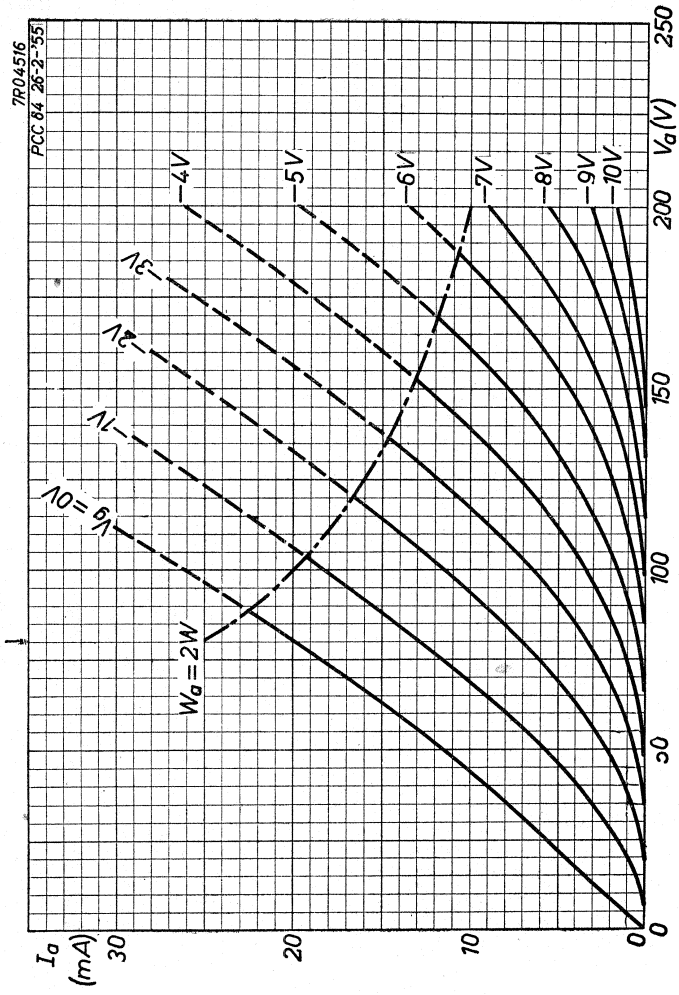
Bemerkungen
1. Das System a.g,k_i,k_o ist die Katodenbasistriode des Kaskodenverstärkers und das System a',g',k' die Gitterbasistriode
2. Die Katodenbasistriode hat zwei Katodenanschlüsse, der eine (k_i) zum Anschluss am Eingangskreis, der andere (k_o) zum Anschluss am Chassis.

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

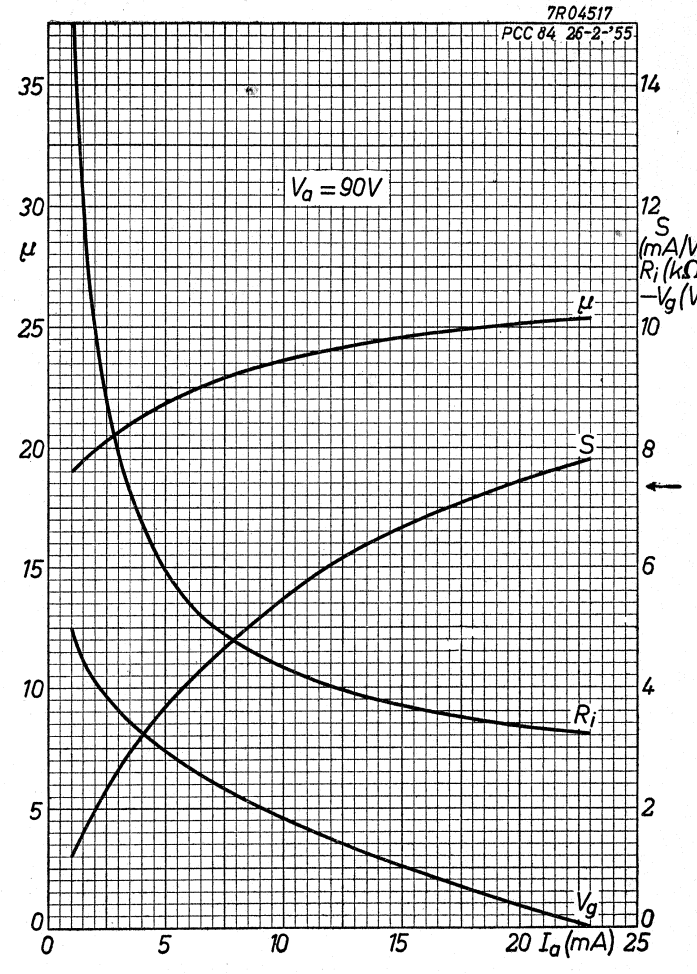
V_{b_o}	= max.	550	V
$V_a = V_{a'}$	= max.	180	V
$W_a = W_{a'}$	= max.	2	W
$I_k = I_{k'}$	= max.	22	mA
$-V_g = -V_{g'}$	= max.	50	V
R_g	= max.	1,5	MΩ
$R_{g'}$	= max.	0,5	MΩ
$V_{k'f}$ (k' pos.,f neg.)	= max.	200	V
V_{kf}	= max.	100	V
R_{kf}	= max.	20	kΩ



2.2.1955 A



B



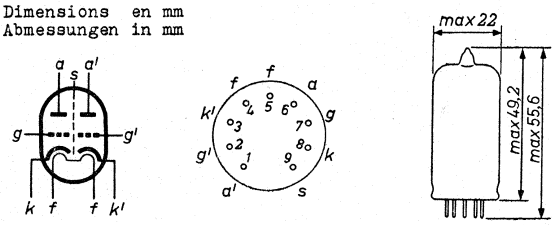
2.2.1955

C

DOUBLE TRIODE for use as R.F. amplifier and selfoscillating mixer
DOUBLE TRIODE pour utilisation en amplificatrice H.F. et tube mélangeur auto-oscillateur
DOPPELTRIODE zur Verwendung als HF-Verstärker und selbstschwingende Mischröhre

Heating:	indirect by A.C. or D.C.; parallel supply	
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C.; alimentation — parallèle	V_f = 6,3 V
Heizung:	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung	I_f = 435 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Noval

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag}	= 1,5 pF	$C_{a'g'}$	= 1,5 pF
C_{ak}	= 0,18 pF	$C_{a'k'}$	= 0,18 pF
$C_{a(k+f+s)}$	= 1,2 pF	$C_{a'(k'+f+s)}$	= 1,2 pF
$C_{g(k+f+s)}$	= 3,0 pF	$C_{g'(k'+f+s)}$	= 3,0 pF
$C_{a(k+f+s)}$	= 1,9 pF [1]	$C_{a'(k'+f+s)}$	= 1,9 pF [1]
$C_{aa'}$	< 0,04 pF	$C_{ak'}$	< 0,008 pF
$C_{gg'}$	< 0,003 pF	$C_{gk'}$	< 0,003 pF
$C_{ag'}$	< 0,008 pF	$C_{a'k}$	< 0,008 pF
$C_{a'g}$	< 0,008 pF	$C_{g'k}$	< 0,003 pF
		$C_{aa'}$	< 0,008 pF [1]

[1]) With external shield (22,5 mm diameter)
Avec blindage extérieur (diamètre de 22,5 mm)
Mit äusserer Abschirmung (22,5 mm Durchmesser)

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250 V
V_g	=	-2,3 V
I_a	=	10 mA
S	=	5,9 mA/V
μ	=	57

Operating characteristics as R.F. amplifier in F.M./A.M. receivers
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice H.F. dans des récepteurs F.M./A.M.
Betriebsdaten als HF-Vertärker in FM/AM-Empfängern

V_b	=	250 V
R_a	=	1,8 kΩ
V_a	=	230 V
R_k	=	200 Ω
V_g	=	-2 V
I_a	=	10 mA
S	=	6,0 mA/V
R_i	=	9,7 kΩ
r_g(f= 100 Mc/s)	=	6 kΩ
R_{eq}	=	0,5 kΩ

Operating characteristics as self-oscillating mixer in F.M./A.M. receivers
Caractéristiques d'utilisation comme tube mélangeur auto-oscillateur dans des récepteurs F.M./A.M.
Betriebsdaten als selbstschwingende Mischröhre in FM/AM-Empfängern

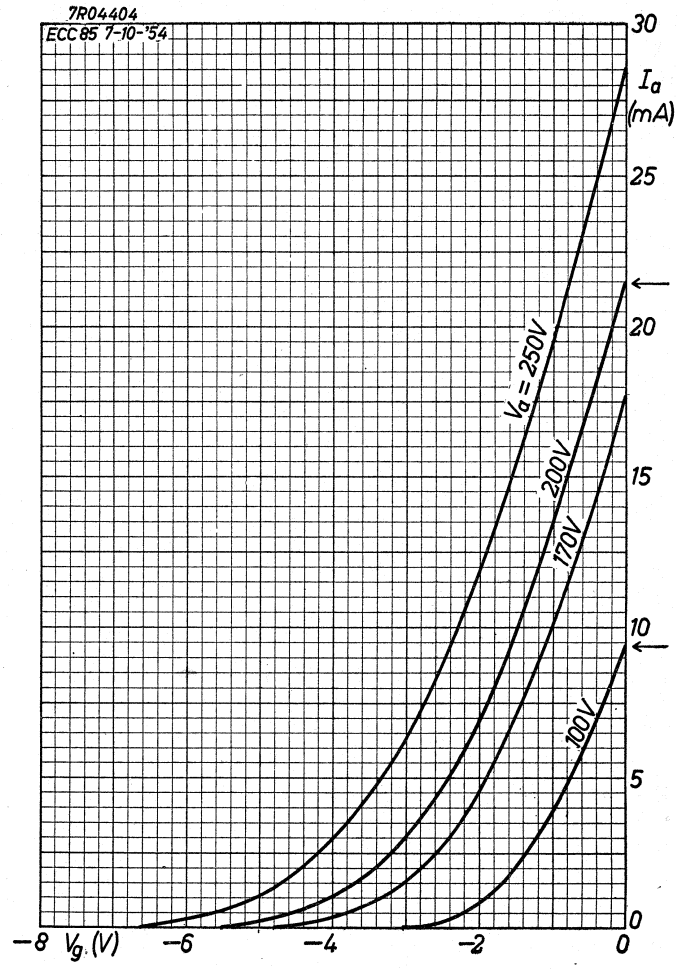
V_b	=	250 V
R_a	=	12 kΩ
R_g	=	1 MΩ
V_{osc}	=	3,0 Veff
I_a	=	5,2 mA
Sc	=	2,3 mA/V
R_i	=	22 kΩ
r_g (f= 100Mc/s)	=	15 kΩ

Limiting values (each system)
Caractéristiques limites (par système)
Grenzdaten (pro System)

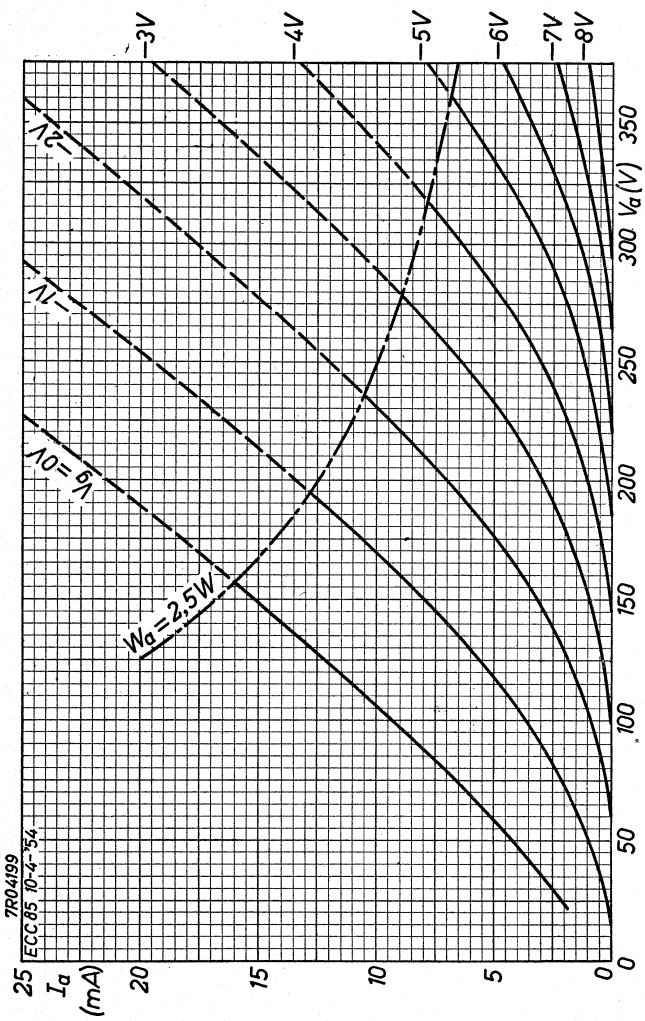
V_{ao}	= max. 550 V	
V_a	= max. 300 V	
W_a	= max. 2,5 W	1)
I_k	= max. 15 mA	
$-V_g$	= max. 100 V	
R_g	= max. 1 MΩ	
R_{kf}	= max. 20 kΩ	2)
V_{kf}	= max. 90 V	

1) $W_a + W_{a'} = 4,5$ W

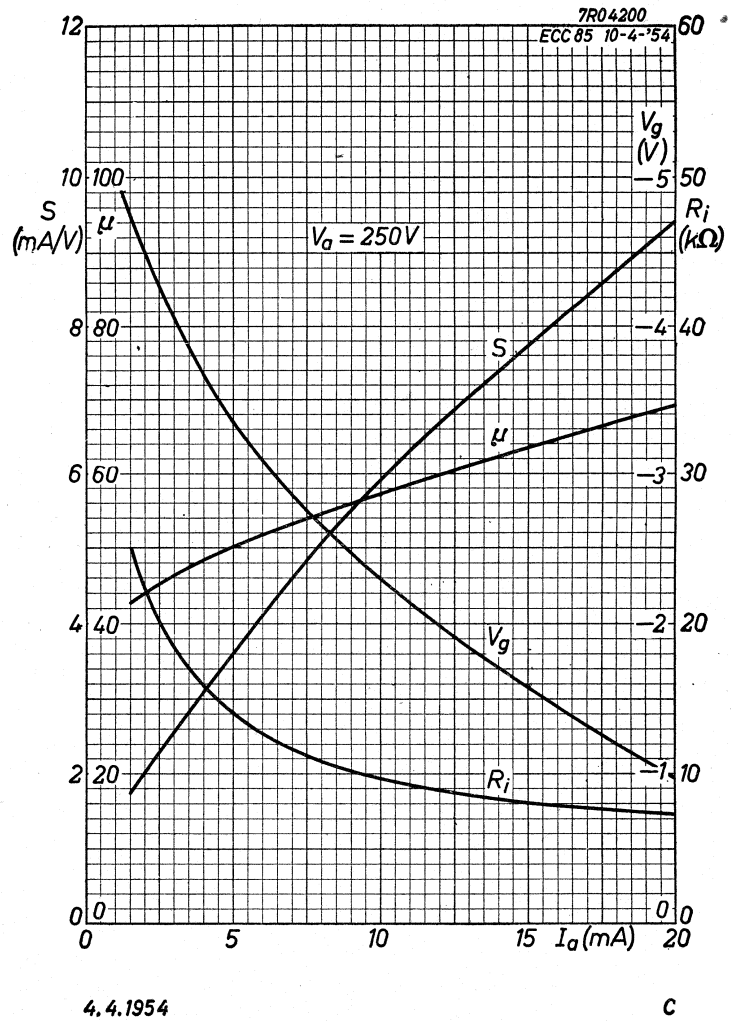
2) Not valid for cascode connection
Ne pas valable pour le montage cascode
Nicht gültig für Kaskodenschaltung



10.10.1954 A

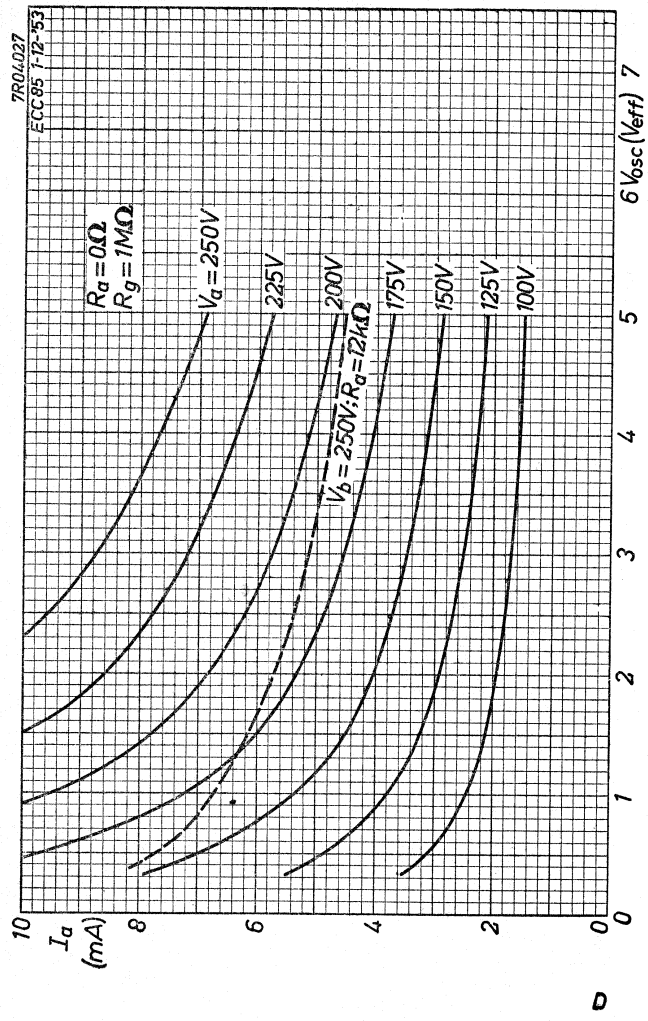


B



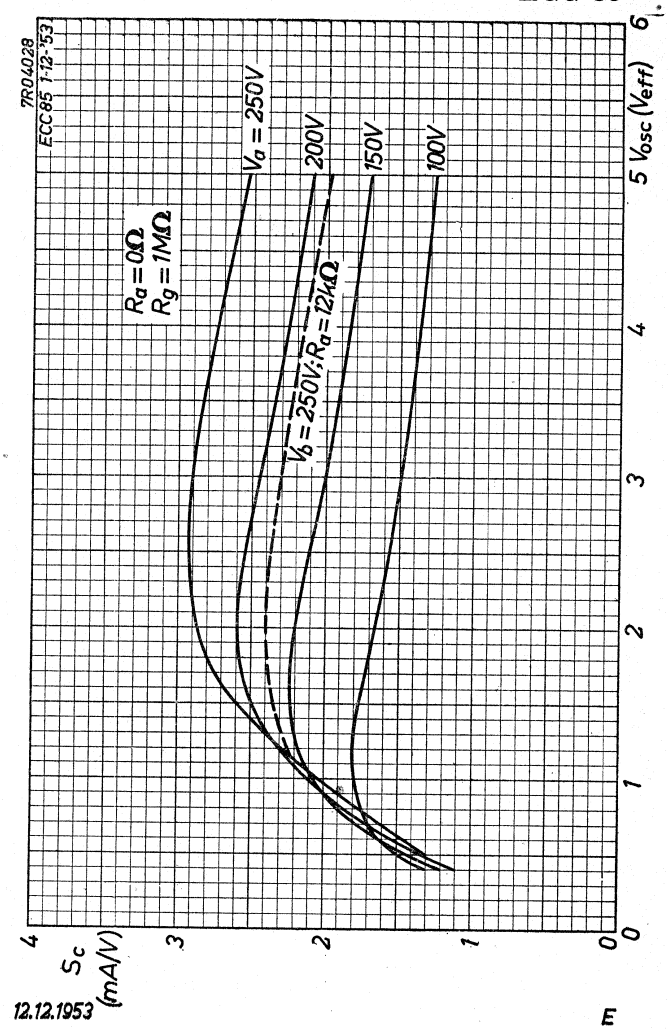
4.4.1954 C

ECC 85



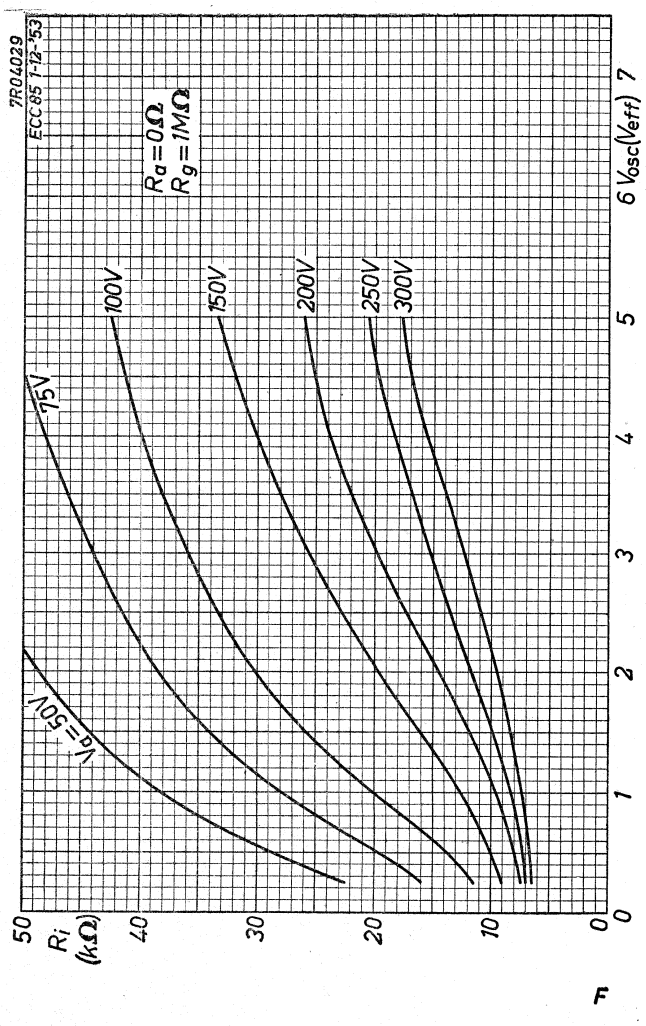
D

ECC 85



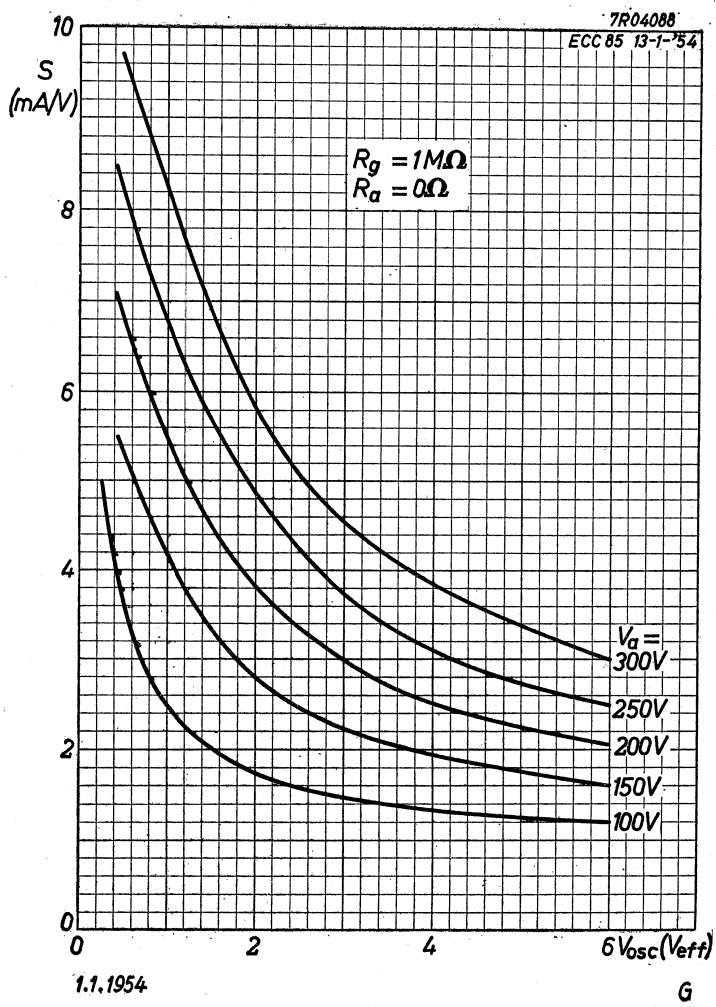
E

ECC 85



F

ECC 85



G

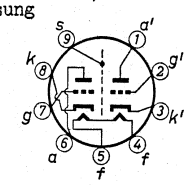
High slope, low noise DOUBLE-TRIODE for use as cascode amplifier in television tuners. Not for storage battery supply

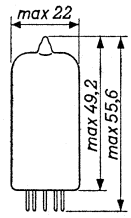
DOUBLE TRIODE à pente haute et à faible bruit pour utilisation comme amplificatrice en montage cascode dans syntonisateurs de télévision. Non pas pour alimentation par accumulateur

DOPPELTRIODE mit grosser Steilheit und niedrigem Gerausch zur Verwendung als Verstärker in Kaskodenschaltungen in Fernsehabstimmvorrichtungen. Nicht für Akkumulatorspeisung

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Vf = 6,3 V
If = 365 mA





Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

		1)	2)			1)	2)
Cag	=	1,4	1,4 pF	Ca'g'		1,4	1,4 pF
Cg-(k+f+s)	=	3,3	3,3 pF	Ck'-(g'+f+s)	=	6	6 pF
Ca-(k+f+s)	=	1,8	2,5 pF	Ca'-(g'+f+s)	=	2,8	3,7 pF
Cgf	=	0,13	0,13 pF	Ck'f	=	2,7	2,7 pF
				Ca'k'	=	0,18	0,16 pF

	1)	2)
Caa'	< 0,045	0,015 pF
Cga'	< 0,005	0,005 pF

1) Without external shield
Sans blindage extérieur
Ohne äussere Abschirmung

2) With external shield
Avec blindage extérieur
Mit äusserer Abschirmung

The system a,g,k should be used as the grounded cathode input section and system a',g',k' as the grounded grid output section

La section a,g,k sera utilisée comme section d'entrée à cathode à la masse et la section a',g',k' comme section de sortie à grille à la masse

Das System a,g,k soll verwendet werden als Katodenbasis-Eingangssystem und das System a',g',k' als Gitterbasis-Ausgangssystem

Typical characteristics (each section)
Caractéristiques types (chaque système)
Kenndaten (jedes System)

V_a	=	90	V
V_g	=	-1,3	V
Ia	=	15	mA
S	=	12,5	mA/V
μ	=	33	
R_{eq}	=	300	Ω

Limiting values (each section)
Caractéristiques types (chaque système)
Kenndaten (jedes System)

V_{ao} (cold; froid; kalt)	= max.	550	V
V_a	= max.	130	V
Wa	= max.	1,8	W
Ik	= max.	25	mA
-Vg	= max.	50	V
Rg	= max.	1	MΩ
Vkf	= max.	50	V
Vk'f(k' pos; f neg.)	= max.	150	V 3)
R_{kf}	= max.	20	kΩ

3) D.C. component max. 130 V
Composante continue 130 V au max.
Gleichspannungsanteil max. 130 V

Remark

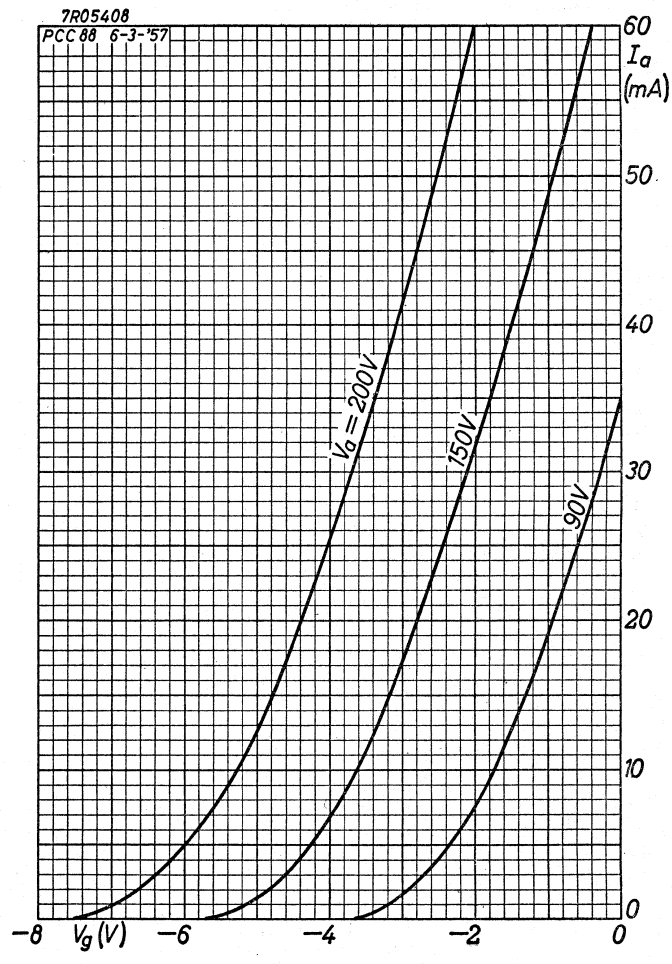
In order not to exceed the maximum permissible anode voltage when the cascode amplifier is controlled, it is necessary to use a voltage divider for the grid of the grounded grid section. With grid current biasing for the grounded cathode section the anode voltage across this section should not be more than 75 V in the not controlled condition

Observation

Afin de ne pas dépasser la valeur maximum admissible de la tension anodique quand l'amplificateur en montage cascode est réglée, il est nécessaire d'utiliser un potentiomètre pour la grille de la section "grille à la masse". Lorsque la polarisation de grille pour la section "cathode à la masse" est obtenue par moyen d'une résistance dans la connection de grille, la tension anodique sur cette section ne doit pas dépasser 75 V à la condition non-réglée

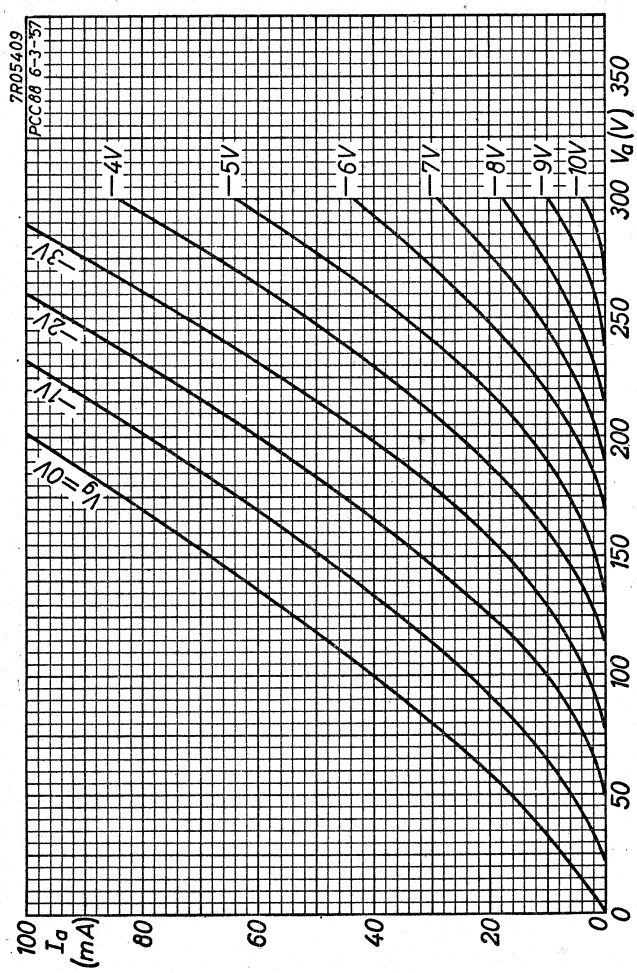
Bemerkung

Um bei geregeltem Kaskodenverstärker die maximal zulässige Anodenspannung nicht zu überschreiten ist ein Spannungsteiler für das Gitter des Gittersbasisteiles erforderlich Wenn für den Katodenbasisteil die Gittervorspannung mittels eines Widerstandes in dem Gitterzuleitung erhalten wird, so darf die Anodenspannung über diesem Teil 75 V im ungeregelten Zustand nicht überschreiten

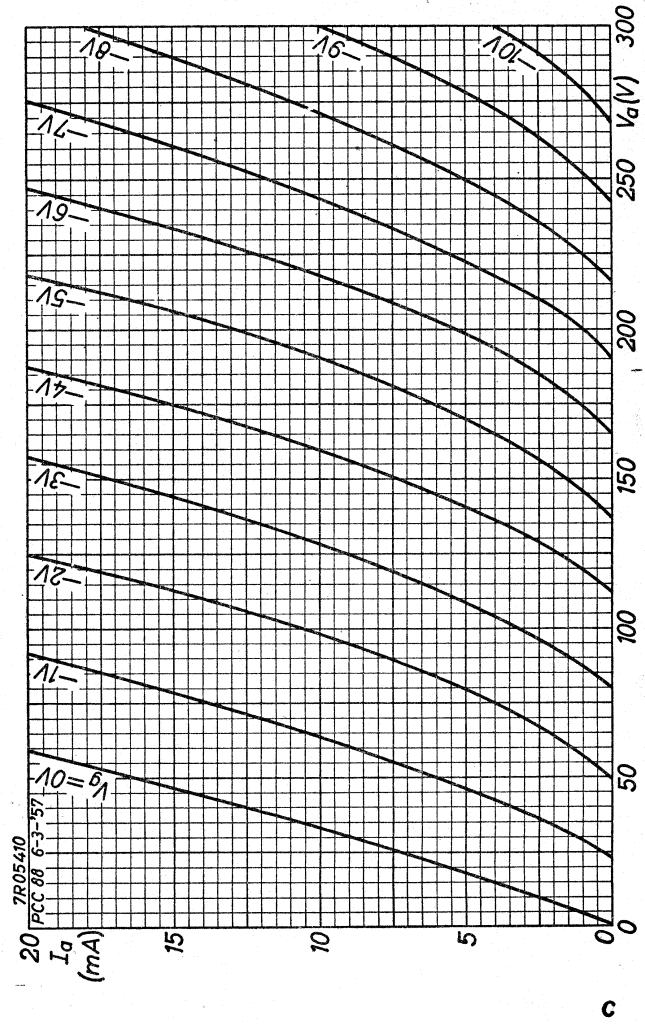


7.7.1957

A



ECC 88



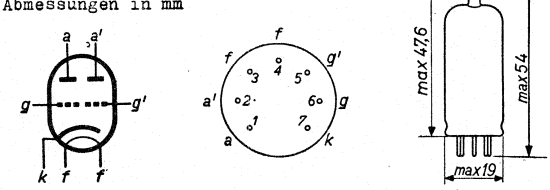
7.7.1957

DOUBLE TRIODE for use as R.F. amplifier and oscillator
DOUBLE TRIODE pour utilisation en amplificatrice H.F. et oscillatrice
DOPPELTRIODE zur Verwendung als HF- Verstärker und Oszillator

Heating : indirect by A.C.or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A.ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,45 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

$C_g = C_{g'}$	=	2,0 pF
$C_a = C_{a'}$	=	0,4 pF
$C_{ag} = C_{a'g'}$	=	1,6 pF
C_{kf}	=	5,4 pF

Typical characteristics (per system)
Caractéristiques types (par système)
Kenndaten (pro System)

V_a	=	100 V
I_a	=	8,5 mA
R_k	=	100 Ω
S	=	5,3 mA/V
μ	=	38
R_i	=	7,1 kΩ

ECC 91

Operating characteristics as H.F. class C telegraphy push-pull amplifier and oscillator at 80 Mc/s
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. classe C télégraphie push-pull et oscillatrice à 80 Mc/s
Betriebsdaten zur Verwendung als HF- Klasse C telegrafie Gegentaktverstärker und Oszillator bei 80 MHz

V_a	=	150 V
V_g	=	-10 V
R_g	=	625 Ω
I_a	=	2 x 15 mA
I_g	=	2 x 8 mA
W_{ig}	=	0,35 W
W_o	=	3,5 W

Limiting values (per system)
Caractéristiques limites (par système)
Grenzdaten (pro System)

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	1,5 W
$-V_g$	= max.	40 V
I_k	= max.	25 mA
I_g	= max.	8 mA
R_g	= max.	0,5 MΩ[1])
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

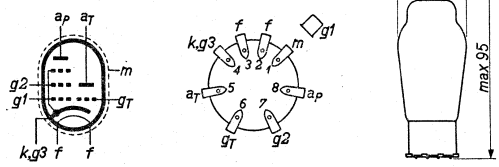
[1]) Automatic grid bias
Polarisation de grille automatique
Automatische Gittervorspannung

ECF 1

TRIODE-PENTODE for use as combined I.F. and L.F. amplifier
TRIODE-PENTHODE pour utilisation comme amplificatrice combinée M.F. et B.F.
TRIODE-PENTHODE zur Verwendung als kombinierten Z.F. und N.F. Verstärker

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel or series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série — Vf = 6,3 V, If = 0,200 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallel- oder Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacitances Capacités Kapazitäten	Pentode section Partie penthode Penthodenteil	Triode section Partie triode Triodenteil
	Ca = 6,7 pF	Ca = 3,2 pF
	Cag1 < 0,004 pF	Cag = 1,4 pF
	Cg1 = 4,6 pF	Cg = 3,3 pF
	Cg1f < 0,001 pF	

Between pentode and triode section
Entre les parties penthode et triode
Zwischen Penthoden- und Triodenteil

CaTg1 < 0,07 pF
CagT < 0,5 pF
Cg1gT < 0,06 pF

24.9.1948 1.
57229

ECF 1

Operating characteristics of the pentode section as H.F. and I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode comme amplificatrice H.F. et M.F.
Betriebsdaten des Penthodenteiles als H.F. und Z.F. Verstärker

Va=Vb =	250		V
Vg3 =	0		V
Rg2 =	75		kΩ
Vg1 =	-2	-40	V
Ia =	5	-	mA
Ig2 =	2	-	mA
S =	2	0,02	mA/V
Ri =	1,6	>10	MΩ

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques typiques de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

Va = 150 V		S =	2,2 mA/V
Vg = -3 V		Ri =	9 kΩ
Ia = 8 mA		μ =	20

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Penthodenteiles

Va_o =max. 550 V	Vg2	=max.	550 V
Va =max. 300 V	Vg2 (Ia = 5 mA)	=max.	125 V
Wa =max. 2 W	Vg2 (Ia = 2,5 mA)	=max.	300 V
Rg1 =max. 3 MΩ	Wg2	=max.	0,3 W
Rfk =max. 20 kΩ	Vg1 (Ig1=+0,3 μA)	=max.	-1,3 V
Vfk =max. 100 V			

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

Va_o =max. 550 V	Vg (Ig =+0,3 μA)	=max.	-1,3 V
Va =max. 200 V	Rg	=max.	3 MΩ
Wa =max.0,25 W	Rfk	=max.	20 kΩ
	Vfk	=max.	100 V

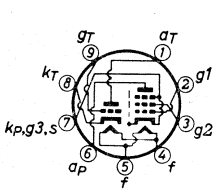
24.9.1948 55558 2.

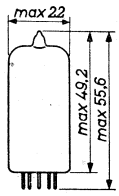
ECF 80

TRIODE-PENTODE with separate cathodes, for use as frequency changer in television receivers and for other purposes
TRIODE PENTHODE avec cathodes séparées, pour utilisation comme changeuse de fréquence dans récepteurs de télévision et pour d'autres applications
TRIODE-PENTODE mit getrennten Katoden zur Verwendung als Mischröhre in Fernsehempfängern und für andere Zwecke

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle — Vf = 6,3 V
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung — If = 430 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances (numbers denote pin number)
Capacités (les chiffres indiquent le numéro de la broche)
Kapazitäten (die Ziffer geben die Stiftennummer an)

Pentode section Partie penthode Pentodenteil		Triode section Partie triode Triodenteil	
Cg1 (2-3+4+5+7) =	5,2 pF	Cg (9-4+5+7+8) =	2,5 pF
Ca (6-3+4+5+7) =	3,4 pF	Ca (1-4+5+7+8) =	1,8 pF
Cag1(6-2)	< 0,025 pF	Cag (1-9) =	1,5 pF

Between pentode and triode section
Entre la partie penthode et triode
Zwischen Pentoden- und Triodenteil

CaP-aT (6-1) < 0,07 pF
CaP-gT (6-9) < 0,02 pF
CgP-aT (2-1) < 0,16 pF

8.8.1957 938 2604 1.

ECF 80

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

Pentode section Partie penthode Pentodenteil		Triode section Partie triode Triodenteil	
Va	= 170 V	Va	= 100 V
Vg2	= 170 V	Vg	= -2 V
Vg1	= -2 V	Ia	= 14 mA
Ia	= 10 mA	S	= 5 mA/V
Ig2	= 2,8 mA	μ	= 20
S	= 6,2 mA/V		
μg2g1	= 47		
Ri	= 0,4 MΩ		
r_{g1} (f = 50 Mc/s)	= 10 kΩ		
Req	= 1,5 kΩ		

Operating characteristics for use as frequency changer
Caractéristiques d'utilisation pour utilisation comme changeuse de fréquence
Betriebsdaten zur Verwendung als Mischröhre

Va	=	170	170 V
Vg2	=	170	170 V
Rg1	=	0,1	0,1 MΩ
Rk	=	330	820 Ω
Vosc	=	3,5	3,5 Veff
Ia	=	6,5	5,2 mA
Ig2	=	2,0	1,5 mA
Ig1	=	20	0 μA
Sc	=	2,2	2,1 mA/V
Ri	=	800	870 kΩ

Note: It is recommended to employ the triode in a Colpitts type of circuit and not in a Hartley type

Note: Il est recommandé d'utiliser la triode dans un montage Colpitts et ne pas dans un montage Hartley

Bemerkung: Es wird empfohlen die Triode in einer Colpittsschaltung und nicht in einer Hartleyschaltung zu verwenden

939 1989 2.

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteiles

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	1,7	W
V_{g2_o}	= max.	550	V
V_{g2} (I_k = 14 mA)	= max.	175	V
V_{g2} ($I_k \leq$ 10 mA)	= max.	200	V
W_{g2} (W_a > 1,2 W)	= max.	0,5	W
W_{g2} (W_a < 1,2 W)	= max.	0,75	W
I_k	= max.	14	mA
R_{g1}	= max.	1	MΩ [1])
R_{g1}	= max.	0,5	MΩ [2])
$-V_{g1}$ (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	1,3	V
V_{kf}	= max.	100	V

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	1,5	W
I_k	= max.	14	mA
I_{k_p}	= max.	[3])	
R_g	= max.	0,5	MΩ
$-V_g$ (I_g = +0,3 µA)	= max.	1,3	V
V_{kf}	= max.	100	V

[1]) With automatic bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

[2]) With fixed bias
Avec polarisation fixe
Mit fester Gittervorspannung

[3]) See page 4
Voir page 4
Siehe Seite 4

For curves please refer to type PCF 80
Pour les courbes voir le type PCF 80
Kennlinien siehe Typ PCF 80

[3]) Optimum peak cathode current in frame output application

To allow for tube spread, for deterioration during life and for emission drop at underheating the equipment should be so designed that it still operates satisfactorily with a peak cathode current of 100 mA (max. pulse duration 4% of a cycle, with a maximum of 0.8 msec.). The amplitude of the peak current occuring with new tubes should be limited automatically to this max. value of 100 mA. (e.g. by non-bypassed resistances in the grid lead)

Courant cathodique de crête optimum en application pour la déviation verticale

Pour tenir compte de la dispersion, de la dégradation en service et de la chûte de l'émission lors d'un chauffage insuffisant, l'appareil devra être conçu de telle façon qu'il donne encore toute satisfaction avec un courant cathodique de crête de 100 mA. (Durée maximum de l'impulsion 4% d'une période avec un maximum de 0,8 msec.) Il faut limiter automatiquement l'amplitude du courant de crête à cette valeur maximum de 100 mA se produisant avec des tubes neufs (p.e. par des résistances non-shuntées dans la connection de grille)

Höchstwert des Katodenspitzenstromes beim Gebrauch für die vertikale Ablenkung

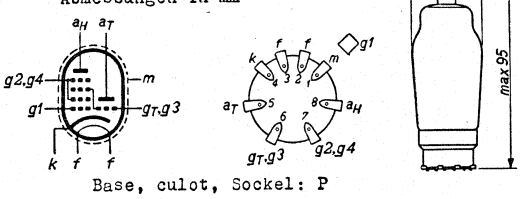
Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und der Emissionsabnahme bei Unterheizung Rechnung zu tragen, soll das Gerät so ausgelegt werden, dass es bei einem Katodenspitzenstrom von 100 mA noch einwandfrei arbeitet (Impulzdauer max. 4% einer Periode, aber nicht länger als 0,8 mSek.). Man soll die Amplitude der bei neuen Röhren auftretenden Spitzenstrom automatisch auf diesem maximalen Wert von 100 mA begrenzen (z.B. durch nicht-überbrückte Widerstände in der Gitterleitung)

TRIODE-HEXODE

Heating : indirect
Chauffage: indirect
Heizung : indirekt

V_f = 6,3 V
I_f = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: P

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1}	= 4,9 pF	C_{gT}	= 8,8 pF
	C_{aH}	= 9,0 pF	C_{aT}	= 4,4 pF
	C_{aH-g1}	<0,003 pF	C_{aT-gT}	= 1,4 pF
	C_{g1f}	<0,001 pF	C_{gT-g1H}	< 0,3 pF

Operating characteristics of the triode section as oscillator
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode en oscillatrice
Betriebsdaten des Triodenteiles als Oszillator

V_b	=	100	150	250	V
R_a	=	0	0	45	kΩ
R_{gT+g3}	=	50	50	50	kΩ
I_{gT+g3}	=	200	200	200	µA
I_a	=	3,3	8	3,3	mA
V_{osc}	=	8	8	8	V_{eff}

Limiting values of the triode section
Caracteristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	150	V
V_g (I_g = +0,3 µA)	= max.	-1,3	V
W_a	= max.	1,5	W
R_g	= max.	100	kΩ

Operating characteristics of the hexode section as frequency changer
Caractéristiques d'utilisation de la partie hexode comme changeuse de fréquence
Betriebsdaten des Hexodenteiles als Mischröhre

Screen grid supply through a potentiometer (R_1,R_2)
Alimentation de la grille-écran à travers un potentiomètre (R_1,R_2)
Schirmgitterspeisung über einen Spannungsteiler(R_1,R_2)

V_a=V_b	=	100		200		250	V
R_1	=	19		19		24	kΩ
R_2	=	54		54		33	kΩ
R_k	=	210		210		215	Ω
R_{gT+g3}	=	50		50		50	kΩ
I_{gT+g3}	=	200		200		200	µA
V_{g1}	=	-1,25	-13,5	-2	-23,5	-2	-23,5 V
V_{g2+g4}	=	55	-	100	-	100	- V
I_a	=	1,0	-	3,0	-	3,0	- mA
I_{g2+g4}	=	1,4	-	3,0	-	3,0	- mA
S_c	=	450	4,5	650	6,5	650	6,5 µA/V
R_i	=	1,3	>4	0,9	>2	1,3	>3 MΩ

Limiting values of the hexode section
Caractéristiques limites de la partie hexode
Grenzdaten des Hexodenteiles

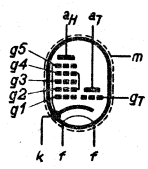
V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	300	V
W_a	= max.	1,2	W
$V_{(g2+g4)_o}$	= max.	550	V
V_{g2+g4} (I_a < 0,5mA)	= max.	200	V
V_{g2+g4} (I_a = 4,5mA)	= max.	125	V
W_{g2+g4}	= max.	0,6	W
V_{g1} (I_{g1}=+0,3uA)	= max.	-1,3	V
V_{g3} (I_{g3}=+0,3uA)	= max.	-1,3	V
I_k	= max.	15	mA
R_{g1}	= max.	3	MΩ
R_{g3}	= max.	100	kΩ
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	100	V

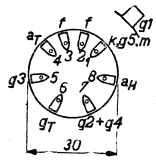
ECH 4

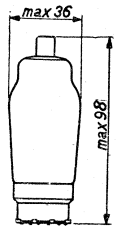
TRIODE-HEPTODE with variable mutual conductance for use as frequency converter, H.F., I.F. and L.F. amplifier and as phase inverter
TRIODE-HEPTODE à pente variable pour utilisation comme changeuse de fréquence, amplificatrice H.F., M.F. et B.F. et comme tube inverseur de phase
TRIODE-HEPTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als Mischröhre, H.F., Z.F. und N.F. Verstärker und als Phasenumkehrröhre

Heating:	indirect by A.C.: parallel supply	
Chauffage:	indirect par C.A.; alimentation en parallèle	Vf = 6,3 V If = 0,35 A
Heizung:	indirekt durch Wechselstrom; Parallelspeisung	

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Capacities Capacités Kapazitäten	Heptode section Partie heptode Heptodenteil	Triode section Partie triode Triodenteil
	Ca = 9,2 pF	Ca = 5,4 pF
	Cag1 < 0,002 pF	Cag = 2,1 pF
	Cg1 = 5,6 pF	Cg = 6,0 pF
	Cg3 = 8,9 pF	Cgf < 0,3 pF
	Cg1g3 < 0,2 pF	
	Cg1f < 0,001 pF	

ECH 4

Capacities Capacités Kapazitäten	Between heptode and triode section Entre les parties heptode et triode Zwischen Heptoden- und Triodenteil	
	CgTg1H	< 0,1 pF
	CgT+g3	= 14 pF
	C(gT+g3)g1H	<0,25 pF
	C(gT+g3)aH	< 0,1 pF

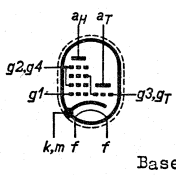
For further technical data, refer to type ECH 21
Pour les autres détails techniques voir type ECH 21
Für übrige technischen Daten siehe Typ ECH 21

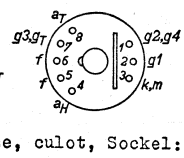
ECH 11

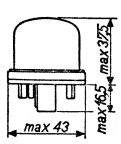
TRIODE-HEXODE

Heating:	indirect by A.C. or D.C.; parallel or series supply	
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série	Vf = 6,3 V If = 0,2 A
Heizung:	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: Y

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{aH}	= 9,1 pF	$C_{(gT+g3)-aT}$	< 1,6 pF
C_{aH-g1}	< 0,001 pF	$C_{(gT+g3)-f}$	< 0,3 pF
C_{g1}	= 5,3 pF	$C_{(gT+g3)-g1}$	< 0,25 pF
C_{g1f}	< 0,001 pF	$C_{(gT+g3)-aH}$	< 0,06 pF
C_{aT}	= 3,7 pF	C_{aT-aH}	< 0,0045 pF
C_{gT+g3}	= 8,3 pF	C_{aT-g1}	< 0,035 pF

Operating characteristics of the triode section as oscillator
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode en oscillatrice
Betriebsdaten des Triodenteiles als Oszillator

V_b	=	100	200	250 V
R_a	=	30	30	30 kΩ
I_a	=	1,2	2,6	3,4 mA
V_a	=	64	122	148 V
R_{gT+g3}	=	30	30	30 kΩ
I_{gT+g3}	=	165	330	330 µA
V_{osc}	=	4	8,5	8,5 Veff

ECH 11

Operating characteristics of the hexode section
Caractéristiques d'utilisation de la partie hexode
Betriebsdaten des Hexodenteiles

Screen grid supply through a potentiometer (R_1, R_2)
Alimentation de la grille-écran à travers un potentiomètre (R_1, R_2)
Schirmgitterspeisung über einen Spannungsteiler(R_1,R_2)

$V_a=V_b$	=	100		200		250	V
R_1	=	35		35		35	kΩ
R_2	=	100		100		60	kΩ
R_k	=	300		300		230	Ω
R_{gT+g3}	=	30		30		30	kΩ
I_{gT+g3}	=	165		330		330	µA
V_{osc}	=	4		8,5		8,5	Veff
V_{g1}	=	-1	-8,8	-2	-15,8	-2	-16 V
V_{g2+g4}	=	40	72	87	146	95	156 V
I_a	=	0,75	-	1,7	-	2,2	- mA
I_{g2+g4}	=	1,2	-	2,2	-	2,8	- mA
S_c	=	470	4,7	590	5,9	640	6,4 µA/V
R_i	=	>1	>5	>1	>2	>1	>7 MΩ

Limiting values of the hexode section
Caractéristiques limites de la partie hexode
Grenzdaten des Hexodenteiles

V_{ao}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	1,8 W
$V_{(g2+g4)_o}$	= max.	550 V
V_{g2+g4} (I_a < 1 mA)	= max.	300 V
V_{g2+g4} (I_a = 2,3 mA)	= max.	125 V
W_{g2+g4}	= max.	0,6 W
I_k	= max.	18 mA
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	-1,3 V
V_{gT+g3} (I_{gT+g3}=+0,3 µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	3 MΩ
R_{fk}	= max.	20 kΩ
V_{fk}	= max.	100 V

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

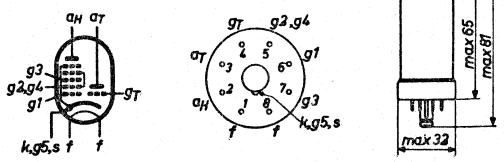
V_{ao}	= max.	550 V
V_a	= max.	150 V
W_a	= max.	1 W
V_{gT+g3} (I_{gT+g3} =+0,3 µA)	= max.	-1,3 V
R_{gT+g3}	= max.	0,1 MΩ

TRIODE-HEPTODE for use as frequency converter, H.F., I.F. and L.F. amplifier and phase inverter
TRIODE-HEPTODE pour utilisation comme changeuse de fréquence, amplificatrice H.F., M.F. et B.F. et comme tube inverseur de phase
TRIODE-HEPTODE zur Verwendung als Mischröhre, H.F.-, Z.F.- und N.F. Verstärker und als Phasenumkehrröhre

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,33 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Loctal 8 p.

Capacitances Capacités Kapazitäten	Heptode section Partie heptode Heptodenteil		Triode section Partie triode Triodenteil	
	C_{g1}	= 6,5 pF	C_g	= 3,8 pF
	C_a	= 8 pF	C_a	= 3,1 pF
	C_{ag1}	<0,002 pF	C_{ag}	= 1,1 pF
	C_{g3}	= 8 pF	C_{gk}	= 2,7 pF
	C_{g1g3}	< 0,3 pF	C_{ak}	= 1,6 pF
	C_{g1f}	<0,007 pF	C_{gf}	< 0,1 pF

Between heptode and triode section
Entre les parties heptode et triode
Zwischen Heptoden- und Triodenteil

C_{gTg1H} < 0,1 pF
C_{gT+g3} = 12,3 pF
$C_{(gT+g3)g1H}$ < 0,35 pF
$C_{(gT+g3)aH}$ < 0,1 pF

Operating characteristics of the heptode section as frequency converter (g3 connected to gT)
Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode comme changeuse de fréquence (g3 reliée à gT)
Betriebsdaten des Heptodenteiles als Mischröhre (g3 verbunden mit gT)

$V_a=V_b$	=	250		V
R_{g2+g4}	=	24		kΩ
R_k	=	150		Ω
R_{g3+gT}	=	50		kΩ
I_{g3+gT}	=	190		µA
V_{g1}	=	-2	-24,5	V
V_{g2+g4}	=	100	250	V
I_a	=	3	-	mA
I_{g2+g4}	=	6,2	-	mA
S_c	=	750	7,5	µA/V
R_i	=	1,4	> 3	MΩ
R_{eq}	=	55	-	kΩ

Operating characteristics of the heptode section as I.F. amplifier (g3 disconnected from gT)
Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode comme amplificatrice M.F. (g3 non reliée à gT)
Betriebsdaten des Heptodenteiles als Z.F. Verstärker (g3 frei von gT)

$V_a=V_b$	=	250			V
V_{g3}	=	0			V
R_{g2+g4}	=	45			kΩ
V_{g1}	=	-2	-36	-44	V
V_{g2+g4}	=	90	-	250	V
I_a	=	5,3	-	-	mA
I_{g2+g4}	=	3,5	-	-	mA
S	=	2200	22	2,2	µA/V
R_i	=	0,9	>10	>10	MΩ
μ_{g2g1}	=	18	-	-	
R_{eq}	=	7,5	-	-	kΩ

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

V_a	=	100 V
V_g	=	0 V
I_a	=	12 mA
S	=	3,2 mA/V
µ	=	22

Operating characteristics of the triode section as oscillator (g3 connected to gT)
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode comme oscillatrice (g3 reliée à gT)
Betriebsdaten des Triodenteiles als Oszillator (g3 verbunden mit gT)

V_b	=	250 V
R_a	=	20 kΩ
R_{gT+g3}	=	50 kΩ
I_{gT+g3}	=	190 µA
I_a	=	4,5 mA
S_{eff}	=	0,55 mA/V

Operating characteristics of the triode section as L.F. amplifier with resistance coupling (gT disconnected from g3)
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode comme amplificatrice B.F. avec couplage à resistances (gT non reliée à g3)
Betriebsdaten des Triodenteiles als N.F. Verstärker mit Widerstandskopplung (gT frei von g3)

V_b (V)	R_a (MΩ)	V_g (V)	I_a (mA)	V_o (V_{eff})	$\frac{V_o}{Vi}$	d_{tot} (%)
250	0,2	-2	1,0	7,5	13	2,5
250	0,2	-4	0,9	7,5	12	2,0
250	0,1	-2	2,0	7,5	14	2,1
250	0,1	-4	1,7	7,5	13	1,6
250	0,05	-2	3,5	7,5	14	2,1
250	0,05	-4	3,0	7,5	13	1,5

Limiting values of the heptode section
Caractéristiques limites de la partie heptode
Grenzdaten des Heptodenteiles

V_{ao}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	1,5 W
$V_{(g2+g4)o}$	= max.	550 V
$V_{g2+g4}(I_a = 3$ mA)	= max.	100 V
$V_{g2+g4}(I_a < 1$ mA)	= max.	300 V
W_{g2+g4}	= max.	1 W
V_{g1} (I_{g1}=+0,3 µA)	= max.	-1,3 V
V_{g3} (I_{g3}=+0,3 µA)	= max.	-1,3 V
I_k	= max.	15 mA
R_{g1}	= max.	3 MΩ
R_{g3}	= max.	3 MΩ
R_{fk}	= max.	20 kΩ
V_{fk}	= max.	50 V

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{ao}	= max.	550 V
V_a	= max.	175 V
W_a	= max.	0,8 W
V_g (I_g=+0,3 µA)	= max.	-1,3 V
R_g	= max.	3 MΩ

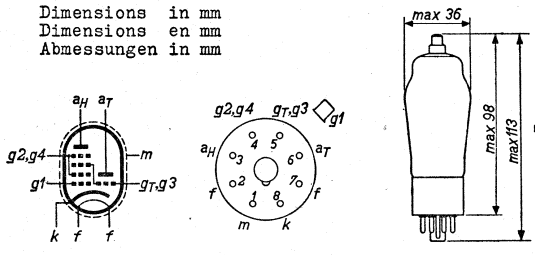
ECH 35

TRIODE-HEXODE

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Octal

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	= 5,0 pF	C_{gT}	= 9,0 pF
C_{aH}	= 10 pF	C_{aT}	= 3,0 pF
C_{aH-g1}	< 0,003 pF	C_{aT-gT}	= 1,6 pF
C_{g1f}	< 0,001 pF	C_{gT-g1H}	< 0,3 pF

Operating characteristics of the triode section as oscillator
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode comme oscillatrice
Betriebsdaten des Triodenteiles als Oszillator.

V_b	= 100	150	250	V
R_a	= 0	0	45	kΩ
R_{gT+g3}	= 50	50	50	kΩ
I_{gT+g3}	= 200	200	200	µA
I_a	= 3,3	8	3,3	mA
V_{osc}	= 8	8	8	V_{eff}

ECH 35

Operating characteristics of the hexode section as frequency changer
Caractéristiques d'utilisation de la partie hexode comme changeuse de fréquence
Betriebsdaten des Hexodenteiles als Mischröhre

Screen grid supply through a potentiometer (R_1,R_2)
Alimentation de la grille-écran à travers un potentiomètre (R_1, R_2)
Schirmgitterspeisung über einen Spannungsteiler(R_1,R_2).

V_a=V_b	= 100		200		250	V
R_1	= 19		19		24	kΩ
R_2	= 54		54		33	kΩ
R_k	= 210		210		215	Ω
R_{gT+g3}	= 50		50		50	kΩ
I_{gT+g3}	= 200		200		200	µA
V_{g1}	= -1,25	-13,5	-2	-23,5	-2	-23,5 V
V_{g2+g4}	= 55	-	100	-	100	- V
I_a	= 1,0	-	3,0	-	3,0	- mA
I_{g2+g4}	= 1,4	-	3,0	-	3,0	- mA
S_c	= 450	4,5	650	6,5	650	6,5 µA/V
R_i	= 1,3	> 4	0,9	> 2	1,3	> 3 MΩ

Limiting values of the hexode section
Caractéristiques limites de la partie hexode
Grenzdaten des Hexodenteiles

V_{ao}	= max. 550 V
V_a	= max. 300 V
W_a	= max. 1,2 W
$V_{(g2+g4)}$	= max. 550 V
V_{g2+g4}(I_a < 0,5 mA)	= max. 200 V
V_{g2+g4}(I_a < 4,5 mA)	= max. 125 V
W_{g2+g4}	= max. 0,6 W
V_{g1}(I_{g1} = +0,3 µA)	= max.-1,3 V
V_{g3}(I_{g3} = +0,3 µA)	= max.-1,3 V
I_k	= max. 15 mA
R_{g1}	= max. 3 MΩ
R_{g3}	= max. 100 kΩ
R_{kf}	= max. 20 kΩ
V_{kf}	= max. 100 V

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{ao}	= max. 550 V
V_a	= max. 150 V
V_g(I_g = +0,3 µA)	= max.-1,3 V
W_a	= max. 1,5 V
R_g	= max. 100 kΩ

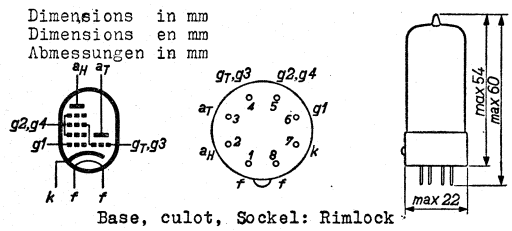
ECH 41

TRIODE-HEXODE for use as frequency changer
TRIODE-HEXODE pour l'utilisation comme changeuse de fréquence
TRIODE-HEXODE zur Verwendung als Mischröhre

Heating
Chauffage
Heizung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,225 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Rimlock

Capacitances Capacités Kapazitäten	Hexode section Partie hexode Hexodenteil	Triode section Partie triode Triodenteil
	C_a = 6,0 pF	C_a = 1,5 pF
	C_{g1} = 3,4 pF	C_{gT+g3} = 4,8 pF
	C_{ag1} < 0,1 pF	$C_{(gT+g3)a}$ = 1,2 pF
	C_{g1f} < 0,15 pF	

Between hexode and triode sections
Entre les parties hexode et triode
Zwischen Hexoden- und Triodenteil

$C_{(gT+g3)-g1H}$ < 0,35 pF
$C_{(gT+g3)-aH}$ < 0,2 pF

Operating characteristics of the triode section as oscillator
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode en oscillatrice
Betriebsdaten des Triodenteiles als Oszillator

V_b	= 250 V
R_a	= 30 kΩ
I_a	= 4,9 mA
R_{gT+g3}	= 20 kΩ
I_{gT+g3}	= 350 µA
V_{osc}	= 8 V_{eff}
S_{eff}	= 0,55 mA/V

ECH 41

Operating characteristics of the hexode section as frequency changer (V_{g2+g4} through a potentiometer R_1, R_2)
Données caractéristiques de la partie hexode comme changeuse de fréquence (V_{g2+g4} par un potentiomètre R_1, R_2)
Betriebsdaten des Hexodenteiles als Mischröhre (V_{g2+g4} über einen Spannungsteiler R_1, R_2).

V_a=V_b	=	250		V
R_1	=	33		kΩ
R_2	=	47		kΩ
R_k	=	200		Ω
R_{gT+g3}	=	20		kΩ
I_{gT+g3}	=	350		µA
V_{g1}	=	-2	-28	V
V_{g2+g4}	=	105	147	V
I_a	=	3,0	-	mA
I_{g2+g4}	=	2,2	-	mA
S_c	=	500	5	µA/V
R_i	=	2,0	>5	MΩ
R_{eq}	=	170	-	kΩ

Limiting values of the hexode section
Caractéristiques limites de la partie hexode
Grenzdaten des Hexodenteiles

V_{ao} = max. 550 V	$V_{(g2+g4)_o}$	= max.	550 V
V_a = max. 300 V	V_{g2+g4}	= max.	125 V
W_a = max. 0,8 W	W_{g2+g4}	= max.	0,3 W
I_k = max. 7 mA	V_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1} = max. 3 MΩ	R_{kf}	= max.	20 kΩ
R_{g3} = max. 3 MΩ	V_{kf}	= max.	100 V

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

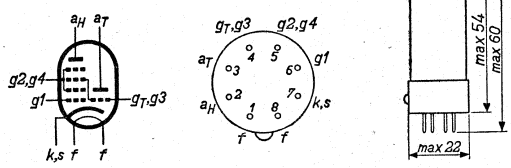
V_{ao} = max. 550 V	V_g(I_g = +0,3 µA)	= max.	-1,3 V
V_a = max. 175 V	R_g	= max.	3 MΩ
W_a = max. 0,9 W	R_{kf}	= max.	20 kΩ
I_k = max. 5,5 mA	V_{kf}	= max.	100 V

TRIODE-HEXODE for use as frequency changer and phase inverter
TRIODE-HEXODE pour l'utilisation comme changeuse de fréquence et comme tube inverseur de phase
TRIODE-HEXODE zur Verwendung als Mischröhre und Phasenumkehrröhre

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Vf = 6,3 V
If = 0,23 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



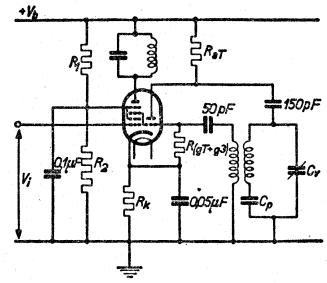
Base, culot, Sockel: Rimlock

Capacitances / Capacités / Kapazitäten	Hexode section / Partie hexode / Hexodenteil		Triode section / Partie triode / Triodenteil	
	C_{g1}	= 4,0 pF	$C_{(gT+g3)}$	= 5,9 pF
	C_a	= 9,4 pF	C_a	= 2,4 pF
	C_{ag1}	< 0,1 pF	$C_{(gT+g3)a}$	= 1,3 pF
	C_{g1f}	< 0,15 pF		

Between hexode and triode sections
Entre les parties hexode et triode
Zwischen Hexoden- und Triodenteil

$C_{(gT+g3)-g1H}$ < 0,35 pF
$C_{(gT+g3)-aH}$ < 0,2 pF
C_{aT-g1H} < 0,06 pF
C_{aT-aH} < 0,5 pF

Operating characteristics of the hexode section as frequency changer
Caractéristiques d'utilisation de la partie hexode comme changeuse de fréquence
Betriebsdaten des Hexodenteiles als Mischröhre



Va=Vb =	250		V
R1 =	27		kΩ
R2 =	27		kΩ
Rk =	180		Ω
RgT+g3 =	22		kΩ
IgT+g3 =	350[1]		µA
Vg1 =	-2	-29	V
Vg2+g4 =	85	124	V
Ia =	3,0	-	mA
Ig2+g4 =	3,0	-	mA
Sc =	750	7,5	µA/V
Ri =	>1	>5	MΩ
Req =	100	-	kΩ

[1]) If RgT+g3 is chosen to 47 kΩ, IgT+g3 has to be adjusted to 200 µA
Si RgT+g3 est choisie 47 kΩ, IgT+g3 doit être réglé à 200 µA
Wenn RgT+g3 zu 47 kΩ gewählt wird, soll IgT+g3 auf 200 µA eingestellt werden

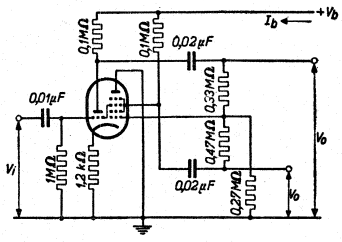
Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques typiques de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

Va	=	100 V
Vg	=	0 V
Ia	=	10 mA
S	=	2,8 mA/V
µ	=	22

Operating characteristics of the triode section as oscillator
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode comme oscillatrice
Betriebsdaten des Triodenteiles als Oszillator

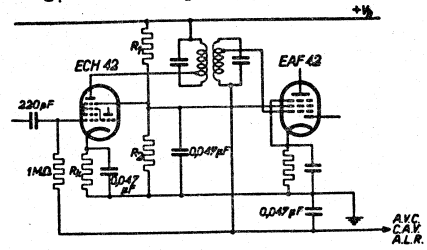
Vb =	250	250	V
Ra =	33	33	kΩ
RgT+g3 =	47	22	kΩ
IgT+g3 =	200	350	µA
Ia =	4,8	5,1	mA
V_{osc} =	8,0	8,0	V_{eff}
S_{eff}	0,55	0,6	mA/V

Operating characteristics as phase inverter
Caractéristiques d'utilisation comme tube inverseur de phase
Betriebsdaten als Phasenumkehrröhre



Vb (V)	Ib (mA)	Vo/Vi	d_{tot} (%) (Vo=5V_{eff})	d_{tot} (%) (Vo=10V_{eff})	d_{tot} (%) (Vo=15V_{eff})
250	3,6	11	1,2	1,4	1,7
350	5,1	11	1,1	1,2	1,4

Operating characteristics of the hexode section as frequency changer (screen grids of ECH 42 and EAF 42 fed from a common potentiometer)
Caractéristiques d'utilisation de la partie hexode comme changeuse de fréquence (grilles-écran des tubes ECH42 et EAF42 connectées à un potentiomètre commun)
Betriebsdaten des Hexodenteiles als Mischröhre (die Schirmgitter der Röhren ECH 42 und EAF 42 verbunden mit einem gemeinsamen Spannungsteiler)



Va=Vb =	250		V
R1 =	22		kΩ
R2 =	27		kΩ
Rk =	180		Ω
RgT+g3 =	22		kΩ
IgT+g3 =	350[2]		µA
Vg1 =	-2	-20,5	V
Vg2+g4 =	85	135	V
Ia =	3,0	-	mA
Ig2+g4 =	3,0	-	mA
Sc =	750	24	µA/V
Ri =	>1	>5	MΩ
Req =	100	-	kΩ

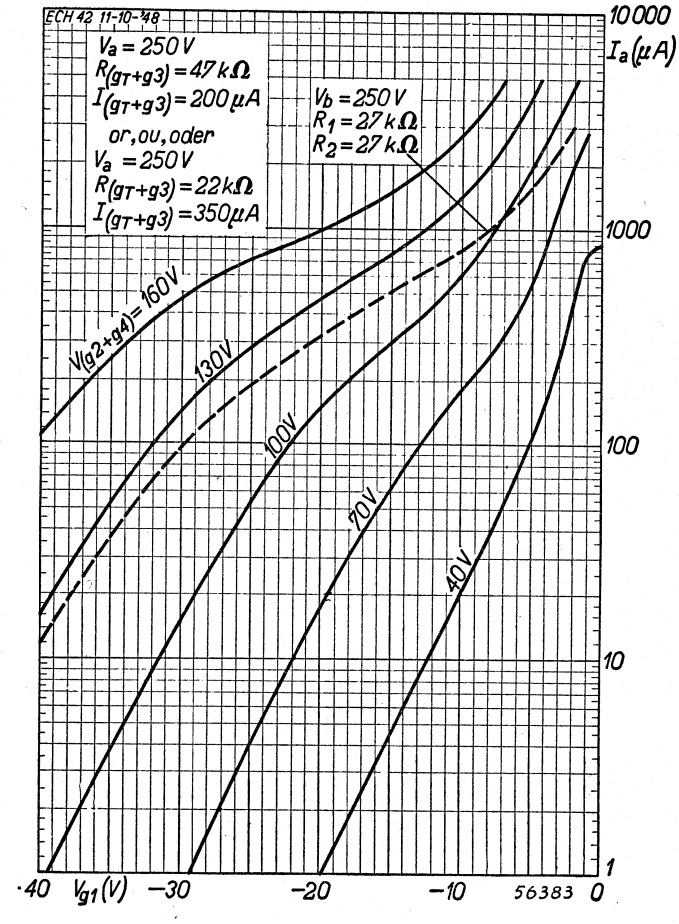
[2]) See note [1]) on page 2; voir la note [1]) feuille 2; siehe Fussnote [1]) Seite 2

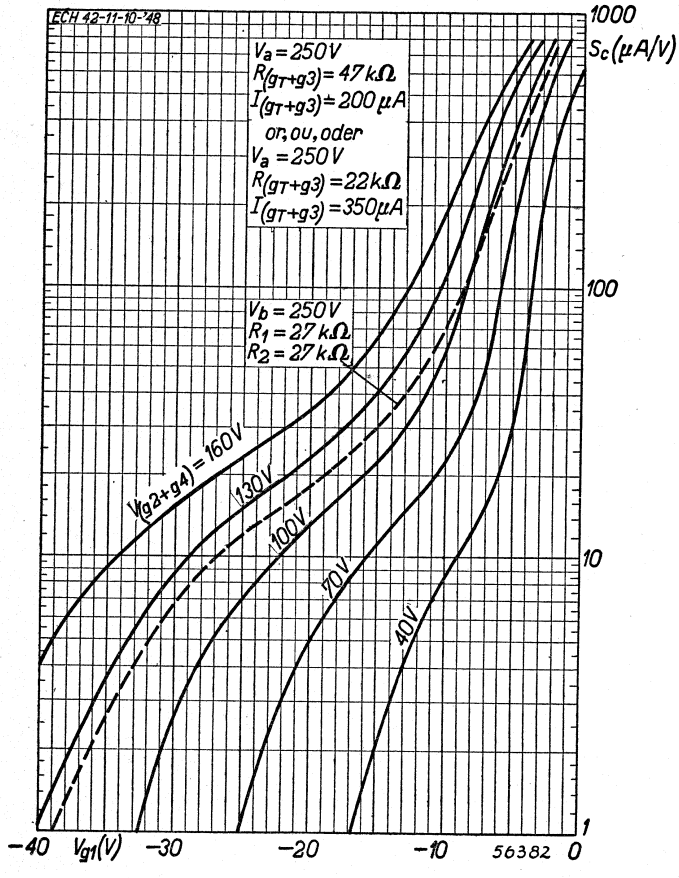
Limiting values of the hexode section
Caractéristiques limites de la partie hexode
Grenzdaten des Hexodenteiles

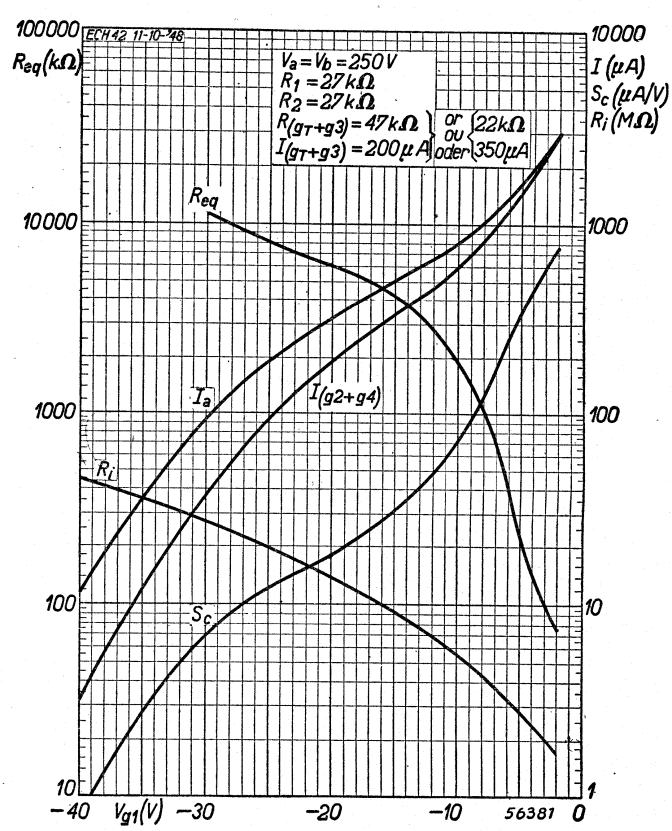
Va_o	= max.	550	V
Va	= max.	300	V
Wa	= max.	1,5	W
$V(g2+g4)_o$	= max.	550	V
Vg2+g4 (Ia = 3 mA)	= max.	125	V
Vg2+g4 (Ia < 1 mA)	= max.	300	V
Wg2+g4	= max.	0,3	W
Vg1 (Ig1 = +0,3 µA)	= max.	-1,3	V
Ik	= max.	10	mA
Rg1	= max.	3	MΩ
Rg3	= max.	3	MΩ
Rfk	= max.	20	kΩ
Vfk	= max.	100	V

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

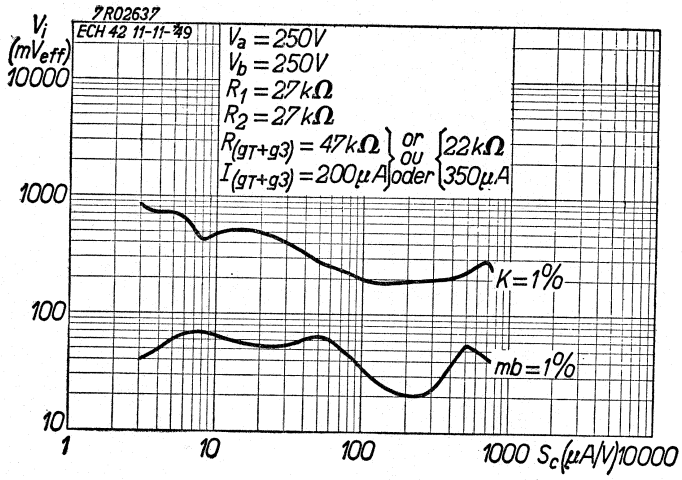
Va_o	= max.	550	V
Va	= max.	175	V
Wa	= max.	0,8	W
Vg (Ig = +0,3 µA)	= max.	-1,3	V
Ik	= max.	6	mA
Rg	= max.	3	MΩ
Rfk	= max.	20	kΩ
Vfk	= max.	100	V





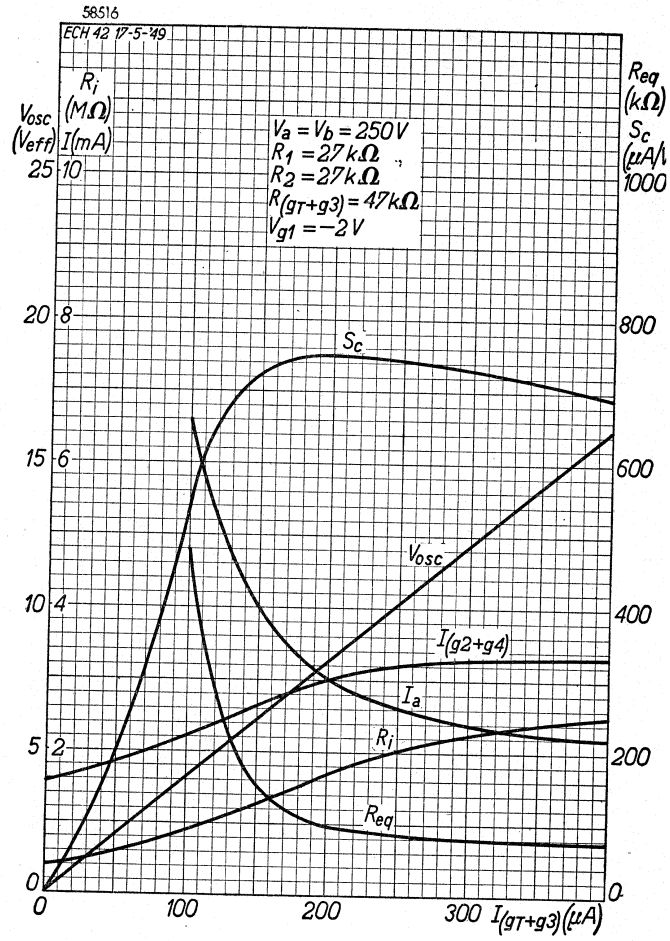


ECH 42



D

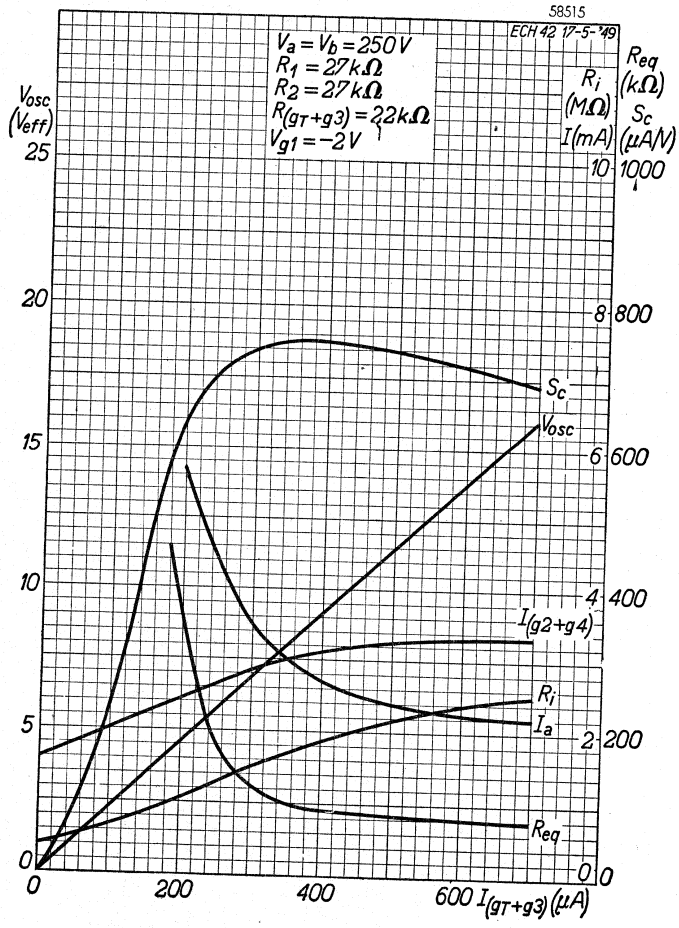
ECH 42



6.6.1949

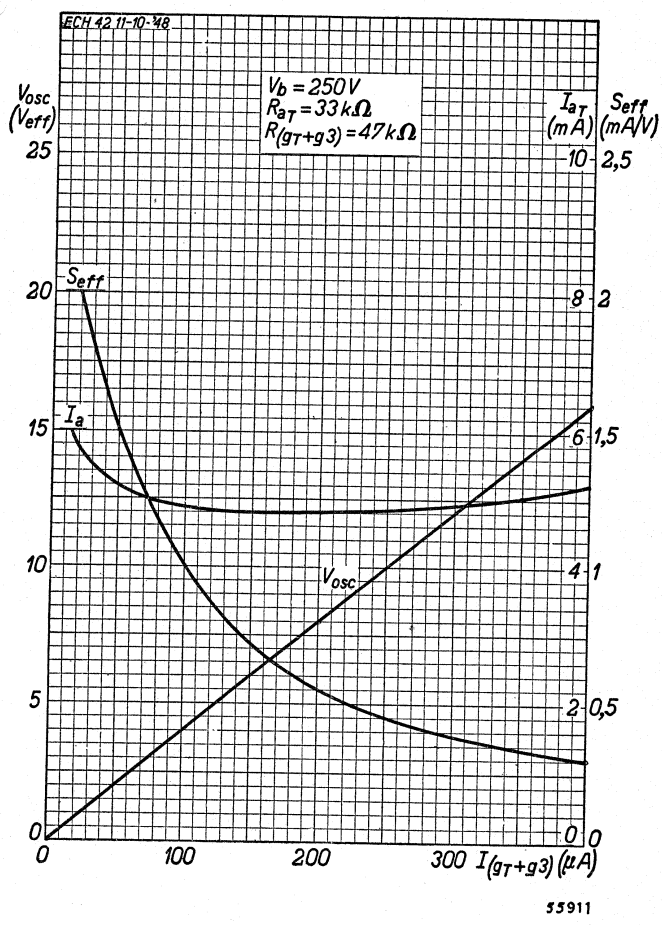
E

ECH 42



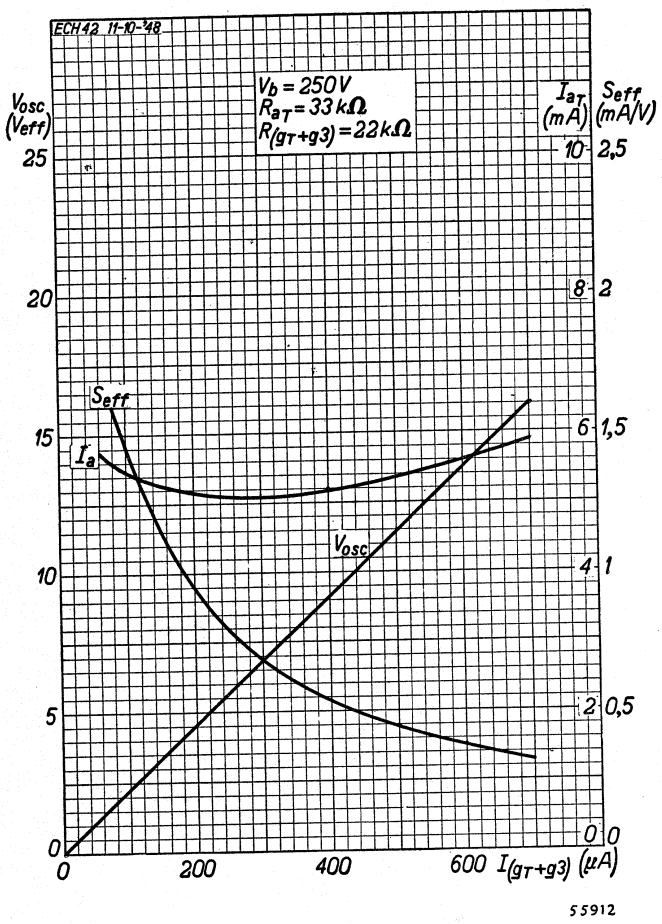
F

ECH 42



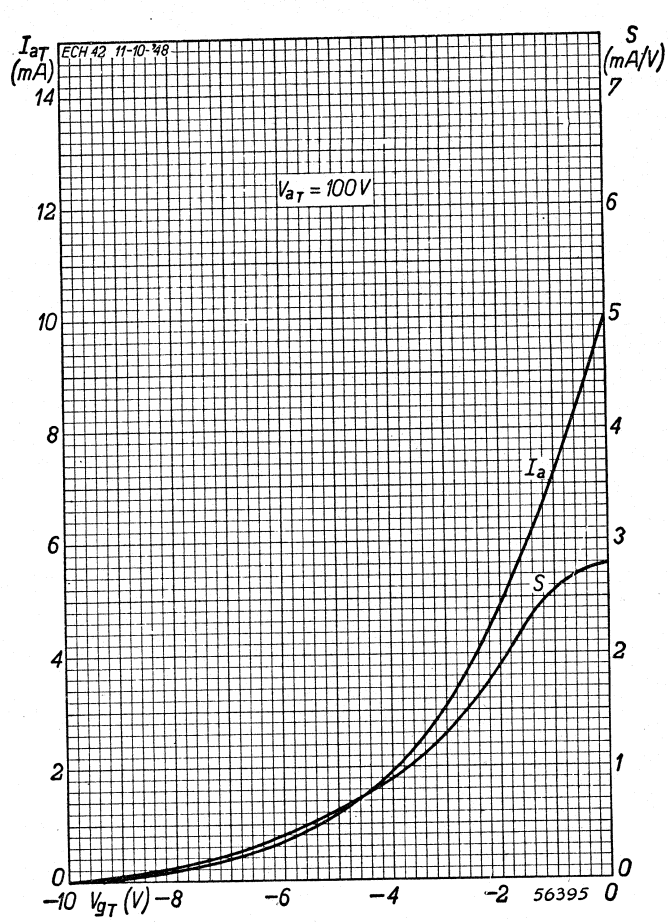
12.11.1948

G



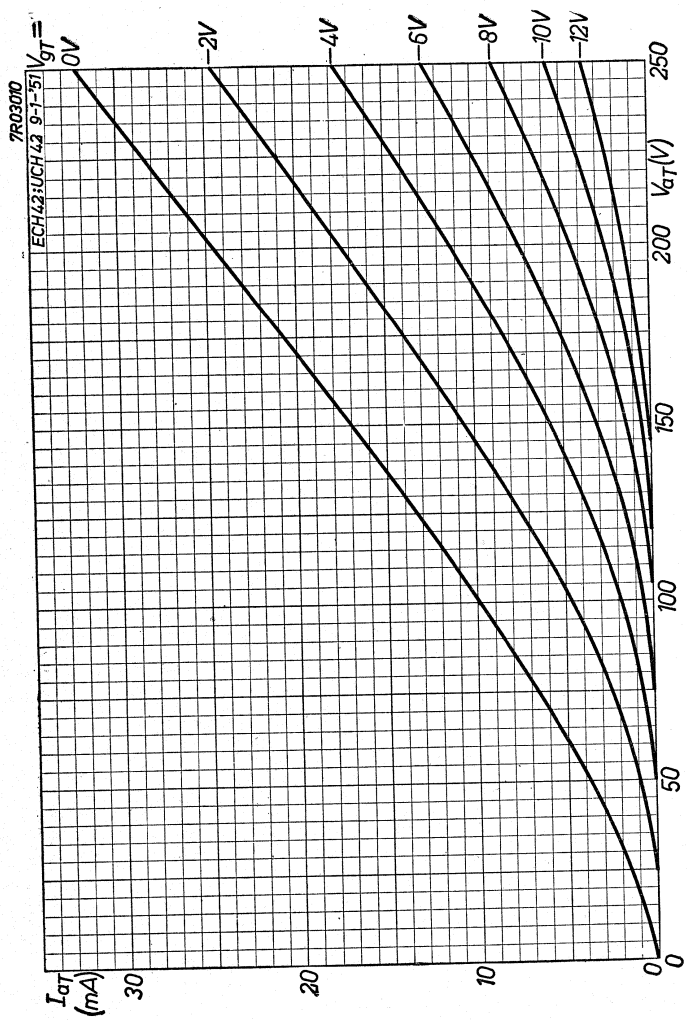
12.11.1948

H



12.12.1950

I



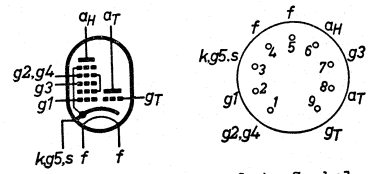
J

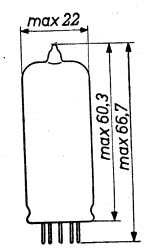
TRIODE-HEPTODE for various purposes in F.M., FM/AM, A.M. and television receivers
TRIODE-HEPTODE pour applications diverses dans des récepteurs F.M., F.M./A.M., A.M. et de télévision
TRIODE-HEPTODE für mehrere Anwendungen in FM-, FM/AM-, AM- und Fernsehempfängern

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 300 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: Noval

Capacitances; Capacités; Kapazitäten

Triode section Partie triode Triodenteil		Heptode section Partie heptode Heptodenteil			
C_g = 2,6 pF	C_{g1} = 4,8 pF		C_{g1g3}	< 0,3 pF
C_a = 2,1 pF	C_a = 7,9 pF		C_{g1f}	< 0,17 pF
C_{ag} = 1,0 pF	C_{ag1} < 0,006 pF		C_{g3f}	< 0,06 pF
C_{gf} < 0,02 pF	C_{g3} = 6,0 pF			

Between triode and heptode sections
Entre les parties triode et heptode
Zwischen Trioden- und Heptodenteil

C_{aH-aT}	= 0,20 pF[1])	C_{g1H-gT}	< 0,170 pF
C_{aH-gT}	< 0,090 pF	$C_{g1H-(gT+g3)}$	< 0,450 pF
C_{g1H-aT}	< 0,060 pF	$C_{aH-(gT+g3)}$	< 0,350 pF

[1])See page 5; voir page 5; siehe Seite 5

6.6.1954 939 4982 1.

Operating characteristics of the heptode section for use as mixer
Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode comme tube mélangeur
Betriebsdaten des Heptodenteiles als Mischröhre

$V_a=V_b$	=	250		V
R_{g2+g4}	=	22		kΩ
R_{gT+g3}	=	47		kΩ
I_{gT+g3}	=	200		µA
V_{g1}	=	-2	-28,5	V
V_{g2+g4}	=	103	250	V
I_a	=	3,25	-	mA
I_{g2+g4}	=	6,7	-	mA
S_c	=	775	7,75	µA/V
R_i	=	1	> 3	MΩ
R_{eq}	=	70	-	kΩ

→

$V_a=V_b$	=	250		250		V
R_{g2+g4}	=	18 [1]		22 [2]		kΩ
R_{gT+g3}	=	47		47		kΩ
I_{gT+g3}	=	200		200		µA
V_{g1}	=	-1,9	-28,5	-2	-28,5	V
V_{g2+g4}	=	97	-	92	-	V
I_a	=	3,0	-	2,5	-	mA
I_{Rg2}	=	8,5	-	7,2	-	mA
S_c	=	750	7,5	700	7,0	µA/V
R_i	=	1	> 3	1	> 3	MΩ
R_{eq}	=	70	-	66	-	kΩ

[1]) Common screen grid resistor of ECH 81 and EF 85.
Résistance grille-écran commune des tubes ECH 81 et EF 85.
Gemeinsamer Schirmgitterwiderstand der Röhren ECH 81 und EF 85.

[2]) Common screen grid resistor of ECH 81 and EBF80.
Résistance grille-écran commune des tubes ECH 81 et EBF 80.
Gemeinsamer Schirmgitterwiderstand der Röhren ECH 81 und EBF 80.

→ Operating characteristics of the heptode section as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten des Heptodenteiles als HF- oder ZF-Verstärker

$V_a=V_b$	=	250		250		V
V_{g3}	=	0		0		V
R_{g2+g4}	=	39		22 [1]		kΩ
V_{g1}	=	-2	-42	-2,1	-42	V
V_{g2+g4}	=	100	-	103	-	V
I_a	=	6,5	-	6,5	-	mA
I_{g2+g4}	=	3,8	-	-	-	mA
S	=	2,4	0,024	2,4	0,024	mA/V
R_i	=	0,7	>10	0,7	>10	MΩ
μ_{g2g1}	=	20	-	20	-	-
R_{eq}	=	8,5	-	8,5	-	kΩ
I_{Rg2}	=	-	-	6,7	-	mA
r_{g1} [2])	=	8	-	-	-	kΩ

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

V_a	=	100	V
V_g	=	0	V
I_a	=	13,5	mA
S	=	3,7	mA/V
µ	=	22	

Operating characteristics of the triode section as oscillator
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode en oscillatrice
Betriebsdaten des Triodenteiles als Oszillator

V_b	=	250	V
R_a	=	33	kΩ
R_{gT+g3}	=	47	kΩ
I_{gT+g3}	=	200	µA
I_a	=	4,5	mA
S_{eff}	=	0,65	mA/V

[1]) See page 2; voir page 2; siehe Seite 2
[2]) f = 50 Mc/s

Operating characteristics for use as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als N.F. Verstärker

The heptode section of this valve can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage $V_i \geq 50mV$ for an output of 50 mW of the output valve. For the triode section the corresponding value is 25 mV.
On page Q and R curves are shown for the use of the triode section as resistance coupled A.F. amplifier. V_o and d_{tot} have been measured at the grid current starting point. At smaller input voltages d_{tot} is proportionally smaller.

La partie heptode de cé tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée $V_i \geq 50mV$ pour une puissance de 50 mW du tube de sortie. La valeur correspondante pour la partie triode est de 25 mV.
Les courbes sur les pages Q et R montrent les données pour l'utilisation de la partie triode en amplificatrice B.F. à couplage par résistances. V_o et d_{tot} ont été mesurés au commencement du courant de grille. A des signaux d'entrée plus petits d_{tot} est diminué proportionellement.

Der Heptodenteil dieser Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung $V_i \geq 50mV$ eine Leistung von 50 mW ergeben. Der entsprechende Wert für den Triodenteil ist 25 mV.
Auf Seite Q und R werden die Kurven des Triodenteiles bei Verwendung als N.F. Verstärker gezeigt. V_o und d_{tot} sind gemessen beim Gitterstromeinsatzpunkt Bei kleineren Eingangssignalen wird d_{tot} verhältnismässig kleiner.

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{ao}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	0,8	W
I_k	= max.	6,5	mA
R_g	= max.	3	MΩ
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	100	V
V_g (I_g = +0,3 µA)	= max.	-1,3	V

←

Limiting values of the heptode section
Caractéristiques limites de la partie heptode
Grenzdaten des Heptodenteiles

V_{ao}	= max.	550	V
V_a	= max.	300	V
W_a	= max.	1,7	W
$V_{(g2+g4)o}$	= max.	550	V
V_{g2+g4}	= max.	125	V
V_{g2+g4} (I_a < 1 mA)	= max.	300	V
W_{g2+g4}	= max.	1	W
I_k	= max.	12,5	mA
R_{g1}	= max.	3	MΩ
R_{g3} [2])	= max.	3	MΩ
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	100	V
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	-1,3	V
V_{g3} (I_{g3} = +0,3 µA)	= max.	-1,3	V

→ [2]) When in AM/FM receivers the connections to the valve are switched over during operation and g_3 and g_T have not been connected by ohmic resistance, R_{g3} = max. 20 kΩ.
En cas que dans des appareils AM/FM les connexions au tube soient commutées pendant l'opération et g_3 n'ait pas été connecté à g_T par l'intermédiaire d'une résistance ohmique, R_{g3} = max. 20 kΩ.
Wenn in AM/FM-Empfängern die Verbindungen zu der Röhre während des Betriebs umgeschaltet werden und g_3 nicht mittels eines ohmischen Widerstandes mit g_T verbunden ist, ist R_{g3} = max. 20 kΩ.

Page 1, Seite 1.

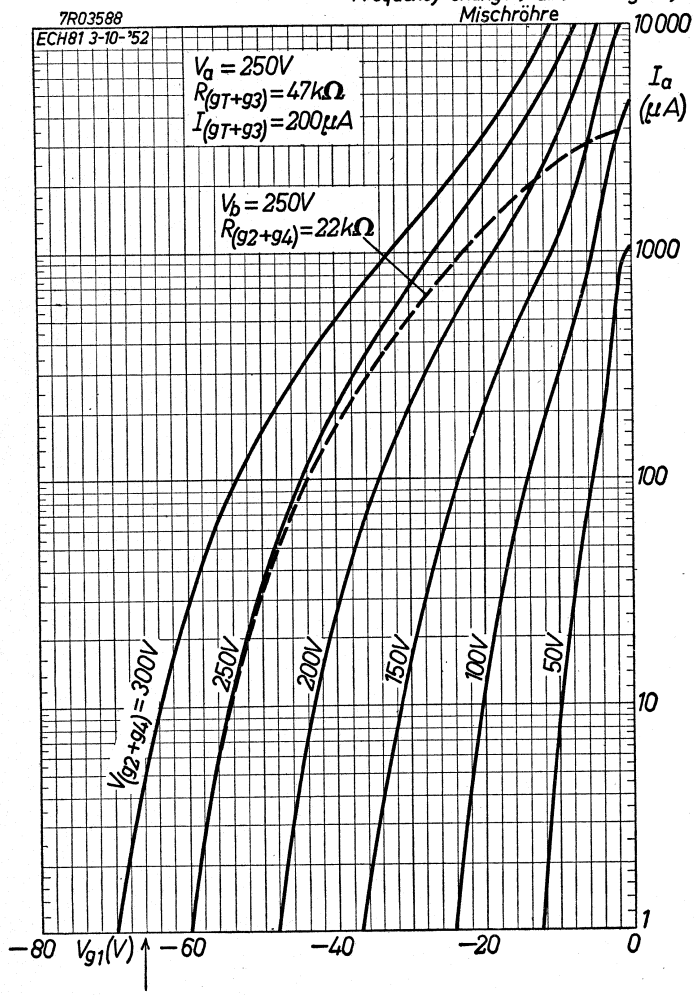
[1]) σ = 0.015 pF, which means
that for 68% of a great number of valves
0.20 - 0.015 pF < CaH-aT < 0.20 + 0.015 pF
and for 94% of a great number of valves
0.20 - 0.03 pF < CaH-aT < 0.20 + 0.03 pF

σ = 0,015 pF, cequi signifie que
0,20 - 0,015 pF < CaH-aT < 0,20 + 0,015 pF
pour 68% d'un grand nombre de tubes et
0,20 - 0,03 pF < CaH-aT < 0,20 + 0,03 pF
pour 94% d'un grand nombre de tubes.

σ = 0,015 pF, das heisst
dass für 68% einer grossen Anzahl Röhren
0,20 - 0,015 pF < CaH-aT < 0,20 + 0,015 pF
und für 94% einer grossen Anzahl Röhren
0,20 - 0,03 pF < CaH-aT < 0,20 + 0,03 pF

ECH 81

Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre

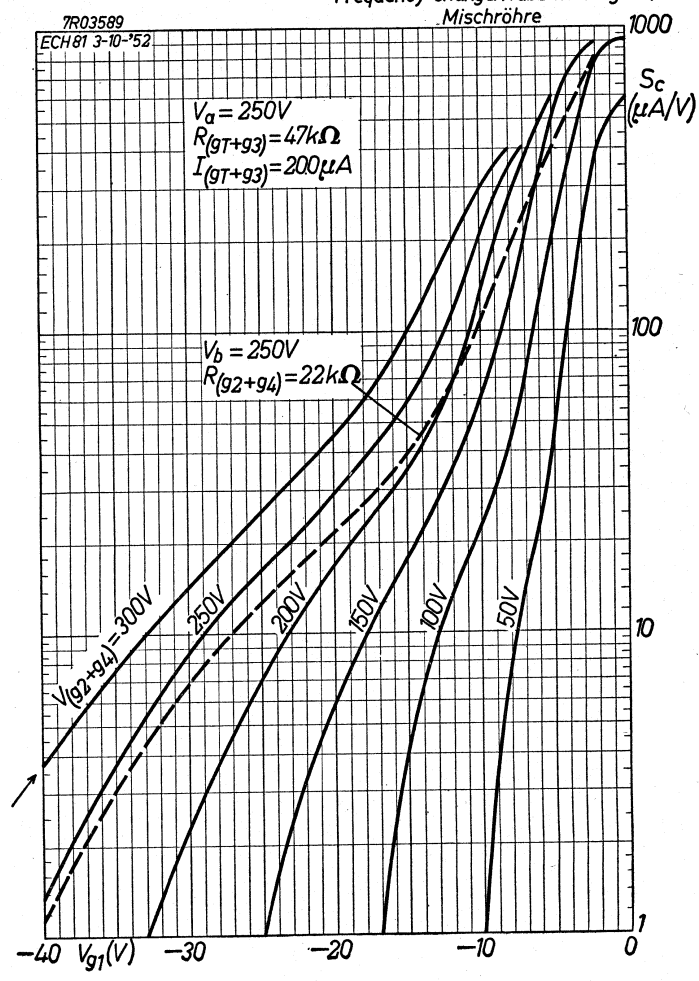


10.10.1952

A

ECH 81

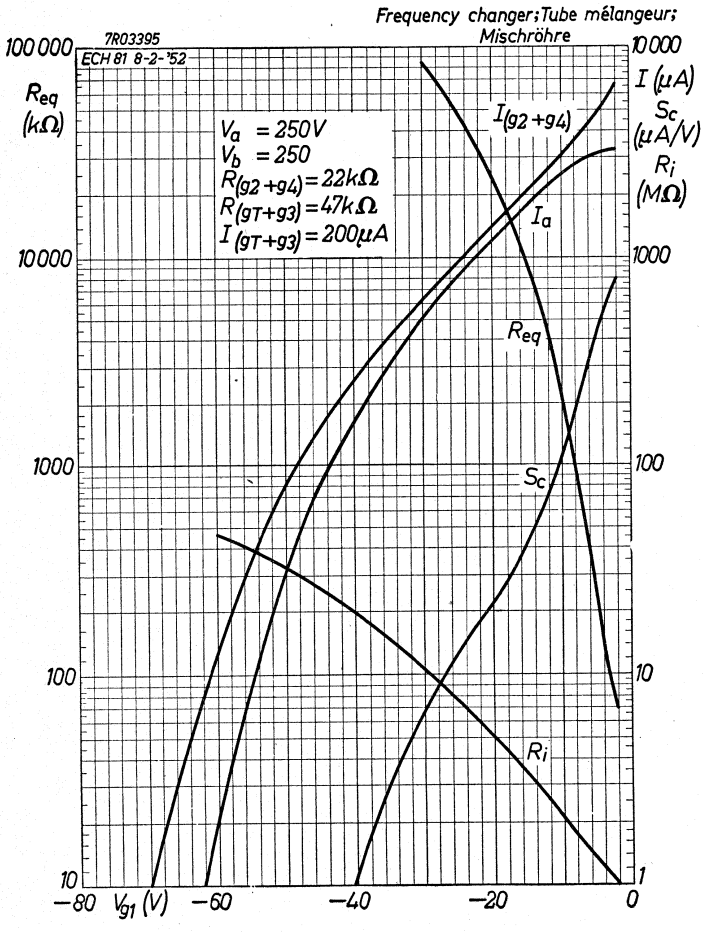
Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre



B

ECH 81

Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre

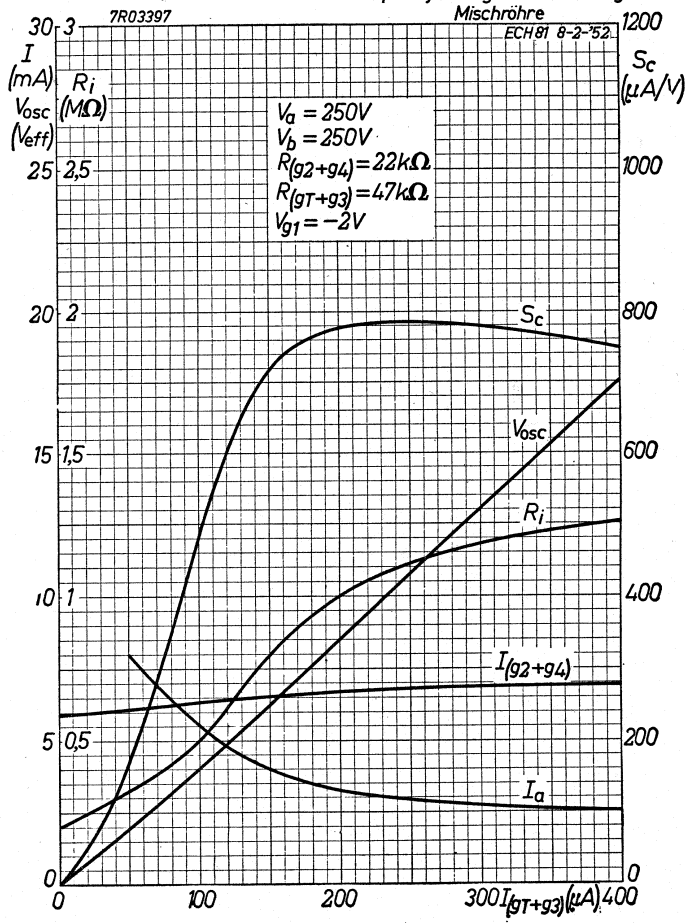


4.4.1952

C

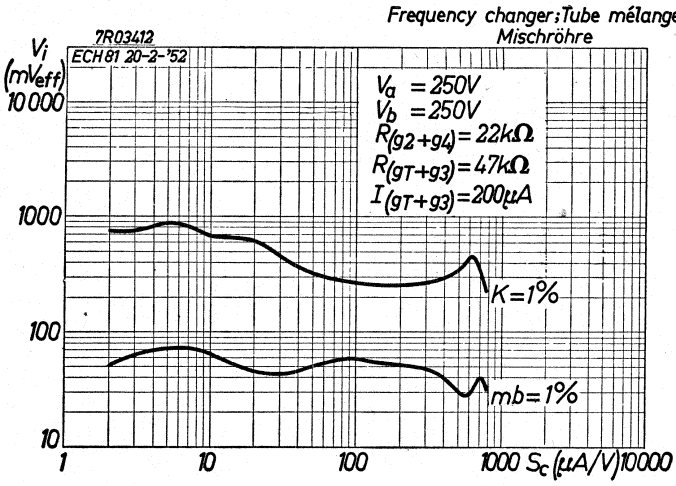
ECH 81

Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre



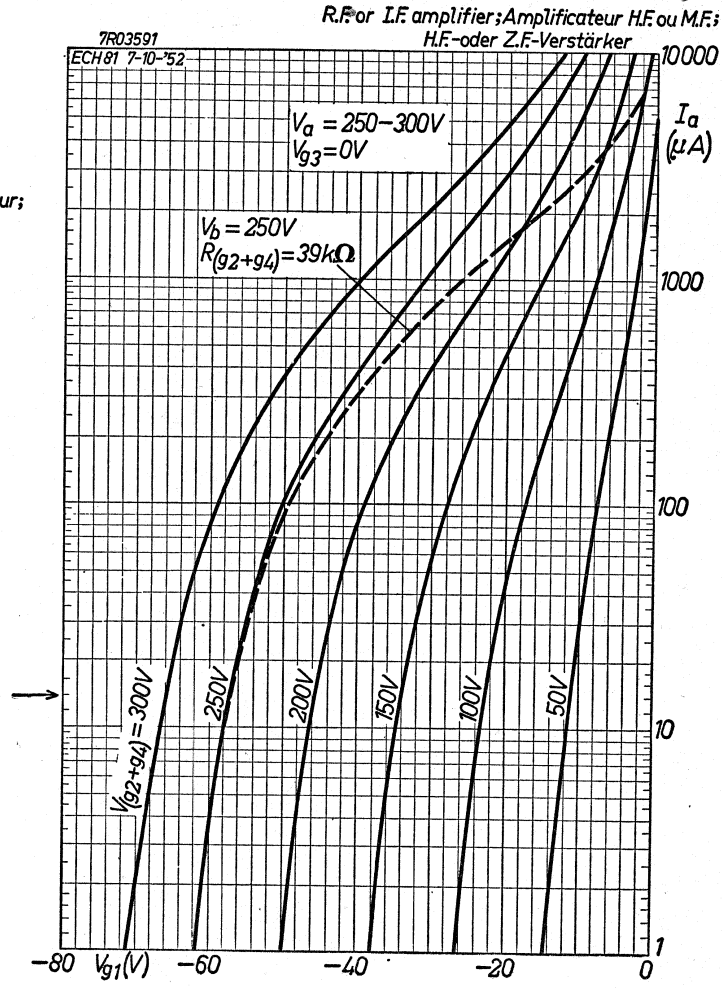
D

Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre



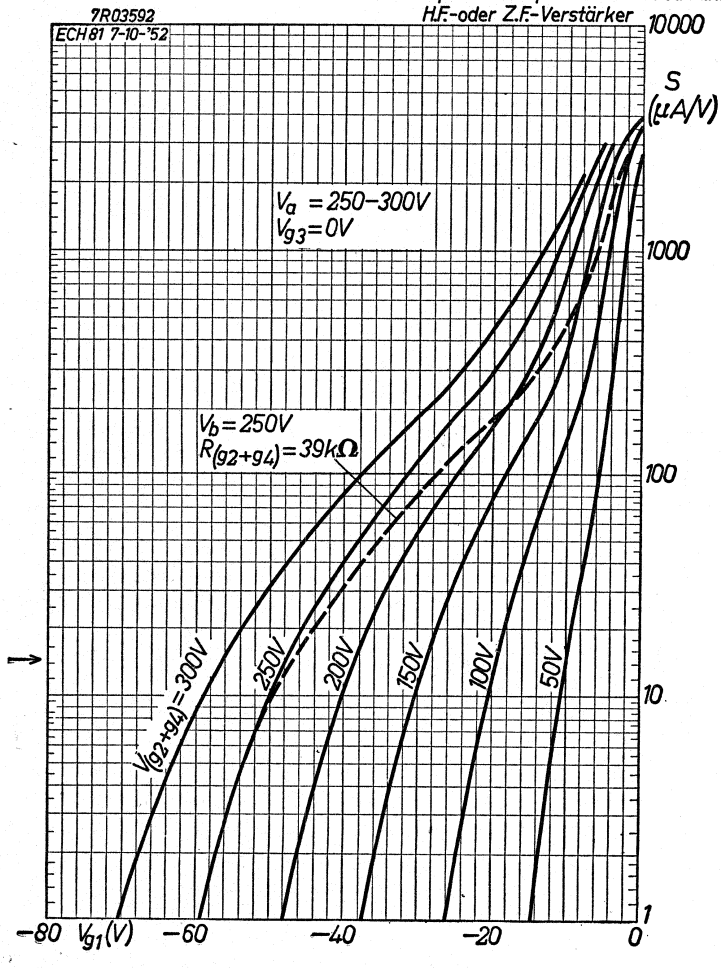
4.4.1952 E

R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker



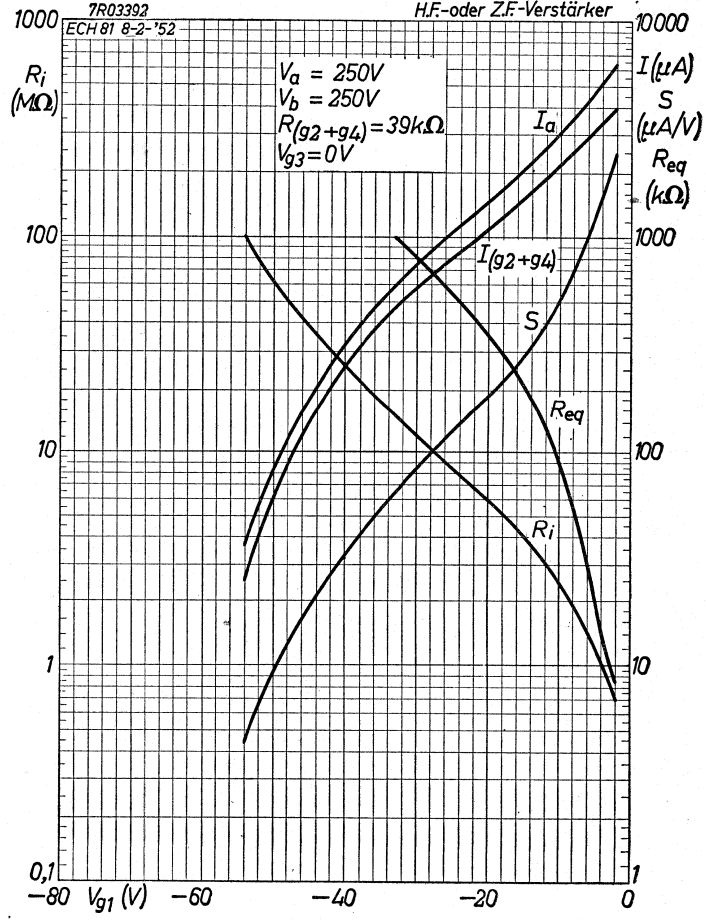
10.10.1957 F

R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker



G

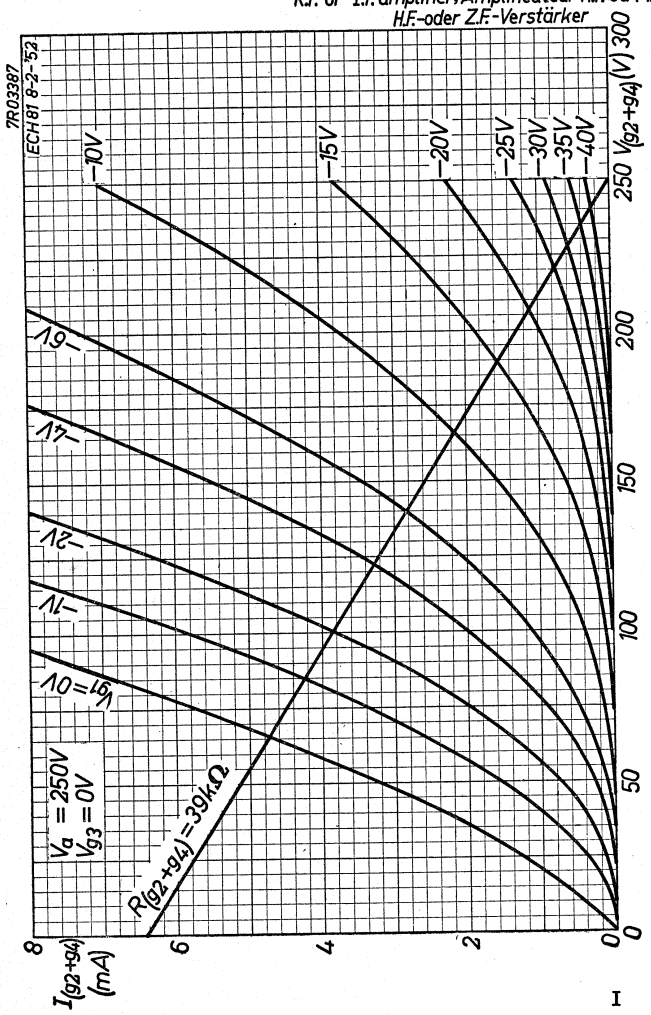
R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker



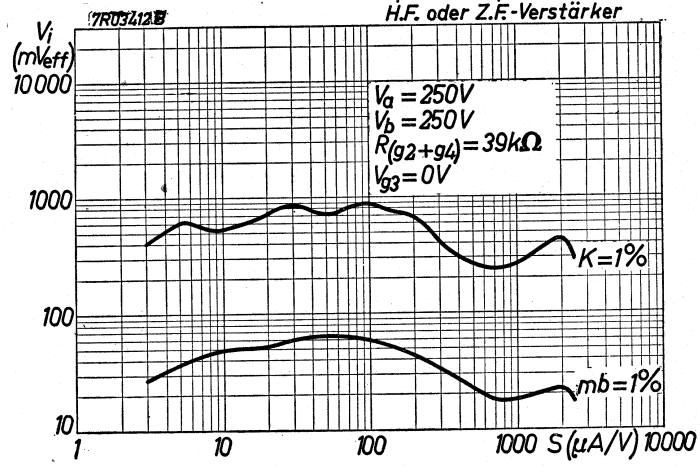
10.10.1957 H

ECH 81

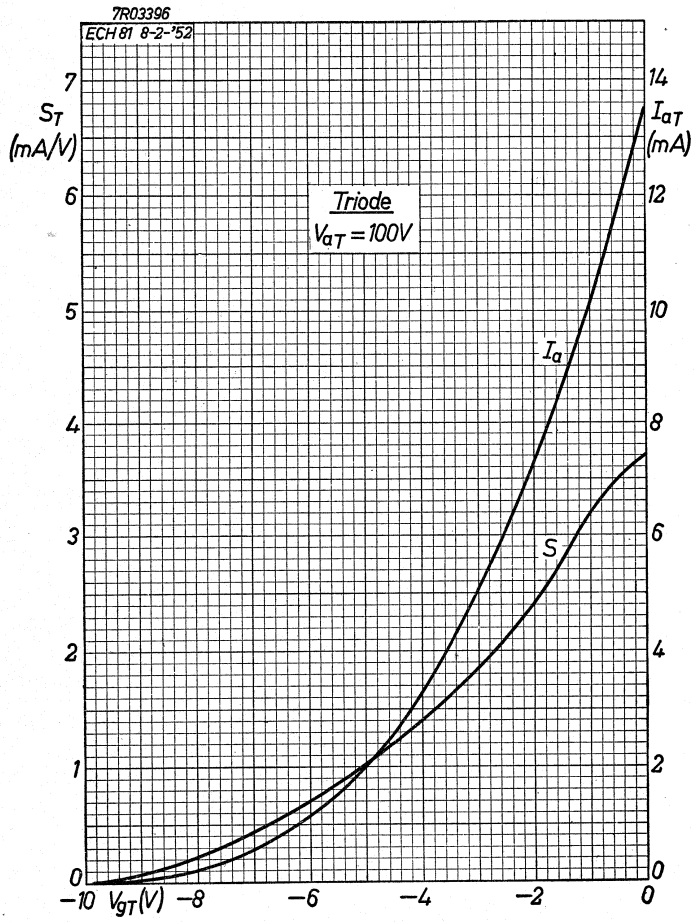
R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker



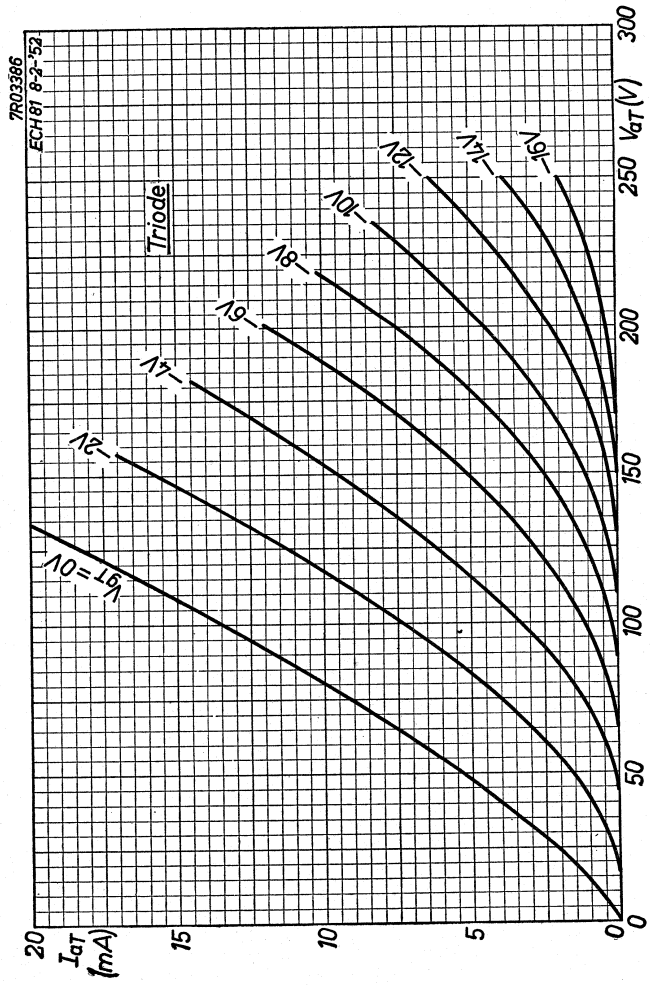
R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F. oder Z.F.-Verstärker



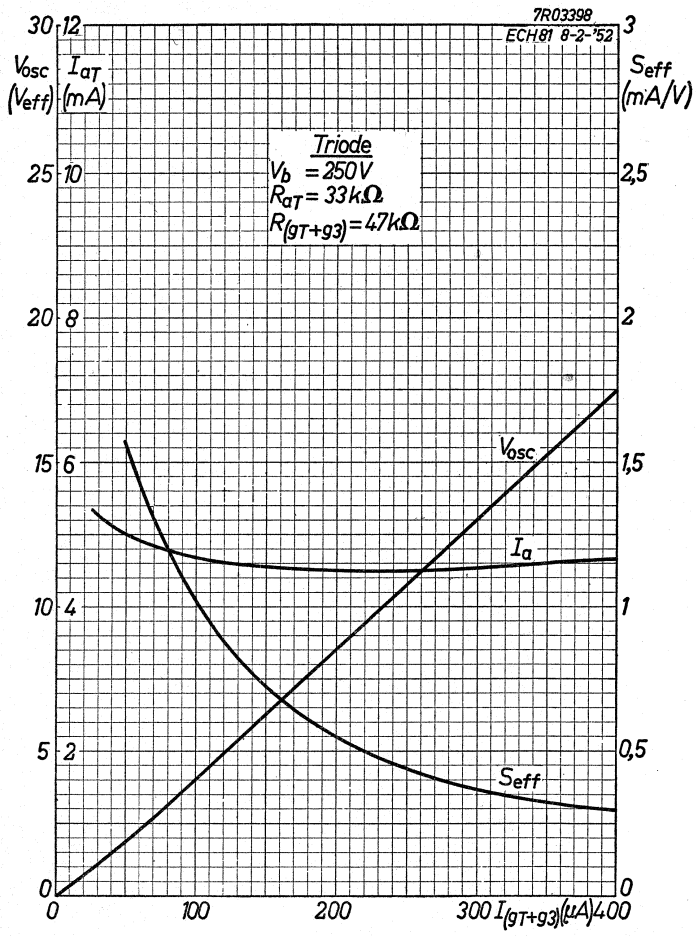
ECH 81



ECH 81



ECH 81



M

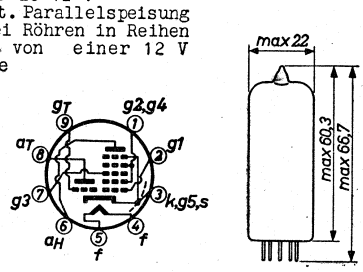
ECH 83

TRIODE-HEPTODE primarly intended for use as frequency converter in carradio sets, to operate directly from a 6 V or 12 V battery
TRIODE-HEPTODE destinée en premier lieu pour utilisation comme convertisseuse de fréquence dans récepteurs autoradio, alimentée directement par accumulateur de 6 V ou de 12 V
TRIODE-HEPTODE; hauptsächlich bestimmt zur Verwendung als Mischröhre in Autoempfängern mit direkter Speisung von einer 6 V- oder 12-V-Batterie

Heating : indirect. Parallel supply or two tubes in series on 12 V battery
Chauffage: indirect. Alimentation parallèle ou deux tubes en série alimentés par accumulateur de 12 V
Heizung : indirekt. Parallelspeisung oder zwei Röhren in Reihen gespeist von einer 12 V Batterie

V_f = 6,3 V
I_f = 300 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances Capacités Kapazitäten	Heptode section Partie heptode Heptodenteil		Triode section Partie triode Triodenteil	
	C_a	= 7,9 pF	C_a	= 2,1 pF
	C_{g1}	= 4,8 pF	C_g	= 2,6 pF
	C_{ag1}	< 0,006 pF	C_{ag}	= 1,0 pF
	C_{g3}	= 6,0 pF		
	C_{g1g3}	< 0,3 pF		

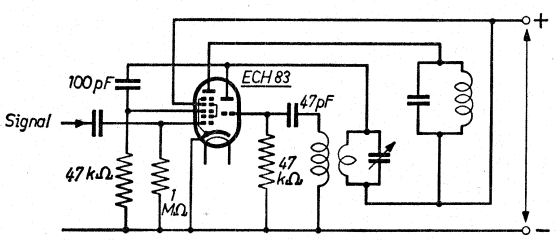
Between heptode and triode section
Entre la partie heptode et triode
Zwischen Heptoden- und Triodenteil

C_{aH-aT}	= 0,20 pF	C_{g1H-gT}	< 0,170 pF
C_{aH-gT}	< 0,090 pF	$C_{g1H-(gT+g3)}$	< 0,450 pF
C_{g1H-aT}	< 0,060 pF	$C_{aH-(gT+g3)}$	< 0,350 pF

939 1877 8.8.1957 — Tentative data. Vorläufige Daten. Caractéristiques provisoires — 1.

ECH 83

Operating characteristics of the heptode section as frequency changer
Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode comme tube convertisseur de fréquence
Betriebsdaten des Heptodenteils als Mischröhre



V_a	=	12,6	6,3 V
V_{g2+g4}	=	12,6	6,3 V
V_{g1}	=	[1])	[1])
V_{osc}	=	1,7	1,1 Veff
R_{g3}	=	47	47 kΩ
I_{g3}	=	18	7 µA
I_a	=	170	50 µA
I_{g2+g4}	=	300	80 µA
S_c	=	220	90 µA/V
R_i	=	1,5	1,3 MΩ

Operating characteristics of the heptode section as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode comme amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten des Heptodenteiles als H.F. oder Z.F. Verstärker

V_a	=	12,6 V
$V_{g2+g3+g4}$	=	12,6 V
R_{g1}	=	1 MΩ
I_a	=	0,4 mA
$I_{g2+g3+g4}$	=	0,25 mA
S	=	0,75 mA/V
R_i	=	0,85 MΩ
R_{eq}	=	6,5 kΩ

[1]) See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

938 2574 — Tentative data. Vorläufige Daten. Caractéristiques provisoires — 2.

ECH 83

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteils

V_a	=	12,6	6,3 V
V_g	=	[2])	[2])
I_a	=	0,75	0,3 mA
S	=	1,4	0,8 mA/V
µ	=	18,3	14,6

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Triode section Partie triode Triodenteil		Heptode section Partie heptode Heptodenteil	
V_a	= max. 30 V	V_a	= max. 30 V
I_k	= max. 3 mA	V_{g2+g4}	= max. 30 V
R_{g1}	= max. 3 MΩ	I_k	= max. 5 mA
V_{kf}	= max. 30 V	R_{g1}	= max. 3 MΩ
		R_{g3}	= max. 50 kΩ
		V_{kf}	= max. 30 V

[1]) Obtained by grid current biasing; R_{g1} = 1 MΩ
Obtenu par moyen de R_{g1} = 1 MΩ
Erhalten mittels R_{g1} = 1 MΩ

[2]) Obtained by grid current biasing; R_{g1} = 47 kΩ
Obtenu par moyen de R_{g1} = 47 kΩ
Erhalten mittels R_{g1} = 47 kΩ

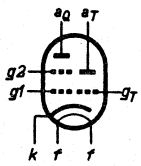
938 2575 8.8.1957 — Tentative data. Vorläufige Daten. Caractéristiques provisoires — 3.

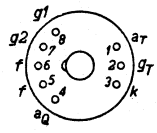
ECL 11

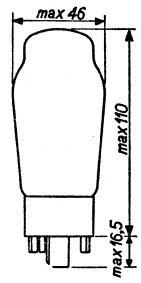
TRIODE-TETRODE, triode for use as L.F. amplifier and tetrode for output valve
TRIODE-TETRODE, triode pour utilisation comme amplificatrice B.F. et tétrode comme tube de sortie
TRIODE-TETRODE, triode zur Verwendung als N.F. Verstärker und Tetrode als Endröhre

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle — Vf = 6,3 V, If = 1 A
Heizung: indirekt durch Gleich- oder Wechselstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Capacities / Capacités / Kapazitäten	Triode section / Partie triode / Triodenteil	Tetrode section / Partie tétrode / Tetrodenteil
	Ca = 4,4 pF	Cag1 < 0,9 pF
	Cg = 5,3 pF	
	Cag = 1,5 pF	
	Cgf < 0,02 pF	

Between triode and tetrode section
Entre les parties triode et tétrode
Zwischen Trioden- und Tetrodenteil

CaTg1Q < 0,25 pF

ECL 11

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques typiques de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

Va = 250 V
Vg = -2,5 V
Ia = 2,0 mA
S = 2,0 mA/V
μ = 70

Operating characteristics of the tetrode section
Caractéristiques d'utilisation de la partie tétrode
Betriebsdaten des Tetrodenteiles

Va = 250 V		μg2g1	= 25
Vg2 = 250 V		Ri	= 25 kΩ
Vg1 = -6 V		Ra	= 7 kΩ
Ia = 36 mA		Wo (d_{tot} = 10%)	= 3,8 W
Ig2 = 4 mA		Vi (d_{tot} = 10%)	= 4,2 V_{eff}
S = 9 mA/V		Vi (Wo = 50 mW)	= 0,4 V_{eff}

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

Va_o = max. 550 V	Rg = max. 2,0 MΩ
Va = max. 300 V	Vg (Ig=+0,3 μA) = max.-1,3 V
Wa = max. 0,5 W	

Limiting values of the tetrode section
Caractéristiques limites de la partie tétrode
Grenzdaten des Tetrodenteiles

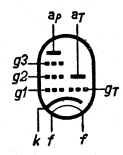
Va_o = max. 550 V	Wg2 (Vi = 0 V) = max. 1,2 W
Va = max. 250 V	Rg1 = max. 0,7 MΩ
Wa = max. 9 W	Vg1 (Ig1=+0,3 μA) = max.-1,3 V
$Vg2_o$ = max. 550 V	Ik = max. 60 mA
Vg2 = max. 275 V	Vfk = max. 50 V
	Rfk = max. 5 kΩ

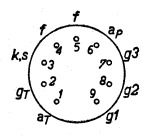
ECL 80

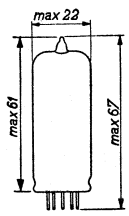
TRIODE-PENTODE; triode section for use as A.F. preamplifier and oscillator, pentode section for use as synchronizing pulse separator, frame output valve and audio output valve
TRIODE-PENTHODE; la triode pour utilisation en préamplificatrice B.F. et oscillatrice, la penthode en séparatrice des impulsions de synchronisation, amplificatrice de sortie du son et de base de temps image
TRIODE-PENTODE; Triode zur Verwendung als N.F.Vorverstärker und Oszillator, Pentode als Synchronisierungs-Trennungsröhre, Endröhre für die vertikale Ablenkung und für die Schallwiedergabe

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel or series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série — Vf = 6,3 V, If = 300 mA
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances / Capacités / Kapazitäten	Triode section / Partie triode / Triodenteil	Pentode section / Partie penthode / Pentodenteil
	C_g = 2,1 pF	C_{g1} = 4,3 pF
	C_a = 0,8 pF	C_a = 4,8 pF
	C_{ag} = 0,9 pF	C_{ag1} < 0,2 pF
	C_{gf} < 0,05 pF	C_{g1f} < 0,25 pF
	C_{kf} = 3,7 pF	

ECL 80

Between triode and pentode sections
Entre les parties triode et penthode
Zwischen Trioden- und Pentodenteilen

C_{aT-g1P} < 0,2 pF
C_{gT-aP} < 0,12 pF
C_{gT-g1P} < 0,2 pF
C_{aT-aP} < 1,2 pF

Operating characteristics of the pentode section as audio valve
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode comme tube de sortie du son
Betriebsdaten des Pentodenteiles als Endröhre für Schallwiedergabe

Va=Vb	=	170	200	250	V
Vg3	=	0	0	0	V
Vg2	=	170	200	-	V
Rg2	=	0	0	4,7	kΩ
Vg1	=	-6,7	-8	-12,2	V
Ia	=	15	17,5	14	mA
Ig2	=	2,8	3,3	2,6	mA
S	=	3,2	3,3	2,6	mA/V
Ri	=	0,15	0,15	0,2	MΩ
μg2g1	=	14	14	14	
Ra	=	11	11	17,5	kΩ
Wo (d = 10%)	=	1,0	1,4	1,55	W
Vi (d = 10%)	=	3,7	4,1	5,3	V_{eff}
Wo (η = 50%)	=	1,27	1,75	1,75	W
Vi (η = 50%)	=	4,4	5,1	5,9	V_{eff}
Vi (Wo=50mW)	=	0,7	0,7	0,75	V_{eff}

Operating characteristics of the pentode section as synchronizing pulse separator
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode en séparatrice des impulsions de synchronisation
Betriebsdaten des Pentodenteiles als Synchronisierungs-Trennungsröhre

Va =	20	V
Vg3 =	0	V
Vg2 =	12	V
Vg1 =	0 -1,45	V
Ia =	2 0,1	mA

Optimum peak anode current in frame output application

To allow for valve spread and for deterioration during life, the circuit should be designed around a peak anode current not exceeding
26 mA at V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V
31 mA at V_a = 60 V, V_{g2} = 200 V
42 mA at V_a = 70 V, V_{g2} = 250 V.
The peak anode current of an average new valve is:
38 mA at V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V, V_{g1} = -1 V
47 mA at V_a = 60 V, V_{g2} = 200 V, V_{g1} = -1 V
62 mA at V_a = 70 V, V_{g2} = 250 V, V_{g1} = -1 V.

Courant anodique de crête optimum en application comme tube final de base de temps image

Pour tenir compte des tolérances du tube et de la détérioration pendant la durée de vie, le circuit sera dessiné pour un courant anodique de crête ne dépassant pas une valeur de
26 mA à V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V
31 mA à V_a = 60 V, V_{g2} = 200 V
42 mA à V_a = 70 V, V_{g2} = 250 V.
Le courant anodique de crête d'un tube nouveau moyen est de
38 mA à V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V, V_{g1} = -1 V
47 mA à V_a = 60 V, V_{g2} = 200 V, V_{g1} = -1 V
62 mA à V_a = 70 V, V_{g2} = 250 V, V_{g1} = -1 V.

Höchstwert des Anodenspitzenstromes beim Gebrauch als Endröhre für die vertikale Ablenkung

Um den Röhrentoleranzen und der Verschlechterung der Röhre während der Lebensdauer Rechnung zu tragen, soll die Schaltung entworfen werden für einen Höchstwert des Anodenspitzenstromes von
26 mA bei V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V
31 mA bei V_a = 60 V, V_{g2} = 200 V
42 mA bei V_a = 70 V, V_{g2} = 250 V
Der Anodenspitzenstrom einer durchschnittlichen neuen Röhre ist
38 mA bei V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V, V_{g1} = -1 V
47 mA bei V_a = 60 V, V_{g2} = 200 V, V_{g1} = -1 V
62 mA bei V_a = 70 V, V_{g2} = 250 V, V_{g1} = -1 V.

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

V_a	=	100 V
V_g	=	0 V
I_a	=	8 mA
S	=	1,9 mA/V
μ	=	20

Operating characteristics of the triode section as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode comme amplificatrice B.F.
Betriebsdaten des Triodenteiles als N.F.Verstärker

V_b (V)	V_g (V)	R_a (kΩ)	R_{g1} (kΩ)[1]	I_a (mA)	V_o[2] (V)	g	d_{tot} (%)
170	-3,5	47	150	1,8	22	9,5	8,7
170	-3,5	100	330	1,0	24	10	7,6
170	-3,5	220	680	0,5	24	11	6,5
200	-4,2	47	150	2,2	27	9,5	9,0
200	-4,2	100	330	1,2	29	10	8,0
200	-4,2	220	680	0,6	30	11	6,5
250	-5,5	47	150	2,8	36	9,5	9,2
250	-5,5	100	330	1,5	39	10	8,3
250	-5,5	220	680	0,75	40	11	7,0

The triode section can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage $V_i \geqq 50$ mV for an output of 50 mW of the output valve.
La partie triode peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuitsdont la tension d'entrée $V_i \geqq 50$ mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie.
Der Triodenteil darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung $V_i \geqq 50$ mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben.

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteiles

V_{a_o}	= max. 550 V	I_k	= max. 25 mA
V_{a_p}	= max. 1200 V[3]	I_{k_p}	= max. 350 mA[3]
$-V_{a_p}$	= max. 500 V	V_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	= max.-1,3 V
V_a	= max. 400 V	R_{g1}	= max. 2 MΩ[4]
W_a	= max. 3,5 W	R_{g1}	= max. 1 MΩ[5]
V_{g2_o}	= max. 550 V	R_{kf}	= max. 20 kΩ
V_{g2}	= max. 250 V	V_{kf}	= max. 150 V
W_{g2}	= max. 1,2 W		

[1],[2],[3],[4],[5], see page 5; voir page 5;siehe Seite 5.

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{a_o}	= max. 550 V
V_a	= max. 200 V
W_a	= max. 1 W
I_k	= max. 8 mA
I_{k_p}	= max. 200 mA[3]
$-V_g$ (I_g=+0,3µA)	= max.-1,3 V
R_g	= max. 3 MΩ[4]
R_g	= max. 1 MΩ[5]
R_{kf}	= max. 20 kΩ
V_{kf}	= max. 150 V

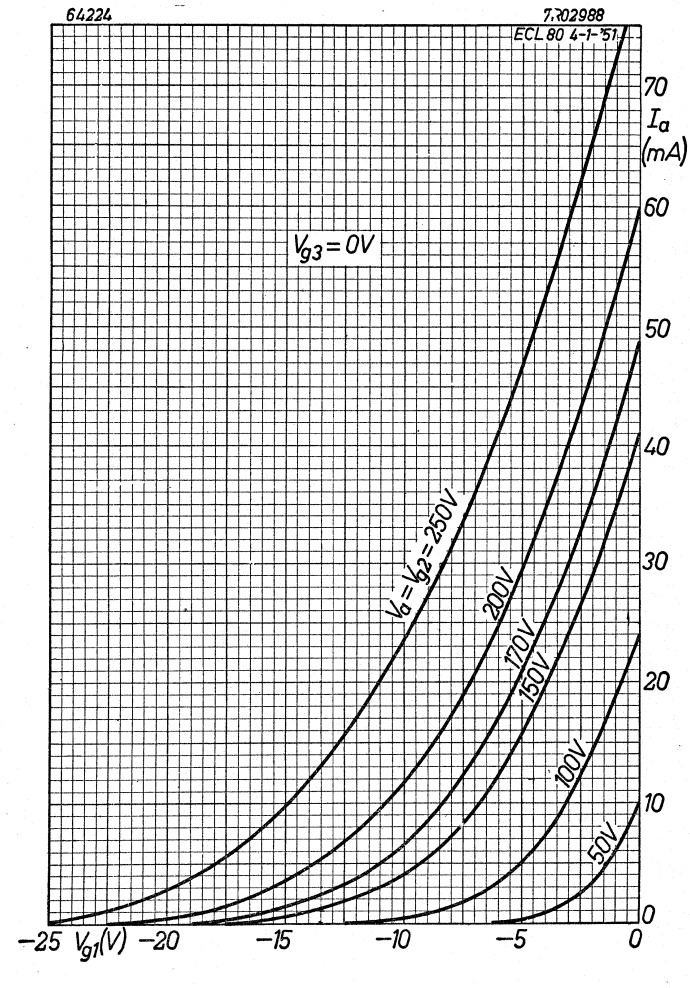
[1]) Grid leak of the output valve.
Résistance de grille du tube de sortie.
Gitterwiderstand der Endröhre.

[2]) Output voltage at start of I_g; at lower output voltages the distortion is reduced in proportion.
Tension de sortie au commencement de I_g; à des tensions de sortie plus basses la distortion est réduite proportionnellement.
Ausgangsspannung beim Einsatzpunkt von I_g; bei niedrigerer Ausgangsspannung wird die Verzerrung proportional verringert.

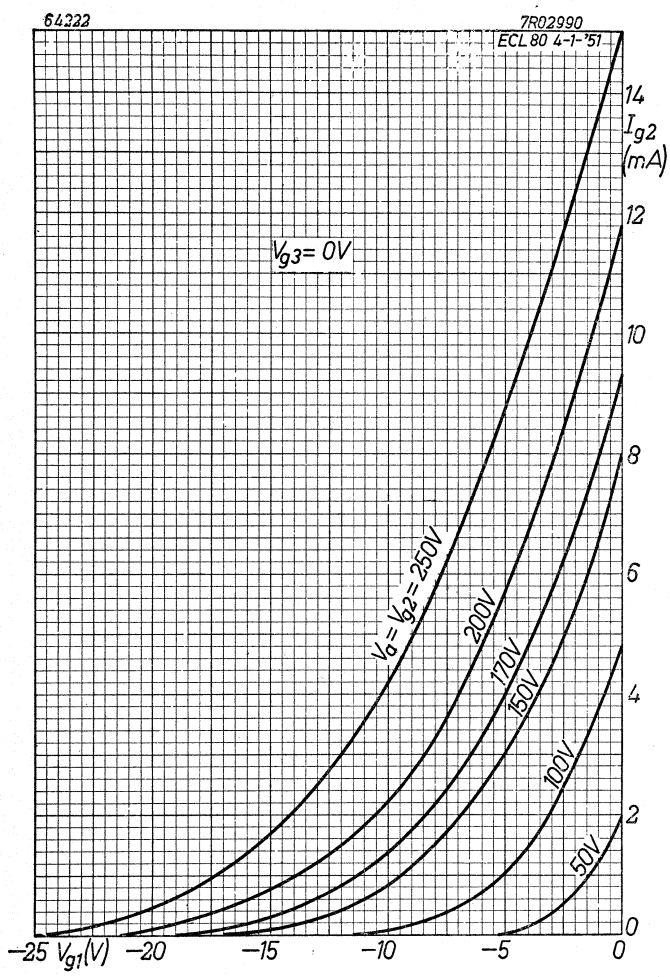
[3]) Max. pulse duration 10% of a cycle with a maximum of 2 msec.
Durée de l'impulsion max. 10% d'un cycle avec un maximum de 2 msec.
Impulszeit max. 10% einer Periode mit einem Maximum von 2 mSek.

[4]) With automatic grid bias.
Avec polarisation négative automatique.
Mit automatischer negativer Gittervorspannung.

[5]) With fixed grid bias.
Avec polarisation négative fixe.
Mit fester negativer Gittervorspannung.



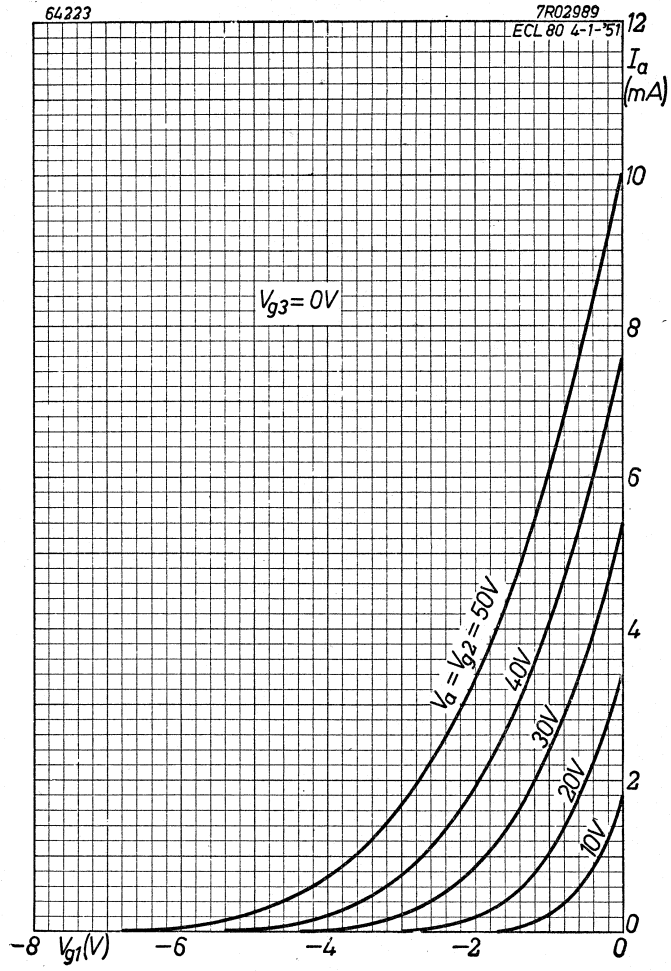
ECL 80



2.2.1951

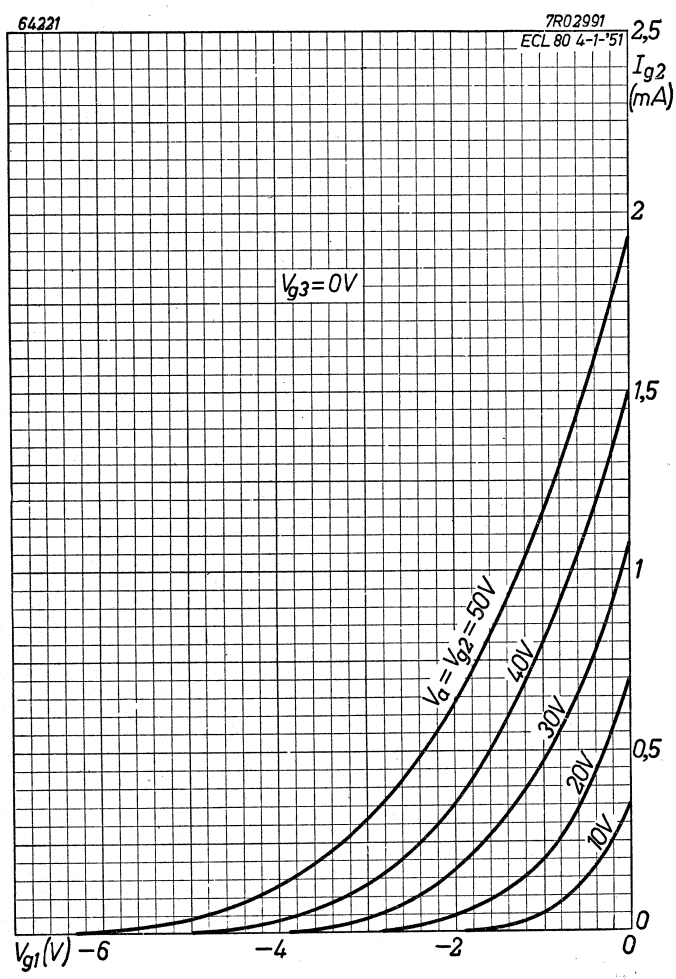
B

ECL 80



C

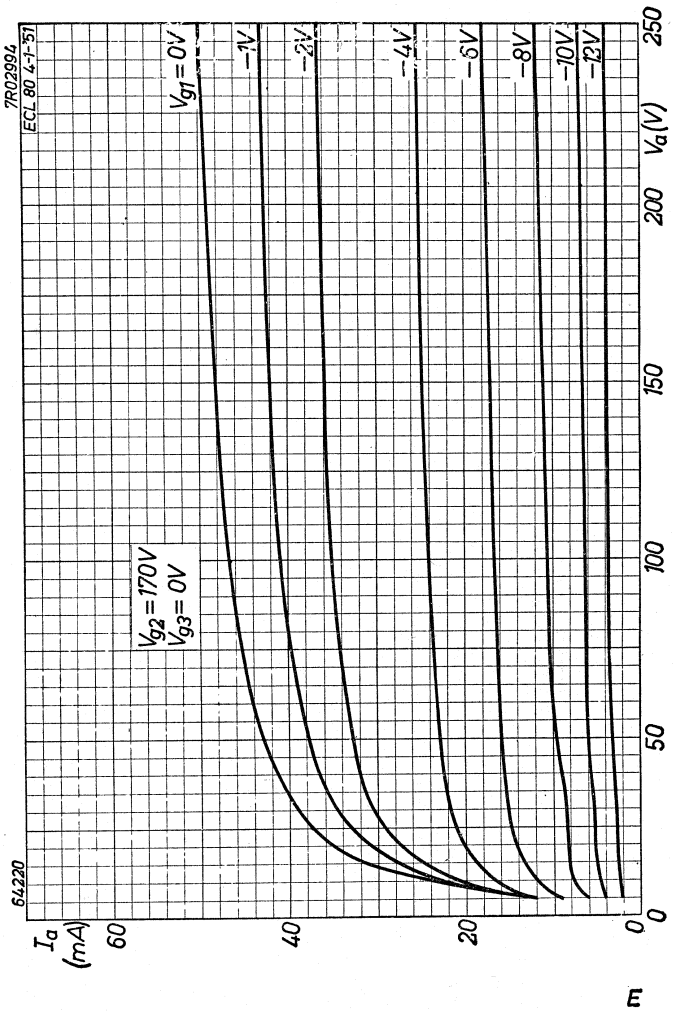
ECL 80



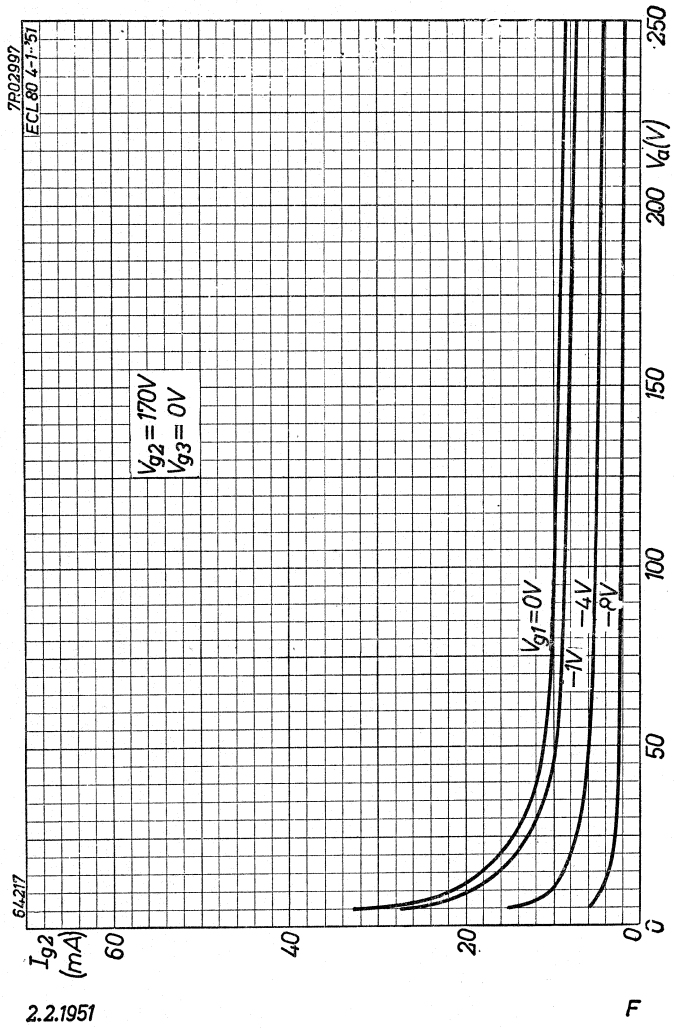
2.2.1951

D

ECL 80

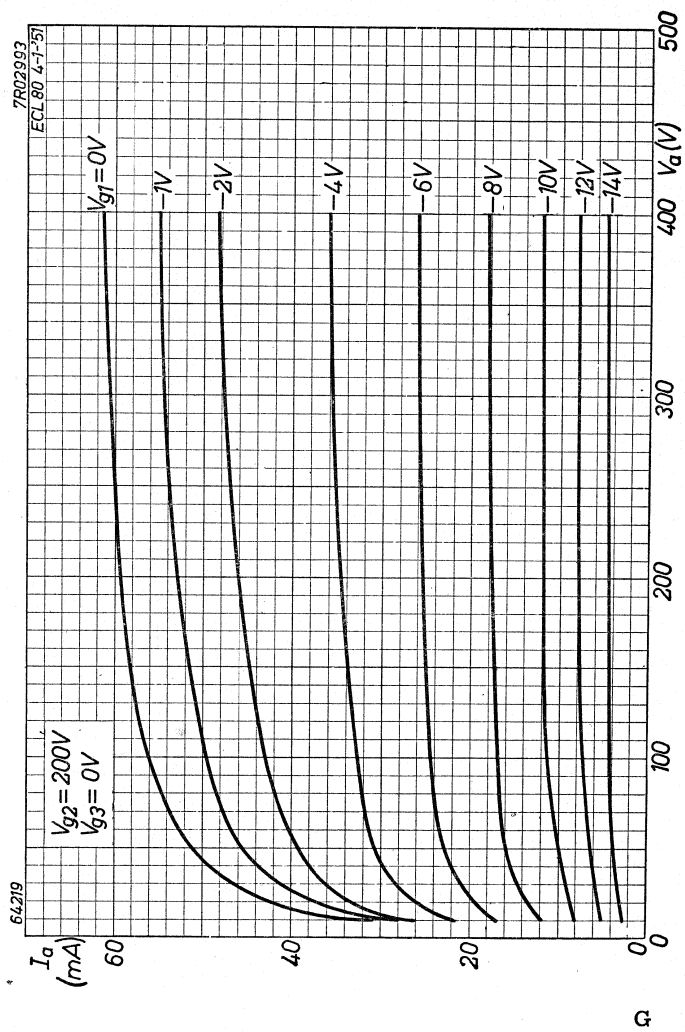


E

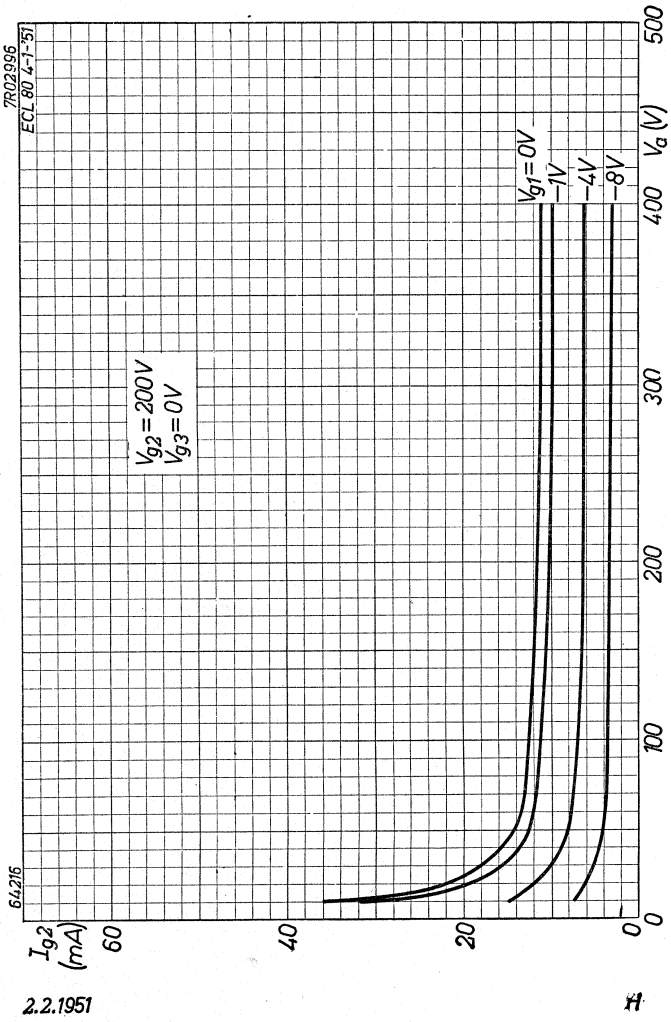


2.2.1951

F

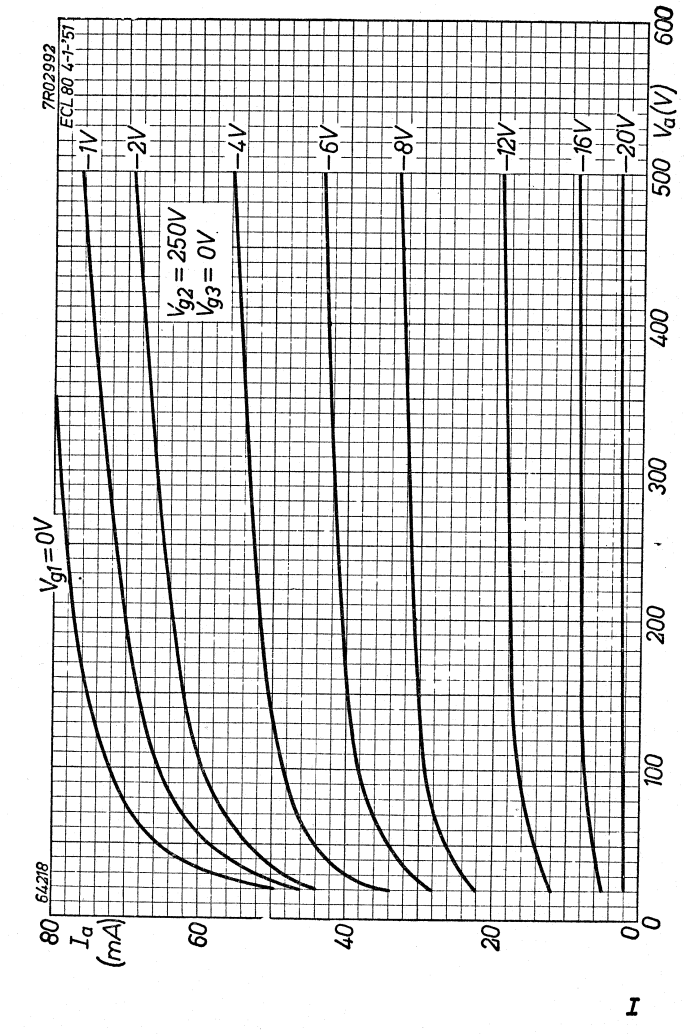


G

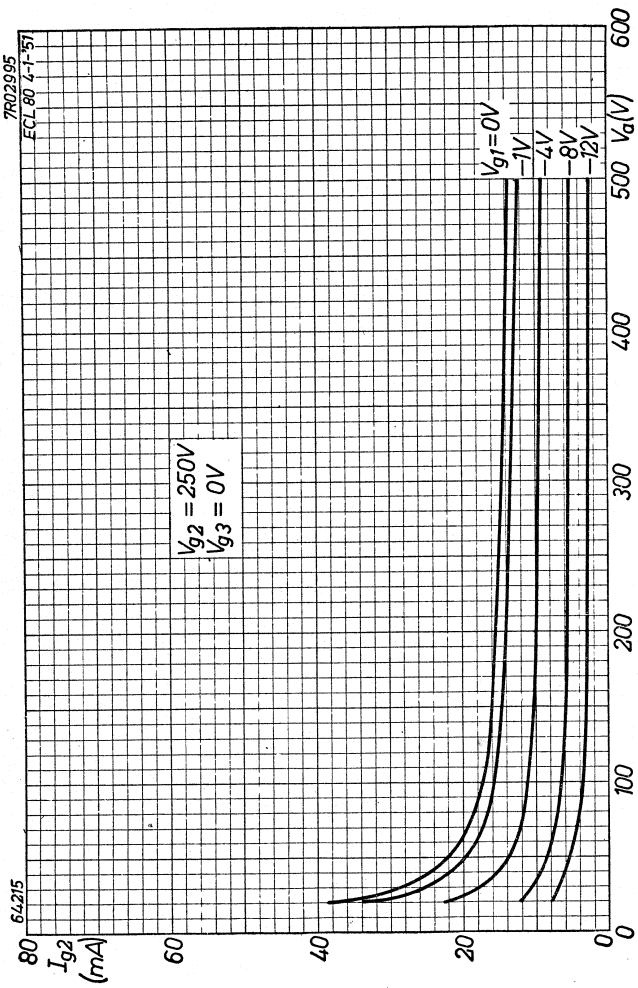


2.2.1951

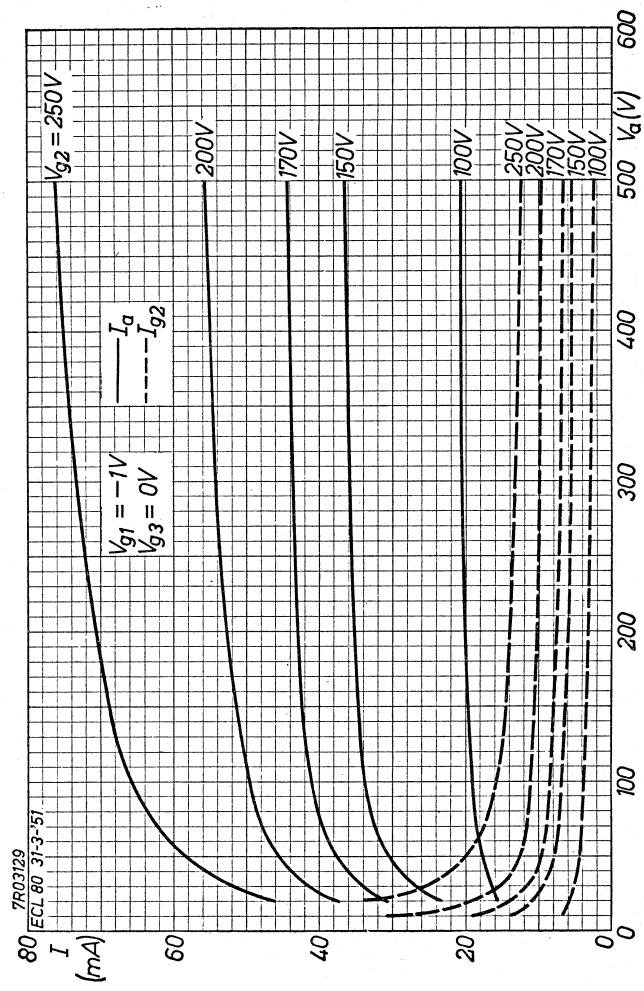
H



I

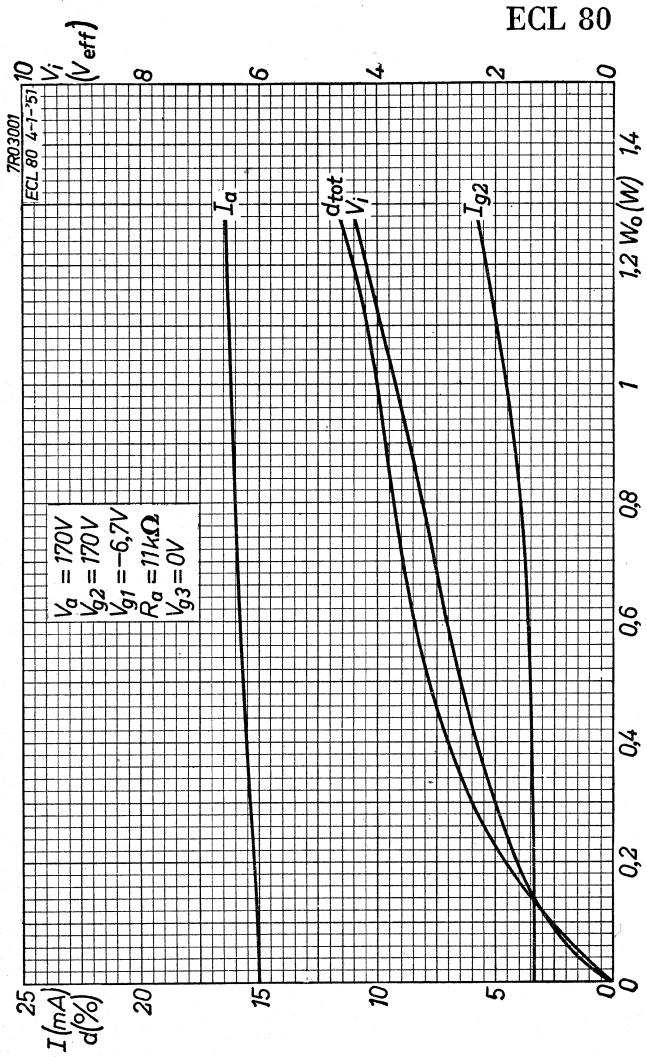


J



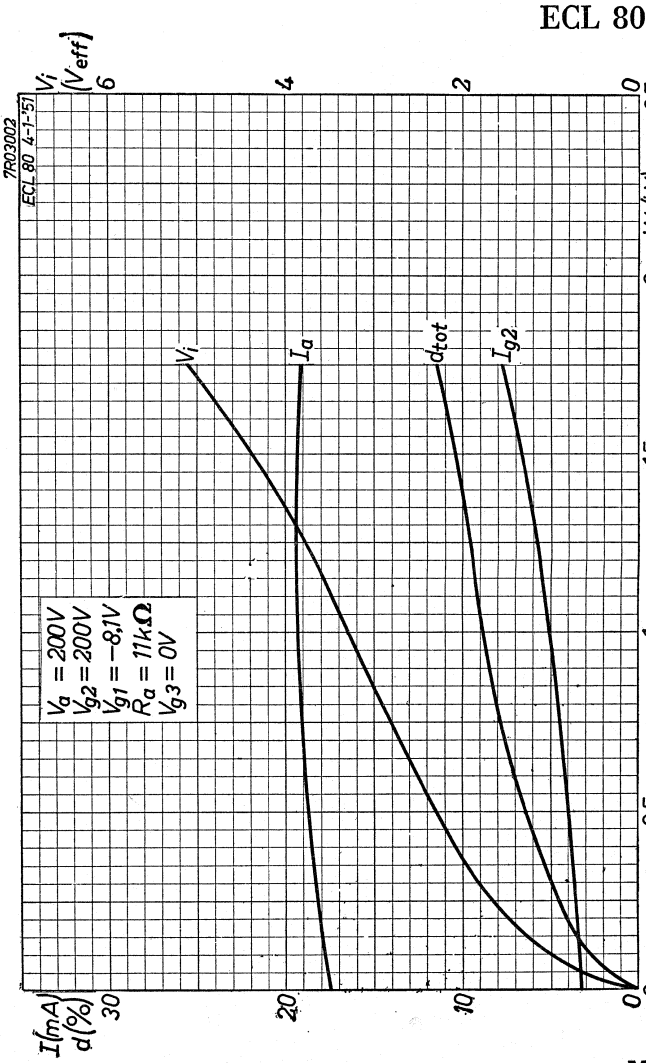
K

1.1.1954

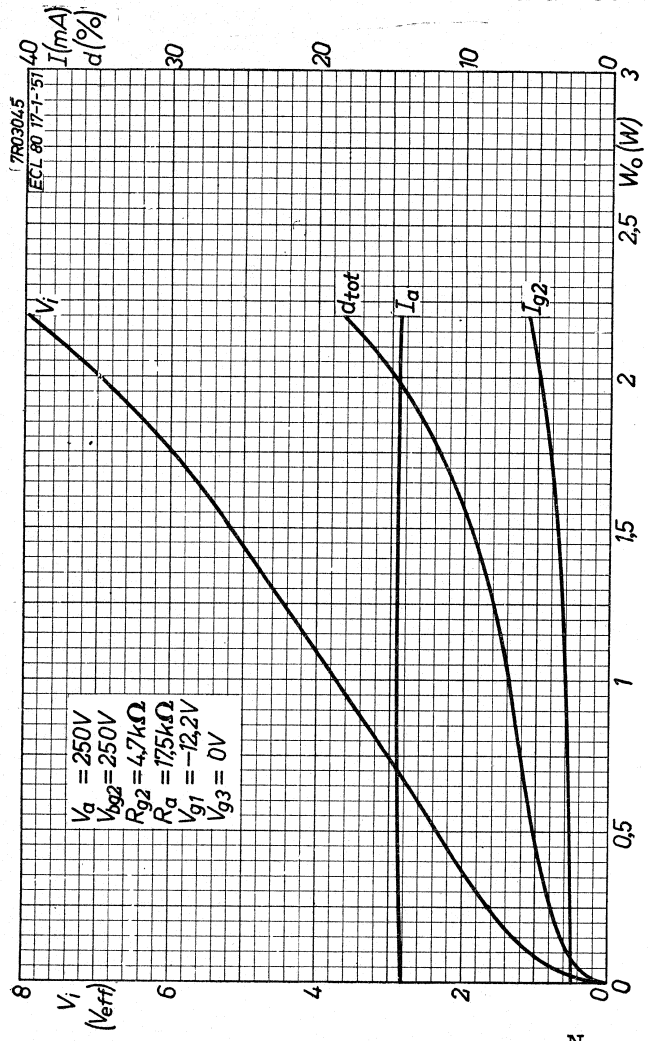


10.10.1957

L

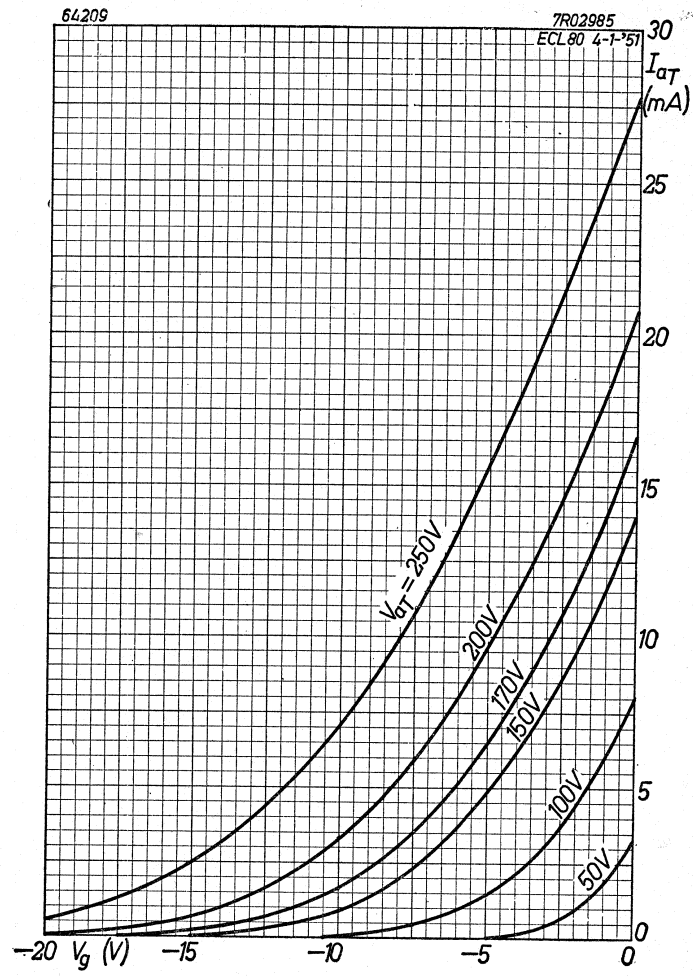


M

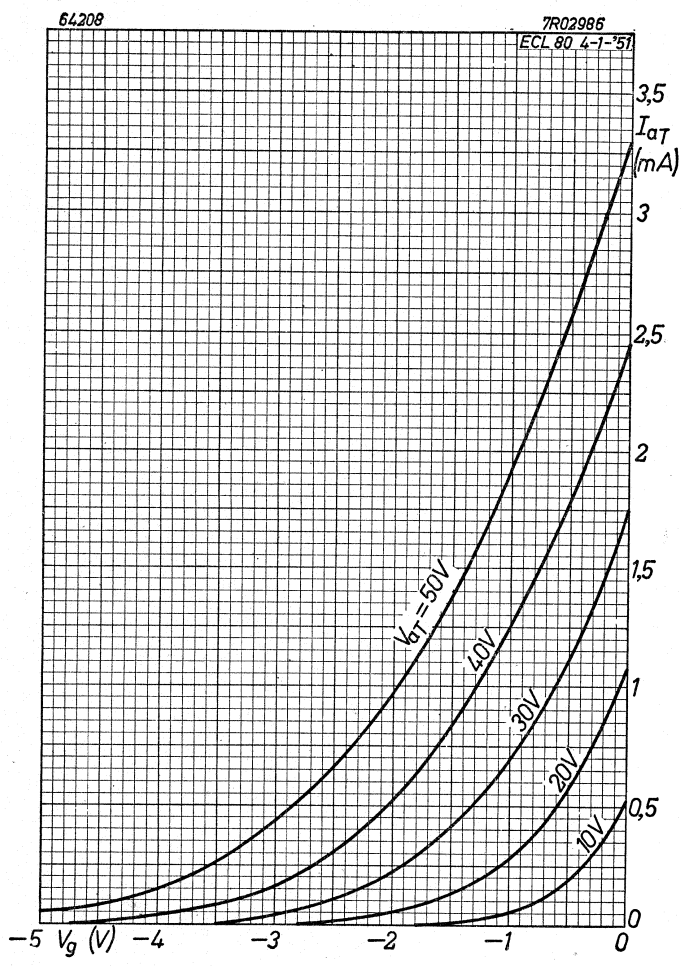


10.10.1957

N

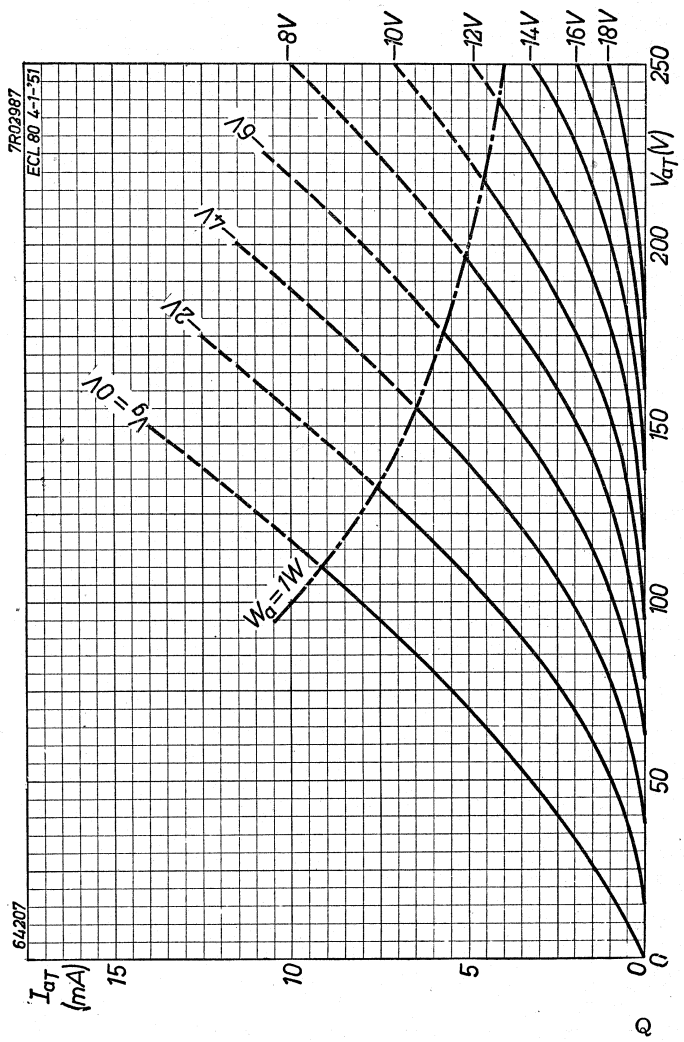


O



10.10.1957

P



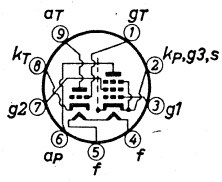
Q

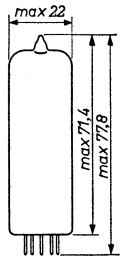
TRIODE PENTODE; triode section for use as frame time base oscillator and A.F. amplifier; pentode section for use as frame output tube and A.F. output tube
TRIODE-PENTHODE; la triode pour utilisation comme oscillatrice pour la déviation verticale et comme amplificatrice B.F.; la penthode pour utilisation comme tube de sortie de déviation verticale et comme tube de sortie B.F.
TRIODE-PENTODE; die Triode zur Verwendung als Oszillator für die vertikale Ablenkung und als NF-Verstärker;die Pentode zur Verwendung als Endröhre für die vertikale Ablenkung und als NF-Endröhre

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 780 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances Capacités Kapazitäten	Triode section Partie triode Triodenteil		Pentode section Partie penthode Pentodenteil	
	C_g	= 2,7 pF	C_{g1}	= 9,3 pF
	C_a	= 4,3 pF	C_a	= 8,0 pF
	C_{ag}	= 4,2 pF	C_{ag1}	< 0,3 pF
	C_{gf}	< 0,1 pF	C_{g1f}	< 0,3 pF

Between triode and pentode section
Entre la partie triode et penthode
Zwischen Trioden- und Pentodenteil

C_{aT-g1P} < 0,02 pF
C_{gT-aP} < 0,02 pF
C_{gT-g1P} < 0,025 pF
C_{aT-aP} < 0,25 pF

Typical characteristics of the pentode section
Caractéristiques types de la partie penthode
Kenndaten des Pentodenteils

V_a	=	100	170	200	200 V
V_{g2}	=	100	170	170	200 V
V_{g1}	=	-6,0	-11,5	-12,5	-16 V
I_a	=	26	41	35	35 mA
I_{g2}	=	5,0	8,0	6,5	7,0 mA
S	=	6,8	7,5	6,8	6,4 mA/V
R_i	=	15	16	20,5	20 kΩ
μ_{g2g1}	=	10	9,5	9,5	9,5

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteils

V_a	=	100 V
V_g	=	0 V
I_a	=	3,5 mA
S	=	2,5 mA/V
μ	=	70

Operating characteristics of the pentode section as audio output tube, class A
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode comme tube de sortie B.F.,classe A
Betriebsdaten des Pentodenteils als NF-Endröhre, Klasse A

V_a	=	100	170	200	200 V
V_{g2}	=	100	170	170	200 V
V_{g1}	=	-6,0	-11,5	-12,5	-16 V
I_a	=	26	41	35	35 mA
I_{g2}	=	5,0	8,0	6,5	7,0 mA
S	=	6,8	7,5	6,8	6,4 mA/V
R_1	=	15	16	20,5	20 kΩ
μ_{g2g1}	=	10	9,5	9,5	9,5
R_a	=	3,9	3,9	5,6	5,6 kΩ
W_o (d_{tot} = 10%)	=	1,05	3,3	3,4	3,5 W
V_i (d_{tot} = 10%)	=	3,8	6,0	5,8	6,6 V_{eff}
V_i (W_o = 50 mW)	=	0,65	0,59	0,56	0,6 V_{eff}

Optimum peak anode current of the pentode section in frame output application
To allow for tube spread and for deterioration during life the circuit should be designed around a peak anode current I_{ap} not exceeding

85 mA at V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V

At underheating (V_f = 5.5 V) the following values of I_{ap} must be considered

I_{ap} = 70 mA at V_a = 50 V and V_{g2} = 170 V
I_{ap} = 80 mA at V_a = 50 V and V_{g2} = 190 V

The peak anode current of an average new tube is

135 mA at V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V, I_{g1} = 0,3 µA

Courant anodique de crête optimum de la partie penthode comme tube de sortie pour la déviation verticale
Pour tenir compte des tolérances du tube et la dégradation en service, le circuit devra être conçu pour un courant anodique de crête I_{ap} ne dépassant pas une valeur de

85 mA à V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V

A un chauffage unsuffisant (V_f = 5,5 V) on doit tenir compte des valeurs suivantes:

I_{ap} = 70 mA à V_a = 50 V et V_{g2} = 170 V
I_{ap} = 80 mA à V_a = 50 V et V_{g2} = 190 V

Le courant anodique de crête d'un tube nouveau moyen est de

135 mA à V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V, I_{g1} = 0,3 µA

Höchstwert des Anodenspitzenstromes des Pentodenteils als Endröhre für die vertikale Ablenkung
Um den Röhrentoleranzen und dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer Rechnung zu tragen, soll die Schaltung entworfen werden für einen Höchstwert des Anodenspitzenstromes von

I_{ap} = 85 mA bei V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V

Bei Unterheizung(Heizspannung = 5,5 V) muss man mit folgenden Werten rechnen:

I_{ap} = 70 mA bei V_a = 50 V und V_{g2} = 170 V
I_{ap} = 80 mA bei V_a = 50 V und V_{g2} = 190 V

Der Anodenspitzenstrom einer durchschnittlichen neuen Röhre bei Normalheizung beträgt

I_{ap} = 135 mA bei V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V, I_{g1} = +0,3 µA

The triode section can be used without special precautions against microphonic effect and hum in circuits in which an input voltage $V_i \geq$ 10 mVeff gives an output of 50 mW

La partie triode peut être utilisée sans précautions spéciales contre l'effet microphonique et le ronflement dans des circuits ou une tension d'entrée $V_i \geq$ 10 mVeff résulte en une puissance de sortie de 50 mW

Der Triodenteil darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie und Brumm in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $V_i \geq$ 10 mVeff eine Ausgangsleistung von 50 mW ergeben

Optimum peak cathode current of the triode section as frame time base oscillator
To allow for tube spread, for deterioration during life and for emission drop at underheating the equipment should be so designed that it still operates satisfactorily with a peak cathode current of 200 mA (max. pulse duration 4% of a cycle, with a maximum of 0.8 msec.). The amplitude of the peak current occuring with new tubes should be limited automatically to this max. value of 200 mA. (e.g. by non-bypassed resistances in the grid lead)
If no automatic limitation is present the equipment should be designed around a peak cathode current of 100 mA

Courant cathodique de crête optimum de la partie triode comme oscillatrice pour la déviation verticale
Pour tenir compte de la dispersion, de la dégradation en service et de la chûte de l'émission lors d'un chauffage insuffisant, l'appareil devra être conçu de telle façon qu'il donne encore toute satisfaction avec un courant cathodique de crête de 200 mA. (Durée maximum de l'impulsion 4% d'une période avec un maximum de 0,8 msec.) Il faut limiter automatiquement l'amplitude du courant de crête à cette valeur maximum de 200 mA se produisant avec des tubes neufs(p.e. par des résistances non-shuntées dans la connection de grille)
S'il n'existe aucune limitation automatique, l'appareil devra être étudié pour fonctionner avec un courant cathodique de crête de 100 mA

Höchstwert des Katodenspitzenstromes des Triodenteils bei Verwendung als Oszillator für die vertikale Ablenkung
Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und der Emissionsabnahme bei Unterheizung Rechnung zu tragen, soll das Gerät so ausgelegt werden, dass es bei einem Katodenspitzenstrom von 200 mA noch einwandfrei arbeitet (Impulzdauer max. 4% einer Periode, aber nicht länger als 0,8 mSek.). Man soll die Amplitude der bei neuen Röhren auftretenden Spitzenstrom automatisch auf diesem maximalen Wert von 200 mA begrenzen (z.B. durch nicht überbrückte Widerstände in der Gitterleitung) Ist keine automatische Begrenzung vorgesehen, so ist das Gerät für einen Katodenspitzenstrom von 100 mA auszulegen

Operating characteristics of the triode section as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode comme amplificatrice B.F.
Betriebsdaten des Triodenteils als NF-Verstärker

Signal source resistance 220 kΩ
Résistance interne de la source de signal 220 kΩ
Generator-Innenwiderstand 220 kΩ

R_g = 3 MΩ R_{g1}' = 680 kΩ[1])

V_b (V)	R_k (kΩ)	R_a (kΩ)	I_a (mA)	V_o (V_{eff})	$\frac{V_o}{V_i}$[2])	d_{tot} (%)
200	2,2	220	0,52	26	52	1,6[3])
170	2,7	220	0,43	25	51	2,3[3])
100	2,7	220	0,23	15	47	4,0[3])

R_g = 22 MΩ R_{g1}' = 680 kΩ[1])

200	0	100	1,05	24	50	1,5[4])
170	0	100	0,86	19	49	1,4[4])
100	0	100	0,37	8	42	1,3[3])
200	0	220	0,61	25	55	1,4[4])
170	0	220	0,50	20	53	1,4[4])
100	0	220	0,22	9	46	1,5[3])

[1]) Grid leak of the following tube
Résistance de fuite du tube suivant
Gitterableitwiderstand der folgenden Röhre

[2]) Measured at small input voltage
Mesuré à une tension basse
Gemessen bei niedriger Eingangsspannung

[3]) At lower output voltages the distortion is proportionnally lower
A des tensions de sortie plus basses la distorsion est proportionnelle à la tension de sortie
Bei niedrigeren Ausgangsspannungen ist der Klirrfaktor der Ausgangsspannung proportional

[4]) At lower output voltages the distortion remains approx. constant up to V_o = 5 V_{eff}. At values < 5 V_{eff} the distortion is proportionnally lower
A des tensions de sortie plus basses la distorsion reste environ constante jusqu'à V_o = 5 V_{eff}. A des valeurs < 5 V_{eff} la distorsion est réduite proportionnellement
Bei kleineren Ausgangsspannungen bleibt der Klirrfaktor annähernd konstant bis V_o = 5 V_{eff}. Unterhalb 5 V_{eff} ist der Klirrfaktor der Ausgangsspannung proportional

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteils

V_{a_o}	= max. 550 V	W_{g2}	= max. 1,8 W
V_a	= max. 300 V	W_{g2_p}	= max. 3,2 W
V_{a_p}	= max. 2500 V[4])	I_k	= max. 50 mA
$-V_{a_p}$	= max. 500 V	R_{g1}	= max. 1 MΩ[7])
W_a	= max. 5 W[5])	R_{g1}	= max. 2 MΩ[8])
W_a	= max. 7 W[6])	V_{kf}	= max. 100 V
V_{g2_o}	= max. 550 V	R_{kf}	= max. 20 kΩ
V_{g2}	= max. 300 V		

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteils

V_{a_o}	= max. 550 V	R_g	= max. 1 MΩ[7])
V_a	= max. 300 V	R_g	= max. 3 MΩ[8])
V_{a_p}	= max. 600 V[4])	R_g	= max. 22 MΩ[9])
W_a	= max. 1 W	V_{kf}	= max. 100 V
I_k	= max. 15 mA	R_{kf}	= max. 20 kΩ
		Z_g(50 c/s)	= max. 500 kΩ

[4]) Max. pulse duration 4% of a cycle with a maximum of 0.8 msec.
Durée de l'impulsion max. 4% d'un cycle avec un maximum de 0,8 msec.
Impulsdauer max. 4% einer Periode mit einem Maximum von 0,8 mSek.

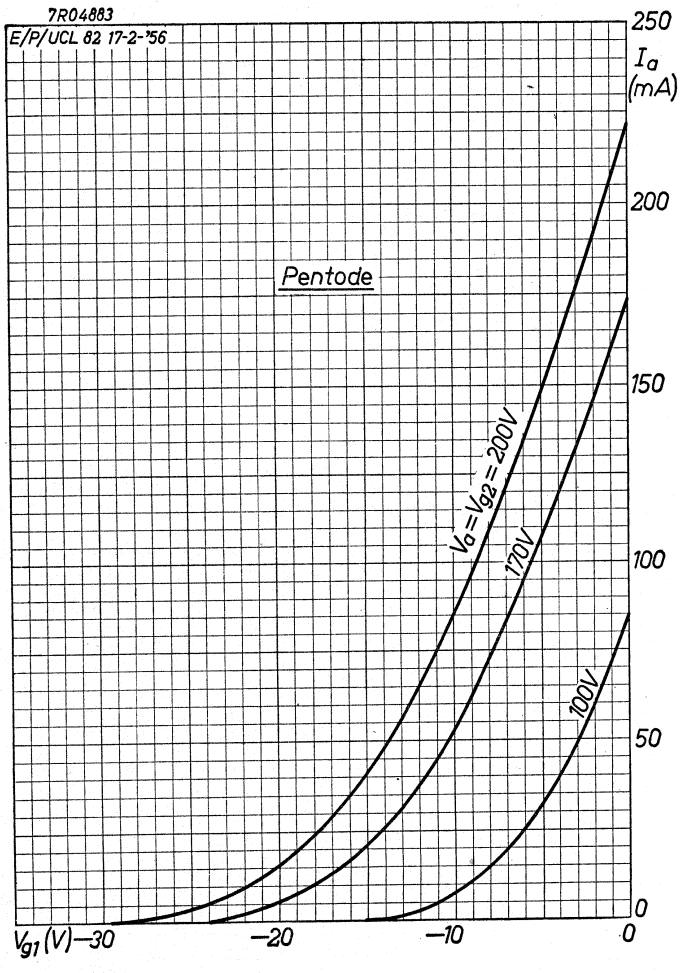
[5]) For frame output application
En cas d'utilisation comme tube de sortie pour la déviation verticale
Bei Verwendung als Endröhre für die vertikale Ablenkung

[6]) For audio output application
En cas d'utilisation comme tube de sortie B.F.
Bei Verwendung als NF-Endröhre

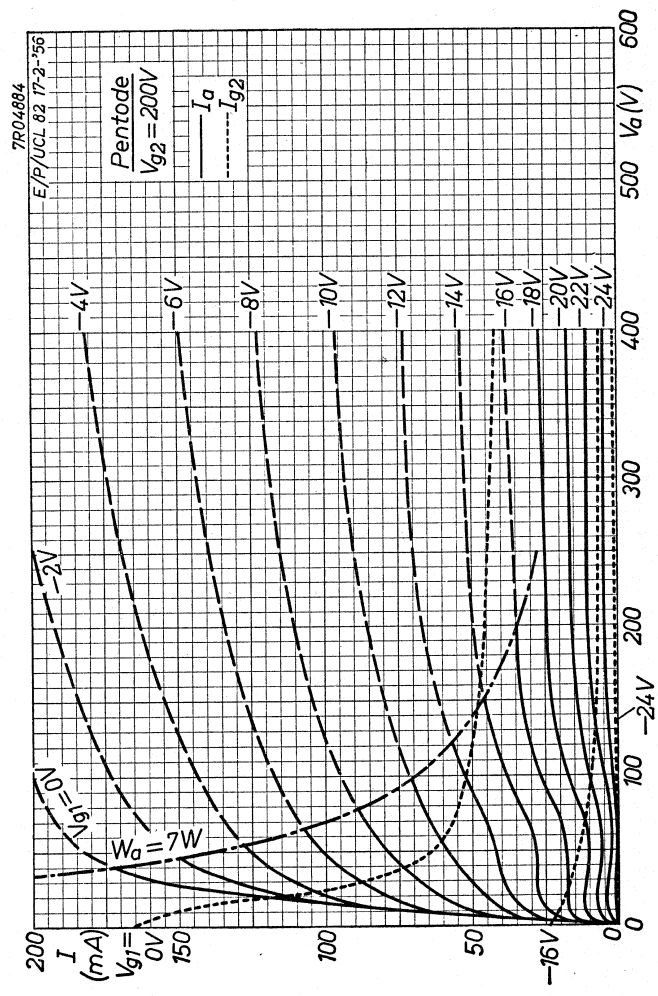
[7]) With fixed bias
Avec polarisation fixe
Mit fester Gittervorspannung

[8]) With automatic bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

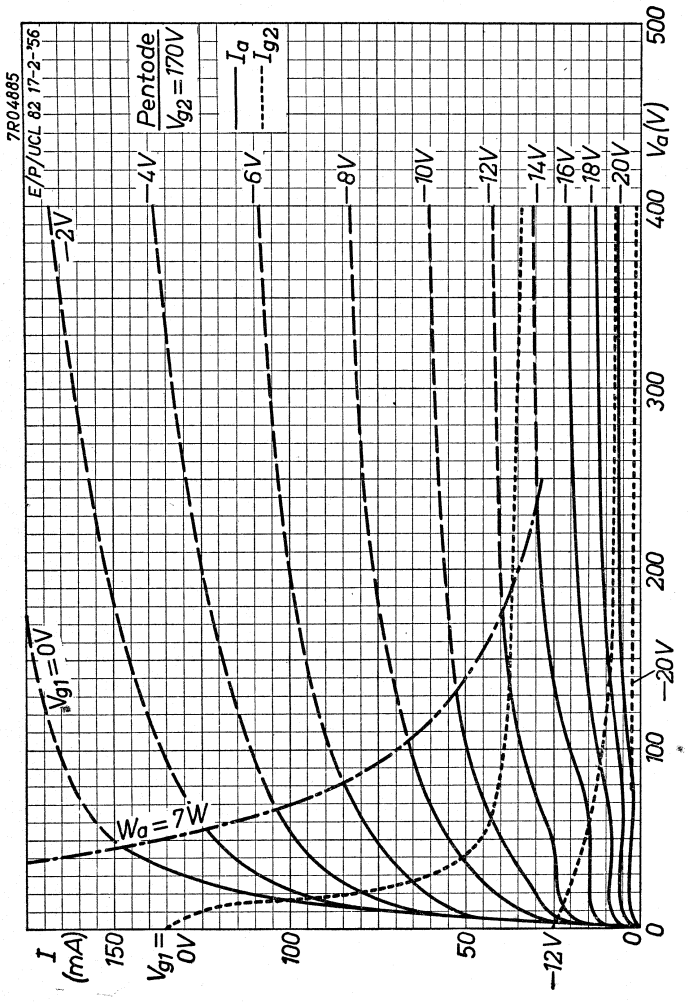
[9]) With grid current biasing
Si la polarisation est obtenue seulement par moyen de R_g
Wenn die Gittervorspannung nur mittels R_g erhalten wird



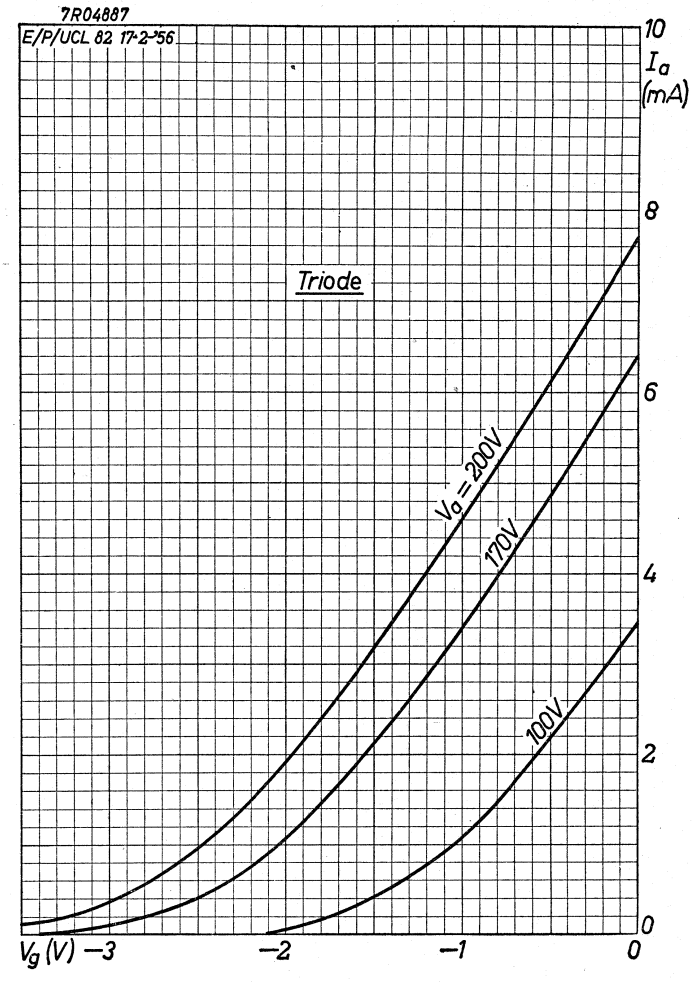
3.3.1956 A



B

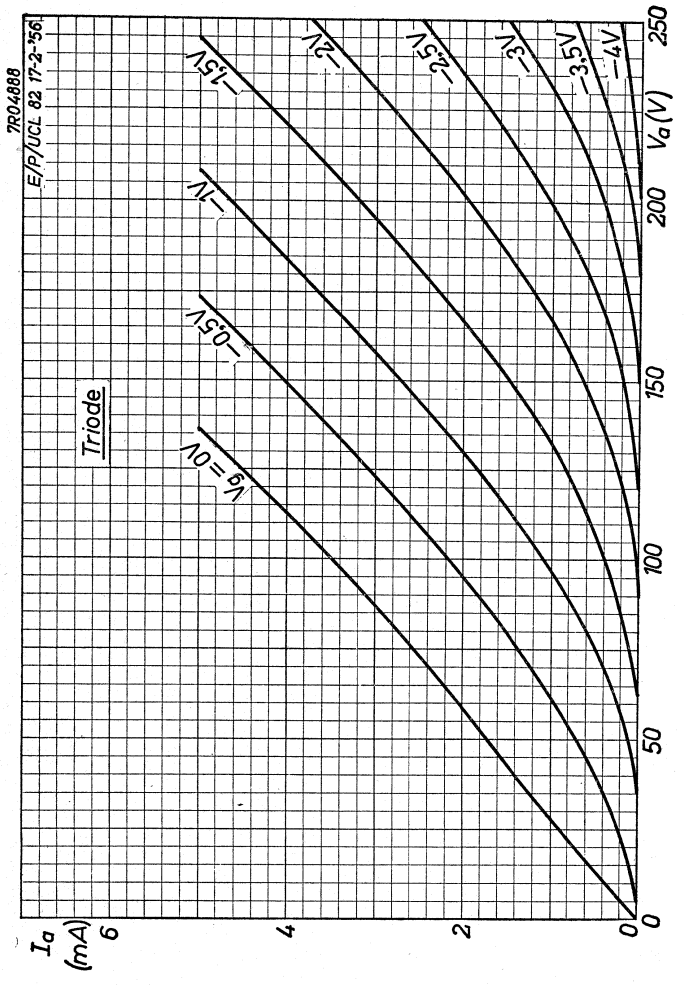


C

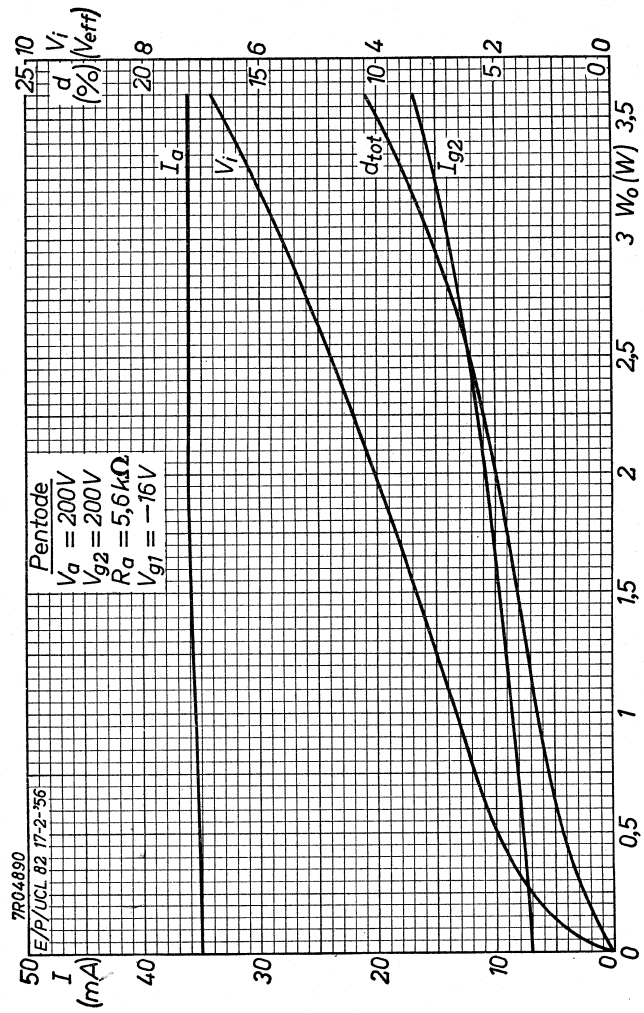


D

10.10.1957

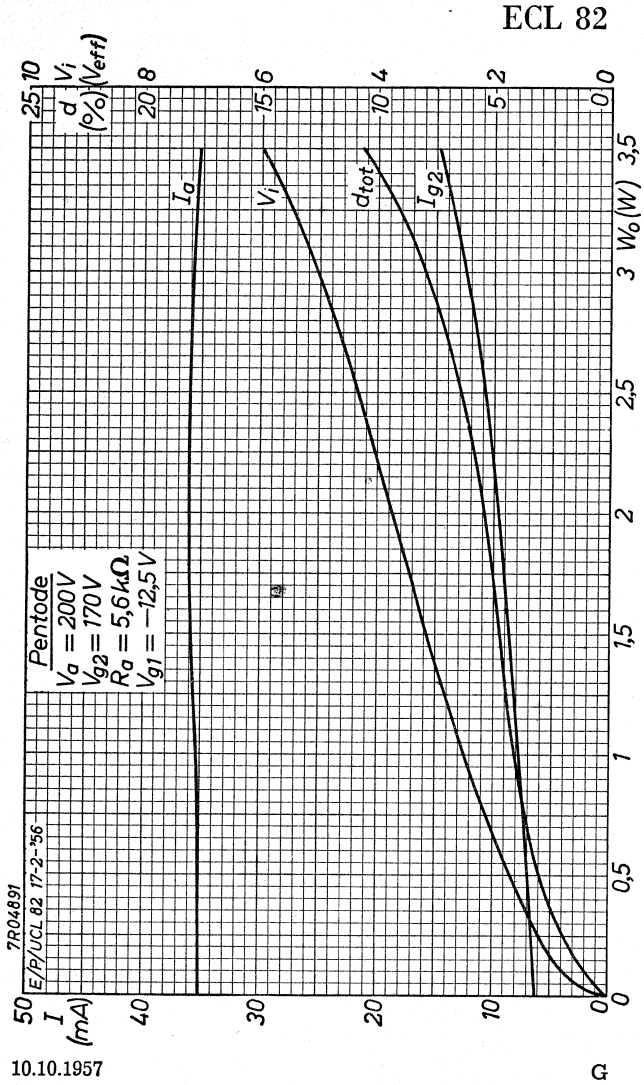


E



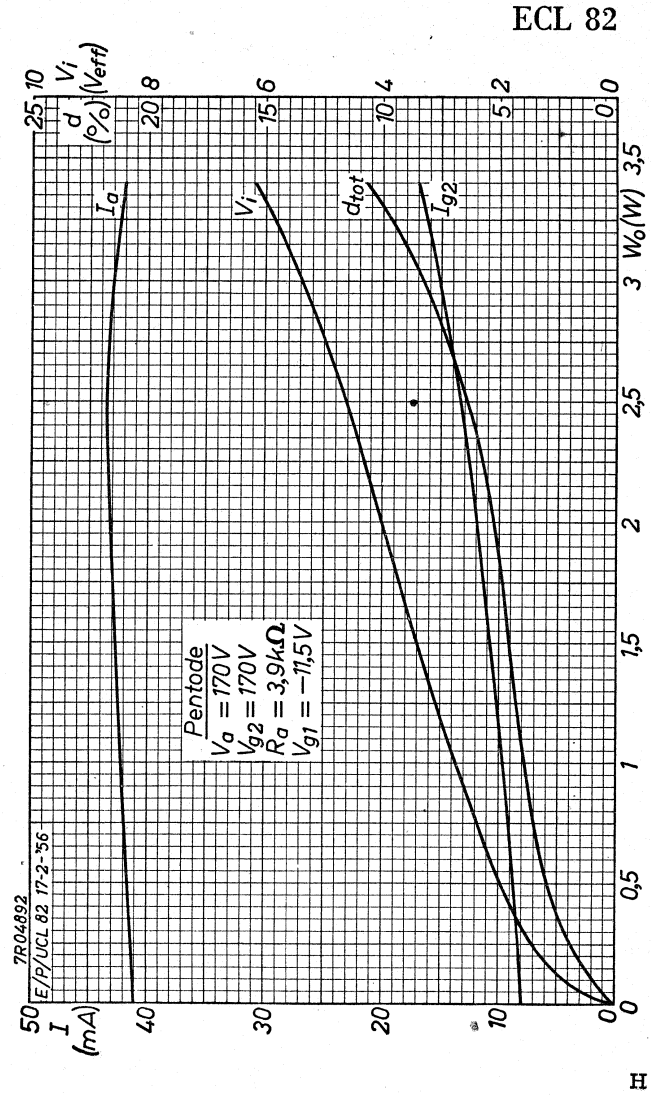
F

10.10.1957

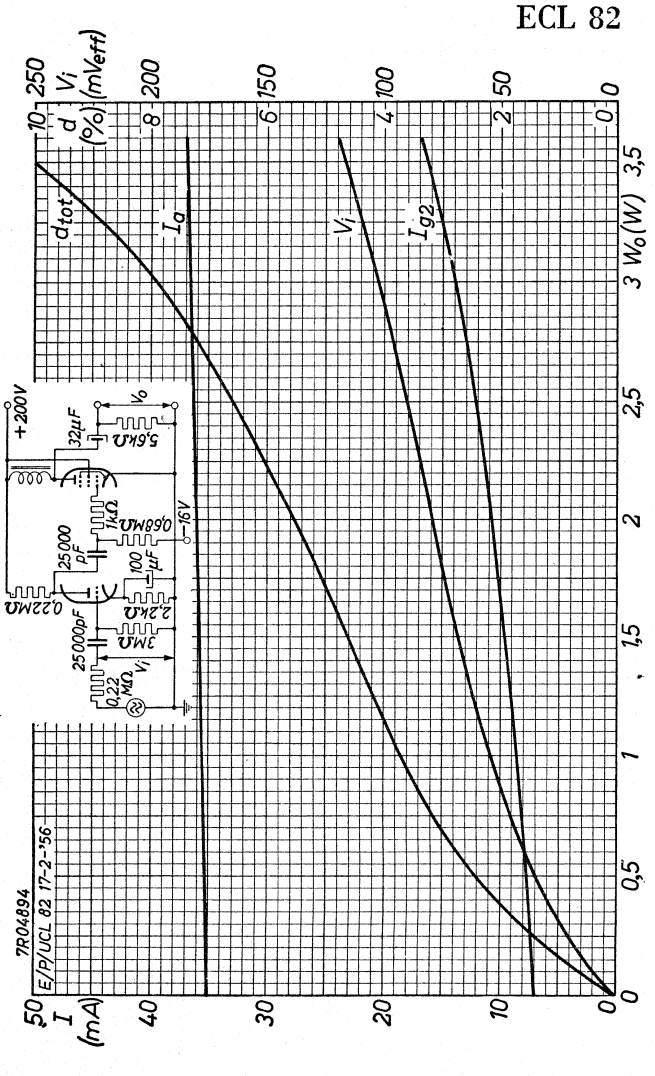


10.10.1957

G

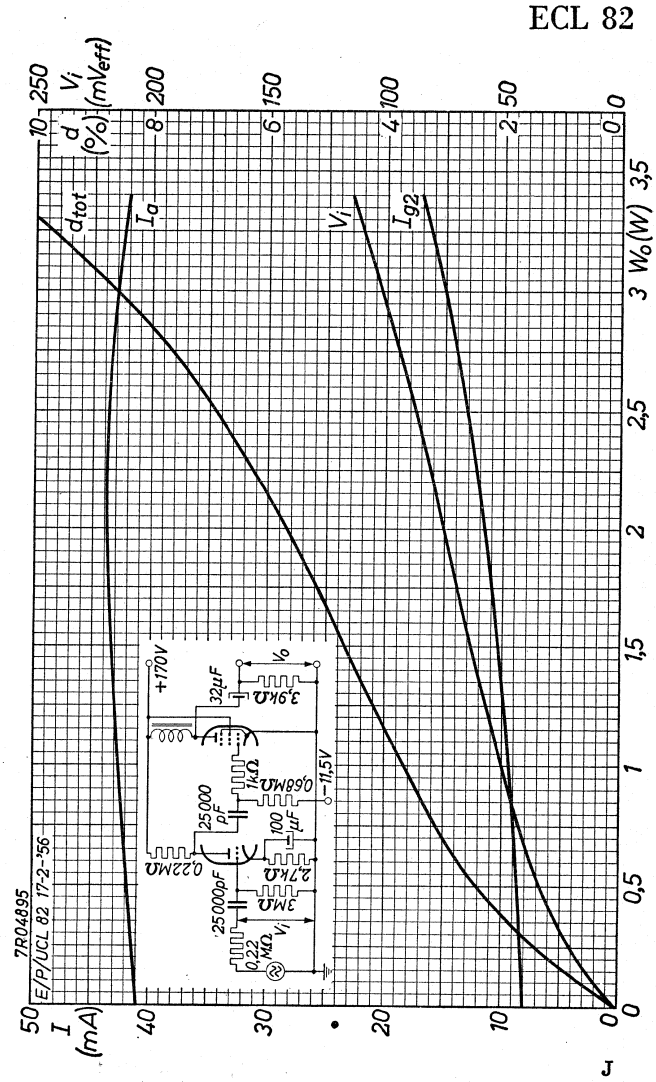


H



10.10.1957

I

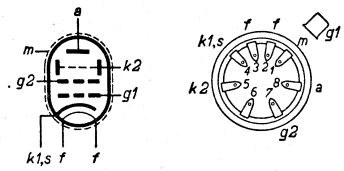


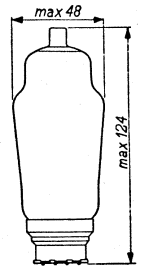
J

SECONDARY EMISSION TETRODE for use as wide band amplifier and phase inverter
TÉTRODE À EMISSION SECUNDAIRE pour utilisation comme amplificatrice à large bande et tube inverseur de phase
SEKUNDÄREMISSIONSTETRODE zur Verwendung als Breitbandverstärker und Phasenumkehrröhre

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle — Vf = 6,3 V, If = 0,6 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Capacitances
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	7,5 pF
Cg1	=	10,6 pF
Cag1	<	0,006 pF
Ck2g1	<	0,001 pF
Cg1f	<	0,05 pF

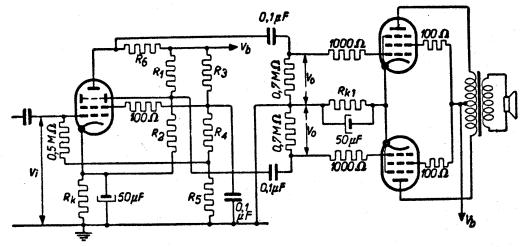
5.1.1949 56903 1

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	=	250 V
Vk2	=	150 V
Vg2	=	150 V
Vg1	=	-2,5 V
Ia	=	8 mA
Ik2	=	-6,5 mA
Ig2	=	0,45 mA
S	=	17 mA/V
μg2g1	=	65 -
Ri	=	50 kΩ

Operating conditions for use as a driver of push-pull stages
Caractéristiques d'utilisation comme tube de commande d'étages push-pull
Betriebsdaten zur Verwendung als Steuerröhre von Gegentaktstufen

Vb	=	400		500		V
R1	=	208		208		kΩ
R2	=	29		29		kΩ
R3	=	85		105		kΩ
R4	=	30		30		kΩ
R5	=	9		9		kΩ
R6	=	26		26		kΩ
Rk	=	6,9		6		kΩ
Vo	=	10	30	10	30	V_{eff}
Vi	=	34	114	31	96	mV_{eff}
d_{tot}	=	1,4	4,6	0,9	3,2	%



5.1.1949 56904 2

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	= max.	700	V
Va	= max.	400	V
Wa	= max.	2	W
$Vk2_o$	= max.	400	V
Vk2	= max.	200	V
Wk2	= max.	2	W
$Vg2_o$	= max.	400	V
Vg2	= max.	150	V
Wg2	= max.	0,1	W
Ik1	= max.	10	mA
Vg1 (Ig1 = +0,3 μA)	= max.	-1,3	V
Rg1	= max.	0,7	MΩ
Vfk1	= max.	50	V
Rfk1	= max.	20	kΩ

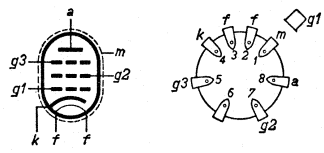
14.9.1948 55539 3

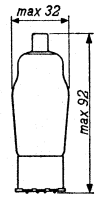
EF 9

PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F., I.F. or A.F. amplifier
PENTHODE à pente variable pour utilisation comme amplificatrice H.F., M.F. ou B.F.
PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwehdung als HF-, ZF- oder NF-Verstärker

Heating : indirect; series or parallel supply
Chauffage: indirect; alimentation en parallèle ou en série — V_f = 6,3 V, I_f = 0,2 A
Heizung : indirekt; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: P

Capacitances / Capacités / Kapazitäten

C_{g1} = 5,5 pF
C_a = 7,2 pF
C_{ag1} < 0,002 pF

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caracteristiques d'utilisation comme amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

V_a =	100		200		250		V
V_{g3} =	0		0		0		V
R_{g2} =	0		60		90		kΩ
R_k =	325		325		325		Ω
V_{g1} =	-2,5	-19	-2,5	-39	-2,5	-49	V
V_{g2} =	100	100	100	200	100	250	V
I_a =	6	-	6	-	6	-	mA
I_{g2} =	1,7	-	1,7	-	1,7	-	mA
S =	2200	7	2200	5,5	2200	4,5	µA/V
R_i =	0,4	>10	0,9	>10	1,2	>10	MΩ

EF 9

Operating characteristics as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als NF-Verstärker

A. V_b = 250 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,8 MΩ; R_k = 1750 Ω

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3V_{eff})	d_{tot} (%) (V_o=5V_{eff})	d_{tot} (%) (V_o=10V_{eff})
0	0,87	0,26	106	0,8	2,4	2,7
5	0,69	0,21	40	0,8	2,4	2,7
10	0,55	0,17	23	1,1	1,9	3,7
18	0,37	0,11	12	1,5	2,4	4,8
25	0,17	0,05	6,7	2,7	4,4	8,8

B. V_b = 250 V; R_a = 0,1 MΩ; R_{g2} = 0,4 MΩ; R_k = 1000 Ω

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3V_{eff})	d_{tot} (%) (V_o=5V_{eff})	d_{tot} (%) (V_o=10V_{eff})
0	1,60	0,45	85	0,8	1,3	2,5
5	1,22	0,36	36	0,8	1,4	2,7
10	0,92	0,28	20	1,2	2,1	4,1
18	0,57	0,18	9,2	1,8	3,1	6,1
25	0,36	0,11	5,5	2,8	4,8	9,5

This tube can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage $V_i \geqq 10$ mV for an output of 50mW of the output tube
Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée $V_i \geqq 10$ mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie
Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung $V_i \geqq 10$ mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

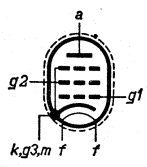
V_{a_o} = max. 550 V	I_k	= max.	10 mA
V_a = max. 300 V	V_{g2_o}	= max.	550 V
W_a = max. 2 W	V_{g2} (I_a= 6 mA)	= max.	125 V
R_{g1} = max. 3 MΩ	V_{g2} (I_a< 3 mA)	= max.	300 V
V_{kf} = max. 100 V	W_{g2}	= max.	0,3 W
R_{kf} = max. 20 kΩ	V_{g1} (I_{g1}=+0,3 µA)	= max.	-1,3 V

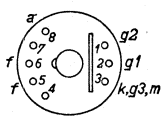
EF 11

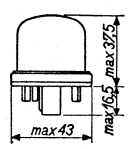
PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F., I.F. or A.F. amplifier
PENTHODE à pente variable pour utilisation en amplificatrice H.F., M.F. ou B.F.
PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF-, ZF- oder NF-Verstärker

Heating : indirect; parallel or series supply
Chauffage: indirect; alimentation - parallèle ou série — V_f = 6,3 V, I_f = 0,2 A
Heizung : indirekt; Parallel- oder Serienspeisung

Dimensions in mm Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: Y

Capacitances / Capacités / Kapazitäten

C_a = 6,5 pF
C_{g1} = 6,1 pF
C_{ag1} < 0,002 pF
C_{g1f} < 0,03 pF

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

V_a =	100		200		250		V
R_{g2} =	50		50		75		kΩ
R_k =	300		300		250		Ω
μ_{g2g1} =	19		19		19		
V_{g1} =	-1	-22	-2,25	-42	-2	-53	V
V_{g2} =	55	100	103	200	100	250	V
I_a =	2,5	-	5,7	-	6	-	mA
I_{g2} =	0,9	-	1,95	-	2	-	mA
S =	1300	4,4	2200	5,5	2200	4,4	µA/V
R_i =	0,4	>10	2	>10	2	>10	

EF 11

Operating characteristics as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als NF-Verstärker

A. V_b = 250 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,6 MΩ; R_k = 1,5 kΩ

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3 V_{eff})	d_{tot} (%) (V_o=5 V_{eff})
0	1,0	0,35	98	0,85	1,4
5	0,9	0,28	41	0,35	0,6
10	0,78	0,24	27,5	0,65	1,1
18	0,62	0,17	17	0,65	1,1
25	0,49	0,12	12,5	0,85	1,4

B. V_b = 200 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,6 MΩ; R_k = 2 kΩ

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3 V_{eff})	d_{tot} (%) (V_o=5 V_{eff})
0	0,76	0,26	77	1,0	1,7
5	0,66	0,21	33	0,65	1,1
10	0,56	0,17	21	0,80	1,3
18	0,42	0,12	14	1,10	1,8
25	0,27	0,07	8,1	2,10	3,5

C. V_b = 100 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,6 MΩ; R_k = 2 kΩ

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3 V_{eff})	d_{tot} (%) (V_o=5 V_{eff})
0	0,37	0,12	66	2,4	4,0
2,5	0,31	0,10	30	1,1	1,8
5	0,26	0,09	18	2,0	3,3
9	0,20	0,06	11	2,4	4,0
12,5	0,13	0,03	6,9	3,6	6,0

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o} = max. 550 V	V_{g2_o}	= max.	550 V
V_a = max. 300 V	V_{g2} (I_a< 3 mA)	= max.	300 V
W_a = max. 2 W	V_{g2} (I_a =6 mA)	= max.	125 V
R_{g1} = max. 3 MΩ	W_{g2}	= max.	0,3 W
R_{kf} = max. 20 kΩ	I_k	= max.	10 mA
V_{kf} = max. 100 V	V_{g1}(I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-1,3 V

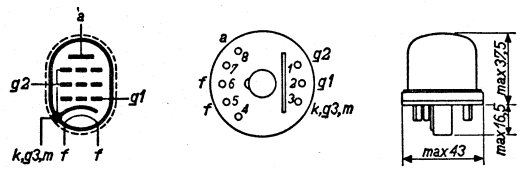
EF 12

PENTODE for use as R.F., or A.F. amplifier
PENTHODE pour utilisation en amplificatrice H.F.,M.F. ou B.F.
PENTODE zur Verwendung als HF-, ZF- oder NF-Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation-série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallel- oder Serienspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Y

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a = 6,5 pF
C_{g1} = 6,5 pF
C_{ag1} < 0,002 pF
C_{g1f} < 0,03 pF

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

V_a	=	100	200	250 V
V_{g2}	=	100	100	100 V
R_k	=	500	500	500 Ω
V_{g1}	=	-2	-2	-2 V
I_a	=	3	3	3 mA
I_{g2}	=	1	1	1 mA
S	=	2,1	2,1	2,1 mA/V
R_i	=	0,4	1,5	2 MΩ
μ_{g2g1}	=	25	25	25

EF 12

Operating characteristics as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als NF-Verstärker

V_b (V)	R_a (MΩ)	R_{g2} (MΩ)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	R_k (Ω)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3Veff)	d_{tot} (%) (V_o=5Veff)
250	0,2	0,5	0,90	0,37	1600	181	0,12	0,20
250	0,1	0,25	1,70	0,68	850	137	0,09	0,15
250	0,05	0,2	2,15	0,82	700	90	0,27	0,45
200	0,2	0,5	0,67	0,27	2200	166	0,15	0,25
200	0,1	0,25	1,24	0,50	1200	125	0,12	0,20
200	0,05	0,15	1,88	0,75	800	83	0,27	0,45
100	0,2	0,5	0,32	0,14	2200	128	0,42	0,70
100	0,1	0,25	0,60	0,25	1200	100	0,24	0,40
100	0,05	0,15	0,92	0,48	800	70	0,42	0,70

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
V_a	= max.	200 V[1])
W_a	= max.	1,5 W
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	125 V
W_{g2}	= max.	0,4 W
I_k	= max.	10 mA
V_{g1}(I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	3 MΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	100 V

[1]) In triode connection; screen grid connected to anode
En montage triode; grille-écran reliée à l'anode
Triodenschaltung; Schirmgitter an Anode

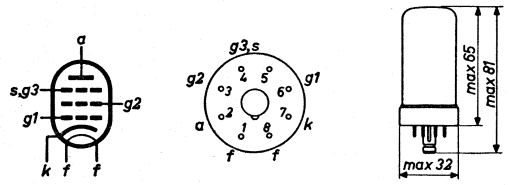
EF 22

PENTODE with variable mutual conductance for use as H.F., I.F. and L.F. amplifier
PENTHODE à pente variable pour l'utilisation comme amplificatrice H.F., M.F. et B.F.
PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als H.F., Z.F. und N.F. Verstärker

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Loctal 8 p.

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag1} < 0,002 pF C_{g1} = 5,5 pF
C_a = 6,1 pF C_{g1f} < 0,004 pF

Operating characteristics as H.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als H.F. oder Z.F. Verstärker

V_a	=	250			V
V_{g3}	=	0			V
R_{g2}	=	90			kΩ
R_k	=	325			Ω
V_{g1}	=	-2,5	-46	-58	V
V_{g2}	=	100	-	250	V
I_a	=	6	-	-	mA
I_{g2}	=	1,7	-	-	mA
S	=	2200	22	4,5	µA/V
R_i	=	1,2	> 10	> 10	MΩ
μ_{g2g1}	=	17	-	-	
R_{eq}	=	6,2	-	-	kΩ

EF 22

Operating characteristics for use as L.F. amplifier with resistance coupling and with control of amplification on grid 1
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice B.F. avec couplage à résistances et avec réglage de l'amplification sur la grille 1
Betriebsdaten zur Verwendung als N.F. Verstärker mit Widerstandkopplung und Regelung auf Gitter 1

A. V_b = 250 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,8 MΩ; R_k = 1750 Ω

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3Veff)	d_{tot} (%) (V_o=5Veff)	d_{tot} (%) (V_o=10Veff)
0	0,87	0,26	106	0,8	2,4	2,7
5	0,69	0,21	40	0,8	2,4	2,7
10	0,55	0,17	23	1,1	1,9	3,7
18	0,37	0,11	11,6	1,5	2,4	4,8
25	0,17	0,05	6,7	2,7	4,4	8,8

B. V_b = 250 V; R_a = 0,1 MΩ; R_{g2} = 0,4 MΩ; R_k = 1000 Ω

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3Veff)	d_{tot} (%) (V_o=5Veff)	d_{tot} (%) (V_o=10Veff)
0	1,60	0,45	85	0,8	1,3	2,5
5	1,22	0,36	36	0,8	1,4	2,7
10	0,92	0,28	20	1,2	2,1	4,1
18	0,57	0,18	9,2	1,8	3,1	6,1
25	0,36	0,11	5,5	2,8	4,8	9,5

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

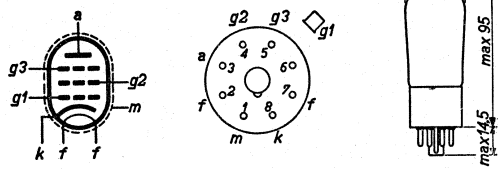
V_{ao}	= max.	550 V	I_k	= max.	10 mA
V_a	= max.	300 V	R_{g1}	= max.	3 MΩ
W_a	= max.	2 W	R_{fk}	= max.	20 kΩ
V_{g2o}	= max.	550 V	V_{fk}	= max.	50 V
V_{g2} (I_a < 3 mA)	= max.	300 V	W_{g2}	= max.	0,3 W
V_{g2} (I_a = 6 mA)	= max.	125 V			
V_{g1}(I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-1,3 V			

EF 39

PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F., I.F. and A.F. amplifier
PENTHODE à pente variable pour utilisation en amplificatrice H.F., M.F. et B.F.
PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF-, ZF- und NF-Verstärker

Heating : indirect; series or parallel supply
Chauffage: indirect; alimentation-parallèle ou série — V_f = 6,3 V, I_f = 0,2 A
Heizung : indirekt; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Octal

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1}	= 5,5 pF
	C_a	= 7,2 pF
	C_{ag1}	< 0,003 pF

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

V_a =	100		200		250	V
V_{g3} =	0		0		0	V
R_{g2} =	0		60		90	kΩ
R_k =	325		325		325	Ω
V_{g1} =	-2,5	19	-2,5	-39	-2,5	-49 V
V_{g2} =	100	100	100	200	100	250 V
I_a =	6	-	6	-	6	- mA
I_{g2} =	1,7	-	1,7	-	1,7	- mA
S =	2200	7	2200	5,5	2200	4,5 µA/V
R_i =	0,4	>10	0,9	>10	1,2	>10 MΩ

EF 39

Operating characteristics for use as A.F. amplifier with resistance coupling and with control of amplification on grid 1
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. avec couplage à résistances avec réglage de l'amplification sur la grille 1
Betriebsdaten zur Verwendung als NF-Verstärker mit Widerstandskopplung und Regelung auf Gitter 1

A. V_b = 250 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,8 MΩ; R_k = 1750 Ω

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3Veff)	d_{tot} (%) (V_o=5Veff)	d_{tot} (%) (V_o=10Veff)
0	0,87	0,26	106	0,8	2,4	2,7
5	0,69	0,21	40	0,8	2,4	2,7
10	0,55	0,17	23	1,1	1,9	3,7
18	0,37	0,11	12	1,5	2,4	4,8
25	0,17	0,05	6,7	2,7	4,4	8,8

B. V_b = 250 V; R_a = 0,1 MΩ; R_{g2} = 0,4 MΩ; R_k = 1000 Ω

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3Veff)	d_{tot} (%) (V_o=5Veff)	d_{tot} (%) (V_o=10Veff)
0	1,60	0,45	85	0,8	1,3	2,5
5	1,22	0,36	36	0,8	1,4	2,7
10	0,92	0,28	20	1,2	2,1	4,1
18	0,57	0,18	9,2	1,8	3,1	6,1
25	0,36	0,11	5,5	2,8	4,8	9,5

This tube can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage $V_i \geq 10$ mV for an output of 50 mW of the output tube
Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée $V_i \geq 10$ mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie
Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung $V_i \geq 10$ mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

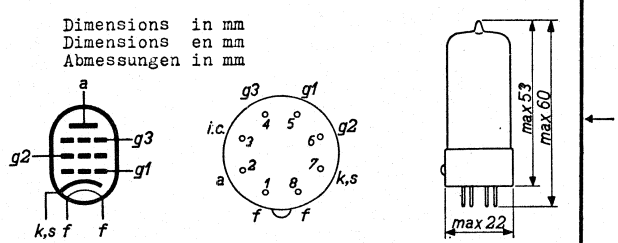
V_{a_o}	= max. 550 V	I_k	= max. 10 mA
V_a	= max. 300 V	V_{g2_o}	= max. 550 V
W_a	= max. 2 W	$V_{g2}(I_a$=6mA)	= max. 125 V
R_{g1}	= max. 3 MΩ	$V_{g2}(I_a$<3mA)	= max. 300 V
V_{kf}	= max. 100 V	W_{g2}	= max. 0,3 W
R_{kf}	= max. 20 kΩ	$V_{g1}(I_{g1}$=+0,3µA)	= max. -1,3 V

EF 40

PENTODE for use as A.F. amplifier
PENTODE pour utilisation en amplificatrice B.F.
PENTODE zur Verwendung als NF-Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation- parallèle ou série — V_f = 6,3 V, I_f = 0,2 A
Heizung : indirekt durch Wechsel-oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Rimlock

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1}	= 4,5 pF
	C_a	= 5,2 pF
	C_{ag1}	< 0,04 pF
	C_{g1f}	< 0,002 pF

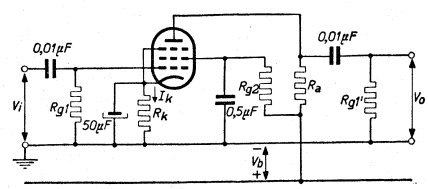
Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	140 V
V_{g1}	=	-2 V
I_a	=	3,0 mA
I_{g2}	=	0 55 mA
S	=	1,85 mA/V
μ_{g2g1}	=	38
R_i	=	2,5 MΩ
R_{eq} {A.F. B.F. NF}	=	40 kΩ

EF 40

Operating characteristics as R.C. coupled pentode A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. à couplage par résistances en montage penthode
Betriebsdaten als Widerstandsgekoppelter NF-Verstärker in Pentodenschaltung

V_b	=	250	250	250	100 V
R_a	=	0,1	0,22	0,22	0,22 MΩ
R_{g2}	=	0,39	1,0	1,2	1,2 MΩ
R_{g1}	=	1	1	10	10 MΩ
R_{g1}'	=	0,33	0,68	0,68	0,68 MΩ
R_k	=	1000	2200	0	0 Ω
I_k	=	2,05	0,95	1,07	0,36 mA
g	=	112	180	200	130
d_{tot} (V_o= 4Veff)	=	0,3	0,5	<1	1,2 %
d_{tot} (V_o= 8Veff)	=	0,6	1,0	<1	1,8 %
d_{tot} (V_o=12Veff)	=	0,8	1,4	<1	3,0 %



This tube can be used without special precautions against microphonic effect in amplifiers in which the input voltage $V_i \geq 5$ mV for maximum output of the output tube and in receivers in which $V_i \geq 0,5$ mV for an output of 50 mW

Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des amplificateurs dont la tension d'entrée $V_i \geq 5$mV pour la puissance maximum du tube de sortie et dans des récepteurs dont $V_i \geq 0,5$ mV pour une puissance de 50 mW

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Kraftverstärker die maximale Leistung der Endröhre ergeben für eine Eingangsspannung $V_i \geq 5$ mV und in Empfängern die eine Ausgangsleistung von 50 mW ergeben für $V_i \geq 0,5$ mV

Operating characteristics as triode connected R.C. coupled A.F. amplifier (g2 connected to anode)
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. à couplage par résistances en montage triode (g2 reliée à l'anode)
Betriebsdaten als Widerstandsgekoppelter NF-Verstärker in Triodenschaltung (g2 verbunden mit anode)

A. R_a = 0,047 MΩ; R_{g1}' = 0,15 MΩ; R_k = 1200 Ω

V_b (V)	400	350	300	250	200
I_a (mA)	3,7	3,2	2,7	2,3	1,85
g	24,5	24,5	24	23,5	23,5
V_o (V_{eff})[1]	64	53	43	32	22
d_{tot}(%)[1]	4,5	4,0	3,8	3,5	3,1

B. R_a = 0,1 MΩ; R_{g1}' = 0,33 MΩ; R_k = 2200 Ω

V_b (V)	400	350	300	250	200
I_a (mA)	2,0	1,7	1,5	1,25	1,0
g	28,5	28,5	28,5	28	27,5
V_o (V_{eff})[1]	73	62	50	39	27,5
d_{tot}(%)[1]	4,0	4,0	3,8	3,7	3,3

C. R_a = 0,22 MΩ; R_{g1}' = 0,68 MΩ; R_k = 3900 Ω

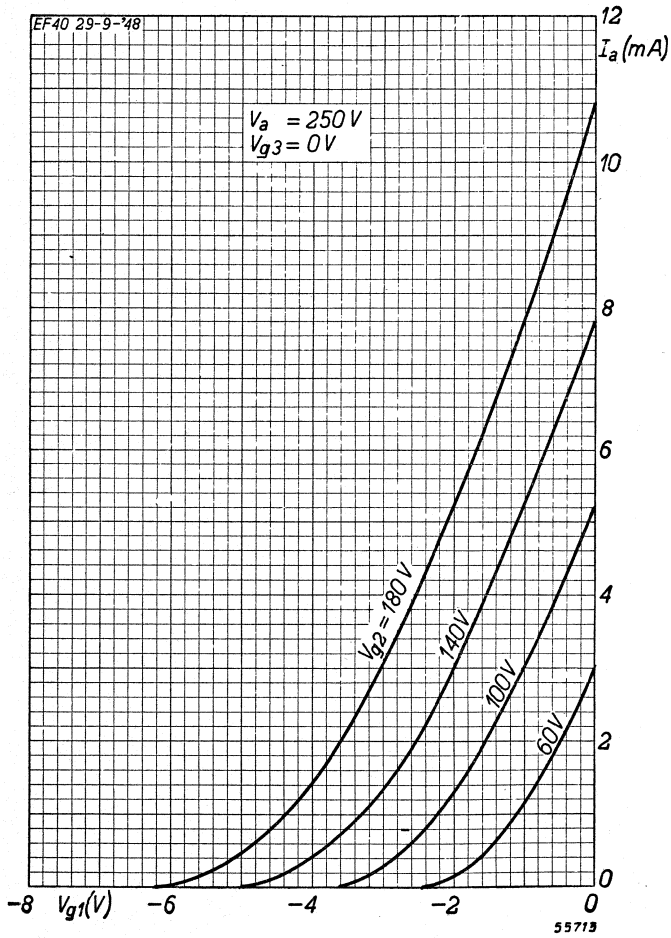
V_b (V)	400	350	300	250	200
I_a (mA)	1,05	0,9	0,8	0,65	0,5
g	32	31,5	31	30,5	30,5
V_o (V_{eff})[1]	74	62	51	39	28
d_{tot}(%)[1]	3,8	3,7	3,7	3,5	3,1

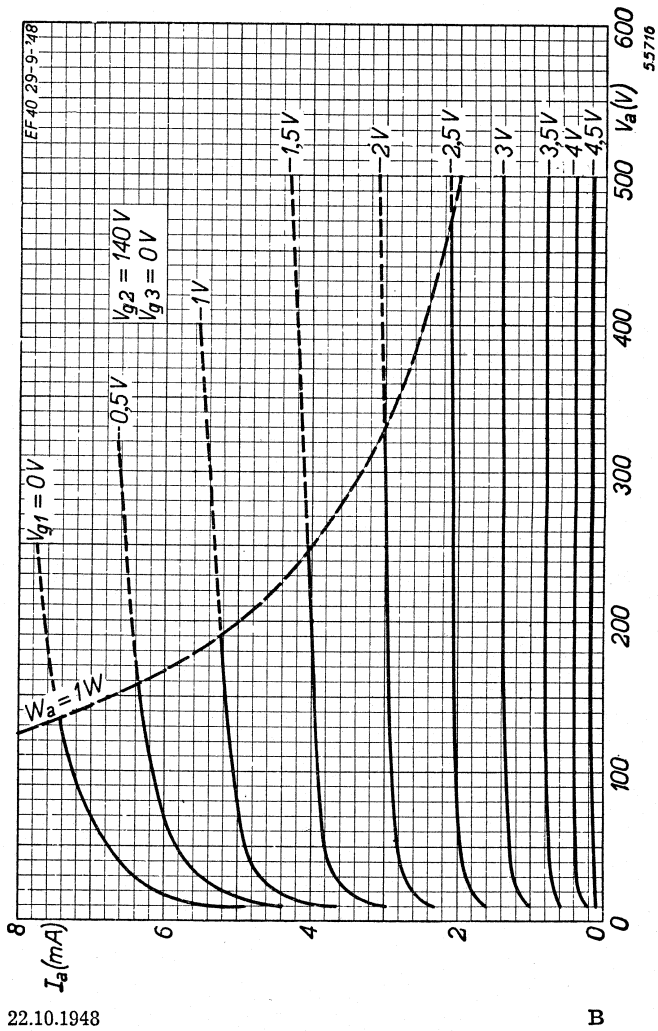
[1] Output voltage at start of I_{g1} ; the distortion is approximately proportional to the output voltage
Tension de sortie au commencement de I_{g1}; la distorsion est environ proportionnelle à la tension de sortie
Ausgangsspannung beim Einsatz von I_{g1}; die Verzerrung ist etwa proportional zu der Ausgangsspannung

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	1 W
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	200 V
W_{g2}	= max.	0,2 W
I_k	= max.	6 mA
V_{g1}(I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}(W_a < 0,2 W)	= max.	10 MΩ
R_{g1}(W_a > 0,2 W)	= max.	3 MΩ[1]
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

[1] Max. 22 MΩ with grid biasing
Max. 22 MΩ si la polarisation négative de grille est abtenue seulement par moyen de R_{g1}
Max. 22 MΩ wenn die negative Vorspannung nur mittels R_{g1} erhalten wird

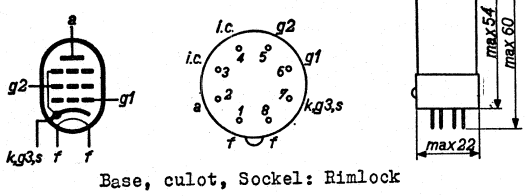




PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F. and I.F. amplifier
PENTHODE à pente variable pour l'utilisation comme amplificatrice H.F. et M.F.
PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF- und ZF-Verstärker

Heating:	indirect by A.C. or D.C.; parallel supply	
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle	Vf = 6,3 V
Heizung:	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung	If = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Rimlock

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

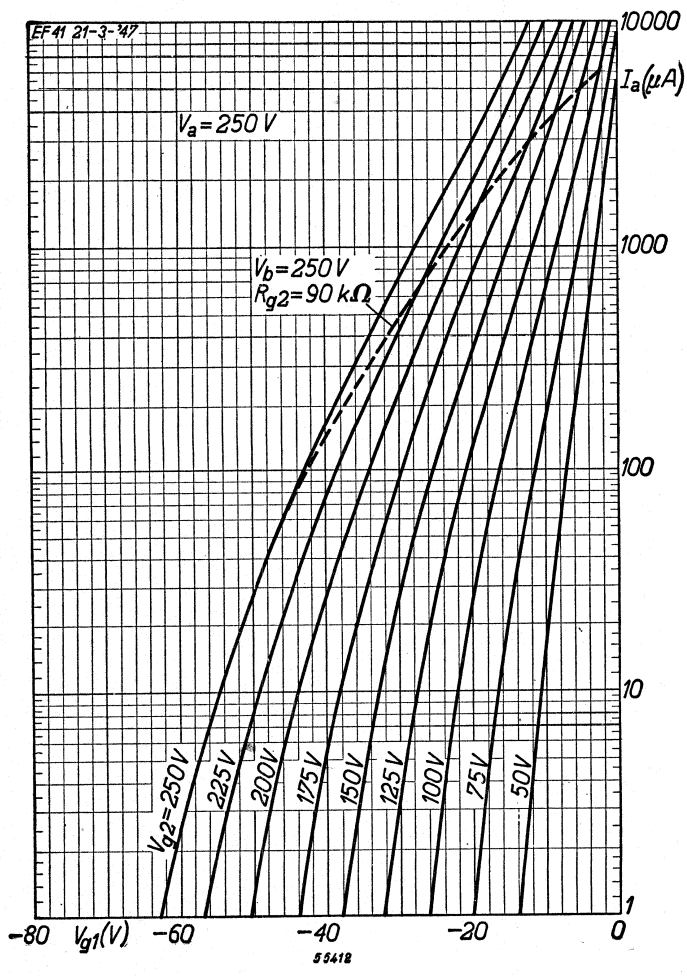
C_a	=	5,9 pF
C_{g1}	=	5,3 pF
C_{ag1}	<	0,002 pF
C_{g1f}	<	0,05 pF

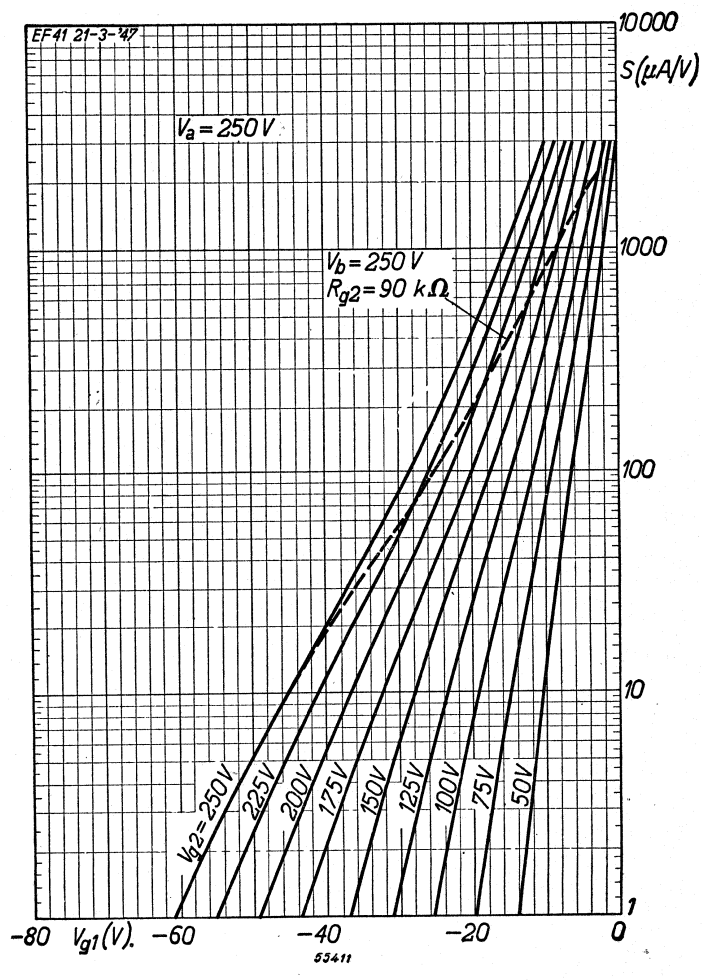
Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

$V_a=V_b$	=	250		V
R_{g2}	=	90		kΩ
R_k	=	325		Ω
V_{g1}	=	-2,5	-39	V
I_a	=	6,0	-	mA
I_{g2}	=	1,7	-	mA
S	=	2200	22	µA/V
R_i	=	1,1	>10	MΩ
μ_{g2g1}	=	18	-	
R_{eq}	=	6,5	-	kΩ

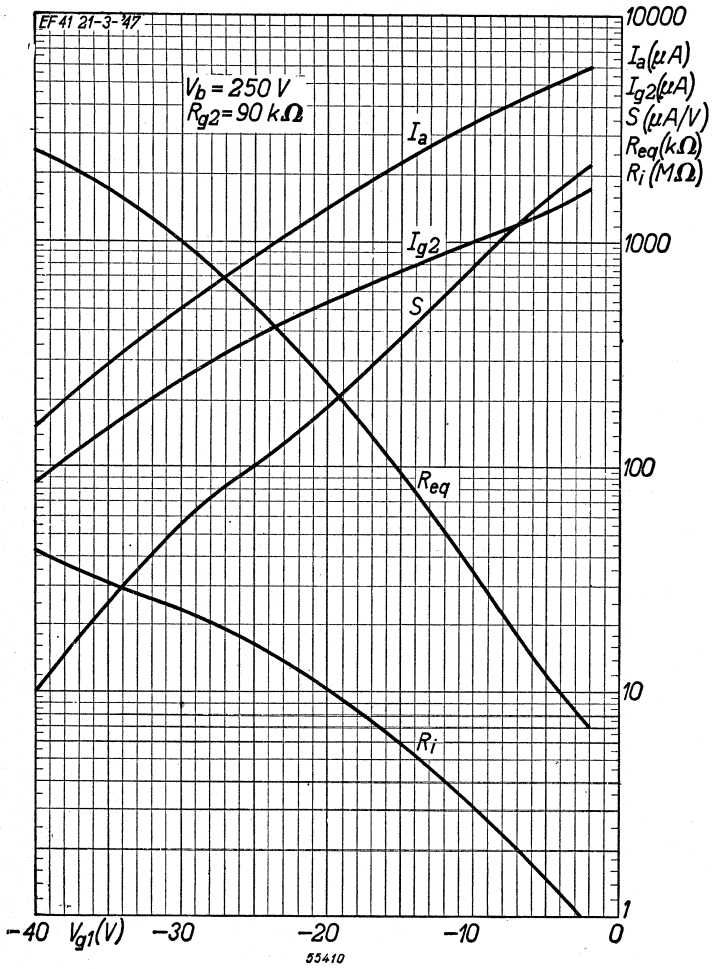
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

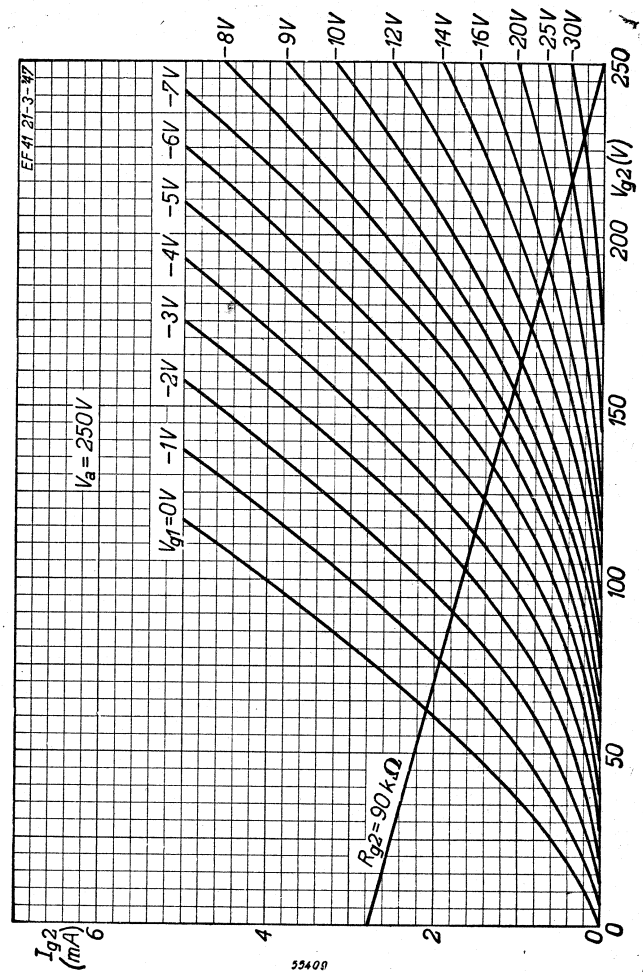
V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	300	V
W_a	= max.	2	W
V_{g2_o}	= max.	550	V
V_{g2} (I_a < 3 mA)	= max.	300	V
V_{g2} (I_a = 6 mA)	= max.	125	V
W_{g2}	= max.	0,3	W
I_k	= max.	10	mA
V_{g1} (I_{g1}= +0,3 µA)	= max.	-1,3	V
R_{g1}	= max.	3	MΩ
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	100	V





EF 41

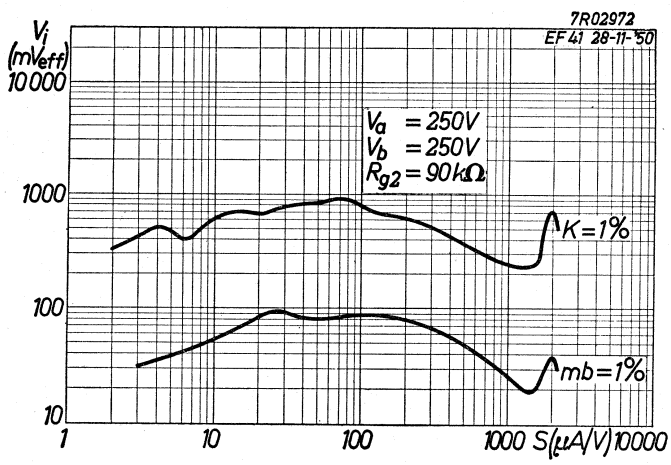




12.12.1950 C

EF 41

D



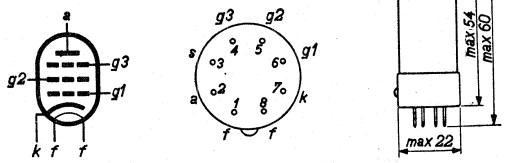
12.12.1950 E

EF 42

R.F. PENTODE for use as wide-band amplifier
PENTHODE H.F. pour utilisation en amplificatrice à large bande
H.F. PENTODE zur Verwendung als Breitbandverstärker

Heating:	indirect by A.C. or D.C.; parallel supply		
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle	V_f	= 6,3 V
Heizung:	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung	I_f	= 0,33 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: RIMLOCK

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	4,3 pF
C_{g1}	=	8,5 pF
C_{ag1}	<	0,006 pF
C_{g1f}	<	0,2 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	250 V
V_{g1}	=	-2 V
I_a	=	10 mA
I_{g2}	=	2,4 mA
S	=	9 mA/V
μ_{g2g1}	=	83
R_i	=	0,5 MΩ
R_{eq}	=	840 Ω

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_a	=	250 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	250 V
I_a	=	10 mA
f	=	100 Mc/s
Bandwidth Largeur de bande Bandbreite	=	0,8 Mc/s
G	=	1100

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V	
V_a	= max.	300 V	
W_a	= max.	3,5 W	
V_{g2_o}	= max.	550 V	
V_{g2}	= max.	300 V	
W_{g2}	= max.	0,7 W	
I_k	= max.	25 mA	
$-V_{g1}$	= max.	100 V	
V_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-1,3 V	
R_{g1}	= max.	1 MΩ[1])	
V_{kf}	= max.	100 V	
R_{kf}	= max.	20 kΩ	

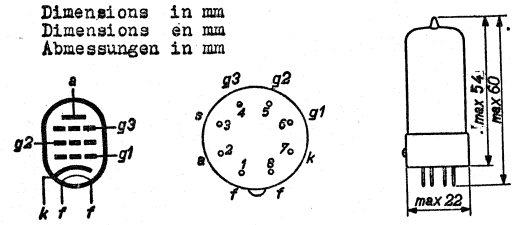
[1]) With automatic grid bias
A polarisation négative automatique
Mit automatischer negativer Gittervorspannung

EF 43

R.F. PENTODE with variable mutual conductance for use as wide-band amplifier
PENTHODE H.F. à pente variable pour utilisation en amplificatrice à large bande
H.F. PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als Breitbandverstärker

Heating:	indirect by A.C. or D.C.; parallel supply		
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle	V_f	= 6,3 V
Heizung:	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung	I_f	= 0,33 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: RIMLOCK

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	4,5 pF
C_{g1}	=	9,5 pF
C_{ag1}	<	0,006 pF
C_{g1f}	<	0,2 pF

Operating characteristics for use as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als H.F.- oder Z.F.-Verstärker

V_a=V_b	=	250		V
V_{g3}	=	0		V
R_{g2}	=	33		kΩ
R_k	=	105		Ω
V_{g1}	=	-2	-28	V
V_{g2}	=	135	-	V
I_a	=	15	-	mA
I_{g2}	=	3,5	-	mA
S	=	6,4	0,064	mA/V
R_i	=	0,5	-	MΩ
R_{eq}	=	1,7	-	kΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

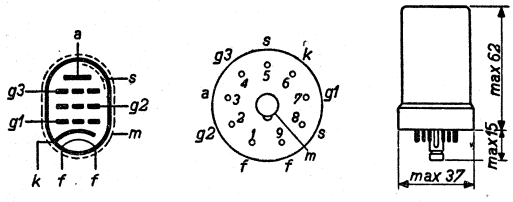
V_{a_o}	= max.	550 V	
V_a	= max.	300 V	
W_a	= max.	3,75 W	
V_{g2_o}	= max.	550 V	
V_{g2}	= max.	250 V	
W_{g2}	= max.	0,7 W	
I_k	= max.	20 mA	
V_{g1}(I_g = 0,3µA)	= max.	-1,3 V	
R_{g1}	= max.	1 MΩ	
R_{kf}	= max.	20 kΩ	
V_{kf}	= max.	100 V	

EF 50

PENTODE for use as wide band and measuring amplifier
PENTHODE pour utilisation comme amplificatrice à large bande et de mesure
PENTODE zur Verwendung als Breitband- und Messverstärker

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply — V_f = 6,3 V
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle — I_f = 0,3 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Loctal 9 p.(B9G)

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_a	=	5,2 pF
	C_{g1}	=	8,3 pF
	C_{ag1}	<	0,007 pF
	C_{g1f}	<	0,01 pF

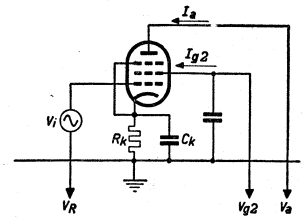
Damping resistances Résistances d'amortissement Dämpfungswiderstände	(λ = 6 m I_a=10 mA)	r_{g1}	= 4 kΩ
		r_a	= 50 kΩ

The grid damping rg1 is inversely proportional to the square of the frequency
L'amortissement de grille rg1 est inversement proportionnel au carré de la fréquence
Die Gitterdämpfung rg1 ist umgekehrt proportional dem Quadrate der Frequenz

EF 50

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_a=V_{g2}	=	250		V
V_{g3}	=	0		V
R_k	=	32		Ω
C_k	=	50		pF
V_R	=	-1,55	- 4,5	V
I_a	=	10	-	mA
I_{g2}	=	3	-	mA
S	=	6,5	0,65	mA/V
R_i	=	1	-	MΩ



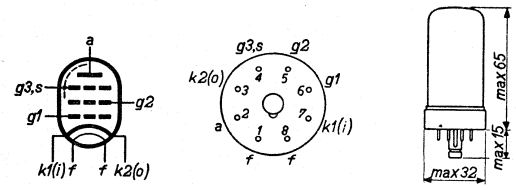
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max.	550	V
V_a	= max.	300	V
W_a	= max.	3	W
V_{g2o}	= max.	550	V
V_{g2}	= max.	300	V
W_{g2}	= max.	1,7	W
I_k	= max.	15	mA
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	-1,3	V
V_{g3} (I_{g3} = +0,3 µA)	= max.	-1,3	V
R_{g1}	= max.	3	MΩ
R_{g3}	= max.	3	MΩ
V_{fk}	= max.	100	V
R_{fk}	= max.	20	kΩ

EF 51

H.F. PENTODE FOR ULTRA SHORT WAVE AMPLIFICATION
PENTHODE H.F. POUR L'AMPLIFICATION EN ONDES ULTRA COURTES
H.F. PENTHODE FÜR ULTRAKURZWELLENVERSTÄRKUNG

Heating Chauffage par. Heizung	Vf	6,3	V
	If	0,35	A



Capacities Capacités Kapazitäten	C_{ag1} <	0,007	pF
	C_a	4	pF
	C_{g1}	10	pF
	C_{g1f} <	0,02	pF

Damping resistances Résistances d'amortissement Dämpfungswiderstände	(V_{g2} = 250 V, I_a = 14 mA, λ = 3 m)		
Input Entrée Eingang	R_{g1}	15	kΩ
Output Sortie Ausgang	R_a	100	kΩ

EF 51

General information
Information générale
Allgemeine Auskunft

Va	250		V
Vg2	250		V
Vg3	0		V
Vg1	-2	-8	V
Ia	14	-	mA
Ig2	2,6	-	mA
S	9,5	0,1	mA/V
Ri	0,5	>5	MΩ
µg2g1	65	-	
Raeq	1000	-	Ω

Max. ratings
Limites fixées
Grenzdaten

Vao	550	V
Va	300	V
Wa	4,5	W
Vg2o	550	V
Vg2	300	V
Wg2	1	W
Ik	20	mA
Vg1(Ig1=+0,3µA)	-1,3	V
Rg1k	1,0	MΩ
Rfk	20	kΩ
Vfk	50	V

1) These data vary somewhat with the used circuit. K1 (input) is to be earthed via the cathode resistance K2 (output) is to be connected to the earthside of the output-circuit via a condenser.
Ces données varient légèrement avec le montage utilisé. K1 (entrée) doit être mis à la terre par l'intermédiaire de la résistance-cathodique; K2 (sortie) doit être connecté avec la terre du circuit de sortie par l'intermédiaire d'un condensateur.
Diese Daten sind einigermassen von der verwendeten Schaltung abhängig. K1 (Eingang) ist mittels eines Kathodenwiderstandes zu erden; K2 (Ausgang) mittels eines Kondensators mit der geerdeten Seite des Ausgangskreises zu verbinden.

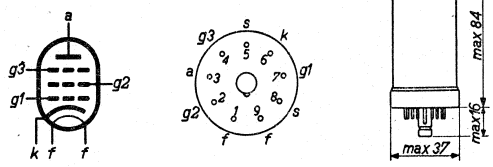
EF 55

PENTODE for use as video amplifier
PENTHODE pour utilisation comme amplificatrice vidéo
PENTHODE zur Verwendung als Bildverstärker

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 1,0 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Fuss: B9G

Mounting position: If the valve is mounted horizontally, pins 4 and 8 must be in a vertical plane
Montage: Si le tube est monté horizontalement, il faut que les broches 4 et 8 se trouvent dans le même plan vertical
Aufstellung: Wenn die Röhre waagerecht aufgestellt ist, müssen sich die Stifte 4 und 8 in derselben senkrechten Ebene befinden

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag1}	=	0,15 pF
C_a	=	12 pF
C_{g1}	=	15 pF

EF 55

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

V_a	=	250	250	V
V_{g2}	=	250	150	V
V_{g1}	=	-4,5	-4,0	V
V_{g3}	=	0	0	V
I_a	=	40	10	mA
I_{g2}	=	5,5	1	mA
R_k	=	100	360	Ω
S	=	12	7	mA/V
μ_{g2g1}	=	28	27	
R_i		55	100	kΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	500	V
V_a	= max.	300	V
W_a	= max.	10	W
V_{g2_o}	= max.	300	V
V_{g2}	= max.	250	V
W_{g2}	= max.	2	W
I_{k_p}	= max.	1,5 A [1]	
R_{g1}	= max.	0,7	MΩ
V_{kf}	= max.	150	V

[1]) With 500 pulses of 50 µsec each per second
Avec 500 impulsions de 50 µsec par seconde
Mit 500 Impulsen von je 50µSek je Sekunde

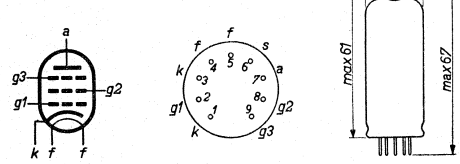
EF 80

PENTODE for use as R.F., I.F. or video amplifying valve or mixing valve in television receivers
PENTHODE pour l'utilisation en amplificatrice H.F., M.F. ou vidéo ou en convertisseuse dans des récepteurs de télévision
PENTODE zur Verwendung als H.F.-,Z.F.- oder Bildverstärkerröhre oder als Mischröhre in Fernsehempfängern

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 300 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	=	7,5 pF
C_a	=	3,3 pF
C_{ag1}	<	0,007 pF
C_{ak}	<	0,012 pF
C_{g2}	=	5,4 pF
C_{g1g2}	=	2,6 pF
C_{g1f}	<	0,15 pF
C_{kf}	=	5,0 pF

EF 80

Operating characteristics as R.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F.
Betriebsdaten als H.F. Verstärker

V_a	=	170	200	250	V
V_{g3}	=	0	0	0	V
V_{g2}	=	170	200	250	V
V_{g1}	=	-2,0	-2,55	-3,5	V
I_a	=	10	10	10	mA
I_{g2}	=	2,5	2,6	2,8	mA
S	=	7,4	7,1	6,8	mA/V
R_i	=	0,5	0,55	0,65	MΩ
μ_{g2g1}	=	50	50	50	
R_{eq}	=	1000	1100	1200	Ω
r_{g1} [1])	=	10	12	15	kΩ

Remark: When using the EF 80 as video amplifier the amplification between the input grid of the EF 80 and the input of the cathode ray tube should not exceed a value of 25, in order to prevent microphonic effect.

Observation: En utilisant le EF 80 en amplificatrice vidéo l'amplification entre la grille de commande du EF 80 et l'entrée du tube à rayons cathodiques ne dépassera pas une valeur de 25, afin de prévenir l'effet microphonique.

Bemerkung: Wenn die EF 80 als Bildverstärker gebraucht wird soll zur Vermeidung des mikrofonischen Effektes die Verstärkung zwischen dem Eingangsgitter und dem Eingang der Kathodenstrahlröhre einen Wert von 25 nicht überschreiten.

[1]) Input resistance at 50 Mc/s; pin 1 connected to pin 3
Résistance d'entrée à 50 Mc/s; broche 1 connectée à broche 3
Eingangswiderstand bei 50 MHz; Stift 1 verbunden mit Stift 3

Operating conditions as H.F. class C oscillator for high frequency heating and diathermy generators
Caractéristiques d'utilisation comme oscillatrice H.F. classe C pour chauffage à haute fréquence et génératrices diathermie
Betriebsdaten als H.F. Klasse C Oszillator für Hochfrequenzheizung und Diathermiegeneratoren

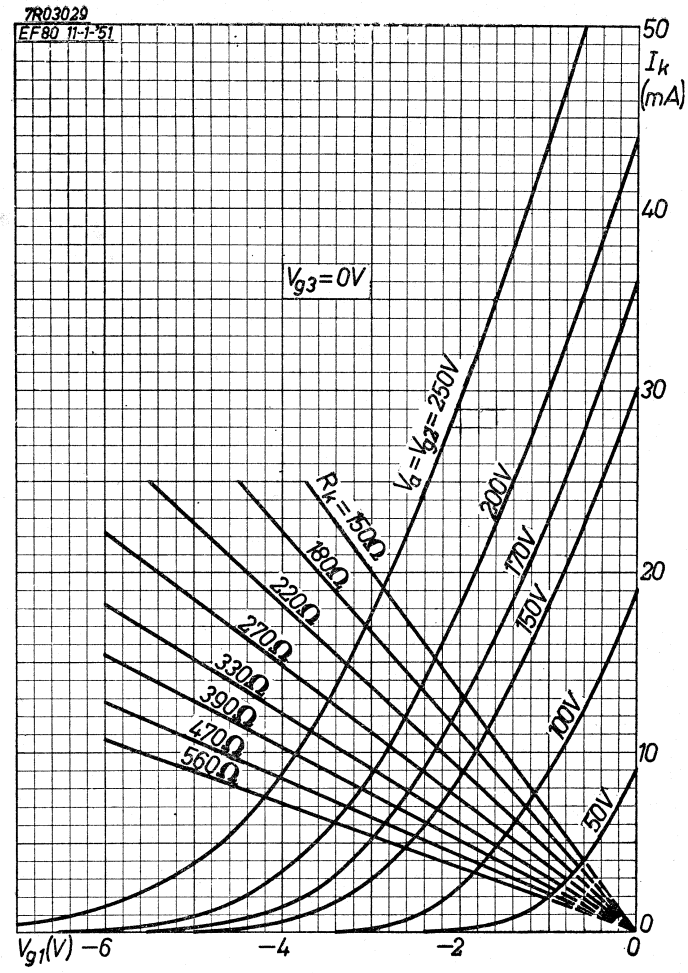
A. With anode voltage from single phase full wave rectifier without filter
Avec tension anodique de redresseur monophasé deux tubes sans filtre
Mit Anodenspannung von Einphasen-Vollweggleichrichter ohne Filter

λ	=	7,3	m
Va	=	2000	V [1]
Ia	=	170	mA
Ig	=	34	mA
Rg	=	3750	Ω
Wia	=	420	W
Wa	=	120	W
Wig	=	10	W
Wo	=	290	W
η	=	69	%

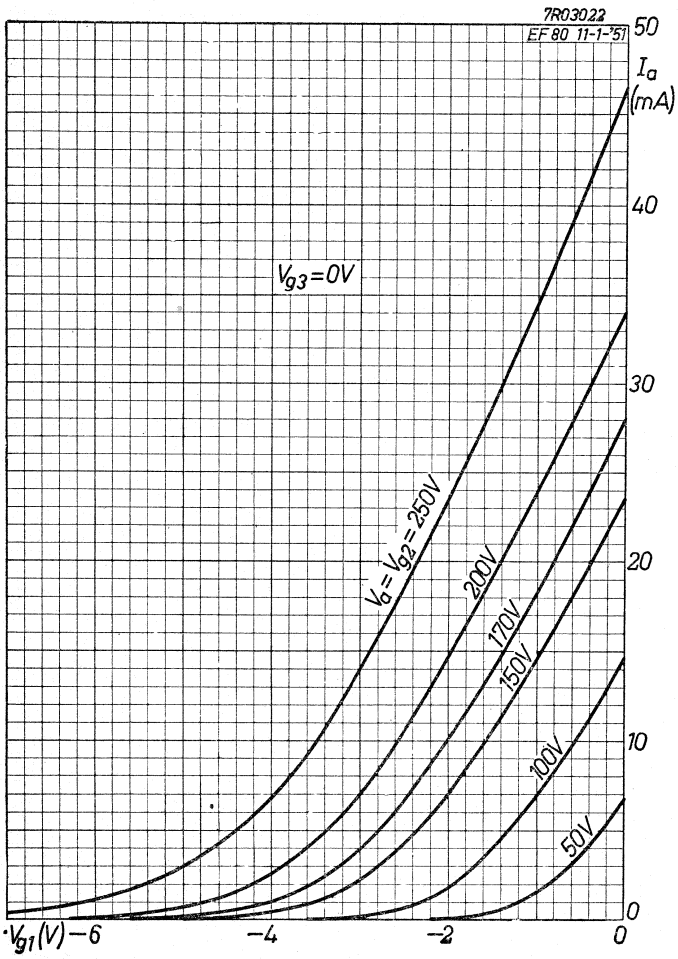
B. With anode and grid alternating voltage. Phase-shift 180° between Va and Vg
Avec tension alternative de l'anode et de la grille. Décalage de phase entre Va et Vg = 180°
Mit Anoden- und Gitterwechselspannung. Phasenverschiebung zwischen Va und Vg = 180°

λ	=	7,3	m
Va	=	2500	Veff
Ia	=	90	mA
Ig	=	20	mA
Rg	=	1700	Ω
Vg	=	85	Veff
Wia	=	255	W
Wa	=	85	Veff
Wo	=	170	W
η	=	67	%

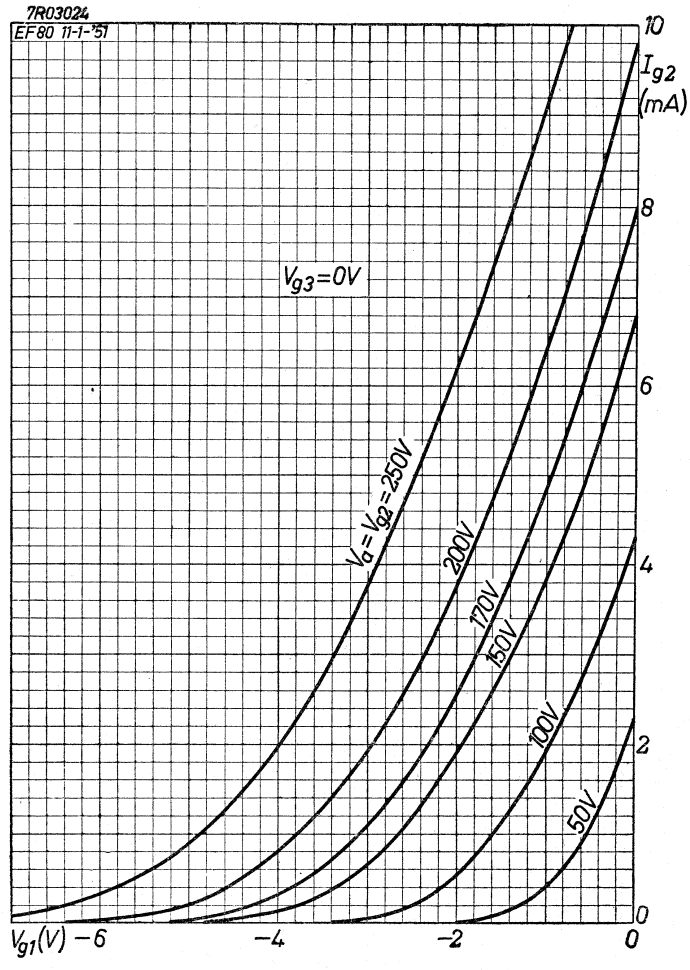
[1]) Mean value; valeur moyenne; Mittelwert



2.2.1951 A

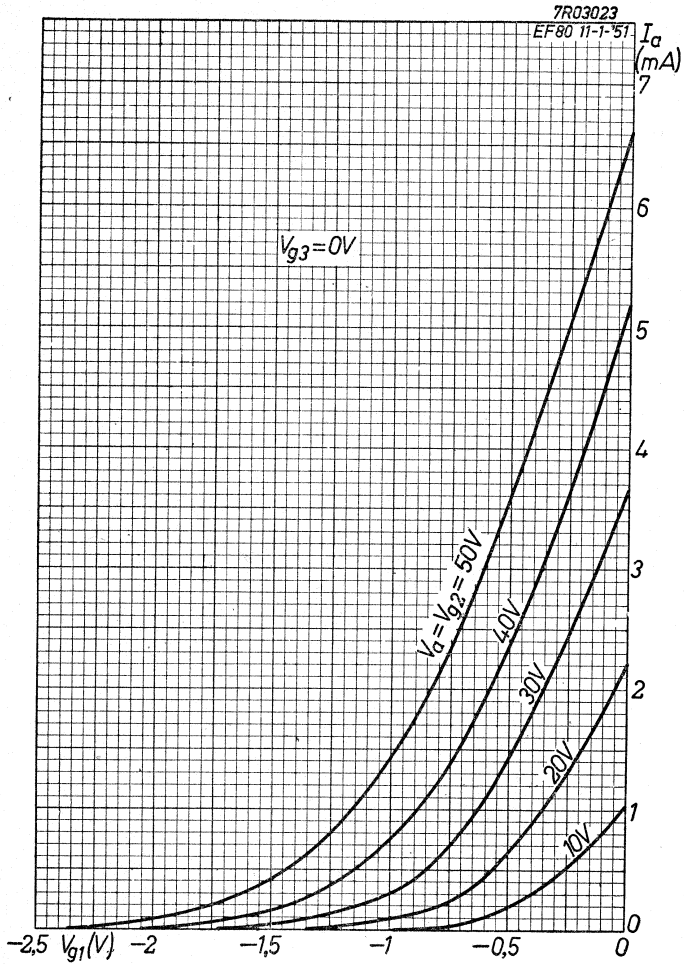


B



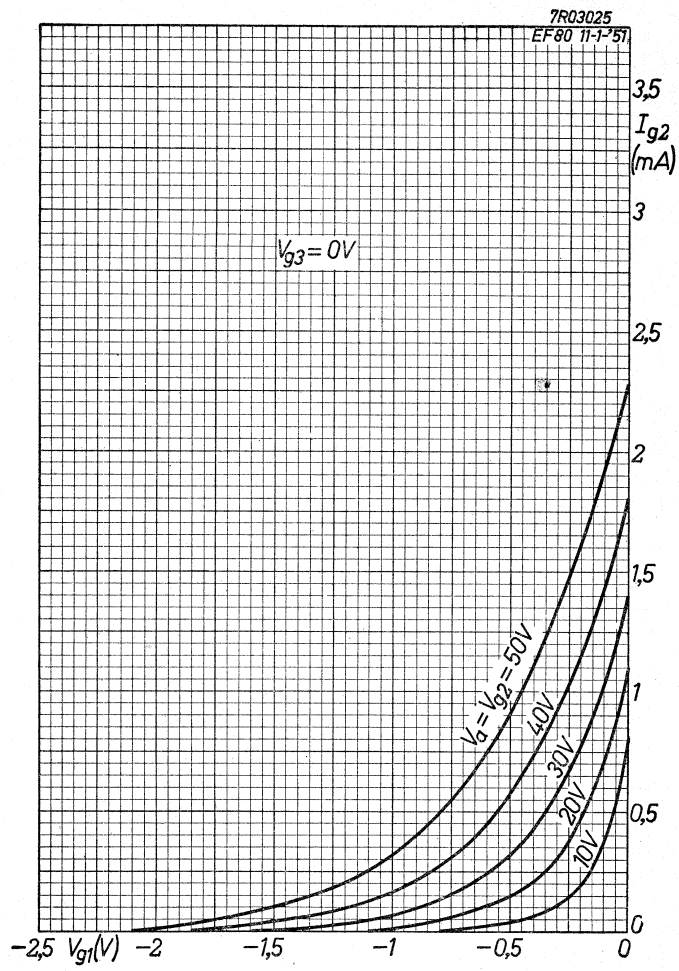
2.2.1951 C

EF 80



D

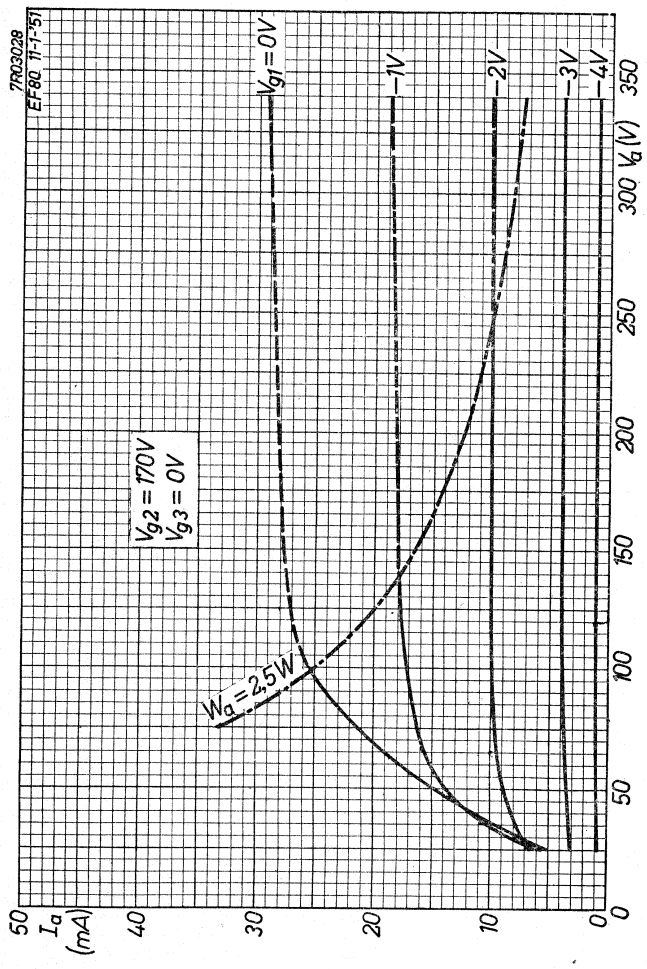
EF 80



2.2.1951

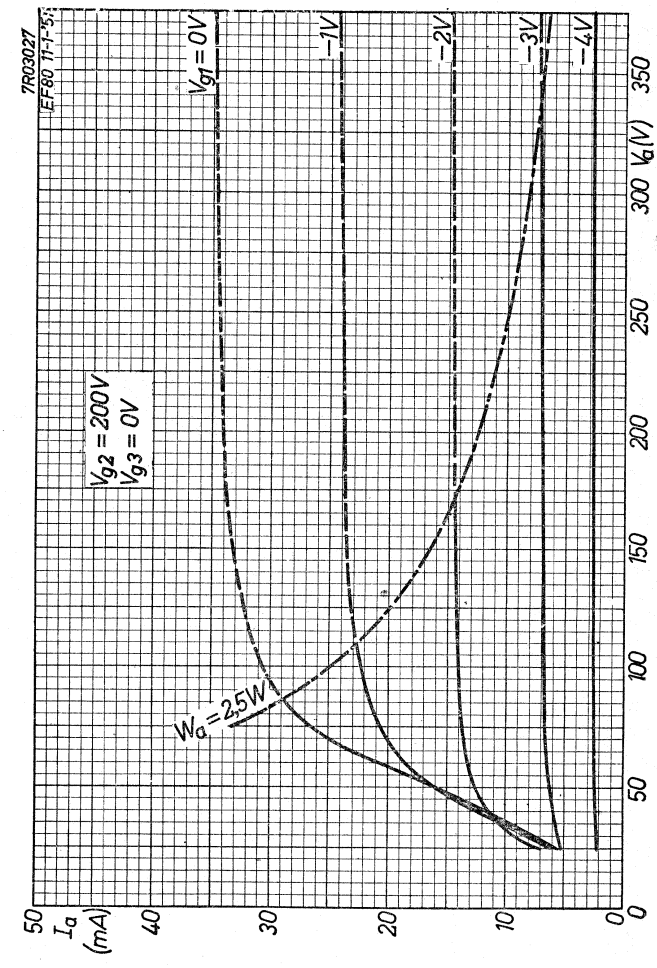
E

EF 80



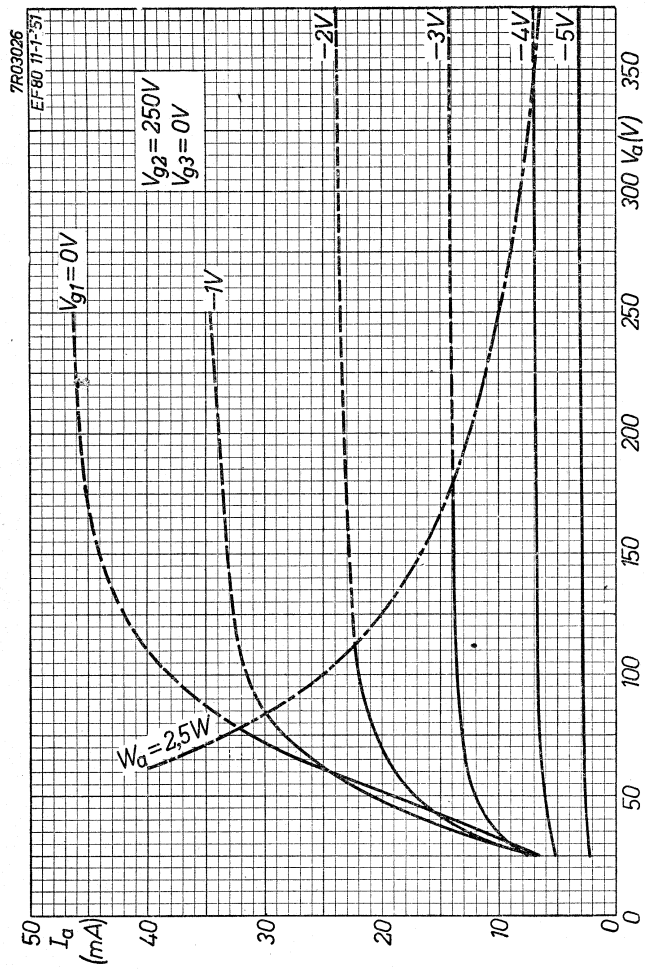
F

EF 80

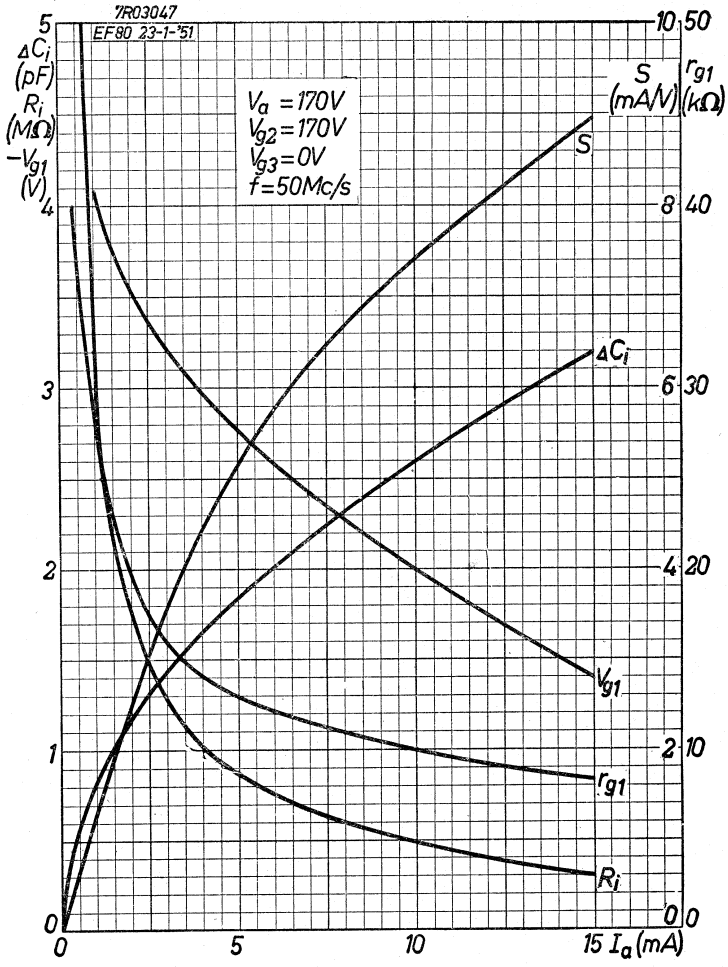


2.2.1951

G

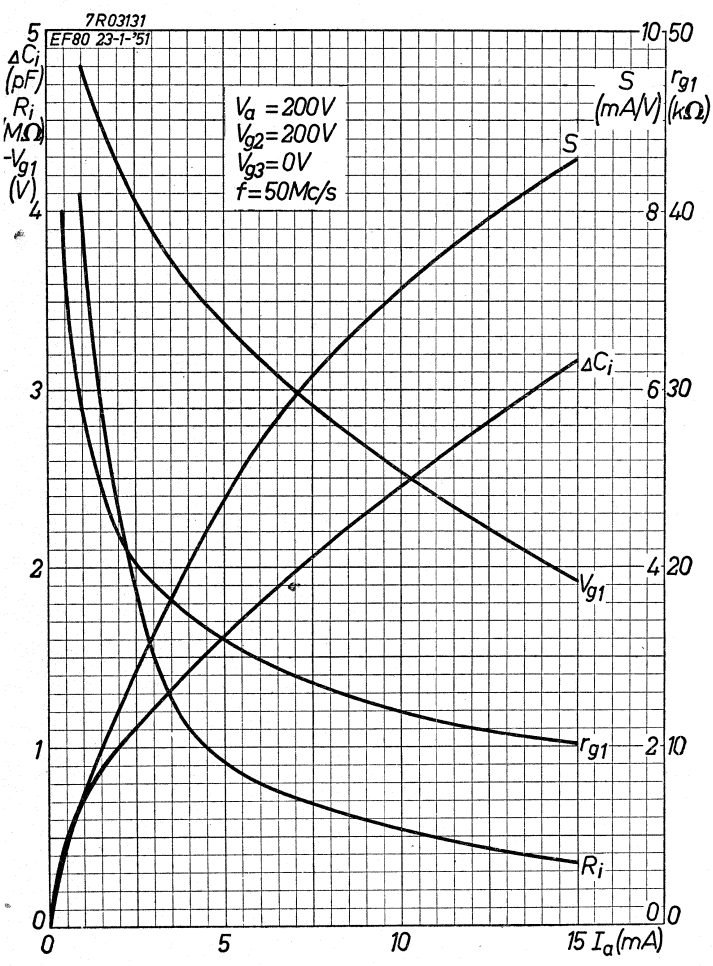


H

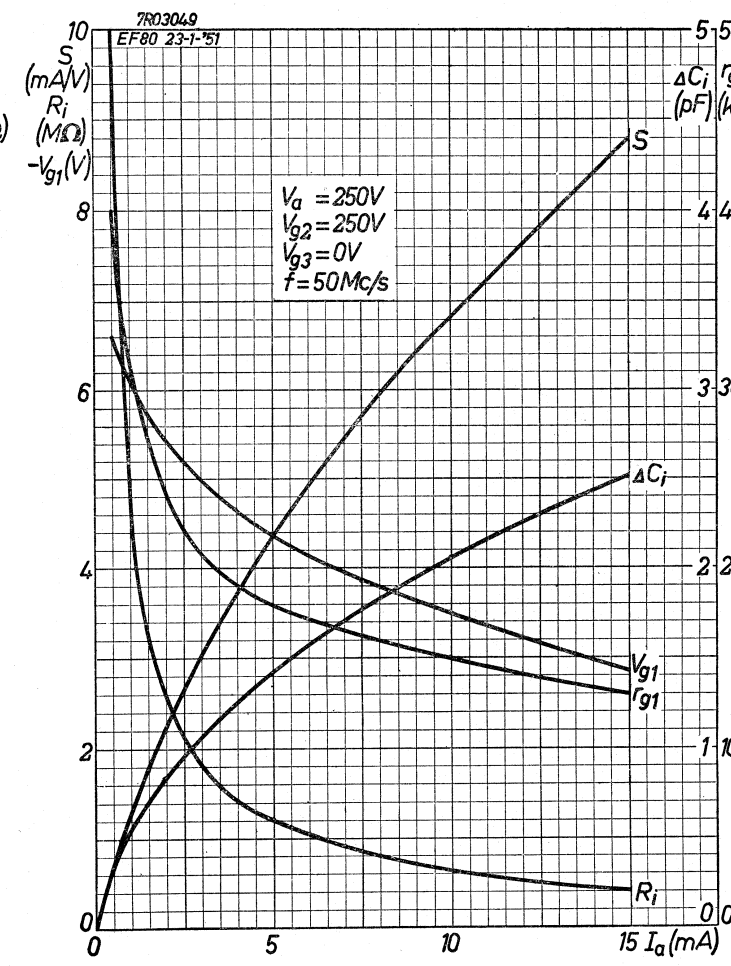


I

10.10.1957

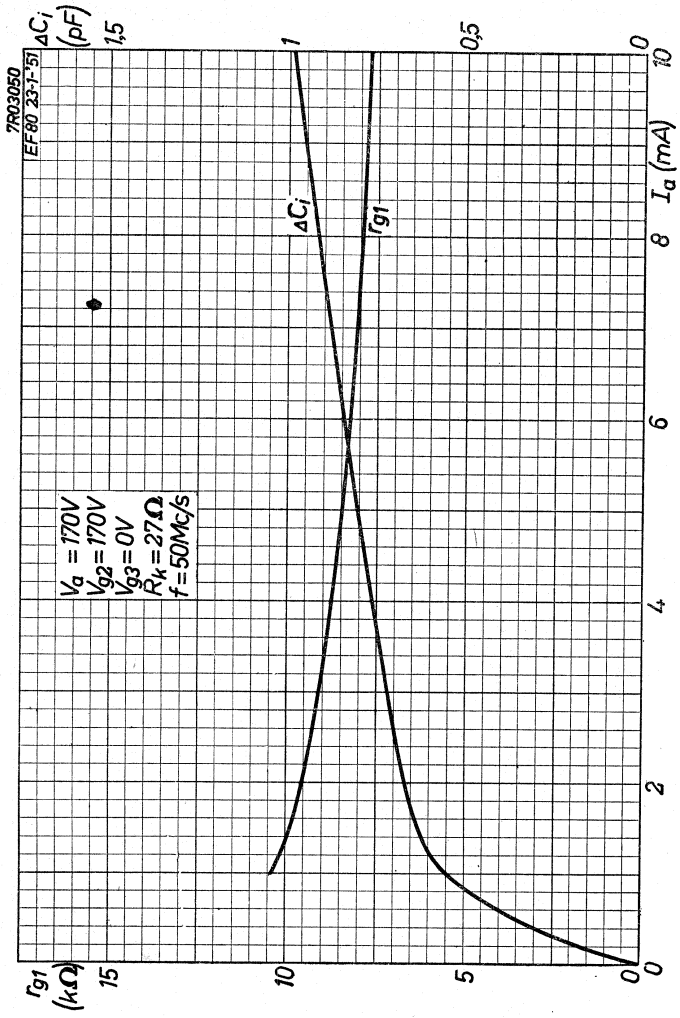


J

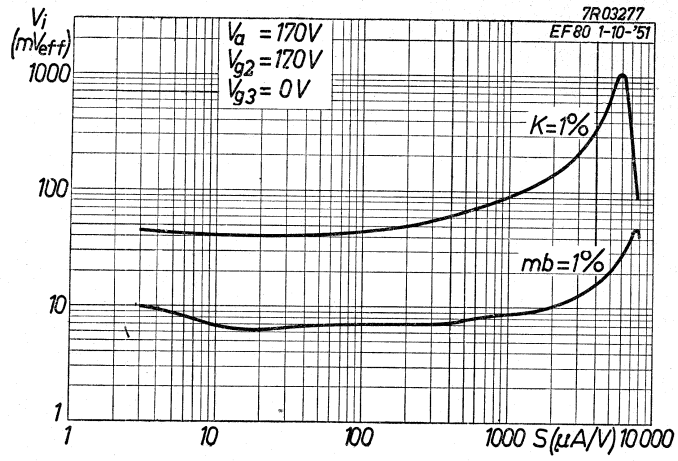


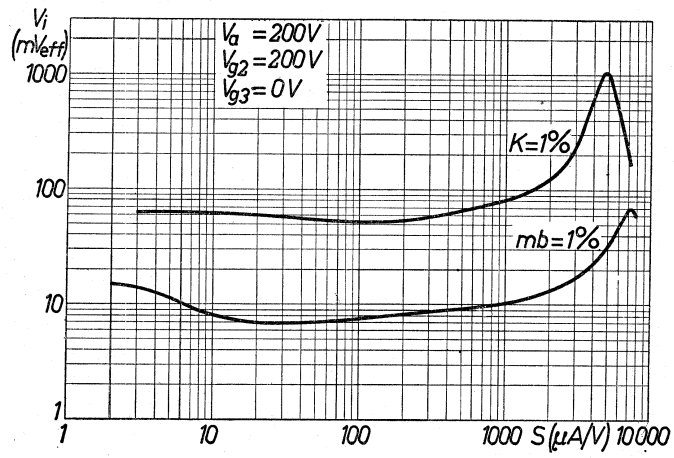
K

10.10.1957



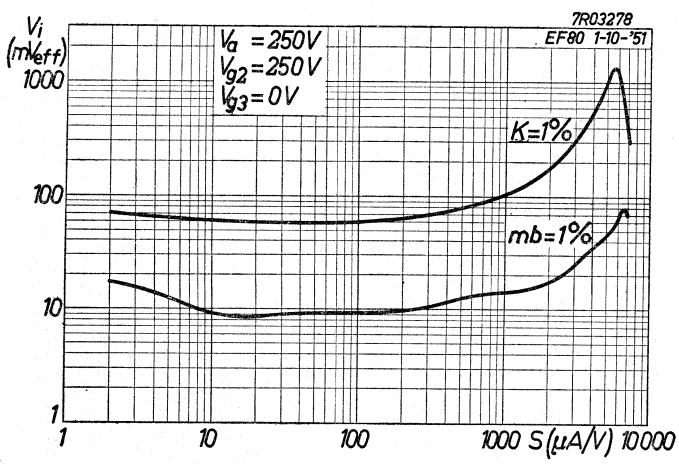
L





10.10.1957

M



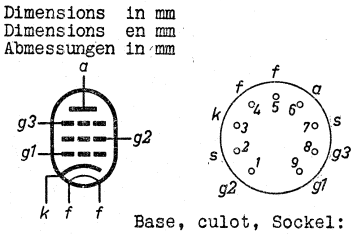
N

PENTODE with variable mutual conductance for use as A.F. preamplifier
PENTHODE à pente variable pour utilisation comme pré-amplificatrice B.F.
REGELPENTODE zur Verwendung als NF-Vorverstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 200 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1}	=	4 pF
	C_a	=	5 pF
	C_{ag1}	<	0,05 pF
	C_{g1f}	<	0,0025 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250 V
V_{g2}	=	50 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g1}	=	-1,6 V
I_a	=	4 mA
I_{g2}	=	1,15 mA
S	=	1,6 mA/V
R_i	=	1,6 MΩ
μ_{g2g1}	=	10
$-V_{g1}$ (I_{g1} = +0,3 μA)	=	max. 1,3 V

939 1704
6.6.1956

Tentative data. Vorläufige Daten
Caractéristiques provisoires

1.

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_b	=	250	V
R_a	=	100	kΩ
V_{g3}	=	0	V
R_{g2}	=	390	kΩ
R_{g1}	=	3	MΩ
R_{g1}'	=	1	MΩ [1])
R_{Gen}	≤	220	kΩ [2])
V_o	=	8	Veff
V_R	=	-1 / -20	V
I_a	=	1,80 / 1,65	mA
I_{g2}	=	0,55 / 0,25	mA
V_o/V_i	=	105 / 16	
d_{tot}	=	1,5 / 2,3	%

V_b = 250 V
R_a = 100 kΩ
R_{g2} = 390 kΩ
R_{g1} = 3 MΩ
R_{g1}' = 1 MΩ [1])

V_o =	3	5	8	15	V
d_{tot} ($-V_R$ = 1-3 V) =	0,8	1,0	1,5	2,5	% [3])
d_{tot} ($-V_R$ = 3-20 V) =	1,0	1,5	2,3	3,5	% [3])

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

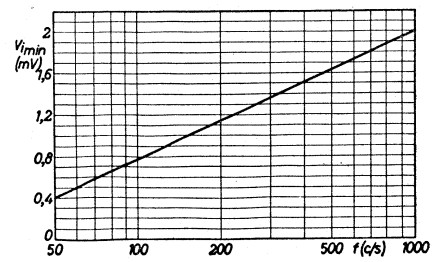
V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	300	V
W_a	= max.	1	W
V_{g2_o}	= max.	550	V
V_{g2}	= max.	300	V
W_{g2}	= max.	0,2	W
I_k	= max.	6	mA
R_{g1}	= max.	3	MΩ
R_{g3}	= max.	10	kΩ
V_{kf} (k pos.)	= max.	100	V
V_{kf} (k neg.)	= max.	50	V
R_{kf}	= max.	20	kΩ

1)2)3)See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

This tube can be used without special precautions against microphonic effect and hum in circuits in which the input voltage $V_i \geq 2$ mV (f = 1000 c/s; $-V_R \leq 1$ V) for an output of 50 mW of the output tube. Z_{g1} (f = 50 c/s) ≤ 0.5 MΩ. For other values of $-V_R$ the admissible input voltage is inversely proportional to the amplification. For frequencies between 50 and 1000 c/s the sensitivity may be increased according to the figure below

Ce tube peut être utilisé sans precautions spéciales contre l'effet microphonique et le ronflement dans des circuits dont la tension d'entrée $V_i \geq 2$ mV (f = 1000 Hz; $-V_R \leq 1$ V) pour une puissance de 50 mW du tube de sortie Z_{g1} (f = 50 Hz) ≤ 0,5 MΩ. Pour autres valeurs de $-V_R$ la tension d'entrée admissible est inversement proportionnelle à l'amplification. Pour des fréquences entre 50 et 1000 Hz la sensibilité peut être augmentée suivant la figure ci-dessous

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie und Brumm in Schaltungen verwendet werden die für eine Spannung $V_i \geq 2$ mV (f = 1000 Hz; $-V_R \leq 1$ V) eine Lautsprecherleistung von 50 mW ergeben. Z_{g1} (f = 50 Hz) ≤ 0,5 MΩ Für andere Werte von $-V_R$ ist der zulässige Eingangsspannung der Verstärkung umgekehrt proportional. Für Frequenzwerte zwischen 50 und 1000 Hz kann die Empfindlichkeit nach untenstehender Abbildung vergrössert werden



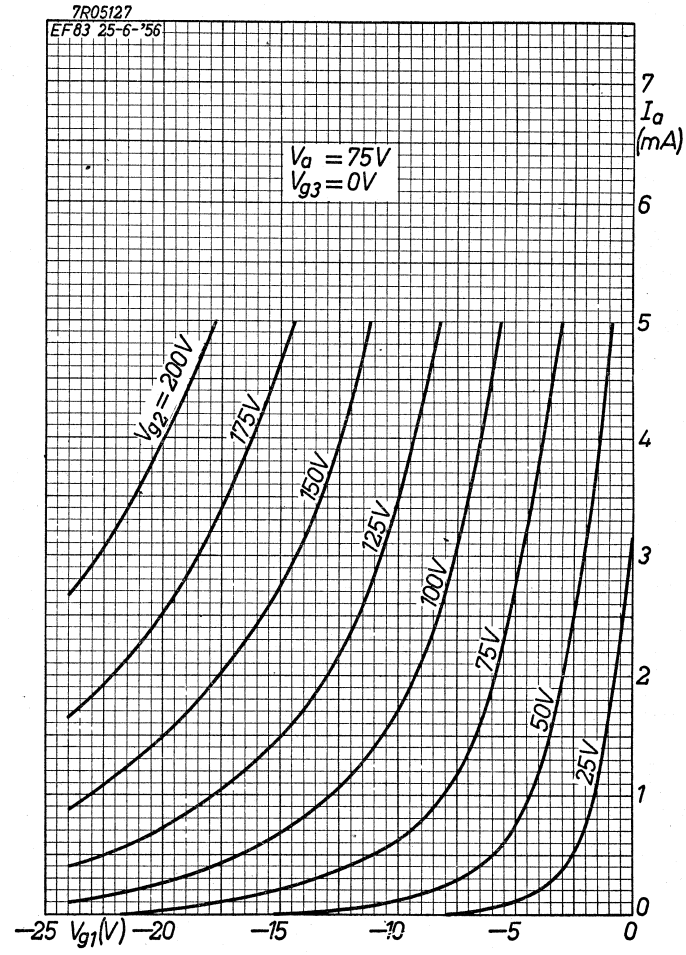
[1])Grid leak of the following tube
Résistance de fuite du tube suivant
Ableitwiderstand der folgenden Röhre

[2])Signal source resistance
Résistance interne de la source du signal
Generator-Innenwiderstand

[3])d_{tot} is the maximum value of the distortion occurring within the indicated control range, averaged over a great number of tubes

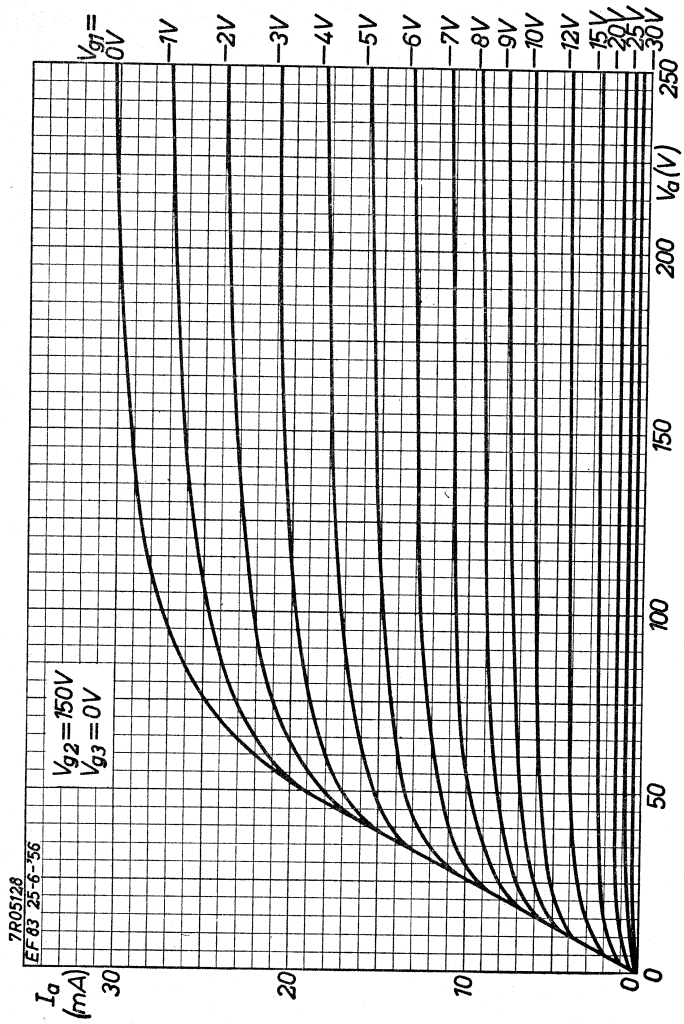
d_{tot} est la valeur maximum de la distorsion se produisant dans la gamme de réglage indiquée. C'est la valeur moyenne pour un grand nombres de tubes

d_{tot} ist der maximal auftretende Klirrfaktor im angegebenen Regelbereich gemittelt über eine grosse Anzahl Röhren



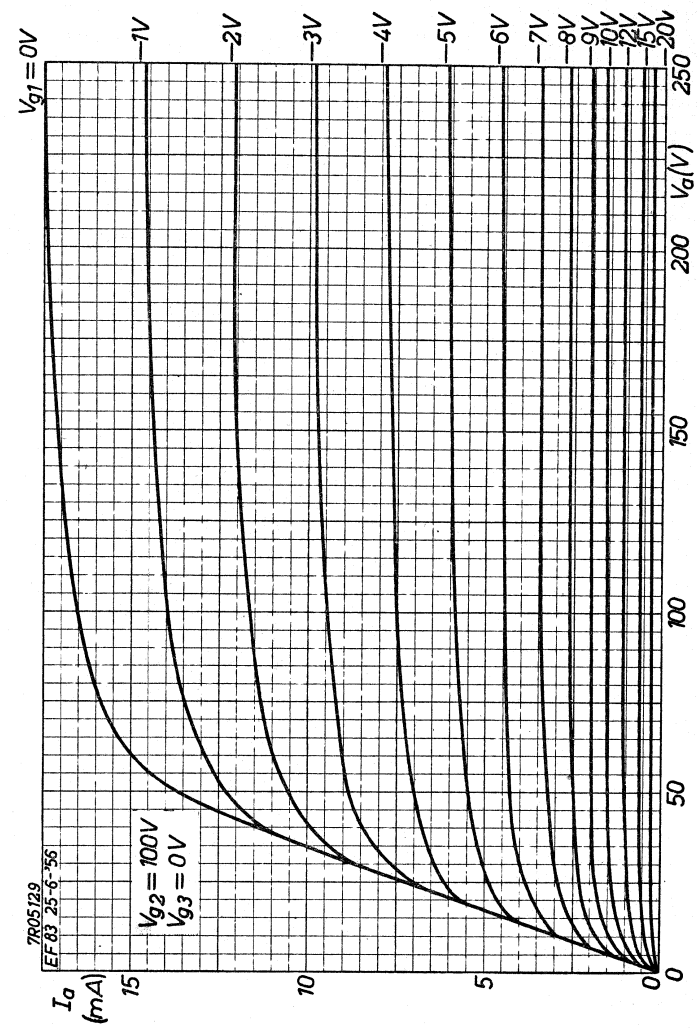
7.7.1956 A

EF 83



B

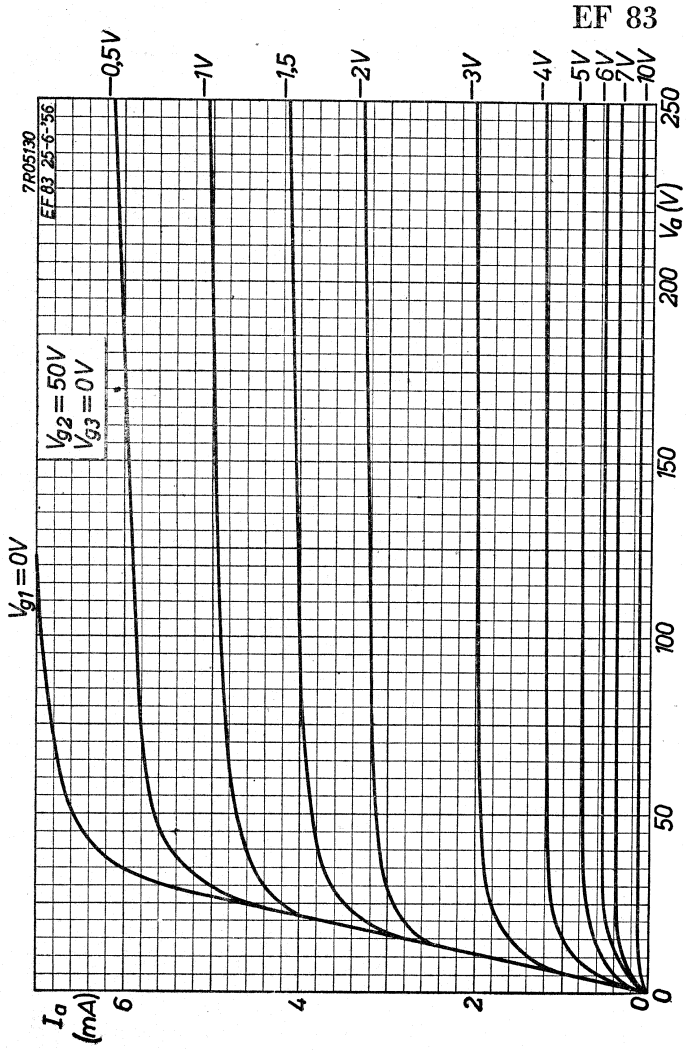
EF 83



7. 7. 1956

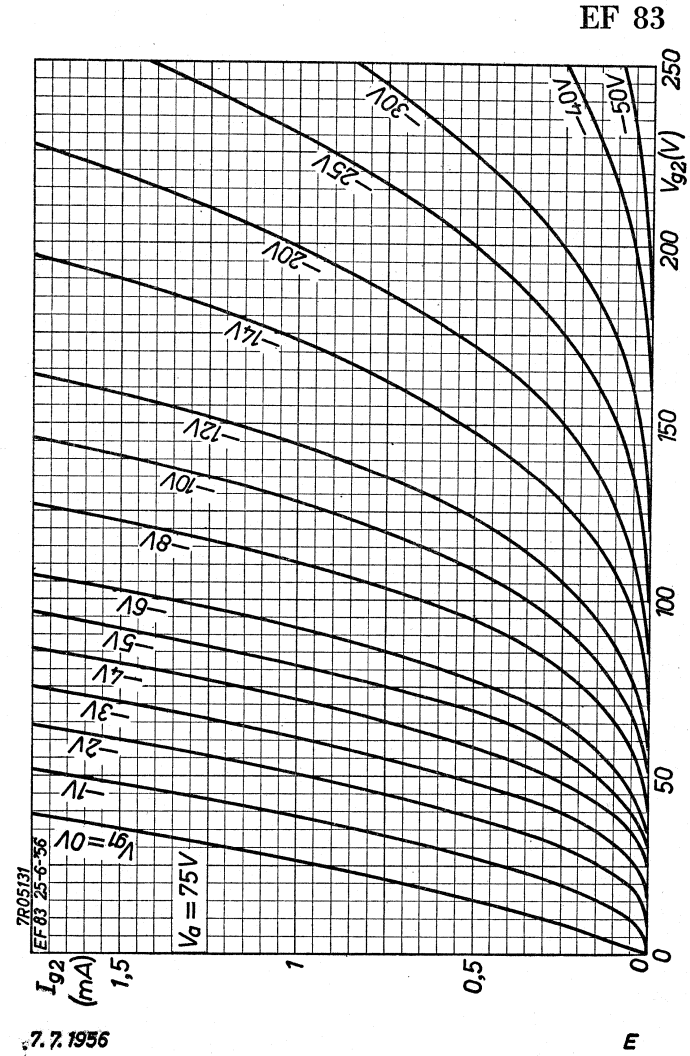
C

EF 83



D

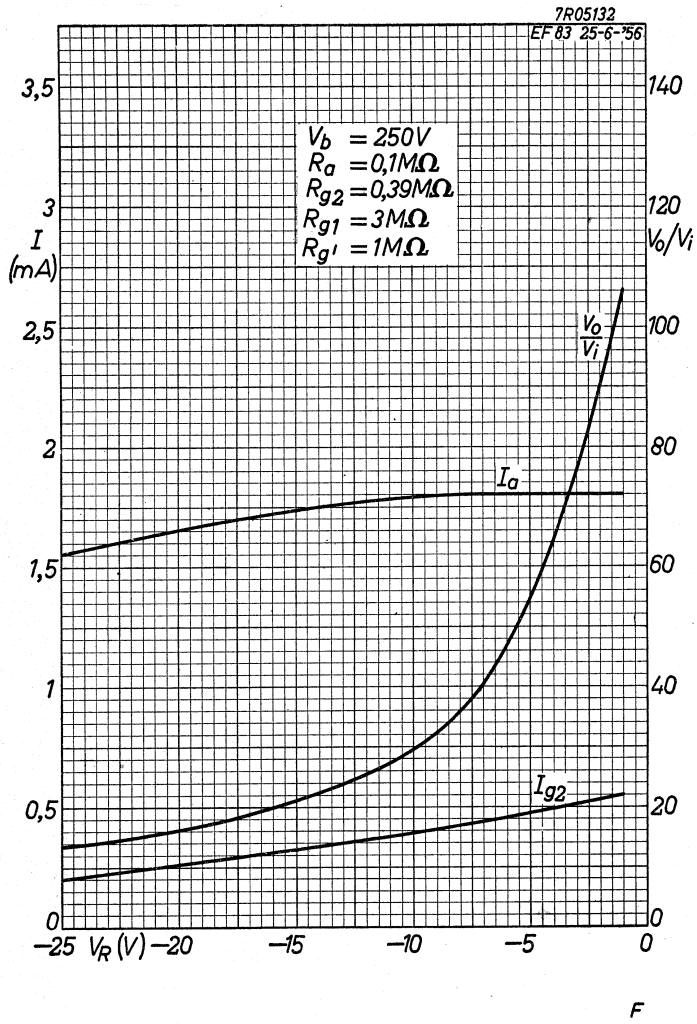
EF 83



7. 7. 1956

E

EF 83



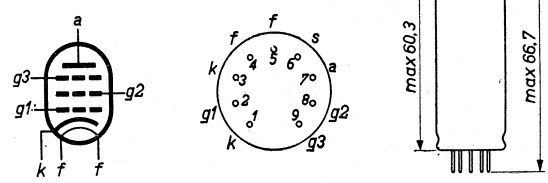
F

EF 85

R.F. PENTODE with variable mutual conductance for use as wide-band amplifier
PENTHODE H.F. à pente variable pour utilisation en amplificatrice à large bande
HF- PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als Breitbandverstärker

Heating:	indirect by A.C. or D.C.; parallel or series supply	
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série	Vf = 6,3 V If = 300 mA
Heizung:	indirect durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelschaltung	

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances Capacités Kapazitäten		
	C_a =	3,2 pF
	C_{g1} =	6,9 pF
	C_{ag1} <	0,007 pF
	C_{g1f} <	0,15 pF

6.6.1955 939 0008 1.

EF 85

Operating characteristics for use as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als H.F.- oder Z.F.-Verstärker

$V_a=V_b$	=	250				V
V_{g3}	=	0				V
R_{g2}	=	60				kΩ
V_{g1}	=	-2	-35			V
V_{g2}	=	100	-			V
I_a	=	10	-			mA
I_{g2}	=	2,5	-			mA
S	=	6,0	0,06			mA/V
R_i	=	0,6	>5			MΩ
R_{eq}	=	1,4	-			kΩ
r_{g1} [3]	=	9	-			kΩ
μ_{g2g1}	=	26	-			
$V_a=V_b$	=	250		250		V
V_{g3}	=	0		0		V
R_{g2}	=	18 [1]		22 [2]		kΩ
V_{g1}	=	-1,9	-35	-2,1	-35	V
V_{g2}	=	97	-	103	-	V
I_a	=	10	-	10	-	mA
I_{Rg2}	=	8,5	-	6,7	-	mA
S	=	6,0	0,06	6,0	0,06	mA/V
R_i	=	0,6	> 5	0,6	> 5	MΩ
R_{eq}	=	1,4	-	1,4	-	kΩ

1) Common screen-grid resistor of EF 85 and ECH 81 as frequency changer.
Résistance grille-écran commune des tubes EF 85 et ECH 81 comme tube mélangeur.
Gemeinsamer Schirmgitterwiderstand der Röhren EF 85 und ECH 81 als Mischröhre.

2) Common screen-grid resistor of EF 85 and ECH 81 as R.F. or I.F. amplifier.
Résistance grille-écran commune des tubes EF 85 et ECH 81 comme tube amplificateur H.F. ou M.F.
Gemeinsamer Schirmgitterwiderstand der Röhren EF 85 und ECH 81 als H.F.- oder Z.F.-Verstärker.

3) Input resistance at 50 Mc/s. Résistance d'entrée à 50 Mc/s. Eingangswiderstand bei 50 MHz.

939 0889 2.

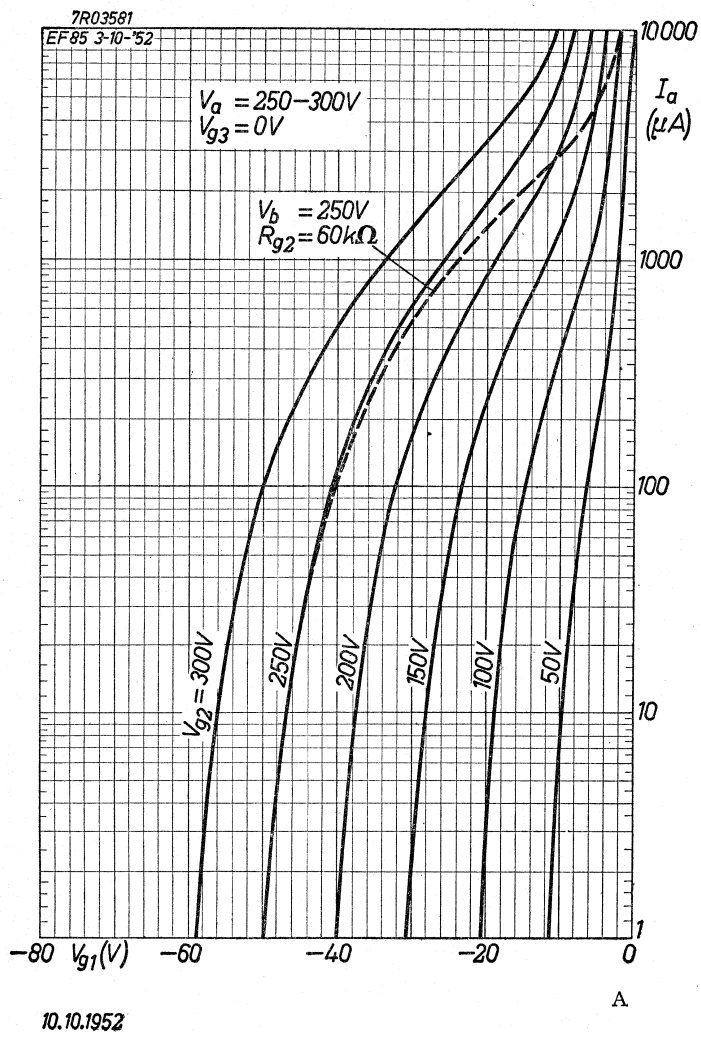
EF 85

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	2,5 W
V_{g2o}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	250 V
W_{g2}	= max.	0,65 W
I_k	= max.	15 mA
V_{g1} (I_{g1}= +0,3µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	3 MΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	150 V

11.11.1954 939 0589 3.

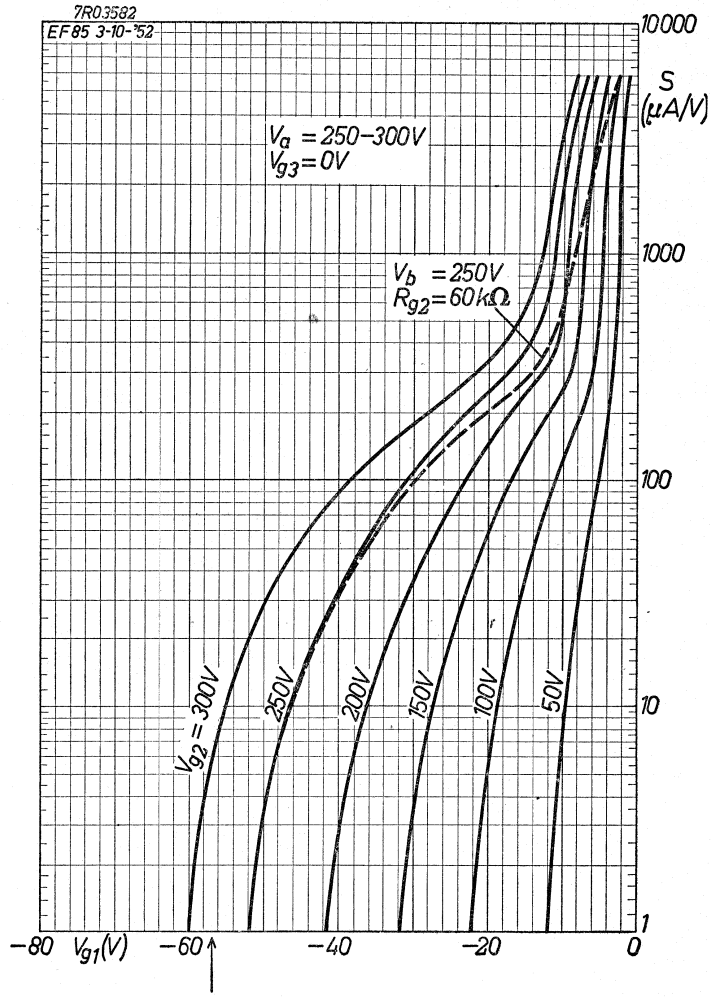
EF 85



A

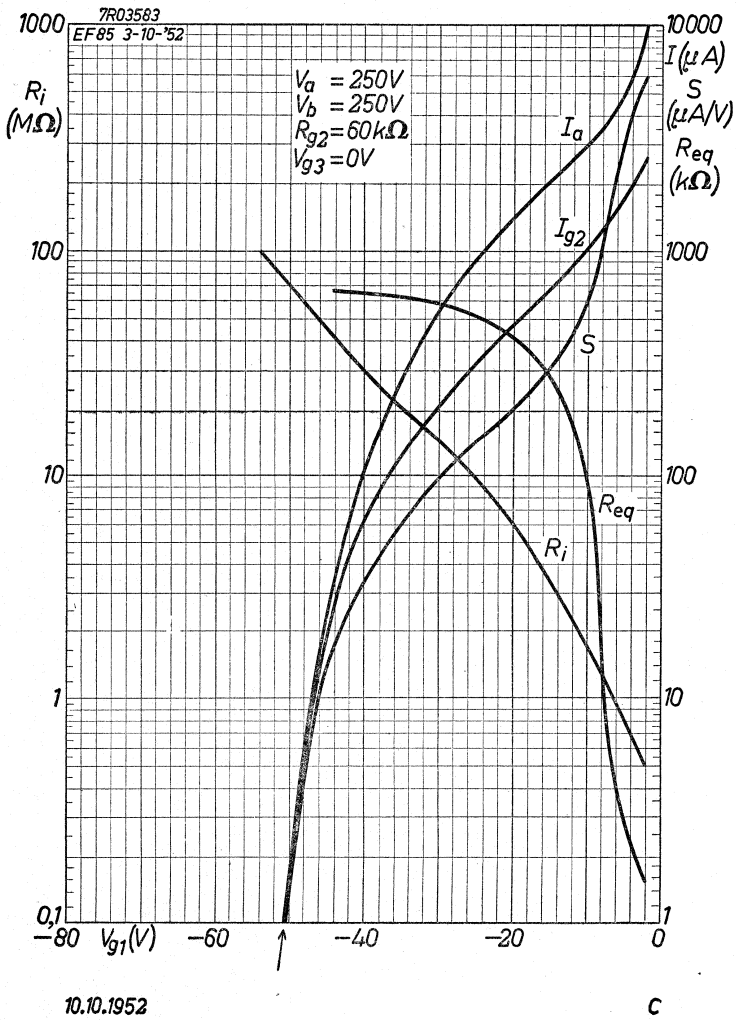
10.10.1952

EF 85



B

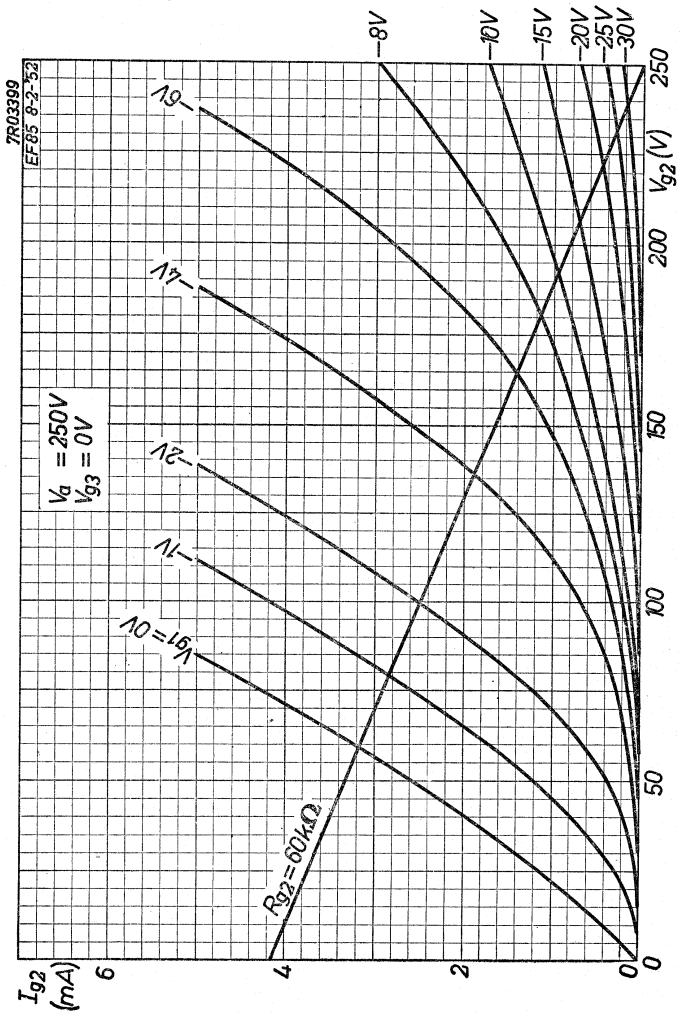
EF 85



C

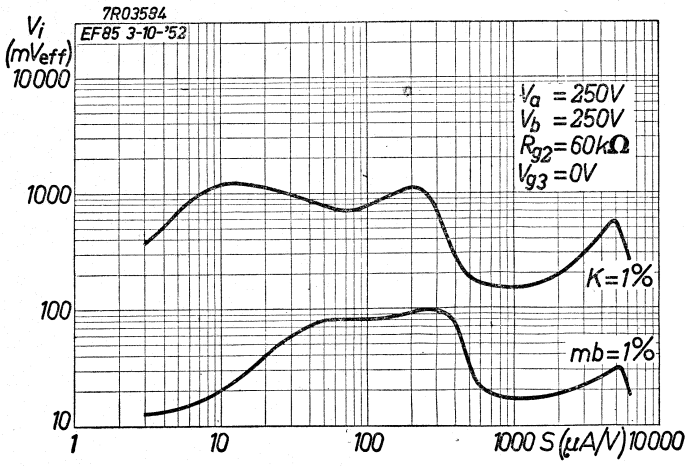
10.10.1952

EF 85



D

EF 85



10.10.1952 → E

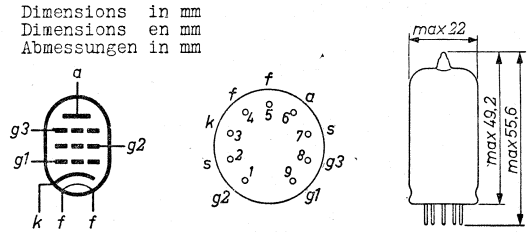
EF 86

PENTODE for use as A.F. amplifier
PENTHODE pour utilisation comme amplificatrice B.F.
PENTODE zur Verwendung als NF-Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 200 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1}	=	3,8 pF
	C_a	=	5,3 pF
	C_{ag1}	<	0,05 pF
	C_{g1f}	<	0,0025 pF

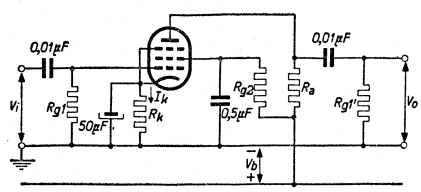
Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	140 V
V_{g1}	=	-2 V
I_a	=	3,0 mA
I_{g2}	=	0,6 mA
S	=	2 mA/V
μ_{g2g1}	=	38
R_1	=	2,5 MΩ
R_{eq}	<	0,1 MΩ

4.4.1956 939 1649 1.

EF 86

Operating characteristics as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als NF-Verstärker



R_a = 100 kΩ; R_{g1}' = 330 kΩ; d_{tot} = 5%

V_b (V)	I_k (mA)	R_{g2} (MΩ)	R_k (kΩ)	V_o/V_i [1])	V_o (Veff)
400	3,3	0,39	1,0	124	87
350	2,9	0,39	1,0	120	75
300	2,5	0,39	1,0	116	64
250	2,1	0,39	1,0	112	50
200	1,7	0,39	1,0	106	40
100	1,0	0,47	1,5	95	22

R_a = 220 kΩ; R_{g2} = 1 MΩ; R_{g1}' = 680 kΩ; d_{tot} = 5%

V_b (V)	I_k (mA)	R_k (kΩ)	V_o/V_i [1])	V_o (Veff)
400	1,6	2,2	200	73
350	1,4	2,2	196	63
300	1,1	2,2	188	54
250	0,9	2,2	180	46
200	0,8	2,2	170	36
100	0,6	2,7	150	24,5

[1]) Measured at small input voltages
Mesuré à des tensions d'entrée faibles
Gemessen bei kleinen Eingangsspannungen

939 1051 2.

EF 86

Operating characteristics as triode connected R.C. coupled A.F. amplifier (g_2 connected to anode, g_3 to the cathode)
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. à couplage par résistance en montage triode (g_2 reliée à l'anode, g_3 à la cathode)
Betriebsdaten als Widerstandsgekoppelter NF-Verstärker in Triodenschaltung (g_2 verbunden mit Anode, g_3 mit Katode)

A. R_a = 0,047 MΩ; R_{g1}' = 0,15 MΩ; R_k = 1200 Ω

V_b (V)	400	350	300	250	200
I_a (mA)	3,7	3,2	2,7	2,3	1,9
g	24,5	24,5	24	23,5	23,5
V_o $(V_{eff})^2$)	64	53	43	32	22
d_{tot}(%)^2)	4,5	4,0	3,8	3,5	3,1

B. R_a = 0,1 MΩ; R_{g1}' = 0,33 MΩ; R_k = 2200 Ω

V_b (V)	400	350	300	250	200
I_a (mA)	2,0	1,7	1,5	1,3	1,0
g	28,5	28,5	28,5	28	27,5
V_o $(V_{eff})^2$)	73	62	50	39	27,5
d_{tot}(%)^2)	4,0	4,0	3,8	3,7	3,3

C. R_a = 0,22 MΩ; R_{g1}' = 0,68 MΩ; R_k = 3900 Ω

V_b (V)	400	350	300	250	200
I_a (mA)	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5
g	32	31,5	31	30,5	30,5
V_o $(V_{eff})^2$)	74	62	51	39	28
d_{tot}(%)^2)	3,8	3,7	3,7	3,5	3,1

[2]) Output voltage and distortion at start of I_g; at lower output voltages the distortion is approx. proportional to the output voltage
Tension de sortie et distorsion à la naissance de I_g; à des tensions de sortie plus basses la distorsion est environ proportionnelle à la tension de sortie
Ausgangsspannung und Klirrfaktor beim Einsatz von I_g; bei niedrigeren Ausgangsspannungen ist der Klirrfaktor der Ausgangsspannung etwa proportional

939 1052 3.
4.4.1956

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	300	V
W_a	= max.	1,0	W
V_{g2_o}	= max.	550	V
V_{g2}	= max.	200	V
W_{g2}	= max.	0,2	W
I_k	= max.	6	mA
R_{g1} (W_a < 0,2 W)	= max.	10	MΩ
R_{g1} (W_a > 0,2 W)	= max.	3	MΩ
R_{g1}	= max.	22	MΩ[3]
V_{kf} (k pos;f neg.)	= max.	100	V
V_{kf} (k neg;f pos.)	= max.	50	V
R_{kf}	= max.	20	kΩ[4]

Microphony; Effet microphonique; Mikrofonie

A sensitivity of 0,5 mV for an output of 50 mW (resp. 5 mV for 5 W output) is permissible in those equipments where an output of 50 mW in the loudspeaker does not produce an average acceleration on the tube greater than 0,015 g at any frequency higher than 500 c/s and greater than 0,06 g at any frequency lower than 500 c/s

Une sensibilité de 0,5 mV pour une puissance de 50 mW (et respectivement 5 mV pour une puissance de 5 W) est admissible dans les équipements où une puissance de 50 mW dans le haut-parleur ne produit pas une accélération moyenne sur le tube > 0,015 g à f > 500 c/s et > 0,06 g à f < 500 c/s

Die Röhre darf mit einer Empfindlichkeit von 0,5 mV für eine Ausgangsleistung der Endröhre von 50 mW (bzw. 5 mV für 5 W) betrieben werden, wenn bei einer Lautsprecherleistung von 50 mW die mittlere Beschleunigung der Röhre bei Frequenzen > 500 Hz nicht mehr als 0,015 g und bei Frequenzen < 500 Hz nicht mehr als 0,06 g beträgt.

Hum; Ronflement; Brumm

The hum disturbance level will be less than 5 µV when Z_{g1} smaller or equal to 0,5 MΩ (f = 50 c/s) and cathode resistor decoupled by capacitor of at least 100 µF
Le niveau de souffle est < 5 µV si $Z_{g1} \leq$ 0,5 MΩ (f = 50 Hz) et la résistance cathodique est découplée par un condensateur ≥ 100 µF
Der Brummstörpegel ist < 5 µV wenn $Z_{g1} \leq$ 0,5 MΩ (f = 50 Hz) und der Katodenwiderstand entkoppelt mittels eines Kondensators ≥ 100 µF

3)4) See page 5; voir page 5; siehe Seite 5

Noise voltage; Tension de souffle; Rauschspannung

The equivalent noise voltage on g_1 is approx. 2 µV for a frequency range of 25 - 10,000 c/s at V_b = 250 V and R_a = 100 kΩ

La tension de souffle équivalente sur g_1 est environ 2 µV pour une gamme de fréquence de 25 - 10.000 Hz à V_b = 250 V et R_a = 100 kΩ

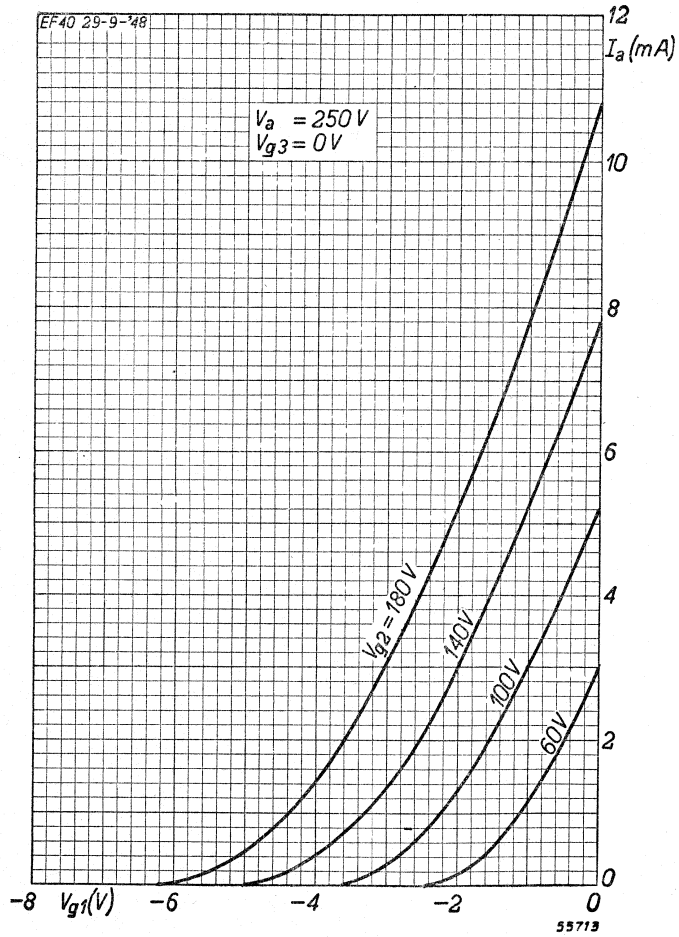
Die äquivalente Rauschspannung an g_1 beträgt etwa 2 µV für einen Frequenzbereich von 25 - 10.000 Hz bei V_b = 250 V und R_a = 100 kΩ

3) With grid current biasing
Si V_g est obtenu seulement par moyen de R_g
Wenn V_g nur mittels R_g erhalten wird

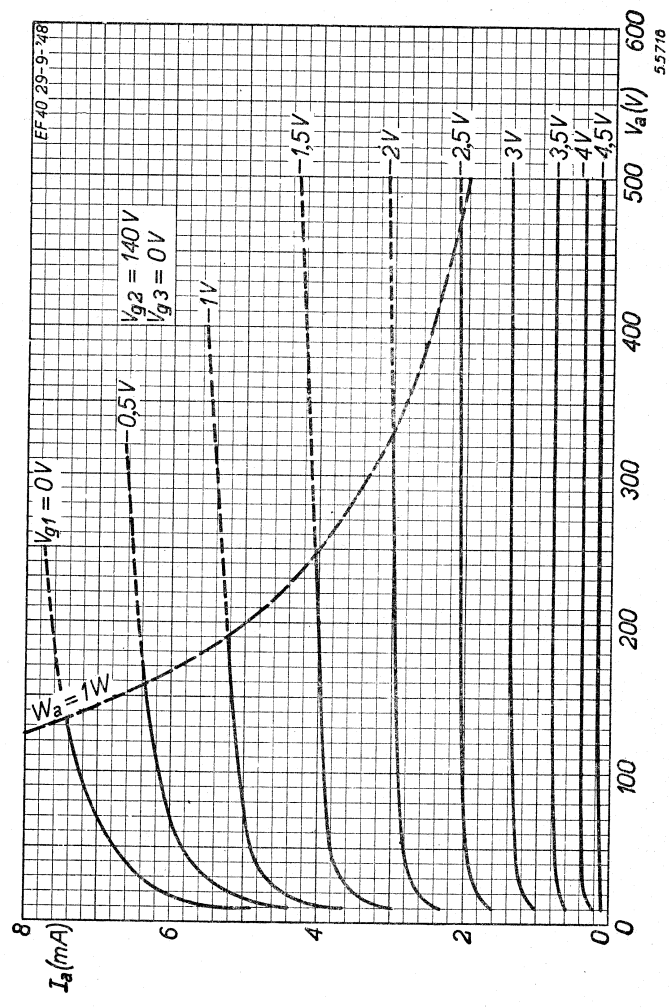
4) When used as a phase inverter immediately preceding the output stage R_{kf} max. may be 120 kΩ

Quand utilisé comme tube déphaseur précédant immédiatement l'étage de sortie, R_{kf} max. doit être 120 kΩ

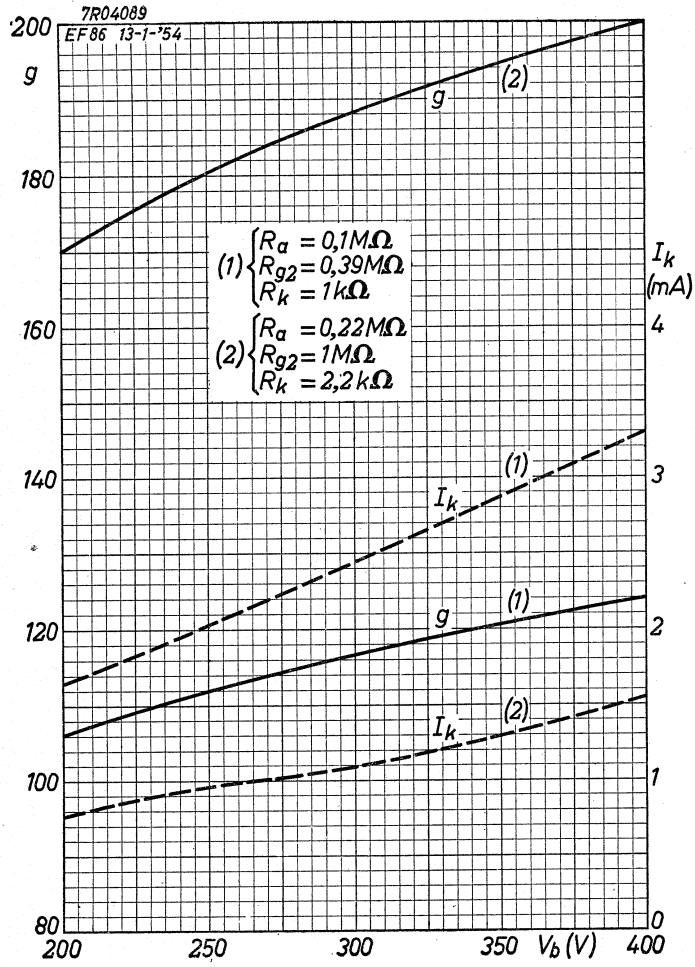
Wenn die Röhre als Phasenumkehrröhre gebraucht wird, unmittelbar der Ausgangsstufe vorangehend, darf R_{kf} max. 120 kΩ sein



11.11.1953 A

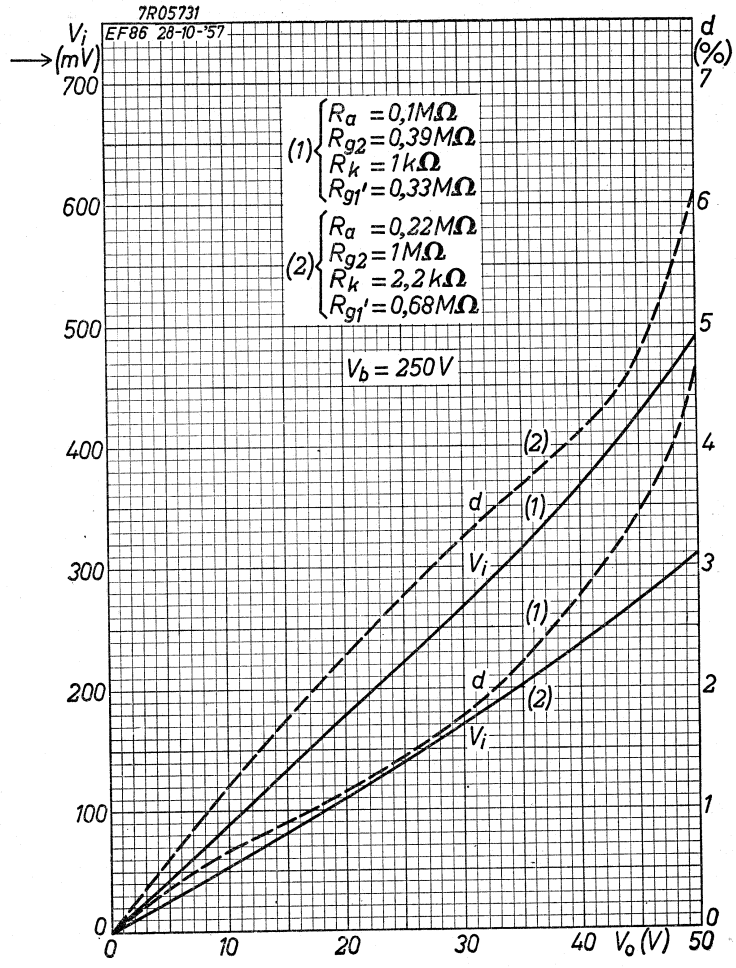


B

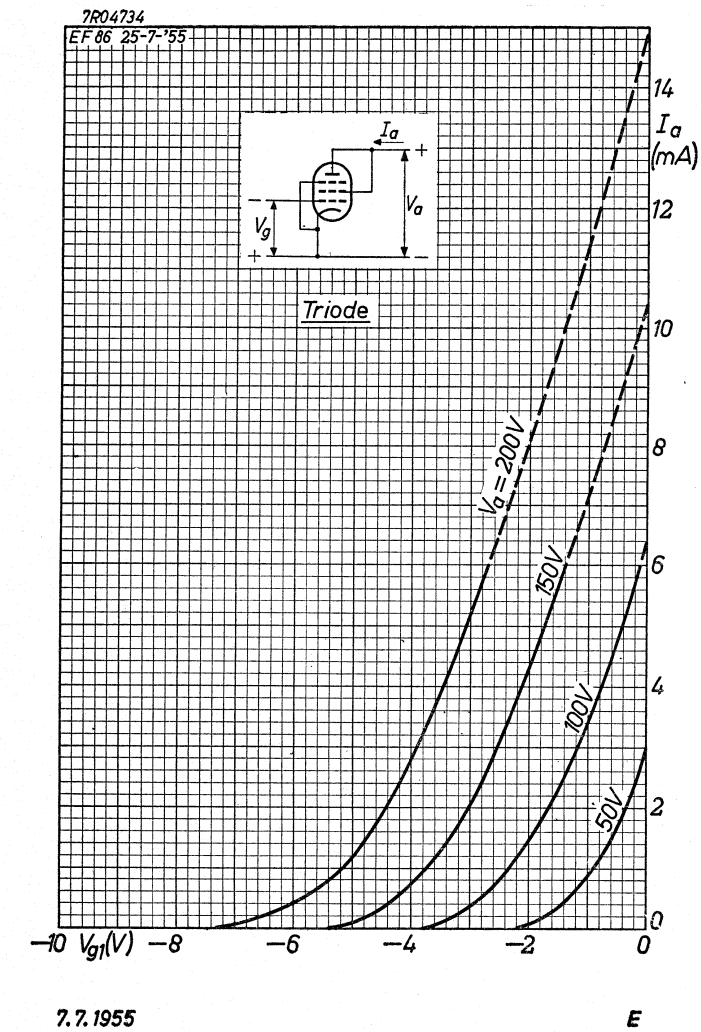


C

10.10.1957

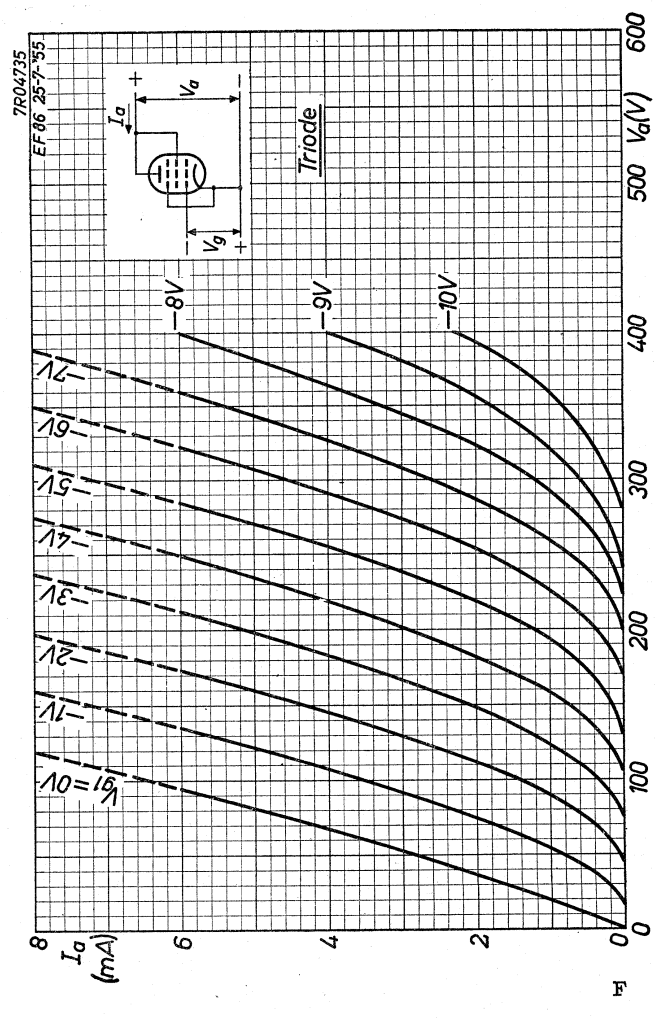


D



7.7.1955

E

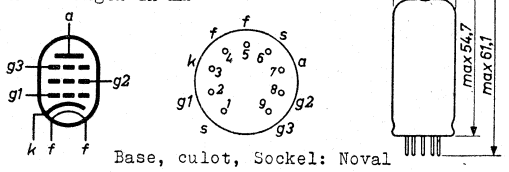


F

PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F. or I.F. amplifier
PENTHODE à pente variable pour utilisation comme amplificatrice H.F. ou M.F.
PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF- oder ZF-Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation parallèle — V_f = 6,3 V, I_f = 0,2 A
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Noval

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_a = 5,1 pF	C_{ag1}	< 0,002 pF
	C_{g1} = 5,5 pF	C_{g1f}	= 0,05 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250	250	170 V
V_{g2}	=	100	85	100 V
V_{g3}	=	0	0	0 V
I_a	=	9	9	12 mA
V_{g1}	=	-2	-1,2[1])	-1,2[1]) V
I_{g2}	=	3	3,2	4,4 mA
S	=	3,6	4,0	4,4 mA/V
R_i	=	0,9	0,75	0,4 MΩ
μ_{g2g1}	=	-	21	-

[1]) In this case control grid current may occur. If this is not permissible, the negative grid bias should be increased to a value of 1.5 V at least.
Dans ce cas il peut se présenter de courant de grille. Si celui-ci n'est pas permis, il faut augmenter la polarisation négative jusqu'à une valeur de 1,5 V au moins
Bei dieser Einstellung kann Gitterstrom fliessen; wenn das unzulässig ist, muss man eine Einstellung mit -1,5 V Gittervorspannung wählen.

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

V_a=V_b	=	250		200	V
V_{g3}	=	0		0	V
R_{g2}	=	51		24	kΩ
R_k	=	160		130	Ω
V_{g1}	=	-1,95	-20	-1,95 -20	V
I_a	=	9	-	11,1 -	mA
I_{g2}	=	3	-	3,8 -	mA
S	=	3,5	0,24	3,85 0,16	mA/V
R_i	=	0,9	-	0,55 -	MΩ
R_{eq}	=	4,2	-	4,2 -	kΩ
g[1])	=	95	-	102 -	µA/V

V_a=V_b	=	250[2])		200[2])	V
V_{g3}	=	0		0	V
R_{g2}	=	62		33	kΩ
R_k	=	0		0	Ω
R_{g1}	=	10		10	MΩ
$V_{R(g1)}$	=	0	-20	0 -20	V
I_a	=	9	-	11,25 -	mA
I_{g2}	=	2,9	-	3,9 -	mA
S	=	4,7	0,22	5,15 0,15	mA/V
R_i	=	825	-	550 -	kΩ
R_{eq}	=	2,4	-	2,5 -	kΩ

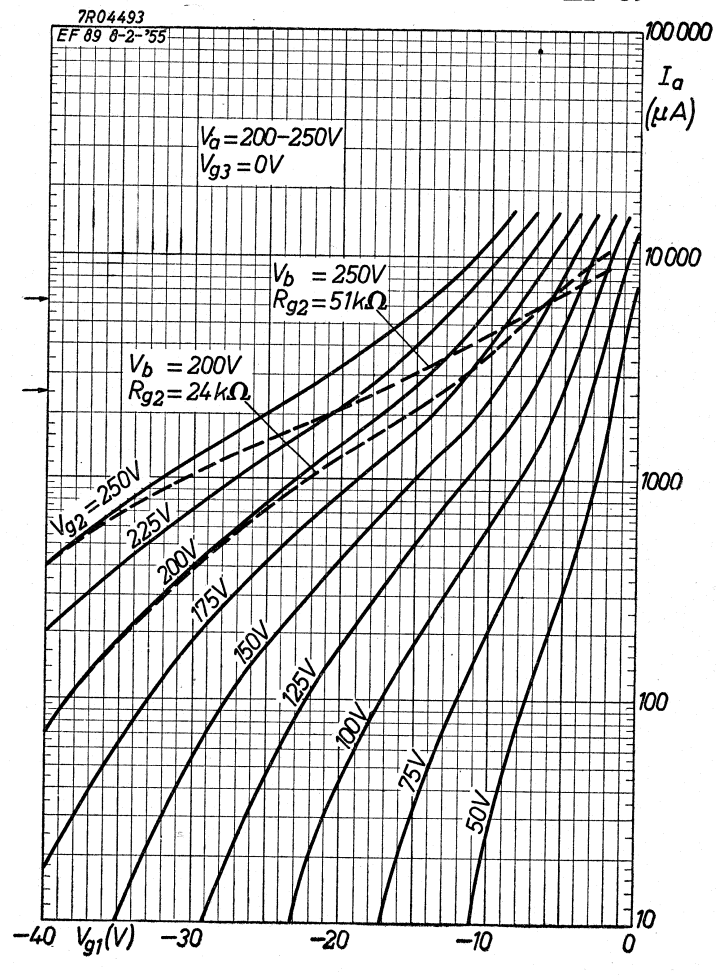
[1]) Input conductance at f = 50 Mc/s
Conductance d'entrée à f = 50 MHz
Eingangsleitwert bei f = 50 MHz

[2]) See page 1
Voire page 1
Siehe Seite 1

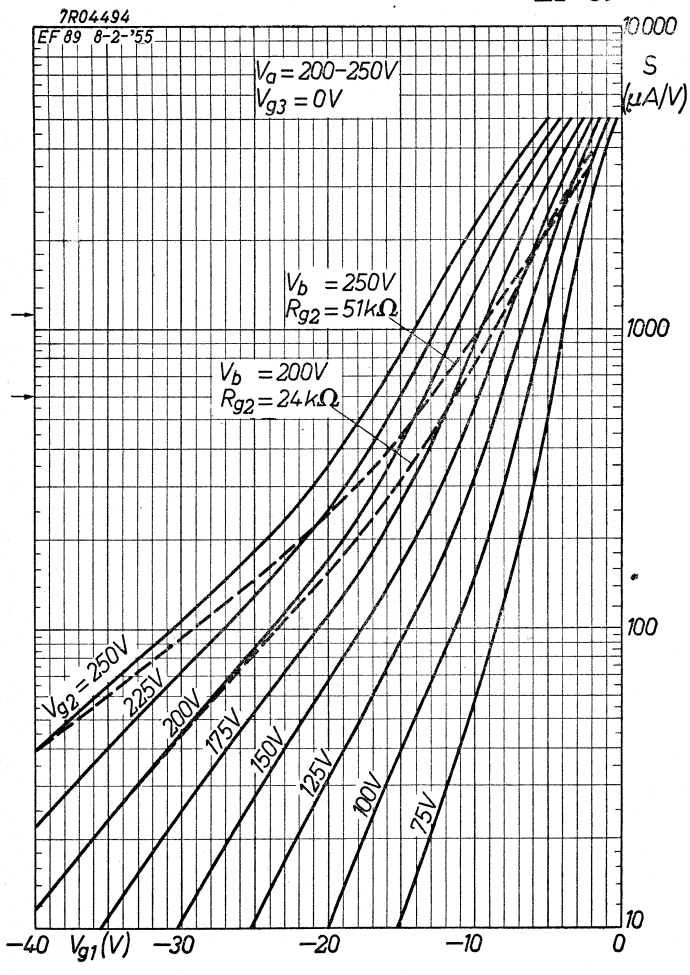
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	300	V
W_a	= max.	2,25	W
V_{g2_o}	= max.	550	V
V_{g2}	= max.	300	V
W_{g2}	= max.	0,45	W
I_k	= max.	16,5	mA
R_{g1}	= max.	3	MΩ[1])
R_{g3}	= max.	10	kΩ
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	100	V

[1]) With grid current biasing R_{g1} = max. 22 MΩ
Si V_{g1} est obtenue seulement par moyen de R_{g1}, R_{g1} = max. 22 MΩ
Wenn V_{g1} nur mittels R_{g1} erhalten wird ist R_{g1} = max. 22 MΩ

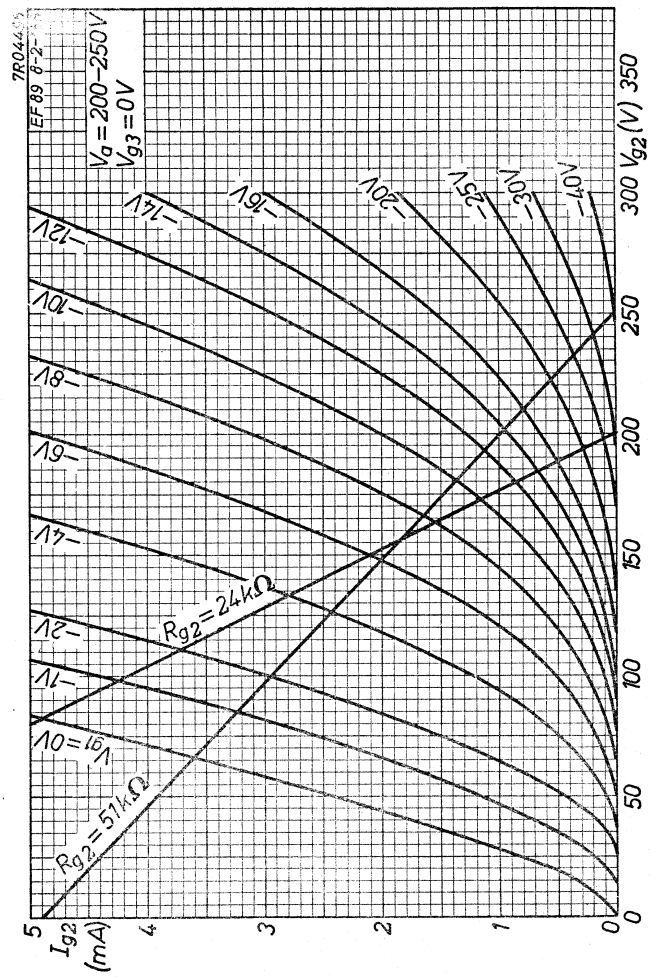


A

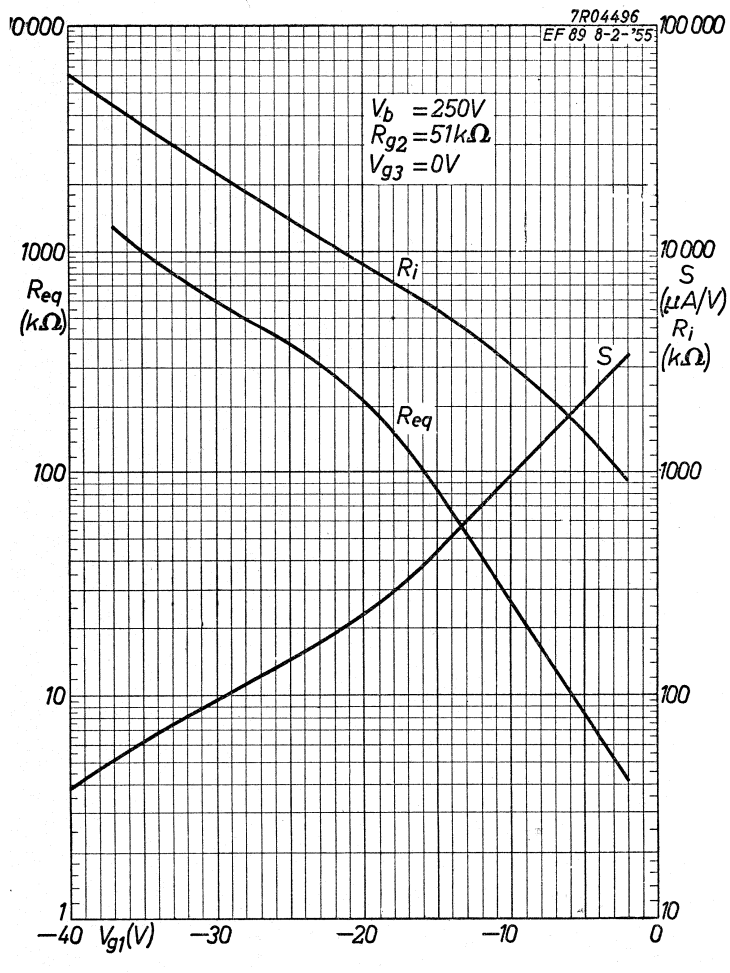


3.3.1955

B

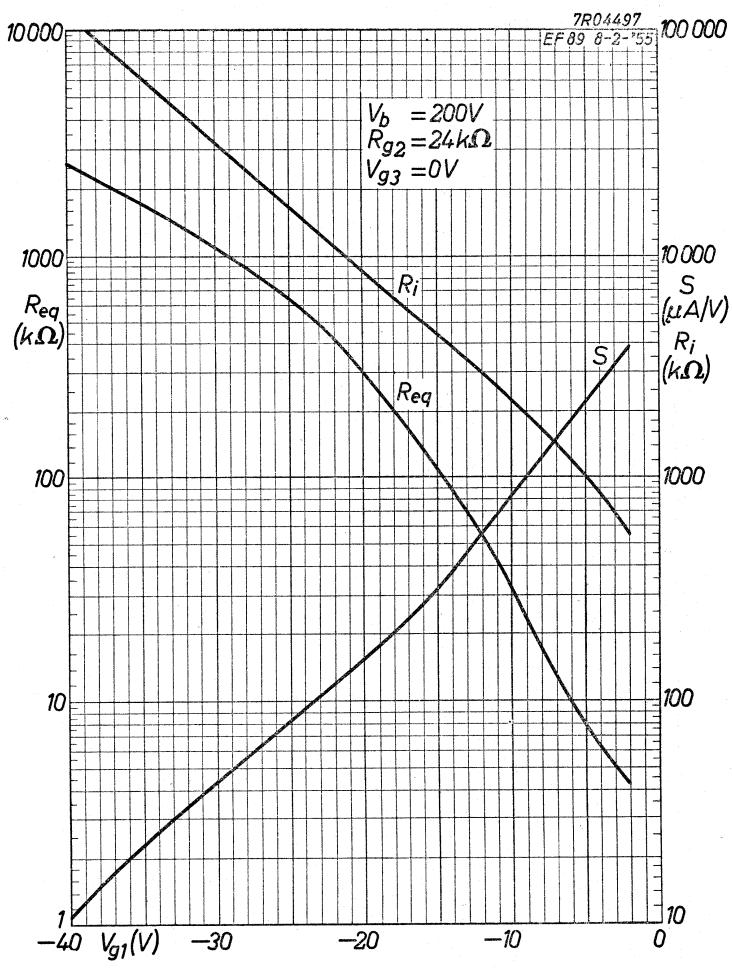


C

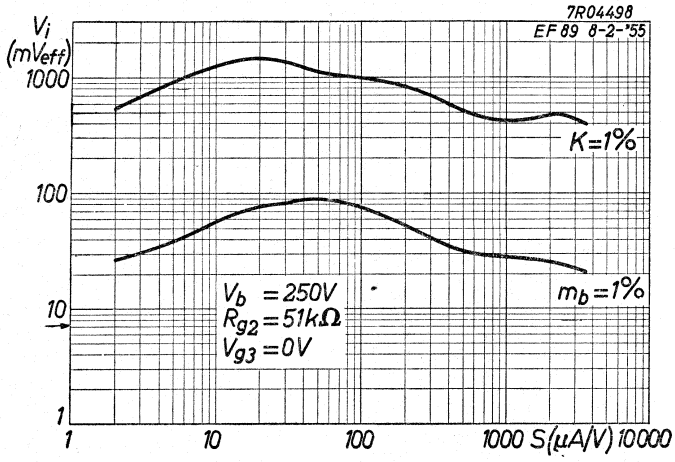


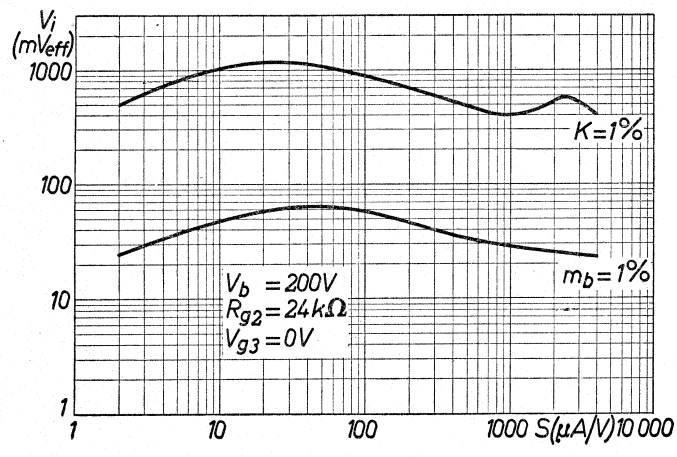
3.3.1955

D

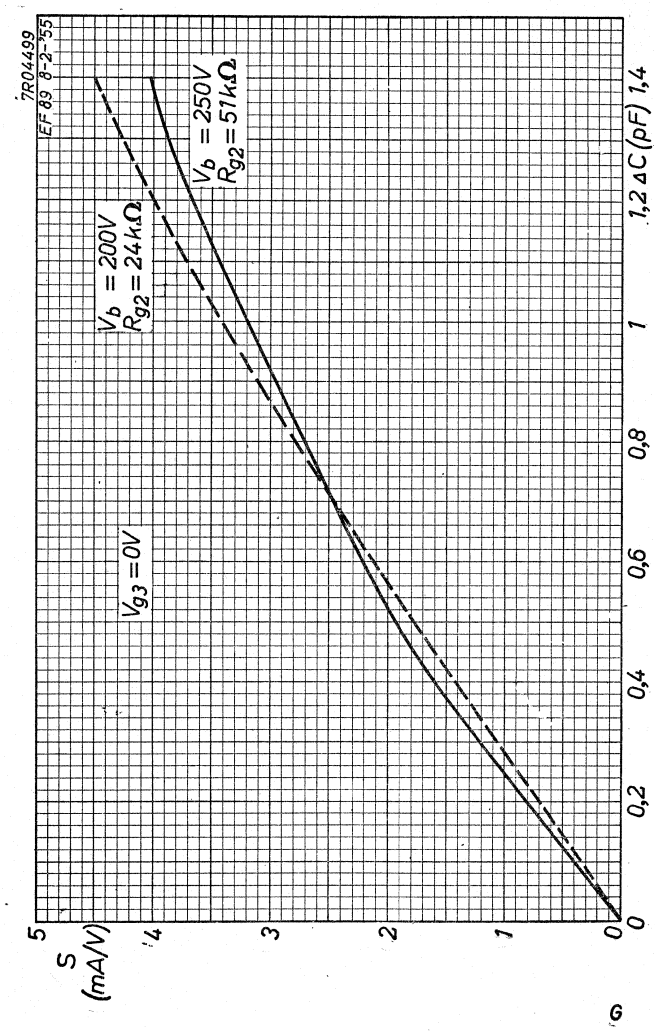


E





3.3.1955 F



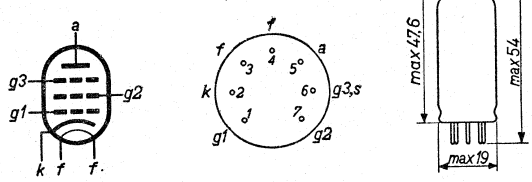
G

PENTODE for use as R.F. amplifier
PENTHODE pour utilisation en amplificatrice H.F.
PENTODE zur Verwendung als HF-Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation parallèle ou série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,3 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances (with external screening)
Capacités (avec blindage extérieur)
Kapazitäten (mit äusserer Abschirmung)

C_{g1}	=	7,3 pF
C_a	=	3,4 pF
C_{ag1}	<	0,01 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250 V
V_{g2}	=	250 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g1}	=	-2,0 V
I_a	=	10 mA
I_{g2}	=	2,55 mA
S	=	7,65 mA/V
R_i	=	1 MΩ
μ_{g2g1}	=	70
R_{eq}	=	1200 Ω
r_{g1} (50Mc/s)	=	7500 Ω

2.2.1955 939 0674 1.

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	2,5 W
V_{g2o}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	300 V
W_{g2}	= max.	0,65 W
I_k	= max.	15 mA
V_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
V_{g3} (I_{g3}=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	1 MΩ
V_{kf}	= max.	150 V

939 0015 2.

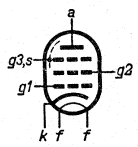
EF 92

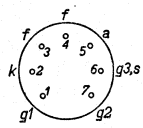
PENTODE for use as R.F. amplifier (up to 160 Mc/s)
PENTHODE pour utilisation en amplificatrice H.F. (jusqu'à 160 Mc/s)
PENTODE zur Verwendung als HF-Verstärker(bis 160 MHz)

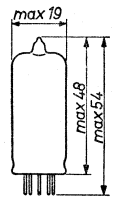
Heating : indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation- parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1} = 4,5 pF
C_a = 6,5 pF
C_{ag1} = 0,007 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250	250	V
V_{g2}	=	150	200	V
V_{g3}	=	0	0	V
V_{g1}	=	-0,65	-2,5	-28 V
I_a	=	8,0	8,0	- mA
I_{g2}	=	2,0	2,1	- mA
S	=	2,5	2,5	0,005 mA/V
μ_{g2g1}	=	30	30	-

EF 92

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max.	300	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	2,5	W
V_{g2o}	= max.	300	V
V_{g2}	= max.	250	V
W_{g2}	= max.	0,6	W
I_k	= max.	12	mA
R_{g1}	= max.	1	MΩ
V_{kf}	= max.	100	V
R_{kf}	= max.	20	kΩ

EF 95

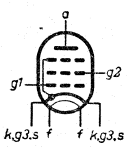
PENTODE for use as H.F. amplifier
PENTHODE pour utilisation en amplificatrice H.F.
PENTHODE zur Verwendung als H.F.Verstärker

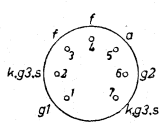
Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom;Parallel-speisung

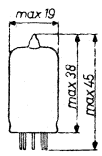
V_f = 6,3 V
I_f =0,175 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

Base
Culot
Sockel
Miniature







Capacitances (with external shield)
Capacités (avec blindage extérieur)
Kapazitäten (mit äusserer Abschirmung)

C_{ag1} < 0,02 pF
C_a = 2,8 pF
C_{g1} = 4,0 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	120	180 V
V_{g2}	=	120	120 V
R_k	=	200	200 Ω
I_a	=	7,5	7,7 mA
I_{g2}	=	2,5	2,4 mA
S	=	5,0	5,1 mA/V
R_i	=	0,34	0,69 MΩ
R_{eq}	=	2	2 kΩ
r_{g1} (50 Mc/s)	=	25	25 kΩ

EF 95

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max.	300	V
V_a	= max.	180	V
W_a	= max.	1,7	W
V_{g2o}	= max.	300	V
V_{g2}	= max.	140	V
W_{g2}	= max.	0,5	W
I_k	= max.	18	mA
V_{kf}	= max.	90	V

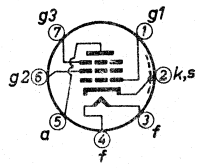
EF 97

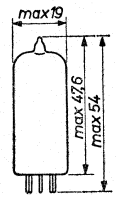
PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F. amplifier, I.F. amplifier and mixer in carradio sets, to operate directly from a 6 V or 12 V storage battery
PENTHODE à pente variable pour utilisation comme amplificatrice H.F., amplificatrice M.F. et comme tube mélangeur dans récepteurs autoradio, alimentée directement par accumulateur de 6 V ou de 12 V
PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF-Verstärker, ZF-Verstärker und als Mischröhre in Autoempfängern, mit direkter Speisung von einer 6 V-oder 12 V-Batterie

Heating : indirect. Parallel supply or two tubes in series on 12 V battery
Chauffage: indirect. Alimentation parallèle ou deux tubes en série alimentés par accumulateur de 12 V
Heizung : indirekt. Parallelspeisung oder zwei Röhren in Reihe gespeist von einer 12 V- Batterie

$V_f = 6{,}3$ V
$I_f = 300$ mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: MINIATURE

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	4 pF
C_{g1}	=	6,5 pF
C_{ag1}	=	0,015 pF
C_{g1g2}	=	3 pF

939 2141 Tentative data. Vorläufige Daten 1.
3.3.1957 Caractéristiques provisoires

EF 97

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

V_a	=	12,6			6,3		V
V_{g2}	=	6,3			3,15		V
V_{g3}	=	0			0		V
V_{g1}	=	-0,8[1]	-3,2	-4,9	-0,85[1]	-2,5	-3,9 V
I_a	=	2,5	-	-	0,8	-	- mA
I_{g2}	=	0,9	-	-	0,3	-	- mA
S	=	1800	180	90	900	90	45 µA/V
R_i	=	100	-	-	70	-	- kΩ

V_a	=	12,6			6,3		V
V_{g2}	=	3,2			1,6		V
V_{g3}	=	0			0		V
V_{g1}	=	-0,9[1]	-2,6	-4,0	-0,9[1]	-2,3	-3,7 V
I_a	=	0,85	-	-	0,3	-	- mA
I_{g2}	=	0,27	-	-	0,1	-	- mA
S	=	1000	100	50	460	46	23 µA/V
R_i	=	250	-	-	250	-	- kΩ

Operating characteristics as mixer (R.F. voltage on g1, oscillator voltage on g3)
Caractéristiques d'utilisation comme tube mélangeur (tension H.F. à g1, tension d'oscillation à g3)
Betriebsdaten als Mischröhre (HF-Spannung an g1, Oszillator-Spannung an g3)

V_a	=	12,6			6,3		V
V_{g2}	=	6,3			3,15		V
R_{g3}	=	0,1			0,1		MΩ
V_{osc}	=	10			5		Veff
V_{g1}	=	[1]	-3,5	-5,2	[1]	-2,7	-3,9 V
I_a	=	1,0	-	-	0,35	-	- mA
I_{g2}	=	1,35	-	-	0,45	-	- mA
S_c	=	500	50	25	250	25	12,5 µA/V
R_i	=	45	-	-	50	-	- kΩ

[1] Obtained by grid current biasing; R_{g1} = 10 MΩ
Obtenu par moyen de R_{g1} = 10 MΩ
Erhalten mittels R_{g1} = 10 MΩ

939 2123 Tentative data. Vorläufige Daten 2.
Caractéristiques provisoires

EF 97

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max.	30 V
W_a	= max.	0,5 W
V_{g2}	= max.	30 V
W_{g2}	= max.	0,5 W
V_{g3}	= max.	30 V
I_k	= max.	15 mA
R_{g1}	= max.	22 MΩ
R_{g3}	= max.	5 MΩ
V_{kf}	= max.	30 V

939 2124 Tentative data. Vorläufige Daten 3.
3.3.1957 Caractéristiques provisoires

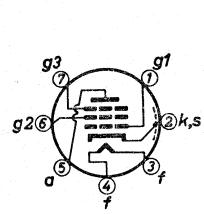
EF 98

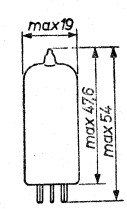
PENTODE for use as I.F. amplifier, oscillator and A.F. amplifier in carradio sets, to operate directly from a 6 V or 12 V storage battery
PENTHODE pour utilisation comme amplificatrice M.F., oscillatrice et comme amplificatrice B.F. dans recepteurs autoradio, alimentée directement par accumulateur de 6 V ou de 12 V
PENTODE zur Verwendung als ZF-Verstärker, Oszillator und NF-Verstärker in Autoempfängern, mit direkter Speisung von einer 6 V- oder 12 V-Batterie

Heating : indirect. Parallel supply or two tubes in series on 12 V battery
Chauffage: indirect. Alimentation parallèle ou deux tubes en série alimentés par accumulateur de 12 V
Heizung : indirekt. Parallelspeisung oder zwei Röhren in Reihe gespeist von einer 12 V-Batterie

$V_f = 6{,}3$ V
$I_f = 300$ mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: MINIATURE

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	4 pF
C_{g1}	=	6,7 pF
C_{ag1}	=	0,015 pF
C_{g1g2}	=	3 pF

938 2576 Tentative data. Vorläufige Daten 1.
8.8.1957 Caractéristiques provisoires

Operating characteristics as I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice M.F.
Betriebsdaten als ZF-Verstärker

V_a	=	12,6	6,3 V
V_{g2}	=	6,3	3,2 V
V_{g3}	=	0	0 V
V_{g1} [1]	=	-0,75	-0,8 V
I_a	=	2	0,6 mA
I_{g2}	=	0,7	0,2 mA
S	=	2	1 mA/V
R_i	=	250	150 kΩ
μ_{g2g1}	=	4,4	3,6

Operating characteristics as A.F. driver (g3 connected to a)
Caractéristiques d'utilisation comme tube d'attaque B.F. (g3 reliée à l'anode)
Betriebsdaten als NF-Treiberröhre (g3 mit Anode verbunden)

V_a	=	12,6	14 [2]	6,3	7 [2]	V
V_{g2}	=	12,6	14	6,3	7	V
V_{g3}	=	12,6	14	6,3	7	V
V_{g1} [1]	=	-2	-2,1	-1,2	-1,3	V
I_a	=	2,1	2,5	1,1	1,2	mA
$R_a \sim$	=	6	6	5,8	5,8	kΩ
V_i	=	1	1	0,4	0,4	Veff
W_o	=	11	14	1,2	1,6	mW
d_{tot}	=	10	10	10	10	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max.	30	V
W_a	= max.	0,5	W
V_{g2}	= max.	30	V
W_{g2}	= max.	0,5	W
V_{g3}	= max.	30	V
I_k	= max.	15	mA
R_{g1}	= max.	22	MΩ
R_{g3}	= max.	0,1	MΩ
V_{kf}	= max.	30	V

[1][2] See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

[1] Nearly the same results can be obtained when the neg. control-grid voltage is obtained by means of grid current biasing with R_{g1} = 10 MΩ

On peut obtenir presque les mêmes resultats quand la polarisation négative de la grille de commande est obtenue par R_{g1} = 10 MΩ

Fast dieselben Ergebnisse können erreicht werden wenn die negatieve Steuergittervorspannung mittels R_{g1} = 10 MΩ erhalten wird

[2] The output figures at a supply voltage of 7 V and 14 V have been added, because these values are normal praxis, when the car is running

Les caractéristiques de sortie à une tension d'alimentation de 7 V et de 14 V ont été données, ces valeurs étant normales en pratique quand l'automobile marche

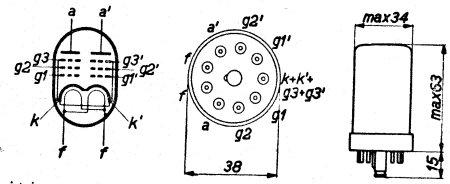
Die Ausgangsdaten bei einer Speisespannung von 7 V und 14 V wurden hinzugefügt weil diese Daten normal in der Praxis vorkommen wenn der Wagen fährt

TWIN H.F.PENTODE FOR U.S.W.AMPLIFICATION
(PUSH-PULL CONNECTION) UP TILL 500 Mc/s
PENTHODE H.F.DOUBLE POUR AMPLIFICATION EN O.U.C.
(MONTAGE PUSH-PULL) JUSQU'À 500 MHz.
DOPPEL H.F.PENTHODE FÜR U.K.W.VERSTÄRKUNG
(GEGENTAKTSCHALTUNG) BIS ZUM 500 MHz.

Heating
Chauffage
Heizung

Vf	6,3	V
If	0,75	A

Dimensions in mm.
Dimensions en mm.
Abmessungen in mm.



Capacities
Capacités
Kapazitäten

Cagl	< 0,04	pF
Ca	4,5	pF
Cgl	9,6	pF
Cglf	< 0,1	pF
Ca'gl'	< 0,04	pF
Ca'	4,5	pF
CgI'	9,6	pF
Cgl'f	< 0,1	pF

Damping resistance) Vg2 225 V Rglgl' 750 Ω
Résistance d'amortissement) Ia 10 mA Raa' 4700 Ω
Dämpfungswiderstand) λ 1,5 m

Gain (both systems in push-pull)
Amplification (deux sytèmes en push-pull)
Betriebsverstärkung (beide Systeme in Gegentakt)

Va	300 V)	λ = 1 m.	2,7 x
Vg2	225 V)		
Ia	2x10 mA)	λ = 1,5 m.	4,7 x

Operating conditions (per system)
Caractéristiques de service (par système)
Betriebsdaten (pro System)

Va	250	300	V
Rg2	42	42	kΩ
Vg2	200	225	V
Vgl	-2	-2	V
Ia	6	10	mA
Ig2	1,2	1,8	mA
S	7,5	9	mA/V
Ri	0,35	0,25	MΩ
Req.	800	750	Ω

Max. ratings
Limites fixées
Grenzdaten

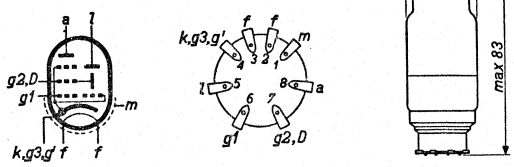
Vao	550	V
Va	300	V
Wa	3	W
Vg2o	550	V
Vg2	225	V
Wg2	0,5	W
Wgl	0,05	W
Ik	15	mA
Ikp	50	mA
Vgl (Igl=+0,3 µA)	-1,3	V
Rglk	1	MΩ
Rfk	20	kΩ
Vfk	50	V

EFM 1

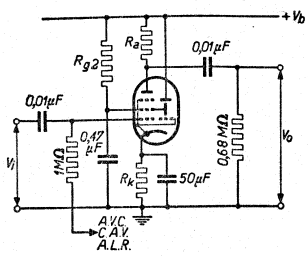
L.F. PENTODE - TUNING INDICATOR
PENTHODE B.F.- INDICATRICE D'ACCORD
N.F. PENTHODE- ABSTIMMANZEIGER

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel or series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série — Vf = 6,3 V, If = 0,200 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallel- oder Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Operating characteristics for use as L.F. amplifier and tuning indicator
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice B.F. et indicatrice d'accord
Betriebsdaten als N.F. Verstärker und Abstimmanzeiger



28.9.1948 57468 1.

EFM 1

Vb = Vℓ	=	250		V
Ra	=	130		kΩ
Rg2	=	350		kΩ
Rk	=	980		Ω
Vg1	=	-2	-20	V
Ia	=	0,8	0,5	mA
Ig2	=	0,6	0,2	mA
Iℓ	=	0,65	0,8	mA
Va	=	146	185	V
Vg2	=	40	180	V
Vo/Vi	=	60	13	
d_{tot} (Vo = 5 V_{eff})	=	2	1,7	%
α	=	>70°	<5°	

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	= max.	550	V
Va	= max.	300	V
Wa	= max.	0,4	W
$Vg2_o$	= max.	550	V
Vg2	= max.	300	V
Wg2	= max.	0,4	W
$Vℓ_o$	= max.	550	V
Vℓ	= max.	300	V
Ik	= max.	5	mA
Rg1	= max.	3	MΩ
Rfk	= max.	20	kΩ
Vfk	= max.	100	V
Vg1 (Ig1 = +0,3 µA)	= max.	-1,3	V

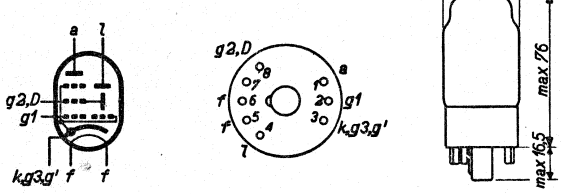
28.9.1948 56340 2.

EFM 11

PENTODE for use as L.F. amplifier and tuning indicator
PENTHODE pour utilisation comme amplificatrice B.F. et indicatrice d'accord
PENTHODE zur Verwendung als N.F. Verstärker mit Abstimmanzeiger

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel or series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série; Vf = 6,3 V, If = 0,200 A
Heizung: indirekt durch Gleich- oder Wechselstrom; Parallel- oder Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacities	Ca =	6,6 pF
Capacités	Cg1 =	6,4 pF
Kapazitäten	Cag1 <	0,7 pF
	Cg1f <	0,12 pF

16.9.1948 1.

EFM 11

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

Vb=Vℓ	=	250		V
Ra	=	130		kΩ
Rg2	=	350		kΩ
Rk	=	650		Ω
Va	=	120	172	V
Vg2	=	30	166	V
Vg1	=	-1,5	-20	V
Ia	=	1,0	0,58	mA
Ig2	=	0,63	0,26	mA
Iℓ	=	0,65	1	mA
Ri	=	0,7	>3	MΩ
Vo/Vi	=	80	12	
d_{tot} (Vo=5V_{eff})	=	1,5	2	%
d_{tot} (Vo=3V_{eff})	=	1	1	%
β		70°	3°	

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	= max.	550	V
Va	= max.	300	V
Wa	= max.	0,4	W
$Vg2_o$	= max.	550	V
Vg2	= max.	300	V
Wg2	= max.	0,2	W
$Vℓ_o$	= max.	550	V
Vℓ	= max.	300	V
Vℓ	= min.	150	V
Ik	= max.	4	mA
Vg1 (Ig1=+0,3 µA)	= max.	-1,3	V
Rg1	= max.	3	MΩ
Rfk	= max.	20	kΩ
Vfk	= max.	100	V

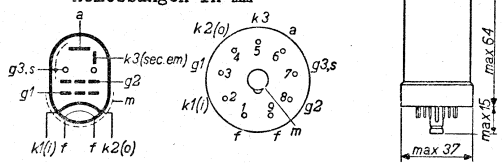
16.9.1948 2.

55400

SECONDARY EMISSION PENTODE for television purposes
PENTHODE À EMISSION SECUNDAIRE pour la télévision
SEKUNDAREMISSIONSPENTHODE für Fernsehzwecke

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle — Vf = 6,3 V, If = 0,37 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacities
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	6 pF
Cg1	=	9,2 pF
Cag1	<	0,004 pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	=	250 V
Vk3	=	150 V
Vg3	=	0 V
Vg2	=	250 V
Vg1	=	-2 V
Ia	=	20 mA
Ik3	=	-15,6 mA
Ig2	=	1,5 mA
S	=	25 mA/V
μg2g1	=	110 -
Ri	=	70 kΩ

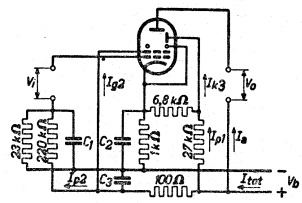
6.10.1948 1.

56917

EFP 60

Operating conditions for use as stabilised amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice stabilisée
Betriebsdaten zur Verwendung als stabilisierter Verstärker

Vb	=	250 V
Vg3	=	0 V
Ia	=	20 mA
Ik3	=	-15,6 mA
Ig2	=	1,5 mA
Ip1	=	3,5 mA
Ip2	=	1,0 mA
I_{tot}	=	26 mA

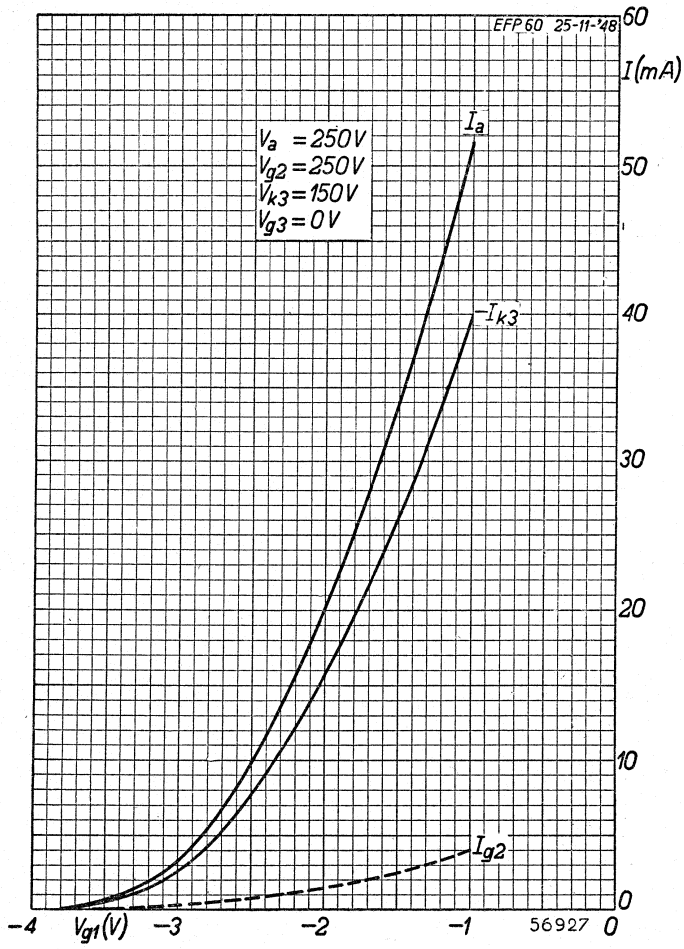


Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	= max.	550	V
Va	= max.	300	V
Wa	= max.	2	W
$Vk3_o$	= max.	550	V
Vk3	= max.	150	V
Wk3	= max.	1	W
$Vg2_o$	= max.	550	V
Vg2	= max.	300	V
Wg2	= max.	0,4	W
Ik1	= max.	8	mA
Vg1 (Ig1 = + 0,3 μA)	= max.	-1,3	V
Rg1	= max.	0,7	MΩ
Vfk1	= max.	50	V
Rfk1	= max.	20	kΩ

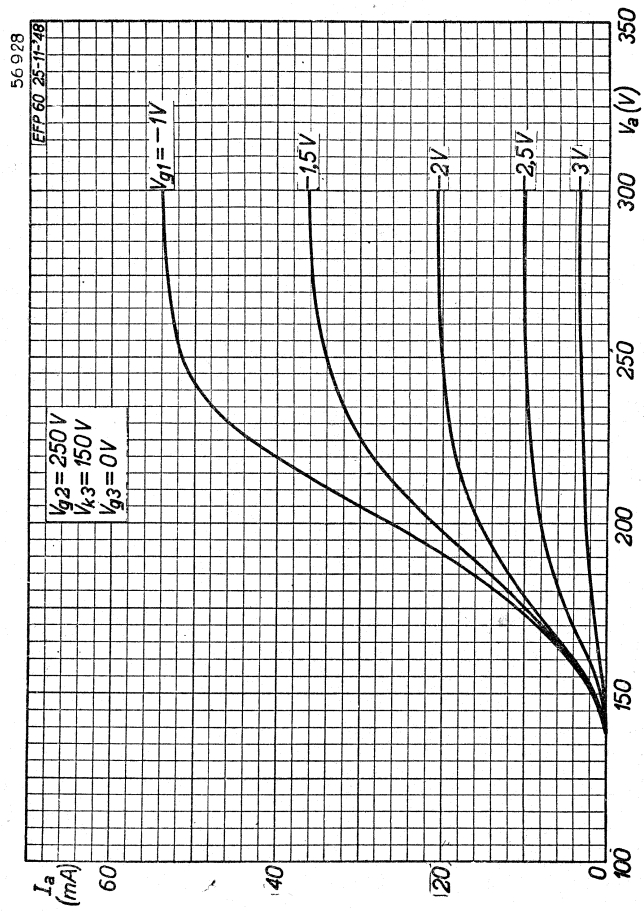
6.10.1948 2.
939 2678

EFP 60

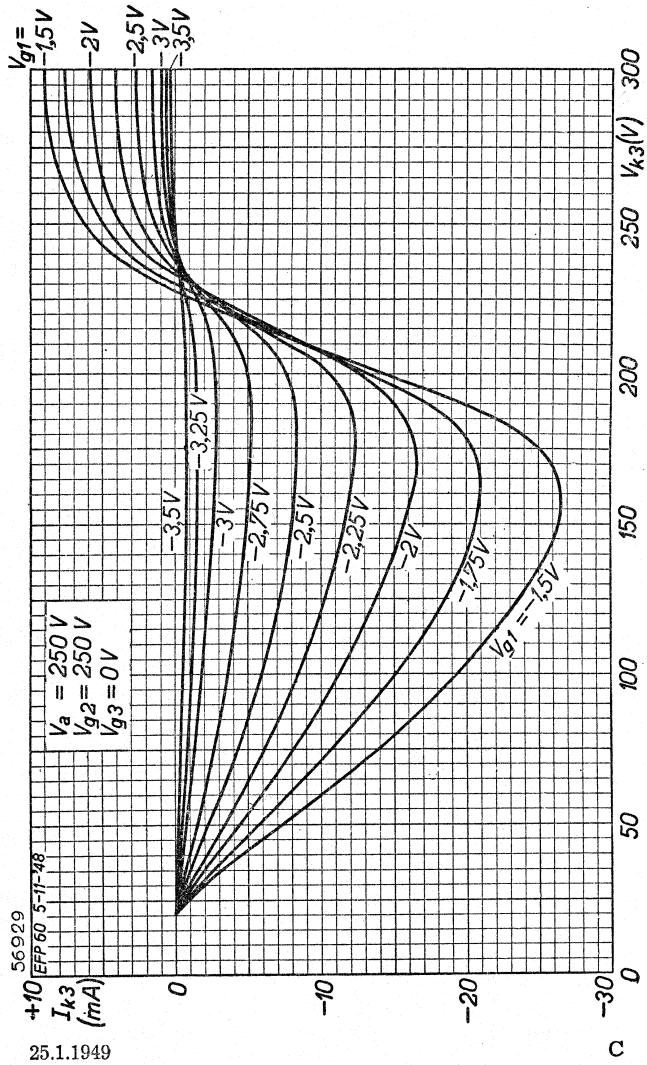


25.1.1949 A

EFP 60



B



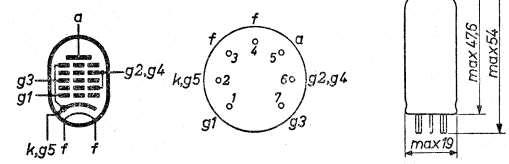
25.1.1949 C

DUAL CONTROL HEPTODE for television service
HEPTODE A DOUBLE COMMANDE pour le service de télévision
DOPPELGESTEUERTE HEPTODE für Fernsehbetrieb

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 300 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: MINIATURE

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag1}	<	0,07 pF
C_{ag3}	<	0,36 pF
C_{g1}- (k+f+g2+g3+g4+g5)	=	5,5 pF
C_{g3}- (k+f+g1+g2+g4+g5)	=	7,0 pF
C_a- (k+f+g1+g2+g3+g4+g5)	=	7,5 pF
C_{g1g3}	<	0,22 pF

939 1667 Tentative data.Vorläufige Daten 1.
4.4.1956 Caractéristiques provisoires

EH 90

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_a	=	10	100	100 V
V_{g2+g4}	=	30	30	30 V
V_{g1}	=	0	0	-1 V
V_{g3}	=	0	-1	0 V
I_a	=	1,2	0,8	0,75 mA
I_{g2+g4}	=	4,1	4,0	1,1 mA
S_{g1}	=	-	-	0,95 mA/V
S_{g3}	=	-	1,25	- mA/V
R_i	=	-	0,7	1,0 MΩ
V_{g1} (I_a=50 µA)	=	-	-	-2,5 V
V_{g3} (I_a=50 µA)	=	-	-2,2	- V

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	1,0 W
$V_{(g2+g4)_o}$	= max.	550 V
$V_{b(g2+g4)}$	= max.	300 V
V_{g2+g4}	= max.	100 V
W_{g2+g4}	= max.	1,0 W
I_k	= max.	14 mA
R_{g1}	= max.	0,47 MΩ
R_{g3}	= max.	2,2 MΩ
R_{g3} ($V_{g2+g4} \leq$ 30 V)	= max.	5 MΩ
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	200 V
V_{kf} (k neg.; f pos.)	= max.	200 V[1])

[1]) D.C. component max. 100 V
Composante C.C. 100 V au max.
Gleichspannungsanteil max. 100 V

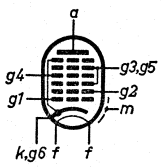
939 1668 Tentative data.Vorläufige Daten 2.
Caractéristiques provisoires

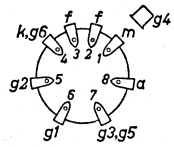
EK 2

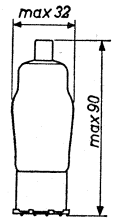
OCTODE for use as frequency changer
OCTODE pour utilisation en changeuse de fréquence
OKTODE zur Verwendung als Mischröhre

Heating : indirect; series or parallel supply
Chauffage: indirect; alimentation-série ou parallèle — V_f = 6,3 V, I_f = 0,2 A
Heizung : indirekt; Serien-oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: P

Capacitances / Capacités / Kapazitäten

C_{g4}	= 8,8 pF	C_{g2}	= 4,5 pF
C_a	= 10 pF	C_{g1g4}	= 1,1 pF
C_{ag4}	< 0,07 pF	C_{g2g4}	< 0,25 pF
C_{g1}	= 6,0 pF		

Operating characteristics for long and medium waves
Caractéristiques d'utilisation pour ondes longues et moyenne
Betriebsdaten für Lang- und Mittelwellen

V_a	=	200-250		100	V
V_{g3+g5}	=	50		50	V
V_{g2}	=	200		100	V
R_{g1}	=	50		50	kΩ
I_{g1}	=	300		200	µA
V_{osc}	=	15		9	V_{eff}
V_{g4}	=	-2	-25	-2	-25 V
I_a	=	1,0	-	1,0	- mA
I_{g3+g5}	=	1,1	-	1,0	- mA
I_{g2}	=	2,5	-	1,5	- mA
S_c	=	550	<2	550	<2 µA/V
R_i	=	2	>10	1,2	>10 MΩ

10.10.1953 939 4441 1.

EK 2

Operating characteristics for short waves
Caracteristiques d'utilisation pour ondes courtes
Betriebsdaten für Kurzwellen

V_a	=	200-250	100 V
V_{g3+g5}	=	80	80 V
V_{g2}	=	200	100 V
R_{g1}	=	50	16 kΩ
I_{g1}	=	200	300 µA
V_{osc}	=	9	6 V_{eff}
V_{g4}	=	-4	-3 V
I_a	=	1,7	2,5 mA
I_{g3+g5}	=	1,3	2,8 mA
I_{g2}	=	4,0	2,3 mA
S_c	=	506	550 µA/V
R_i	=	1,4	0,65 MΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max. 550 V
V_a	= max. 300 V
W_a	= max. 1 W
$V_{(g3+g5)o}$	= max. 550 V
V_{g3+g5}	= max. 125 V
W_{g3+g5}	= max. 0,3 W
V_{g2o}	= max. 550 V
V_{g2}	= max. 225 V
W_{g2}	= max. 1,3 W
$V_{g4}(I_{g4}=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V
I_k	= max. 12 mA
R_{g4}	= max. 2,5 MΩ
R_{g1}	= max. 100 kΩ
R_{kf}	= max. 5 kΩ
V_{kf}	= max. 100 V

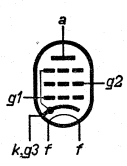
939 4442 2.

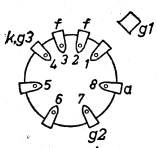
EL 2

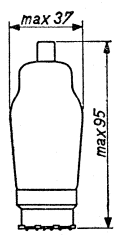
OUTPUT PENTODE for car radio sets
PENTHODE DE SORTIE pour récepteurs autoradio
ENDPENTODE für Autoempfänger

Heating : indirect by D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.C. alimentation-parallèle ou série — V_f = 6,3 V, I_f = 0,2 A
Heizung : indirekt durch Gleichstrom Serien-oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: P

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	200	250 V
V_{g2}	=	200	250 V
R_k	=	480	485 Ω
V_{g1}	=	-14	-18 V
I_a	=	25	32 mA
I_{g2}	=	4	5 mA
S	=	3,0	2,8 mA/V
R_i	=	70	70 kΩ
$R_{a\sim}$	=	8	8 kΩ
$W_o(d_{tot}=10\%)$	=	2,3	3,6 W
$V_i(d_{tot}=10\%)$	=	8,5	10 V_{eff}
V_i (W_o=50mW)	=	1,0	0,9 V_{eff}

10.10.1953 939 4439 1.

EL 2

Operating characteristics class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

V_a	=	200		250	V
V_{g2}	=	200		250	V
R_k	=	320		305	Ω
$R_{aa\sim}$	=	9		8	kΩ
V_i	=	0	14	0	17 V_{eff}
I_a	=	2x21	2x24,5	2x27,5	2x32,5 mA
I_{g2}	=	2x3,5	2x6,0	2x4,5	2x8,0 mA
W_o	=	0	5	0	8 W
d_{tot}	=	0	1,5	0	1,4 %

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max. 550 V
V_a	= max. 300 V
W_a	= max. 8 W
I_k	= max. 45 mA
V_{g2o}	= max. 550 V
V_{g2}	= max. 300 V
W_{g2}	= max. 1,6 W
$V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V
R_{g1}	= max. 1 MΩ [1]
R_{g1}	= max. 0,6 MΩ [2]
R_{kf}	= max. 5 kΩ
V_{kf}	= max. 100 V

[1]) With automatic grid bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

[2]) With fixed grid bias
Avec polarisation fixe
Mit fester Gittervorspannung

939 4440 2.

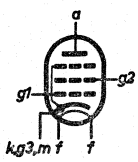
EL 3 N

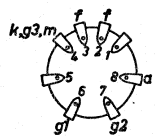
OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTHODE

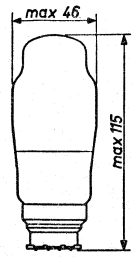
Heating : indirect; parallel supply
Chauffage: indirect; alimentation-parallèle
Heizung : indirekt;Parallelspeisung

Vf = 6,3 V
If = 0,9 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: P

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	250 V
V_{g2}	=	250 V
R_k	=	150 Ω
V_{g1}	=	-6 V
I_a	=	36 mA
I_{g2}	=	4 mA
S	=	9 mA/V
R_i	=	50 kΩ
R_a	=	7 kΩ
W_o (d_{tot} = 10%)	=	4,5 W
V_i (d_{tot} = 10%)	=	4,2 V_{eff}
V_i (W_o = 50 mW)	=	0,35 V_{eff}
μ_{g2g1}	=	23

EL 3 N

Operating characteristics class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

V_a	=	250		V
V_{g2}	=	250		V
R_k	=	140		Ω
R_{aa}	=	10		kΩ
V_i	=	0	6,7	V_{eff}
I_a	=	2x24	2x28,5	mA
I_{g2}	=	2x2,8	2x4,6	mA
W_o	=	0	8,2	W
d_{tot}	=	0	3,1	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	9 W
V_{g2o}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	275 V
W_{g2} (V_i = 0)	= max.	1,2 W
W_{g2} (W_o = max)	= max.	2,5 W
I_k	= max.	55 mA
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	1 MΩ
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	5 kΩ

Remark, Observation, Bemerkung

The tube should only be used with automatic or semi-automatic bias

Le tube ne sera utilisé qu'avec polarisation automatique ou semi-automatique

Die Röhre soll nur mit automatischer oder mit halbautomatischer Gittervorspannung verwendet werden

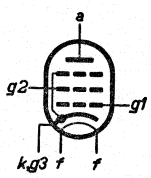
EL 11

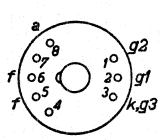
OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTHODE

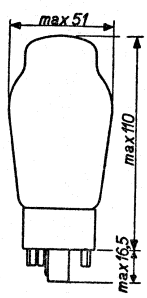
Heating: indirect by A.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechselstrom; Parallelspeisung

Vf = 6,3 V
If = 0,9 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Capacities
Capacités
Kapazitäten

Cag1 < 0,8 pF

EL 11

Operating characteristics class A
Caracteristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

Va	=	250 V
Vg2	=	250 V
Vg1	=	-6 V
Rk	=	150 Ω
Ia	=	36 mA
Ig2	=	4 mA
S	=	9 mA/V
Ri	=	50 kΩ
Ra	=	7 kΩ
µg2g1	=	25
Wo (d_{tot} = 10%)	=	4,5 W
Vi (d_{tot} = 10%)	=	4,2 V_{eff}
Vi (Wo = 50 mW)	=	0,33 V_{eff}

Operating characteristics class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

Va	=	250		V
Vg2	=	250		V
Rk	=	140		Ω
Raa	=	10		kΩ
Vi	=	0	6,7	V_{eff}
Ia	=	2x24	2x28,5	mA
Ig2	=	2x2,8	2x4,6	mA
Wo	=	0	8,2	W
d_{tot}	=	-	3,1	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	=max. 550 V	Wg2 (Vi = 0 V)	=max. 1,2 W
Va	=max. 250 V	Wg2 (Wo = max.)	=max. 2,5 W
Wa	=max. 9 W	Vg1 (Ig1=+0,3 µA)	=max.-1,3 V
$Vg2_o$	=max. 550 V	Rg1	=max. 1 MΩ
Vg2	=max. 275 V	Rfk	=max. 5 kΩ
Ik	=max. 55 mA	Vfk	=max. 50 V

55899

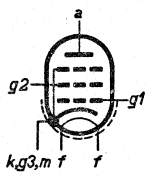
EL 12

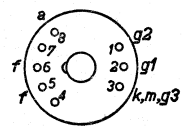
OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTHODE

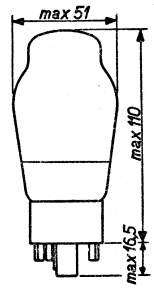
Heating: indirect by A.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechselstrom; Parallelspeisung

Vf = 6,3 V
If = 1,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Capacities
Capacités
Kapazitäten

Cagl < 0,7 pF

16.9.1948 55897 1.

EL 12

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

Va	=	250 V
Vg2	=	250 V
Vg1	=	-7 V
Rk	=	90 Ω
Ia	=	72 mA
Ig2	=	8 mA
S	=	15 mA/V
Ri	=	25 kΩ
Ra	=	3,5 kΩ
μg2g1	=	18
Wo (d_{tot} = 10%)	=	8 W
Vi (d_{tot} = 10%)	=	4,5 V
Vi (Wo = 50 mW)	=	0,3 V

Operating characteristics classe AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

Va	=	250		V
Vg2	=	250		V
Rk	=	90		Ω
Raa	=	5		kΩ
Vi	=	0	7,3	V_{eff}
Ia	=	2x45	2x53	mA
Ig2	=	2x5,1	2x8,5	mA
Wo	=	0	14,5	W
d_{tot}	=	-	2,2	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	=max. 550 V	Wg2 (Vi = 0 V)	=max. 2,5 W
Va	=max. 250 V	Wg2 (Wo = max.)	=max. 5 W
Wa	=max. 18 W	Vg1 (Ig1=+0,3 μA)	=max. -1,3 V
$Vg2_o$	=max. 550 V	Rg1	=max. 1 MΩ
Vg2	=max. 275 V	Rfk	=max. 5 kΩ
Ik	=max. 90 mA	Vfk	=max. 50 V

16.9.1948 55398 2.

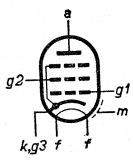
EL 33

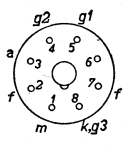
OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTHODE

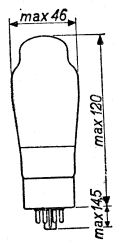
Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Vf = 6,3 V
If = 0,9 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: Octal

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	250 V
V_{g2}	=	250 V
V_{g1}	=	-6 V
I_a	=	36 mA
I_{g2}	=	4 mA
S	=	9 mA/V
Ri	=	50 kΩ
$R_{a\sim}$	=	7 kΩ
Wo (d_{tot}= 10%)	=	4,5 W
Vi (d_{tot}= 10%)	=	4,2 V_{eff}
Vi (Wo = 50mW)	=	0,35 V_{eff}
μg2g1	=	23

10.10.1953 939 4443 1.

EL 33

Operating characteristics classe AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

V_a	=	250		V
V_{g2}	=	250		V
R_k	=	140		Ω
$R_{aa\sim}$	=	10		kΩ
V_i	=	0	6,7	V_{eff}
I_a	=	2x24	2x28,5	mA
I_{g2}	=	2x2,8	2x4,6	mA
W_o	=	0	8,2	W
d_{tot}	=	-	3,1	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

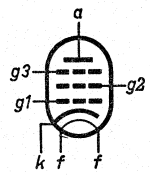
Va_o	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	9 W
$Vg2_o$	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	300 V
W_{g2} (Vi=0)	= max.	1,2 W
W_{g2} (W_o=max.)	= max.	2,5 W
I_k	= max.	55 mA
V_{g1}(I_{g1}=+0,3μA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	1 MΩ
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	5 kΩ

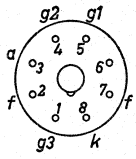
939 4444 2.

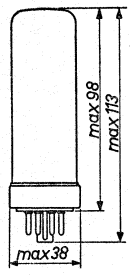
OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTODE

Heating:	indirect by A.C. or D.C.; parallel supply		
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle	V_f =	6,3 V
Heizung:	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung	I_f =	1,5 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base
Culot OCTAL
Sockel

Socket
Support 5903/13
Fassung

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	=	15,2 pF
C_a	=	8,4 pF
C_{ag1}	<	1,1 pF
C_{g1f}	<	1,0 pF
C_{kf}	=	10 pF

Remark When using a sinusoidal input signal care should be taken not to exceed the maximum admissible W_{g2}.

Observation En cas d'un signal d'entrée sinusoïdal il faut faire attention à ne pas dépasser la valeur maximum admissible de W_{g2}.

Bemerkung Bei Verwendung eines sinusförmigen Eingangssignales muss darauf geachtet werden dass der maximal zulässige Wert von W_{g2} nicht überschritten wird.

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_b	=	265	265	V
V_a	=	250	250	V
R_{g2}	=	2	0	kΩ
V_{g3}	=	0	0	V
V_{g1}	=	-14,5	-13,5	V
I_a	=	70	100	mA
I_{g2}	=	10	14,9	mA
S	=	9,0	11	mA/V
μ_{g2g1}	=	11	11	
R_i	=	18	15	kΩ
R_a	=	3,0	2,0	kΩ
V_i	=	9,3	8,7	V_{eff}
W_o	=	8	11	W
d_{tot}	=	10	10	%
V_i (W_o = 50 mW)	=	0,65	0,5	V_{eff}

Operating characteristics class B
Caractéristiques d'utilisation classe B
Betriebsdaten Klasse B

R_{g2}	=	1000			470			Ω [1]
V_{g1}	=	-38			-32			V
V_{g3}	=	0			0			V
V_i	=	0	27	27	0	22,7	22,7	V_{eff}
R_{aa}	=	-	3,4	4,0	-	2,8	3,8	kΩ
V_b	=	425	425	400	375	375	350	V
V_a	=	420	400	375	370	350	325	V
I_a	=	2x30	2x120	2x100	2x35	2x120	2x93	mA
I_{g2}	=	2x4,4	2x25	2x25	2x4,7	2x25	2x25	mA
W_o	=	0	55	45	0	44	36	W
d_{tot}	=	-	5	6	-	5	6	%

[1]) Common screen grid resistor; non decoupled
Résistance de grille-écran commune; ne pas découplée
Gemeinsamer Schirmgitterwiderstand; nicht entkoppelt

939 1489 2.

R_{g2}	=	750			750			Ω [1]
V_{g1}	=	-36			-39			V
V_{g3}	=	0			0			V
V_i	=	0	25,8	25,8	0	23,4	23,4	V_{eff}
R_{aa}	=	-	4	5	-	11	11	kΩ
V_{ba}	=	500	500	475	800	800	750	V
V_a	=	495	475	450	795	775	725	V
V_{bg2}	=	400	400	375	400	400	375	V
I_a	=	2x30	2x125	2x102	2x25	2x91	2x84	mA
I_{g2}	=	2x4	2x25	2x25	2x3	2x19	2x19	mA
W_o	=	0	70	58	0	100	90	W
d_{tot}	=	-	5	6	-	5	6	%

Operating conditions class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

R_{aa}	=	3,4		kΩ
R_{g2}	=	470		Ω [1]
R_k	=	130		Ω
V_{g3}	=	0		V
V_i	=	0	21	V_{eff}
V_b	=	375	375	V
V_a+V_{Rk}	=	355	350	V
I_a	=	2x75	2x95	mA
I_{g2}	=	2x11,5	2x22,5	mA
W_o	=	0	35	W
d_{tot}	=	-	5	%

[1]) Common screen grid resistor; non decoupled
Résistance de grille-écran commune; ne pas découplée
Gemeinsamer Schirmgitterwiderstand; nicht entkoppelt

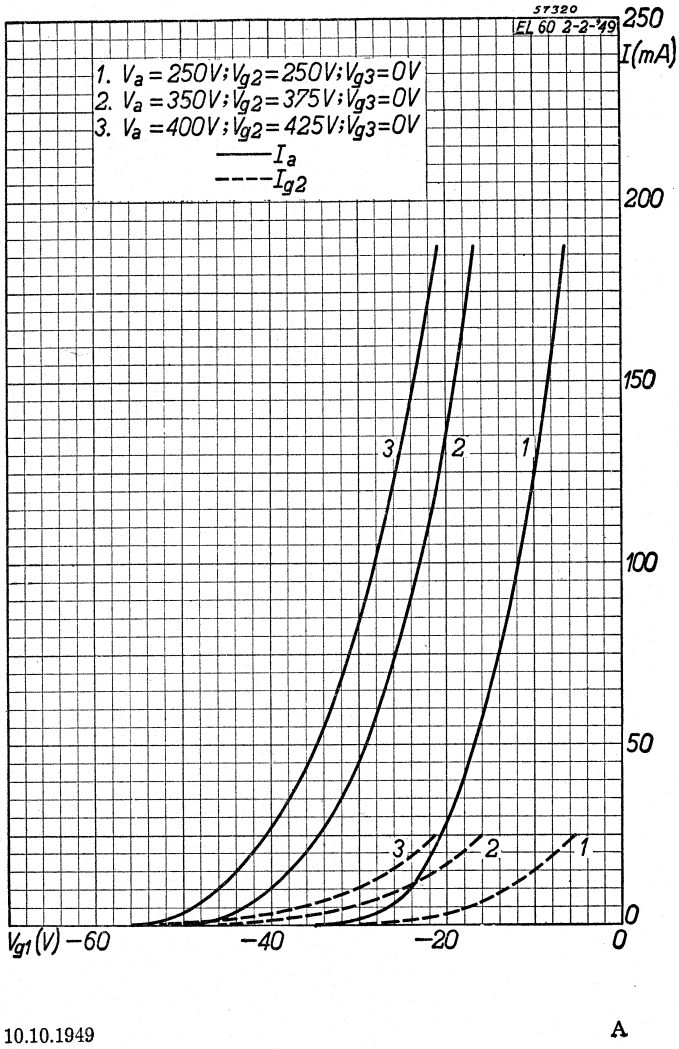
Operating conditions in triode connection
(g_2 connected to anode)
Caractéristiques d'utilisation en connexion triode
(g_2 relié à l'anode)
Betriebsdaten in Triodenschaltung
(g_2 verbunden mit Anode)

		Class A Classe A Klasse A	Class AB Classe AB Klasse AB	
V_b	=	375	400	V
V_{g3}	=	0	0	V
R_k	=	370	220	Ω
R_a	=	3	-	kΩ
R_{aa}	=	-	5	kΩ
V_i	=	18,9	0 / 22	V_{eff}
I_a	=	70	2x65 / 2x71	mA
W_o	=	6	0 / 16,5	W
d	=	8	- / 3	%
V_i(W_o=50mW)	=	1,7		V_{eff}

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	2000 V
V_a	= max.	800 V
W_a (V_i = 0)	= max.	25 W
W_a (V_i > 0)	= max.	27,5 W
V_{g2_o}	= max.	800 V
V_{g2}	= max.	425 V
W_{g2}	= max.	8 W
I_k	= max.	150 mA
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1} (A, AB)	= max.	0,7 MΩ
R_{g1} (B)	= max.	0,5 MΩ
V_{fk}	= max.	100 V
R_{fk}	= max.	20 kΩ

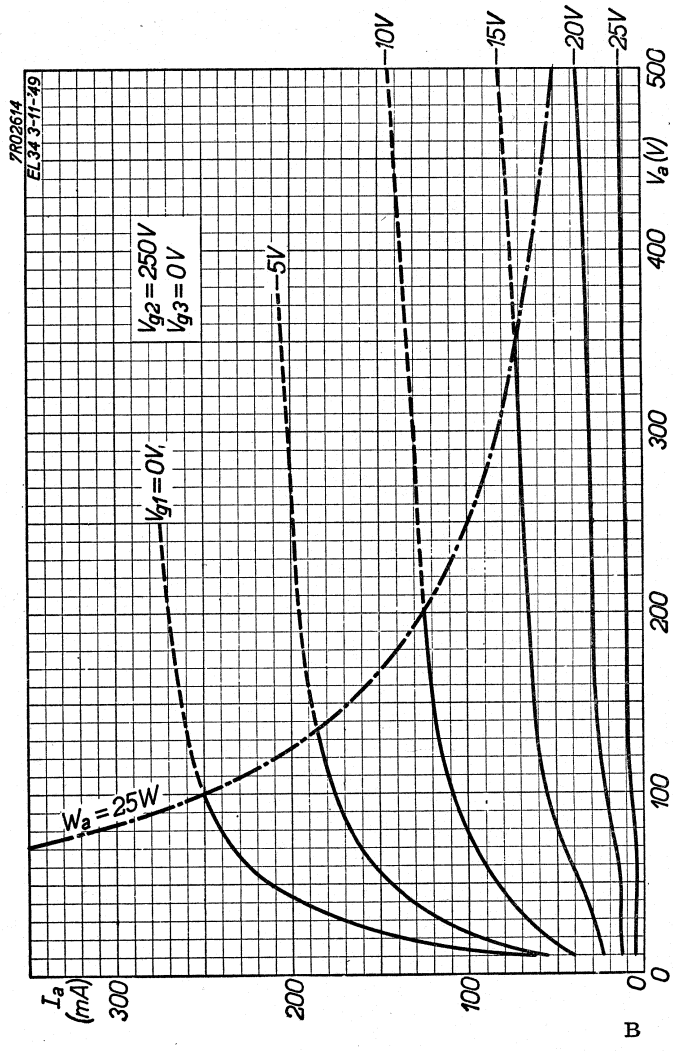
EL 34



10.10.1949

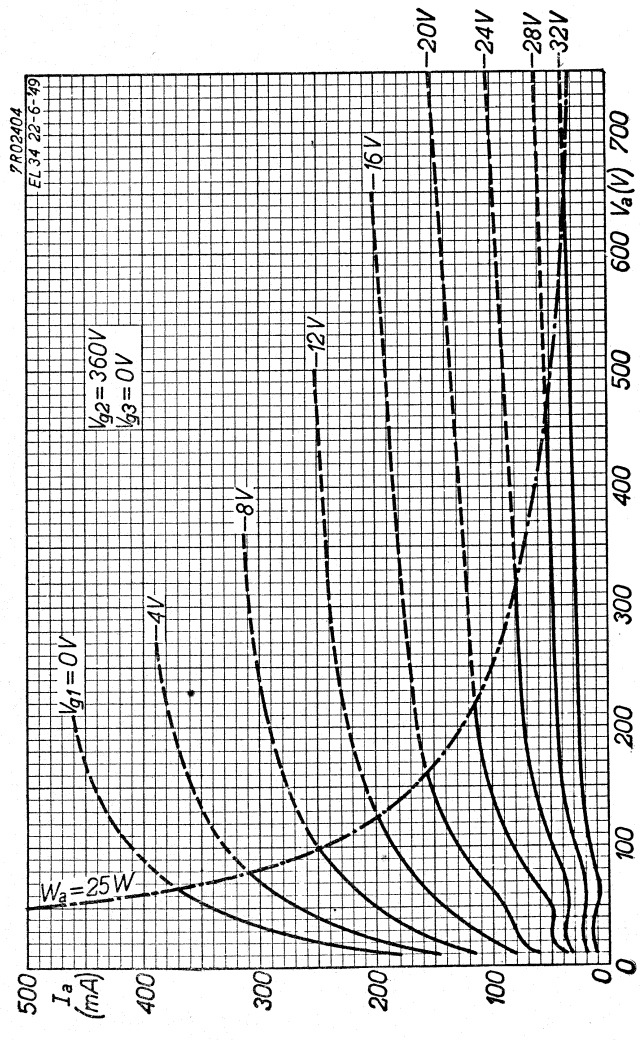
A

EL 34



B

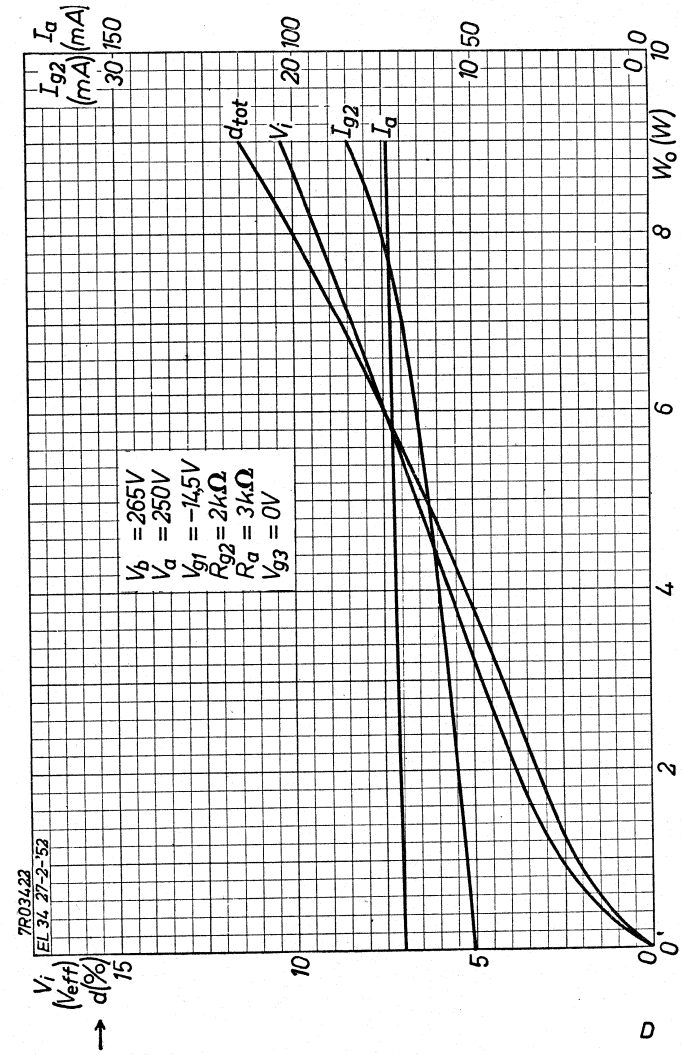
EL 34



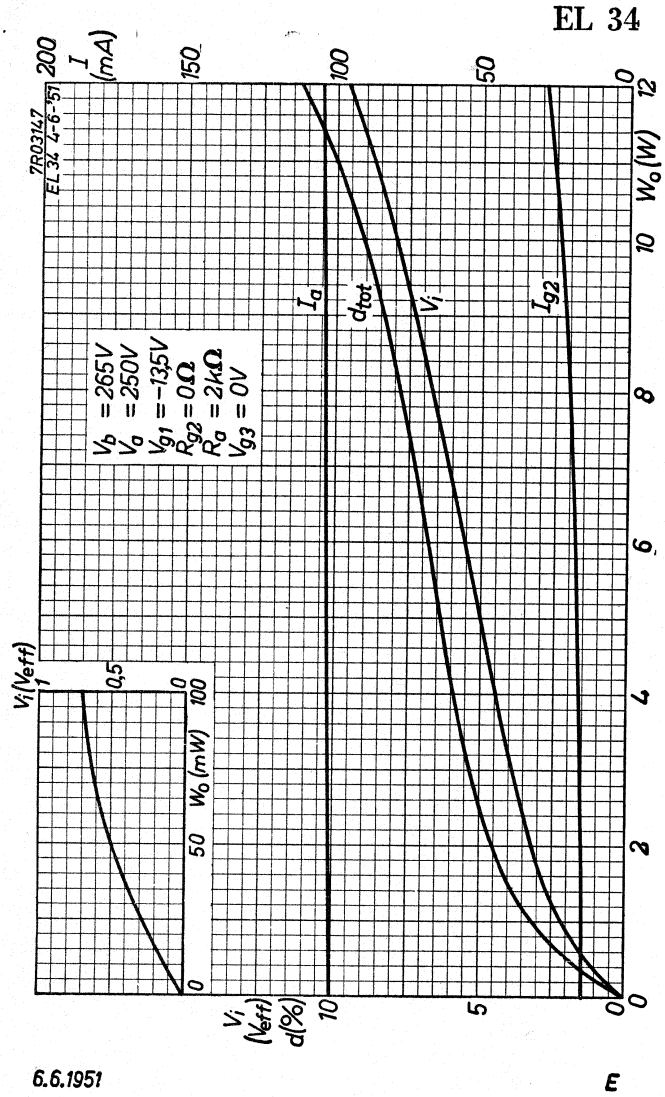
2.2.1952

C

EL 34



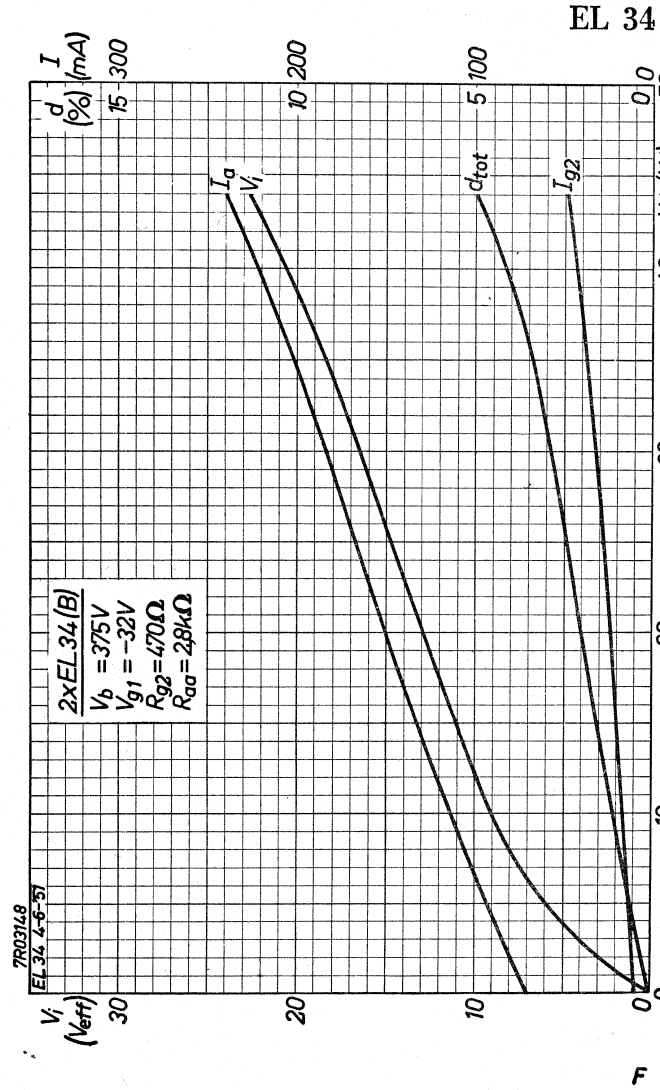
D



6.6.1951

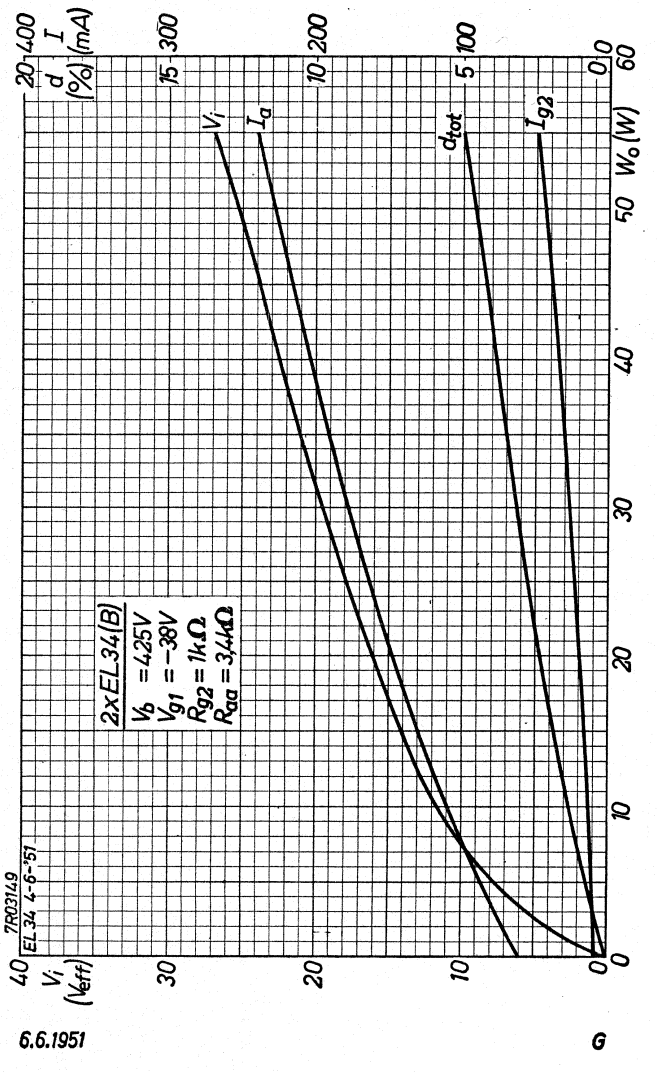
E

EL 34



F

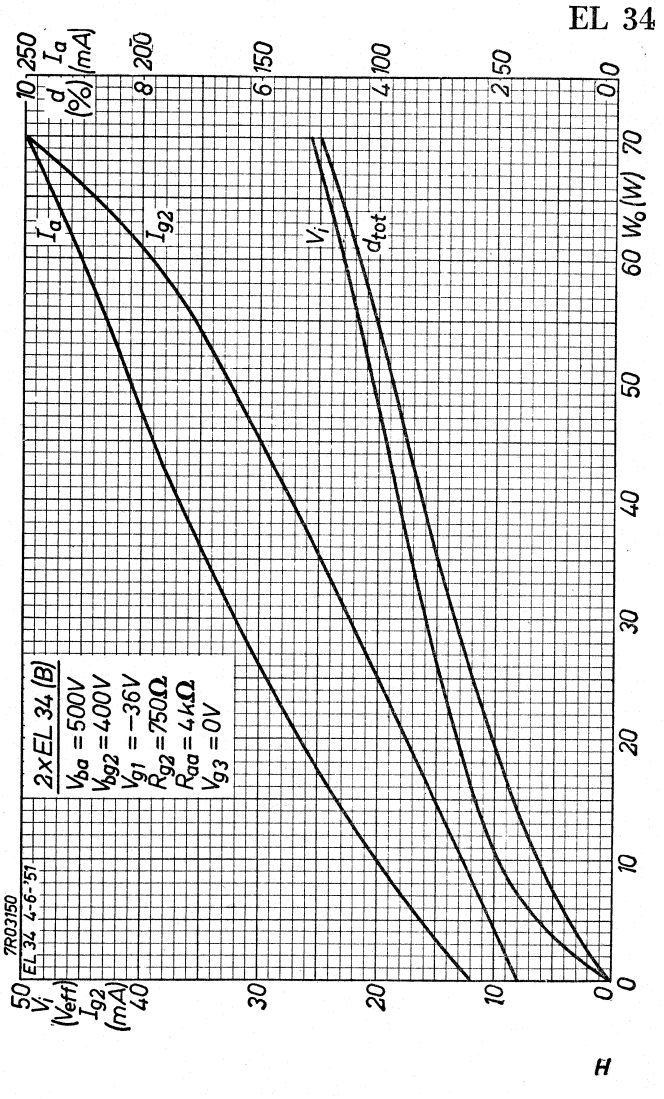
EL 34



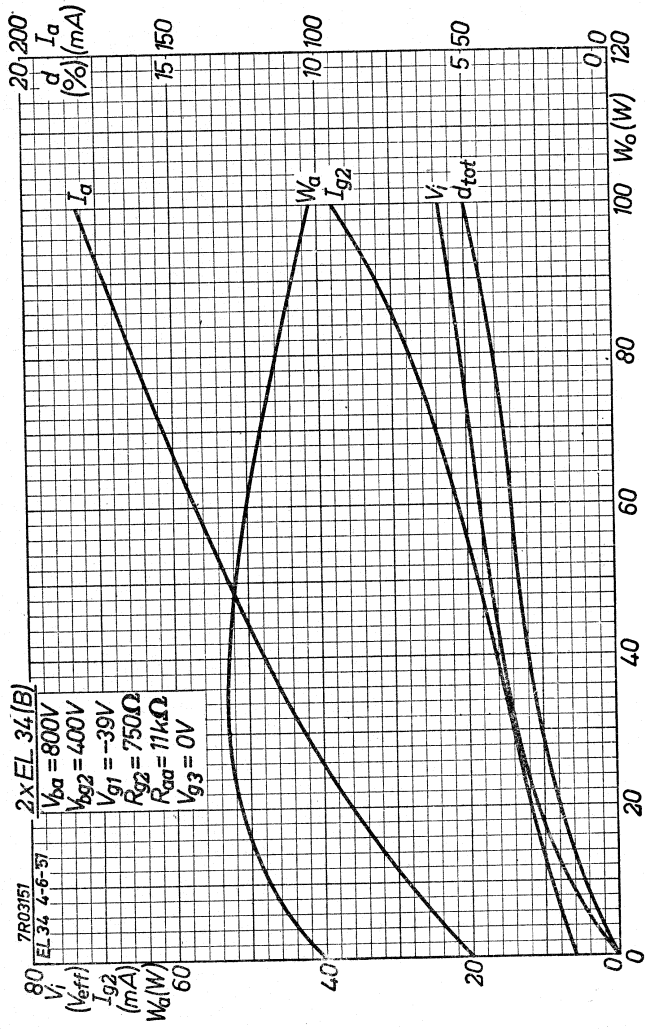
6.6.1951

G

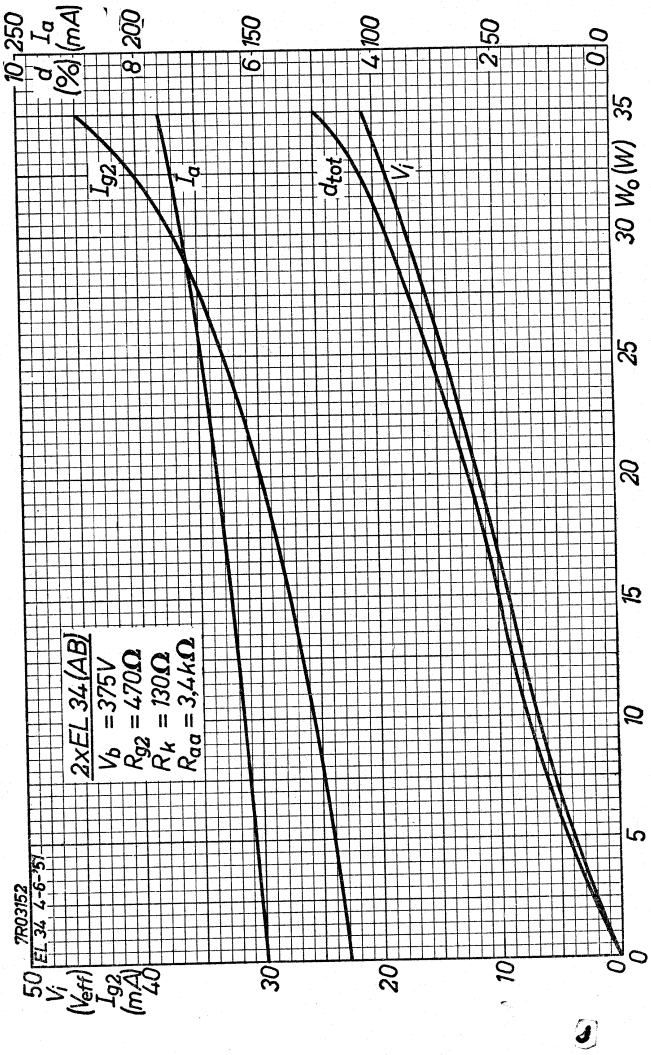
EL 34

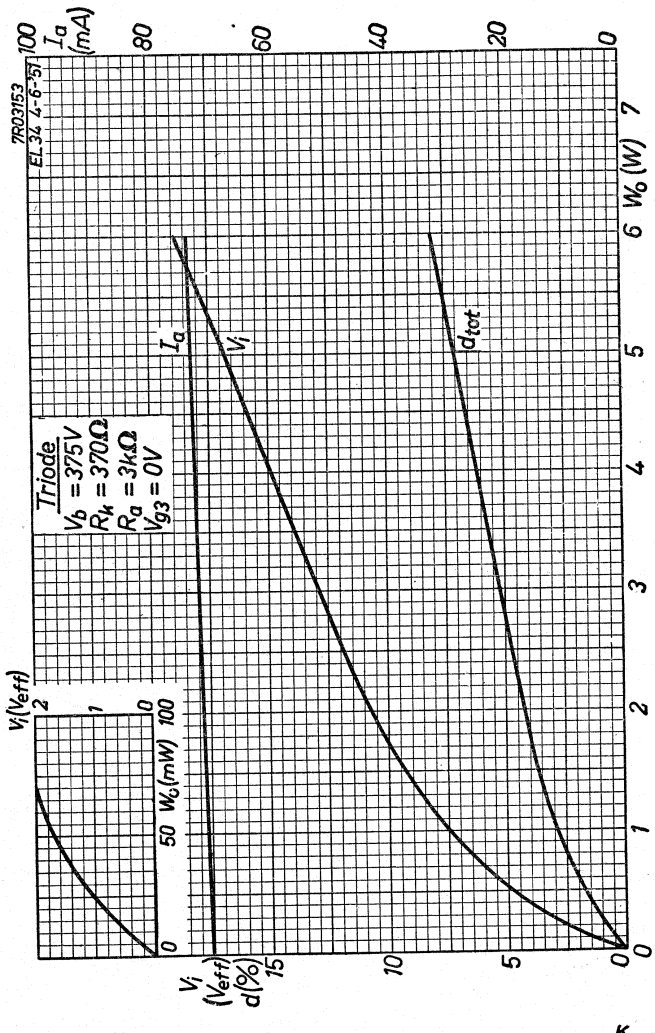


H



6.6.1951 I





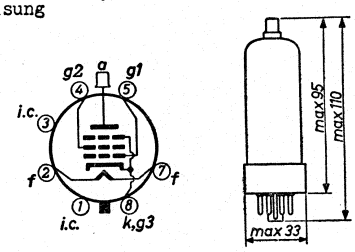
6.6.1951 K

OUTPUT PENTODE for use as line output tube in television receivers
PENTHODE DE SORTIE pour utilisation comme tube de sortie de déviation horizontale dans récepteurs de télévision
ENDPENTODE zur Verwendung als Endröhre für die horizontale Ablenkung in Fernsehempfängern

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

$V_f = 6{,}3$ V
$I_f = 1{,}25$ A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: OCTAL

→ Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	8 pF
C_{g1}	=	17,5 pF
C_{ag1}	<	1,1 pF

→ Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	100 V
V_{g2}	=	100 V
V_{g1}	=	-8,2 V
I_a	=	100 mA
I_{g2}	=	7 mA
S	=	14 mA/V
R_i	=	5 kΩ
μ_{g2g1}	=	5,6

Operating characteristics as class B amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice, classe B
Betriebsdaten als Klasse B-Verstärker

V_a	=	300	V
V_{g2}	=	150	V
V_{g1}	=	-29	V
$R_{aa'}$	=	3,5	kΩ
V_i	=	0 \ 20	Veff
I_a	=	2x18 \ 2x100	mA
I_{g2}	=	2x0,5 \ 2x19	mA
W_o	=	- \ 44,5	W
d_{tot}	=	- \ 7,2	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V [1]
V_{ap}	= max.	7	kV [2]
$-V_{ap}$	= max.	1,5	kV [2]
V_{g2o}	= max.	550	V
V_{g2}	= max.	250	V
$-V_{g1p}$	= max.	1	kV [2]
W_a	= max.	10	W
W_{g2}	= max.	5	W [3]
$W_a + W_{g2}$	= max.	13	W
I_k	= max.	200	mA
R_{g1}	= max.	0,5	MΩ
R_{g1} ($W_a + W_{g2} < 10$ W)	= max.	2,2	MΩ
V_{kf}	= max.	100	V
R_{kf}	= max.	20	kΩ

[1] For L.F. class B operation is V_a = max. 300 V
Pour l'opération en classe B B.F., V_a = max. 300 V
Bei NF-Klasse B-Betrieb ist V_a = max. 300 V

[2][3] See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

Remark

On pages D,E,F,G,H and I curves are given for nominal new tubes. On designing a line output circuit it has to be taken into account that due to tube spread and deterioration during life the current may be reduced by 25% for the curves on pages D,E and F, and by 20% for the curves on pages G,H and I

Observation

Sur les pages D,E,F,G,H et I sont données des courbes des tubes moyens neufs. Quand on étudie un circuit de sortie de déviation horizontale il faut tenir compte du fait que, par suite des tolérances du tube et de la dégradation en service, les courants donnés peuvent se diminuer de 25% pour les courbes des pages D,E et F, et de 20% pour les courbes des pages G,H et I

Bemerkung

Auf Seite D,E,F,G,H und I sind Kurven von durchschnittlichen neuen Röhren gegeben. Wenn man eine Ausgangsschaltung für die horizontale Ablenkung entwirft, muss man damit Rechnung tragen dass, infolge Röhrentoleranzen und Verschlechterung der Röhre während der Lebensdauer, die angegebenen Stromwerte auf Seite D,E und F sich um 25%, und die auf Seite G,H und I sich um 20% verringern können

[2] Valid for application in line output circuits where the max. pulse duration is 18% of a cycle with a max. of 18 µsec

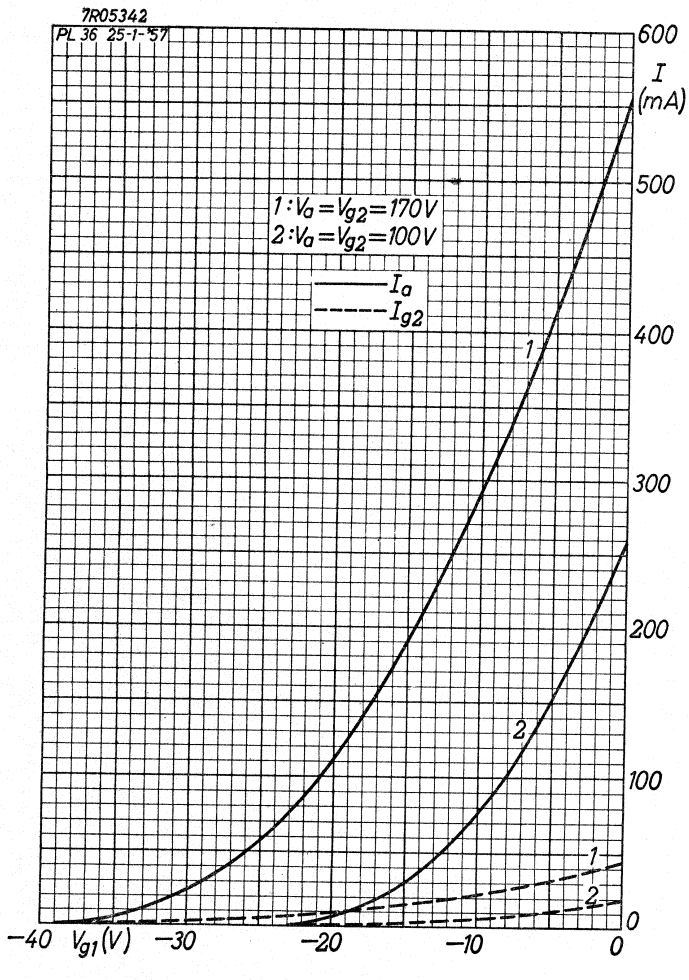
Valable pour application dans des circuits de sortie de déviation horizontale où la durée d'impulsion max. est de 18% d'un cycle avec un max. de 18 µsec

Gültig für Verwendung in Ausgangskreisen für die horizontale Ablenkung wobei die Impulszeit max. 18% einer Periode ist, mit einem Maximum von 18 µSek

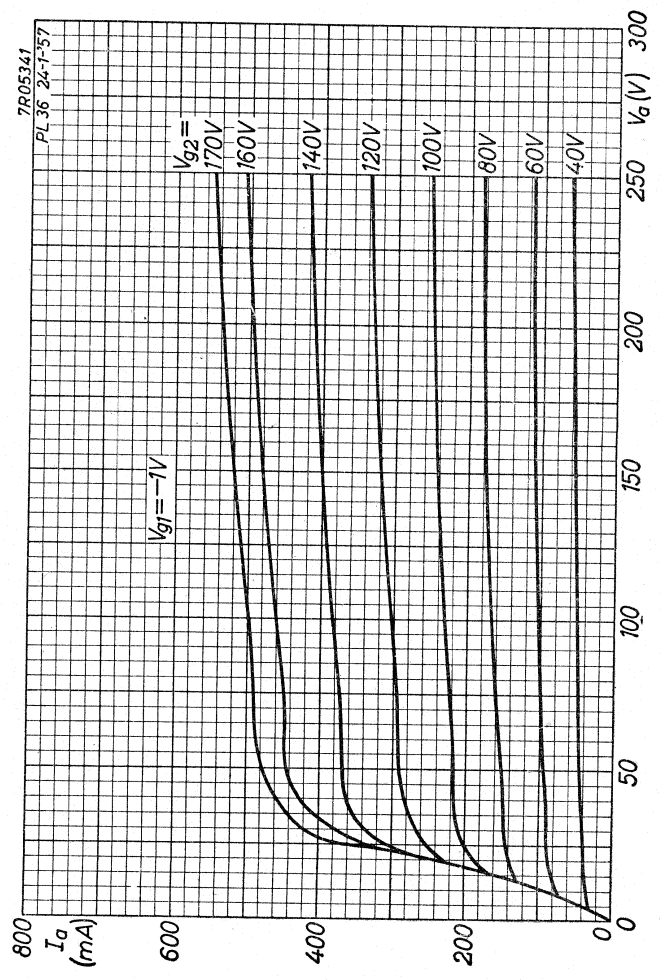
[3] During the heating-up time of the booster diode the max. permissible value of W_{g2} is 7 W

Pendant la mise en régime de la diode survolteuse, la valeur maximum admissible de W_{g2} est de 7 W

Während der Anheizzeit der Schalterdiode (Booster diode) ist der max. zulässige Wert von W_{g2} 7 W

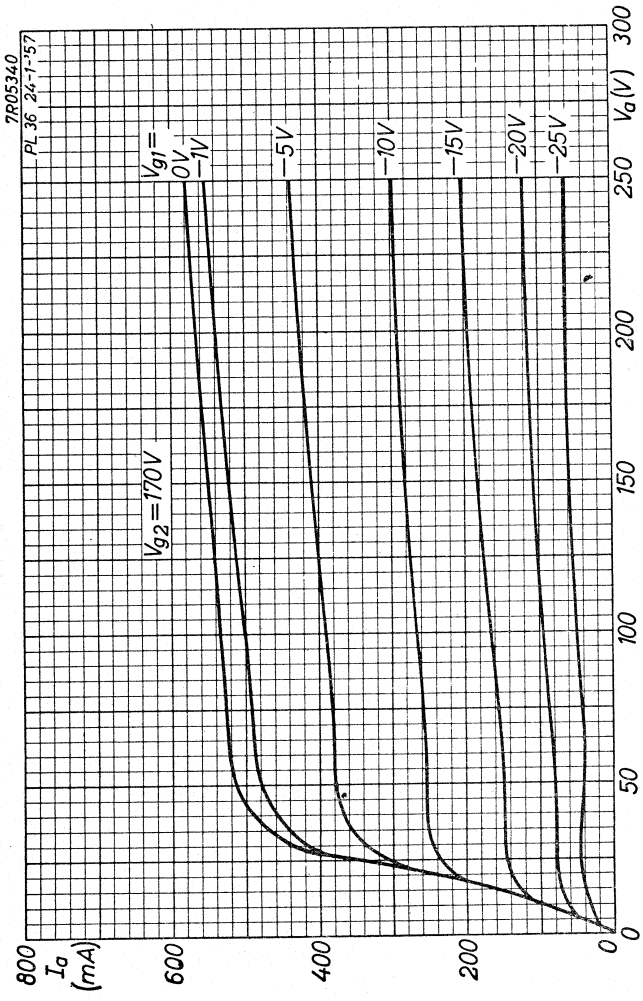


7.7.1957 A



B

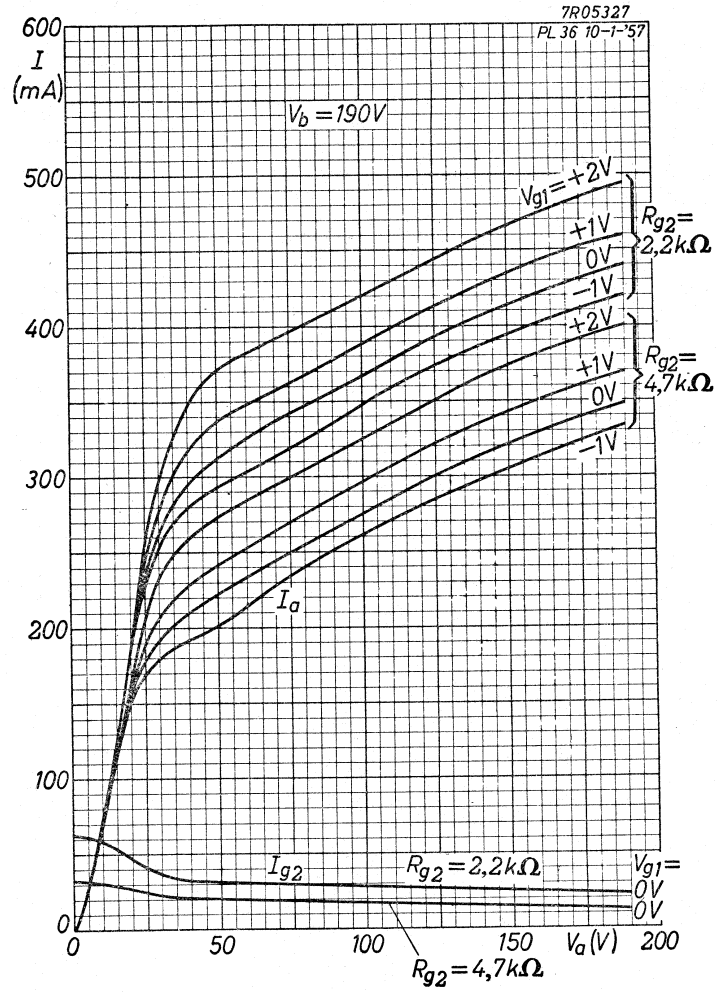
EL 36



C

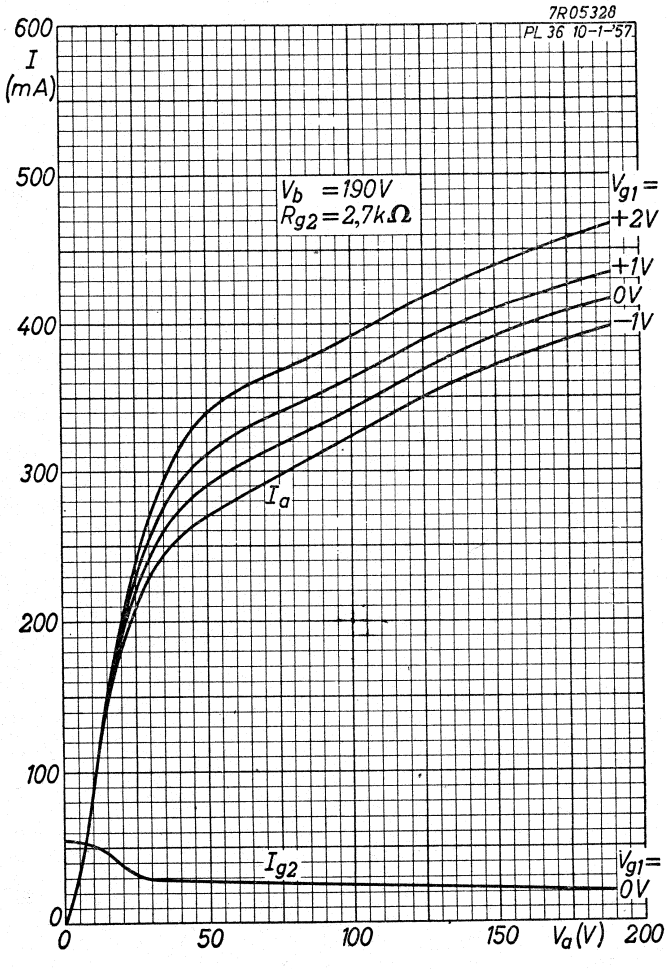
7.7.1957

EL 36



D

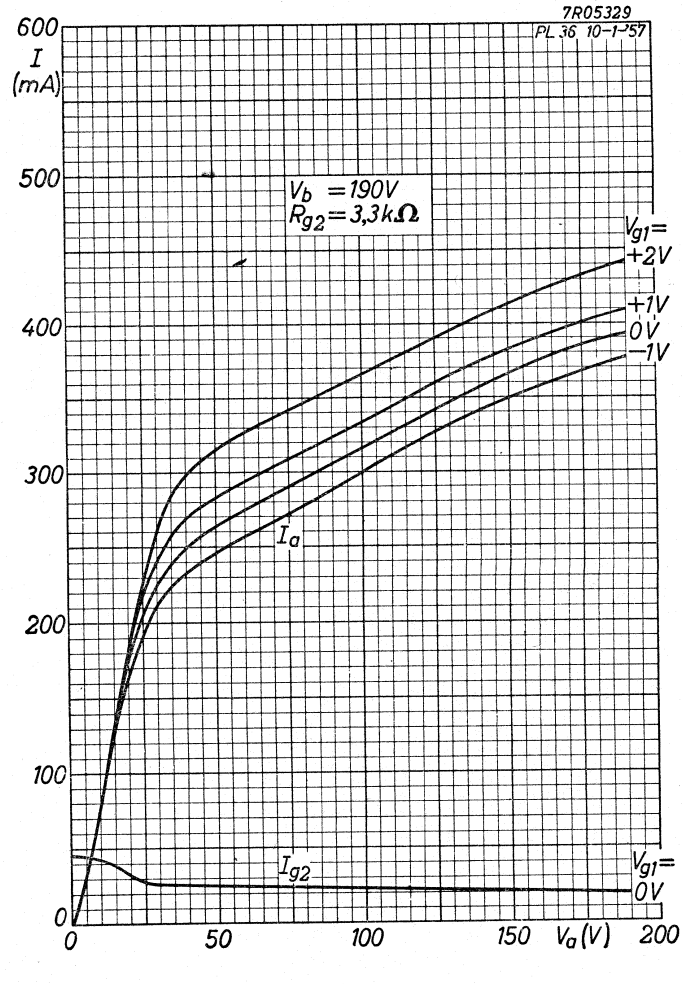
EL 36



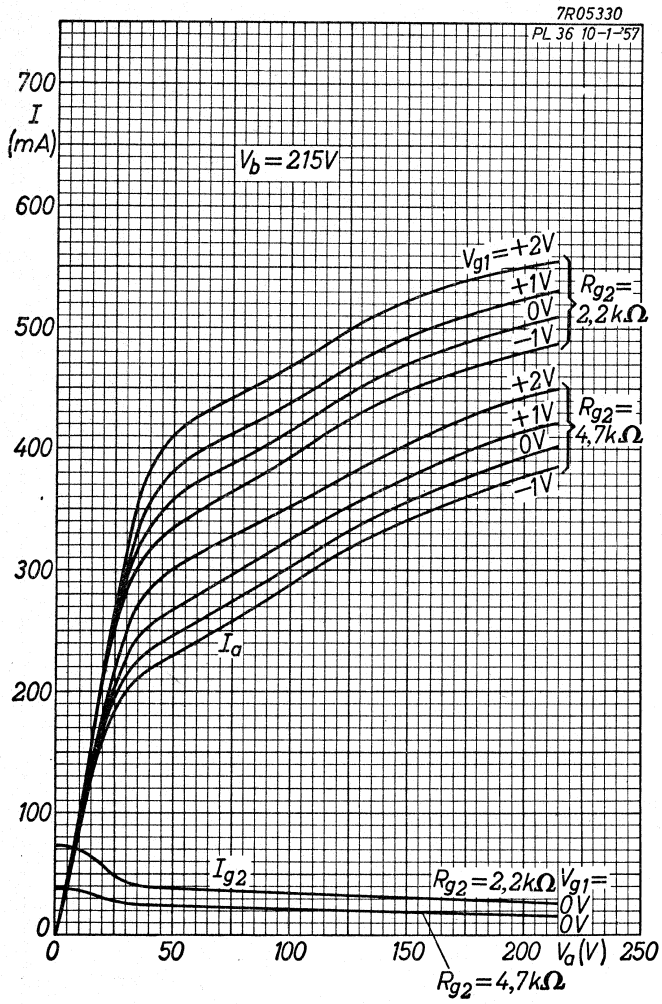
7.7.1957

E

EL 36

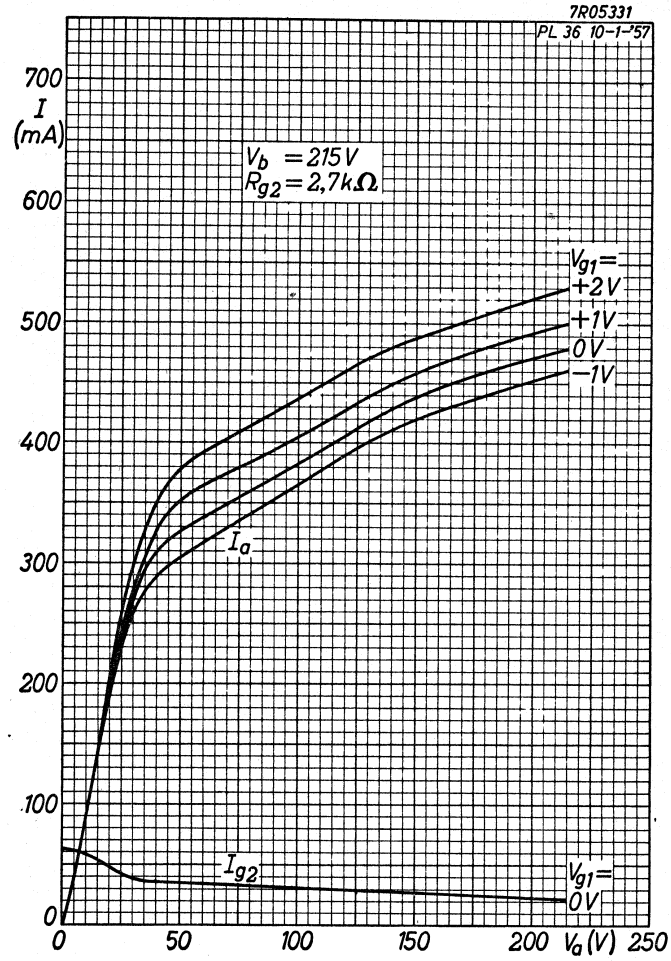


F

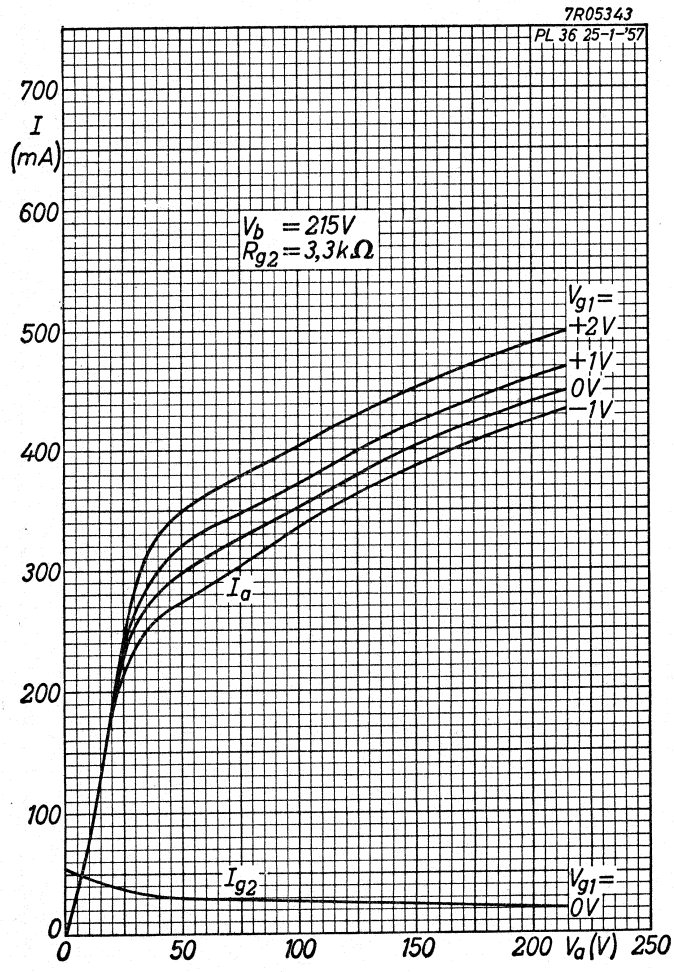


7.7.1957

G



H



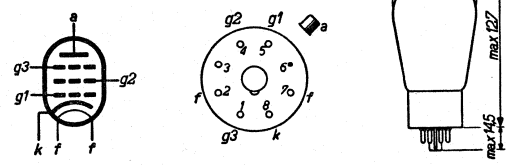
I

7.7.1957

PENTODE for use as line time base output valve
PENTHODE pour l'utilisation comme tube de sortie de base de temps lignes
PENTHODE zur Verwendung als Zeilenzeitbasisendröhre

Heating: indirect by A.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. alimentation en parallèle — Vf = 6,3 V, If = 1,4 A
Heizung: indirekt durch Wechselstrom Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Fuss: Octal

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1}	=	17,5 pF
	C_a	=	6,5 pF
	C_{ag1}	=	1,2 pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

V_a	=	250	600 V
V_{g3}	=	0	0 V
V_{g2}	=	250	400 V
V_{g1}	=	-7	-22 V
I_a	=	100	42 mA
I_{g2}	=	13	5 mA
S	=	14,3	7,0 mA/V
R_i	=	21	43 kΩ
μ_{g2g1}	=	16,5	

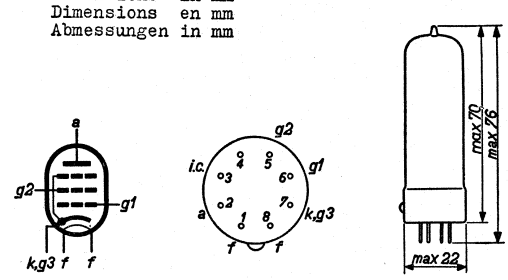
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max.	800 V
V_{a_p}	= max.	4 kV
W_a	= max.	25 W
V_{g2}	= max.	400 V
W_{g2}	= max.	8 W
I_k	= max.	200 mA
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1} (W_a < 9 W)	= max.	0,8 MΩ
R_{g1} (W_a > 9 W)	= max.	0,5 MΩ
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTHODE

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle — Vf = 6,3 V, If = 0,71 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Rimlock

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

Ca	= 7,8	pF
Cg1	= 10,2	pF
Cag1	< 1	pF
Cg1f	< 0,15	pF

4.4.1952 939 3752 1.

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

Va	= 250 V
Vg2	= 250 V
Rk	= 170 Ω
Ia	= 36 mA
Ig2	= 5,2 mA
S	= 10 mA/V
Ri	= 40 kΩ
Ra	= 7 kΩ
Wo (d_{tot} = 10%)	= 3,9 W
Vi (d_{tot} = 10%)	= 3,8 V_{eff}
Wo (I_{g1}=+0,3µA)	= 4,8 W
Vi (Wo = 50 mW)	= 0,32 V_{eff}
µg2g1	= 22

Operating characteristics class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

Va =	250		V
Vg2 =	250		V
Rk =	85		Ω
Raa =	7		kΩ
Vi =	0	5,6	V_{eff}
Ia =	2x36	2x39,5	mA
Ig2 =	2x5,2	2x8	mA
Wo =	0	9,4	W
d_{tot} =	-	4,6	%

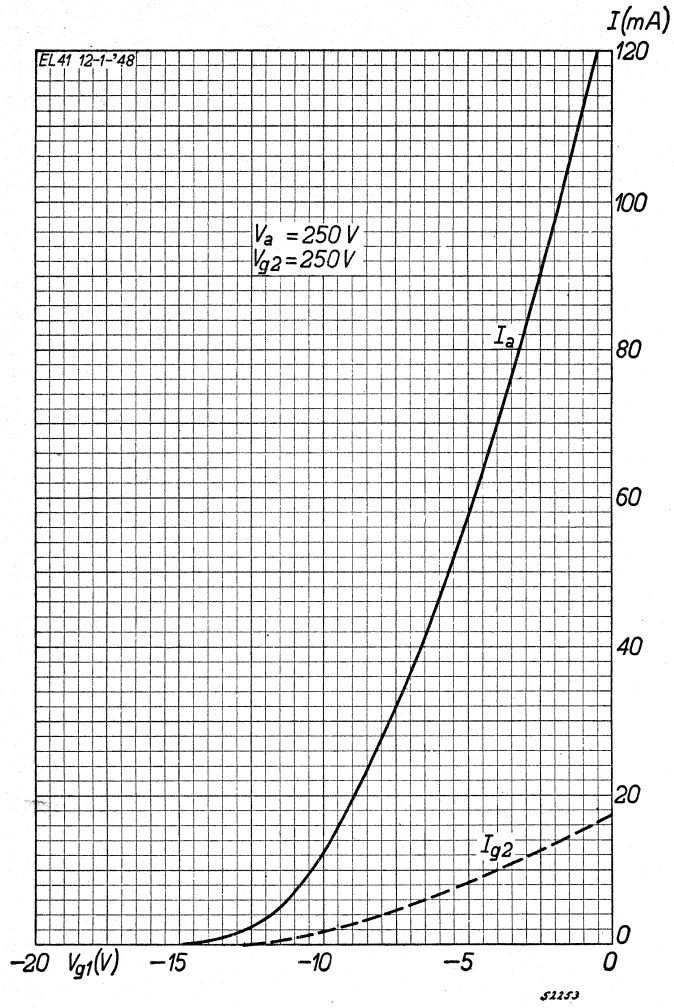
Operating conditions class A in triode connection (g2 connected to anode)
Caractéristiques d'utilisation classe A en connexion triode (g2 reliée à l'anode)
Betriebsdaten Klasse A in Triodenschaltung (g2 verbunden mit Anode)

Va = Vg2 =	250 V
Rk =	250 Ω
Ra =	3,5 kΩ
Ia + Ig2 =	33 mA
Wo =	1,55 W
Vi =	6 V_{eff}
d =	8 %

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

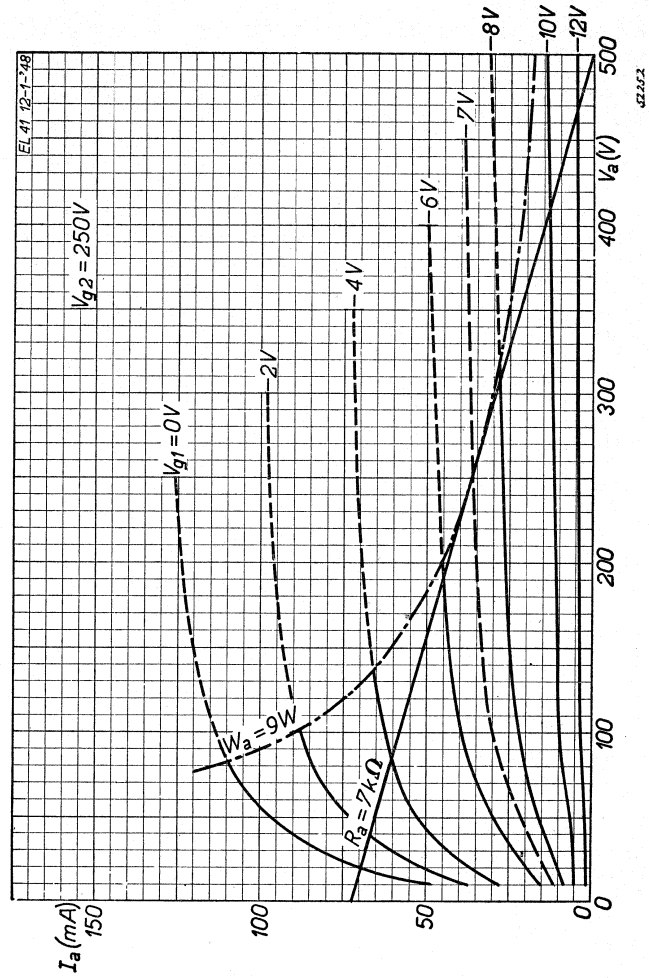
Va_o	= max.	550 V
Va	= max.	300 V
Wa	= max.	9 W
$Vg2_o$	= max.	550 V
Vg2	= max.	300 V
Wg2 (Vi = 0)	= max.	1,4 W
Wg2 (Wo = max.)	= max.	3,3 W
Ik	= max.	55 mA
Vg1 (I_{g1} = +0,3µA)	= max.	-1,3 V
Rg1	= max.	1 MΩ
Vfk	= max.	100 V
Rfk	= max.	20 kΩ

EL 41



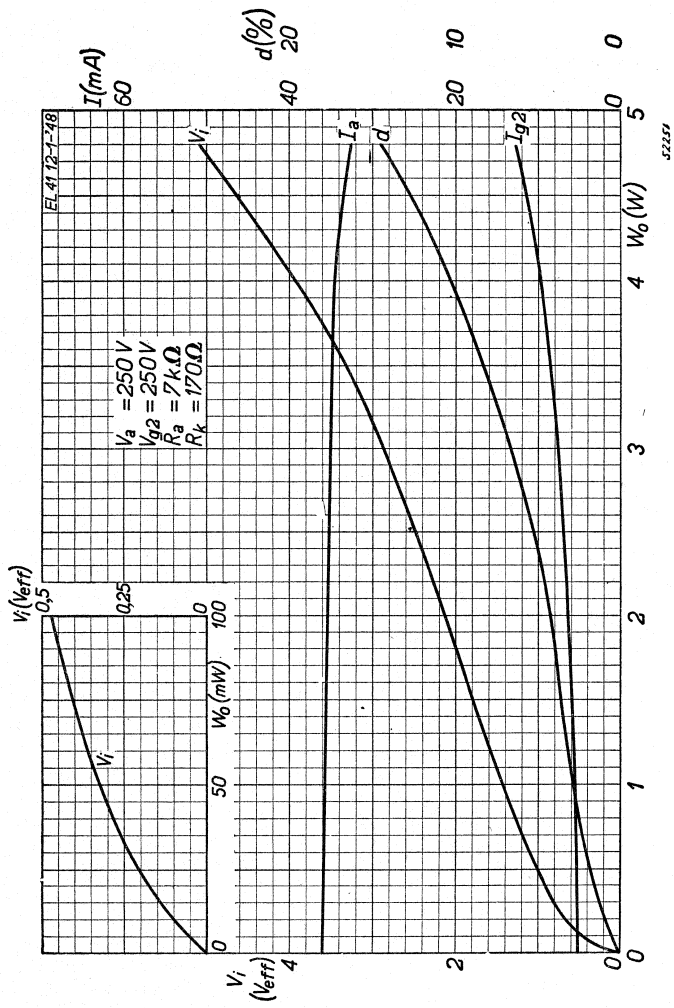
1.3.1948 A

EL 41



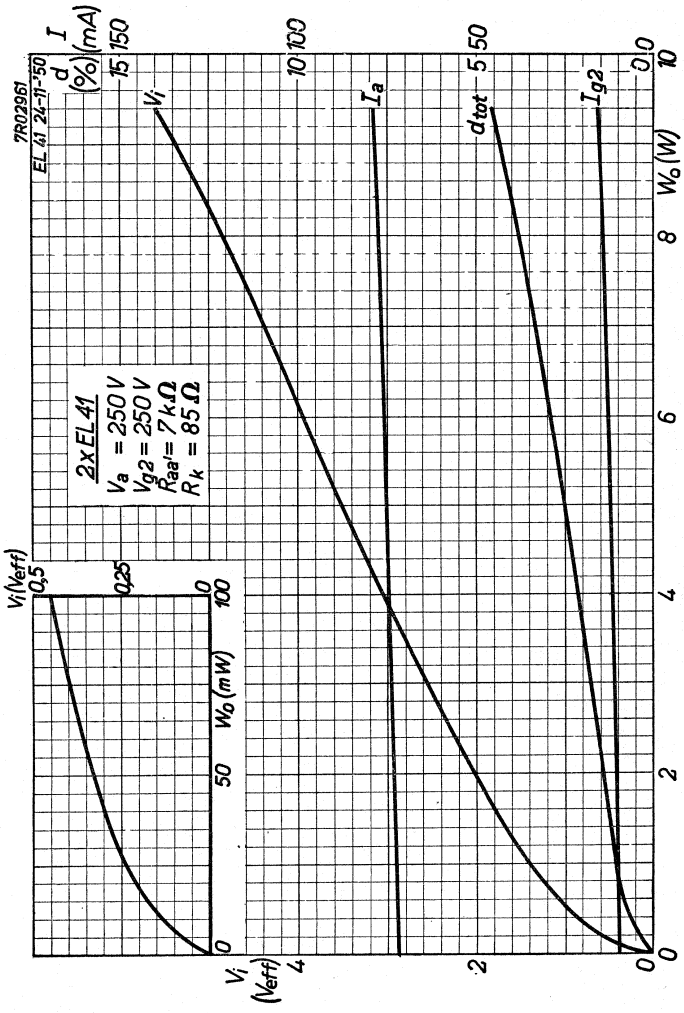
1.3.1948 B

EL 41



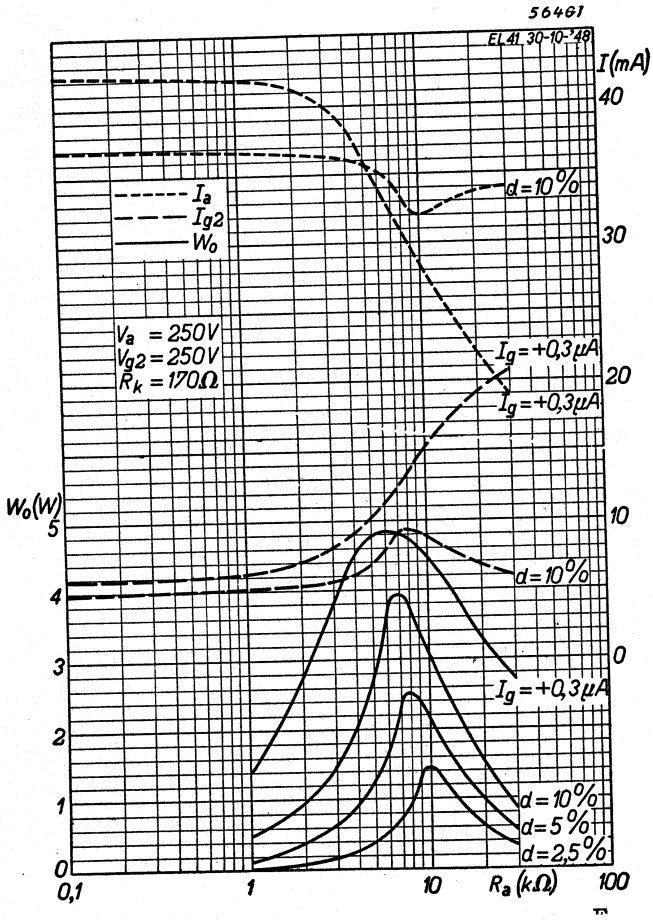
12.12.1950 C

EL 41



D

EL 41



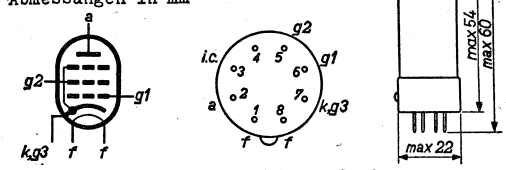
7.7.1949 E

EL 42

OUTPUT PENTODE for car radio sets
PENTHODE DE SORTIE pour récepteurs autoradio
ENDPENTHODE für Autoempfänger

Heating : indirect by D.C. parallel supply — V_f = 6,3 V
Chauffage: indirect par C.C. alimentation- parallèle — I_f = 0,2 A
Heizung : indirekt durch Gleichstrom;Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Rimlock

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	= 4,3 pF
C_a	= 6,2 pF
C_{ag1}	< 0,2 pF
C_{g1f}	< 0,2 pF

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	= 200	225 V
V_{g2}	= 200	225 V
R_k	= 360	360 Ω
I_a	= 22,5	26 mA
I_{g2}	= 3,5	4,1 mA
S	= 3,2	3,2 mA/V
R_i	= 90	90 kΩ
μ_{g2g1}	= 11	11
$R_{a\sim}$	= 9	9 kΩ
V_i	= 6,8	8 Veff
W_o	= 2,1	2,8 W
d_{tot}	= 11	12 %
$V_i(W_o$=50mW)	= 0,8	0,75 Veff

11.11.1953 939 4593 1.

EL 42

Operating characteristics class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

V_a	=	200		250		V
V_{g2}	=	200		250		V
R_k	=	310		310		Ω
$R_{aa\sim}$	=	15		15		kΩ
V_i	=	0 0,75	9,6	0 0,7	12,5	Veff
I_a	=	2x16	- 2x17	2x20	- 2x21,5	mA
I_{g2}	=	2x2,6	- 2x5,6	2x3,2	- 2x6,7	mA
W_o	=	0 0,05	4,1	0 0,05	7	W
d_{tot}	=	-	- 5,5	-	- 5,5	%

Operating characteristics class B
Caractéristiques d'utilisation classe B
Betriebsdaten Klasse B

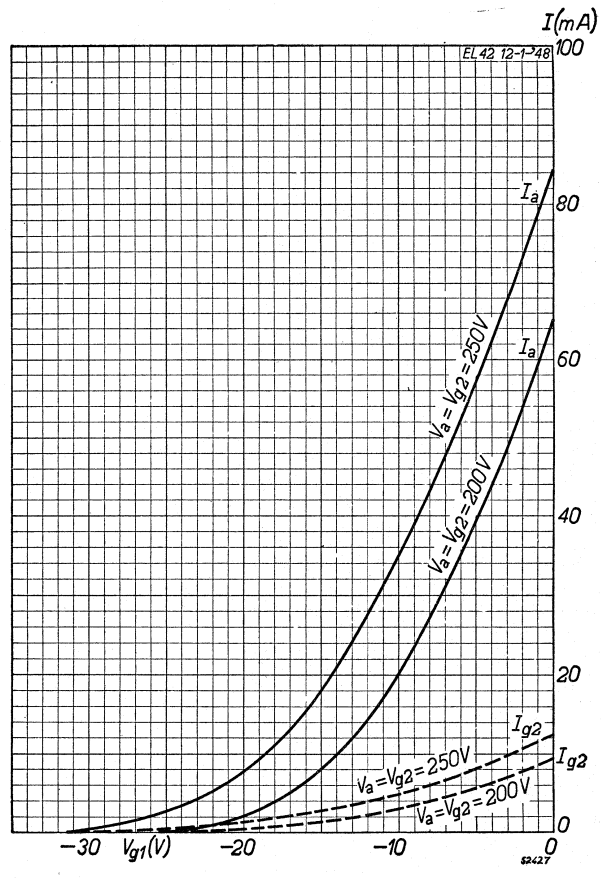
V_a	=	200		250		V
V_{g2}	=	200		250		V
V_{g1}	=	-17		-22,5		V
$R_{aa\sim}$	=	16		16		kΩ
V_i	=	0 1,5	12	0 1,7	16	Veff
I_a	=	2x5	- 2x16	2x5	- 2x20	mA
I_{g2}	=	2x0,8	- 2x4,6	2x0,8	- 2x6,5	mA
W_o	=	0 0,05	4	0 0,05	6,5	W
d_{tot}	=	-	- 3,5	-	5	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

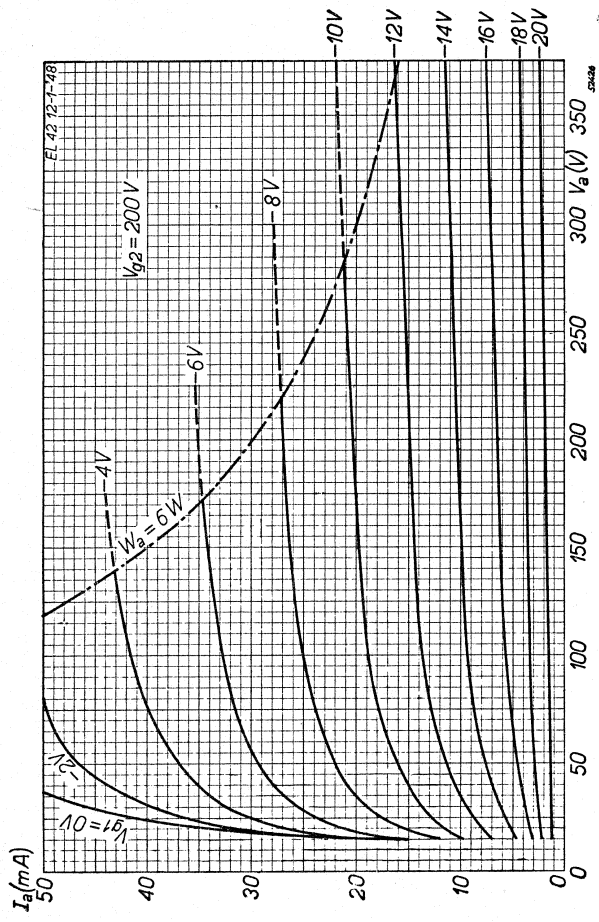
V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	6 W
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	300 V
$W_{g2}(V_i$=0)	= max.	1 W
$W_{g2}(W_o$=max.)	= max.	2 W
I_k	= max.	35 mA
$V_{g1}(I_{g1}$=+0,3μA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	2 MΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	100 V

939 4594 2.

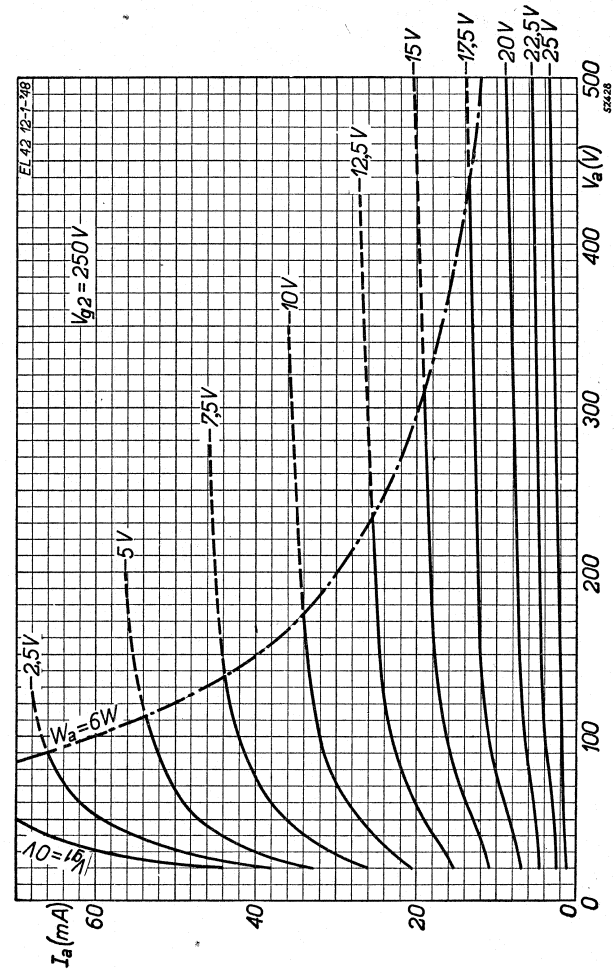
EL 42



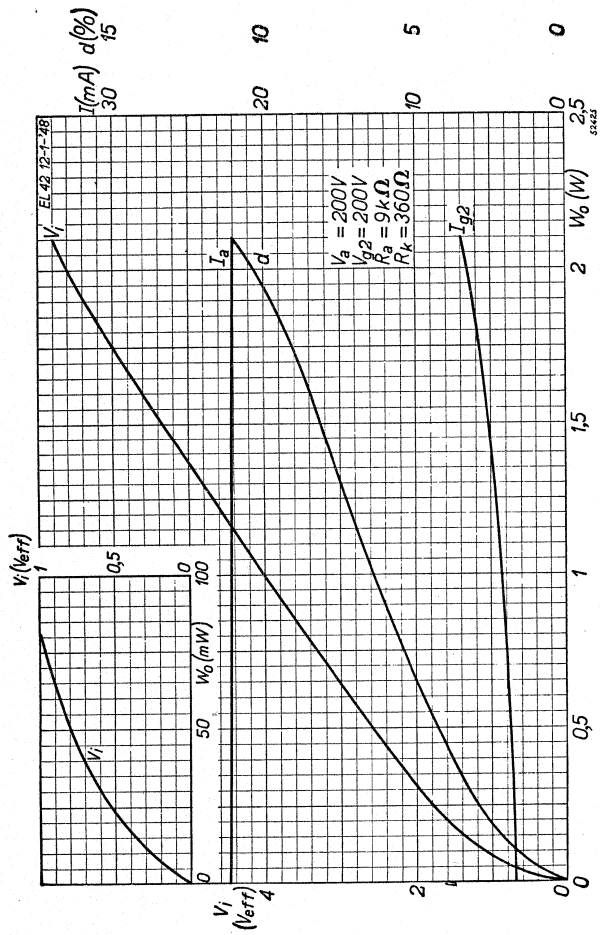
1.3.1948 A



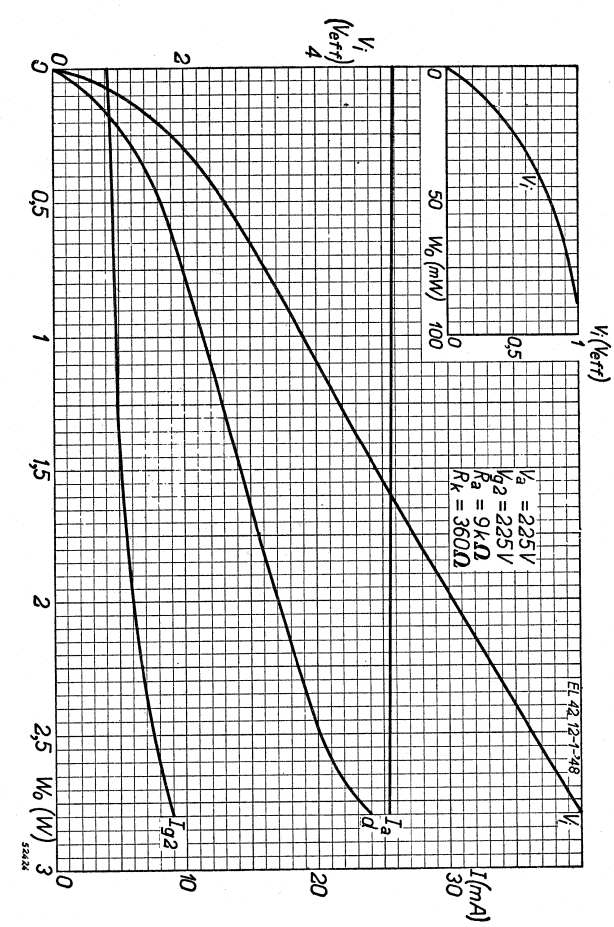
1.3.1948 B



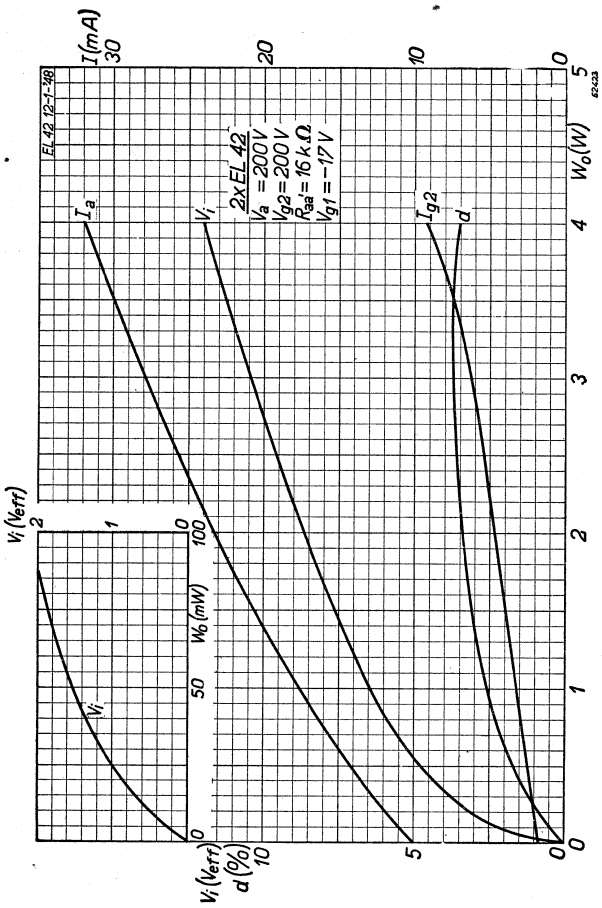
1.3.1948 C



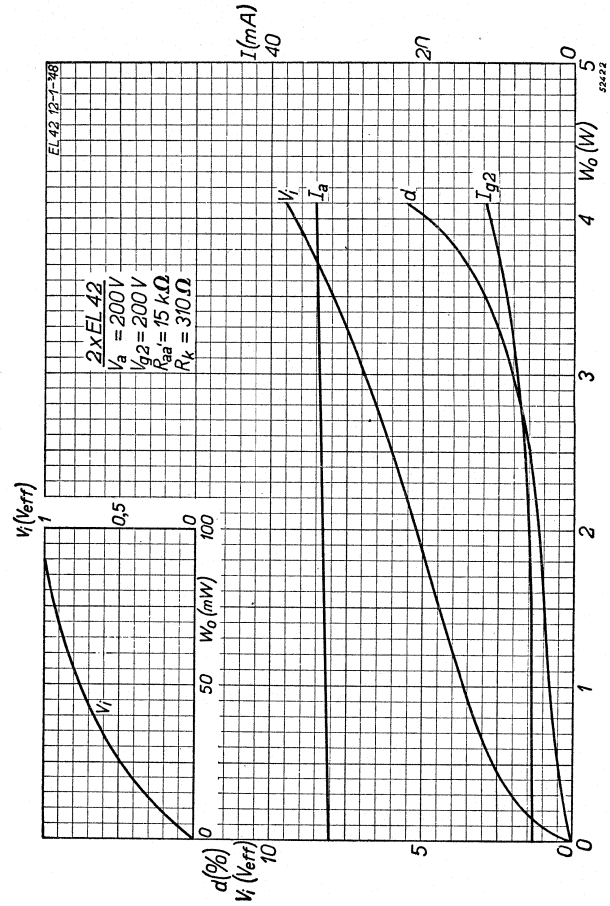
1.3.1948 D



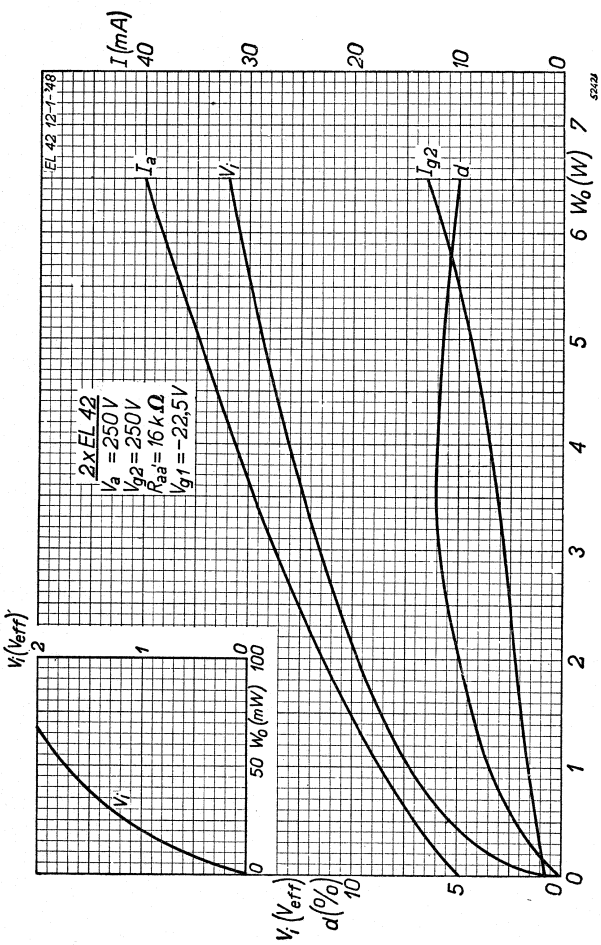
1.3.1948 E



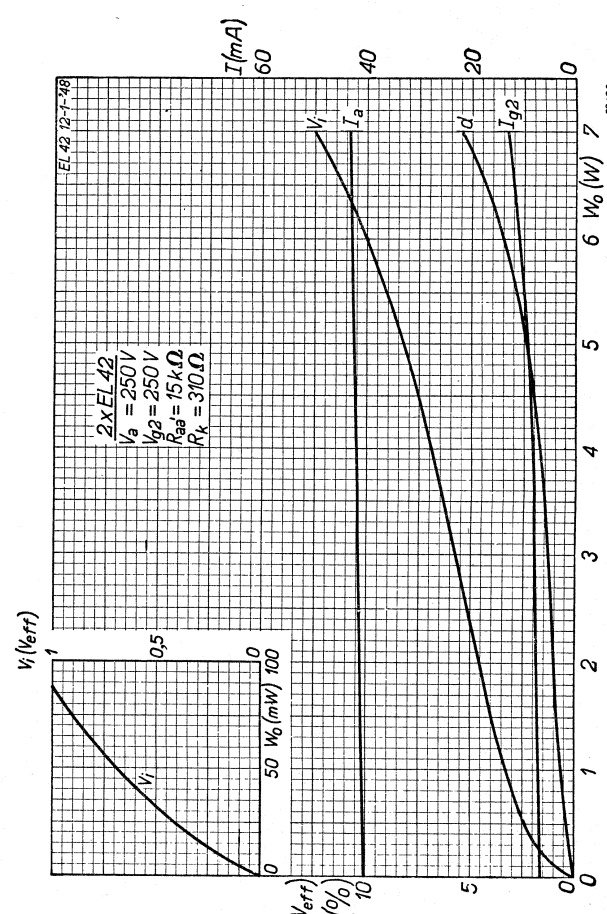
1.3.1948 F



1.3.1948 G



1.3.1948 H



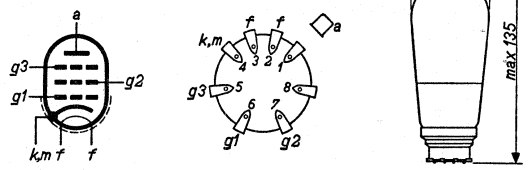
1.3.1948 I

EL 50

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTHODE

Heating : indirect by A.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A.; alimentation en parallèle — Vf = 6,3 V, If = 1,35 A
Heizung : indirekt durch Wechselstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacities
Capacités
Kapazitäten

Cagl < 0,8 pF

Operating conditions class B
Caractéristiques d'utilisation classe B
Betriebsdaten Klasse B

Raa'	=		18		kΩ
Rg2	=		0,5		kΩ
Vgl	=		-40		V
Vg3	=		0		V
Vi	=	0	28	28	V_{eff}
Vb_a	=	800	800	750	V
Va	=	795	775	725	V
Vb_{g2}	=	400	400	375	V
Ia	=	2x15	2x70	2x64	mA
Ig2	=	2x1	2x24	2x21	mA
Wo	=	0	80	68	W
d_{tot}	=	-	10	8	%

15.9.1948

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	= max.	1600	V
Va	= max.	800	V
Wa	= max.	18	W
$Vg2_o$	= max.	1000	V
Vg2	= max.	425	V
Wg2 (Vi = 0)	= max.	3	W
Wg2 (Wo = max.)	= max.	10	W
Ik	= max.	120	mA
Vgl (Igl = +0,3 µA)	= max.	-1,3	V
Rgl (B)	= max.	0,5	MΩ
Vfk	= max.	50	V
Rfk	= max.	20	kΩ

15.9.1948

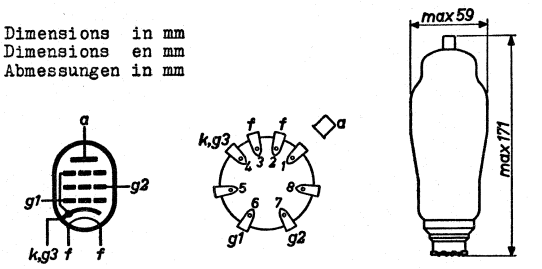
55373

EL 51

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTODE

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle — V_f = 6,3 V, I_f = 1,9 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: P

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag1} < 1,5 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	500	750	V
V_{g2}	=	500	750	V
V_{g1}	=	-20	-37,5	V
I_a	=	87	60	mA
I_{g2}	=	13	10	mA
S	=	11	8	mA/V
μ_{g2g1}	=	16,5	16,5	-
R_i	=	33	50	kΩ

4.4.1953 939 4241 1.

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

		class B / classe B / Klasse B		class AB / classe AB / Klasse AB		
V_a	=	750		500		V
V_{g2}	=	750		500		V
V_{g1}	=	-40		-		V
R_k	=	-		100		Ω
R_{aa}	=	6		4,8		kΩ
R_{g2}	=	1)		-		-
V_i	=	0	28,5	0	19	$V_{eff.}$
I_a	=	2x40	2x145	2x87	2x110	mA
I_{g2}	=	2x7,5	2x30	2x13	2x23	mA
W_o	=	0	140	0	67,5	W
d_{tot}	=	-	5	-	5	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max.	1500	V
V_a	= max.	750	V
W_a	= max.	45	W
V_{g2o}	= max.	1500	V
V_{g2}	= max.	750	V
W_{g2} (V_i = 0)	= max.	7	W
W_{g2} (W_o = max.)	= max.	25	W
I_k	= max.	200	mA
V_{g1} (I_{g1}=+0,3 µA)	= max.	-1,3	V
R_{g1} (A, B)	= max.	0,35	MΩ
R_{g1} (AB)	= max.	0,7	MΩ
V_{fk}	= max.	50	V
R_{fk}	= max.	20	kΩ

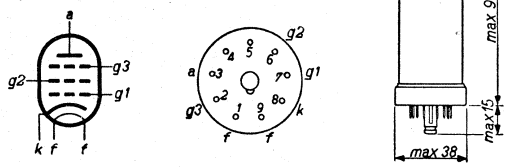
1) Incandescent lamp of 550 V/68 W
Lampe à incandescence de 550 V/68 W
Glühlampe von 550 V/68 W

939 4242

EL 60

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTHODE

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Fuss: Enne-a1

Capacitances Capacités Kapazitäten	Cg1	= 16,6 pF
	Ca	= 11 pF
	Cag1	= 1,1 pF
	Cg1f	< 0,6 pF
	Ckf	= 10 pF

For further data and curves refer to type EL 34
Pour les autres caractéristiques et courbes voir type EL 34
Für die übrigen Daten und Kurven siehe Typ EL 34

EL 81

PENTODE for use as line time base and sound output valve
PENTODE pour l'utilisation comme tube de sortie de base de temps lignes et du son
PENTODE zur Verwendung als Endröhre für die Zeilenzeitbasis und für die Schallwiedergabe

Heating:	indirect by A.C. or D.C.; parallel supply	
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle	V_f = 6,3 V
Heizung:	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung	I_f = 1,05 A

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	250 V
V_{g1}	=	-38,5 V
I_a	=	32 mA
I_{g2}	=	2,4 mA
S	=	4,6 mA/V
R_i	=	15 kΩ
μ_{g2g1}	=	5,1

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max. 550 V	V_{g2_o}	= max. 550 V
V_{ap}	= max. 7 kV [1]	V_{g2}	= max. 300 V
$-V_{ap}$	= max. 7 kV [1]	I_k	= max. 180 mA
V_a	= max. 300 V	V_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	= max. -1,3 V
W_a	= max. 8 W	R_{g1}	= max. 0,5 MΩ
W_{g2}	= max. 4,5 W	R_{kf}	= max. 20 kΩ
W_a+W_{g2}	= max. 10 W	V_{kf}	= max. 100 V

[1]) Maximum pulse duration 18% of a cycle, with a maximum of 18 µsec.
Durée de l'impulsion max. 18% d'un cycle, avec un maximum de 18 µsec
Impulszeit max. 18% einer Periode, mit einem Maximum von 18 µSek.

EL 81

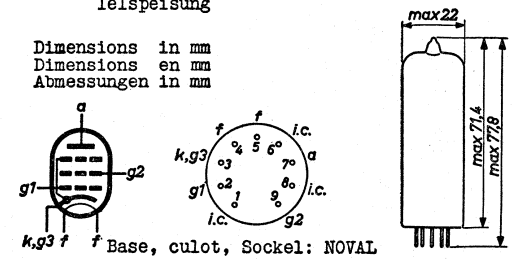
For further data and curves of the EL 81 please refer to type PL 81
Pour les autres données et les caractéristiques du type EL 81 voir le type PL 81
Für die übrigen Daten und Kurven der Röhre EL81 siehe Type PL 81

EL 82

PENTODE for use as frame and sound output tube
PENTHODE pour utilisation comme tube de sortie de déviation verticale et de son
PENTODE zur Verwendung als Endröhre für die vertikale Ablenkung und für die Schallwiedergabe

Heating :	indirect by A.C. or D.C. parallel supply	
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle	V_f = 6,3 V
Heizung :	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung	I_f = 800 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_a	= 5,9 pF
	C_{g_1}	= 11 pF
	C_{ag_1}	< 1 pF
	$C_{g_1 f}$	< 0,15 pF

Optimum peak anode current in frame output application
To allow for tube spread and for deterioration during life in frame output application the circuit should be designed around a peak anode current not exceeding

90 mA at V_a = 50 V, V_{g_2} = 170 V
120 mA at V_a = 60 V, V_{g_2} = 200 V

Courant anodique de crête optimum en application comme tube de sortie pour la déviation verticale
Pour tenir compte des tolérances du tube et de la dégradation en service, le circuit devra être conçu pour un courant anodique de crête ne dépassant pas une valeur de

90 mA à V_a = 50 V, V_{g_2} = 170 V
120 mA à V_a = 60 V, V_{g_2} = 200 V

Höchstwert des Anodenspitzenstromes beim Gebrauch als Endröhre für die vertikale Ablenkung
Um den Röhrentoleranzen und der Verschlechterung während der Lebensdauer Rechnung zu tragen, soll die Schaltung entworfen werden für einen Höchstwert des Anodenspitzenstromes von

90 mA bei V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V
120 mA bei V_a = 60 V, V_{g2} = 200 V

Operating characteristics as sound output tube, class A
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie de son, classe A
Betriebsdaten als Endröhre für Schallwiedergabe, Klasse A

$V_a = V_b$	=	170	200 V
V_{g2}	=	170	- V
R_{g2}	=	-	680 Ω
V_{g1}	=	-10,4	-13,9 V
I_a	=	53	45 mA
I_{g2}	=	10	8,5 mA
S	=	9	7,6 mA/V
R_i	=	20	24 kΩ
$\mu_{g2\,g1}$	=	10	10
R_a	=	3	4 kΩ
W_o (d = 10 %)	=	4,0	4,2 W
V_i (d = 10 %)	=	6	7 Veff
V_i (W_o =50 mW)	=	0,5	0,55 Veff

Operating characteristics as sound output tube, class A push-pull (two tubes)
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie de son, classe A push-pull (deux tubes)
Betriebsdaten als Endröhre für Schallwiedergabe, Klasse A Gegentakt (zwei Röhren)

V_a	=	170		200	V
V_{g2}	=	170		200	V
R_k	=	100		135	Ω
R_{aa}	=	4		4	kΩ
V_i	=	0	2x9,3	0	2x13,5 Veff
I_a	=	2x46	2x50	2x45	2x52 mA
I_{g2}	=	2x8,7	2x17	2x8,5	2x19 mA
W_o	=	0	9	0	12 W
d_{tot}	=	-	5	-	5 %

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

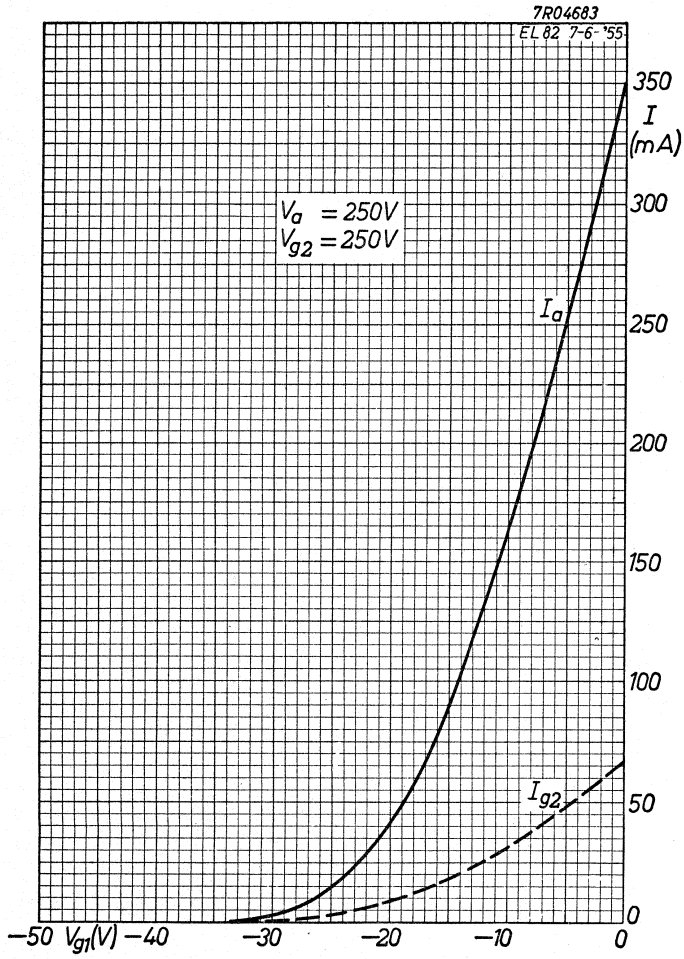
V_{a_o}	= max. 550 V	$W_{g2\,p}$	= max. 4 W
V_{a_p}	= max. 2500 V [1]	I_k	= max. 75 mA
$-V_{a_p}$	= max. 500 V	V_{g1} (I_{g1} =+0,3µA)	= max. -1,3 V
V_a	= max. 250 V [4]	R_{g1}	= max. 1 MΩ [2]
W_a	= max. 9 W	R_{g1}	= max. 0,4 MΩ [3]
$V_{g2\,o}$	= max. 550 V	R_{kf}	= max. 20 kΩ
V_{g2}	= max. 250 V	V_{kf}	= max. 100 V
W_{g2}	= max. 2,5 W		

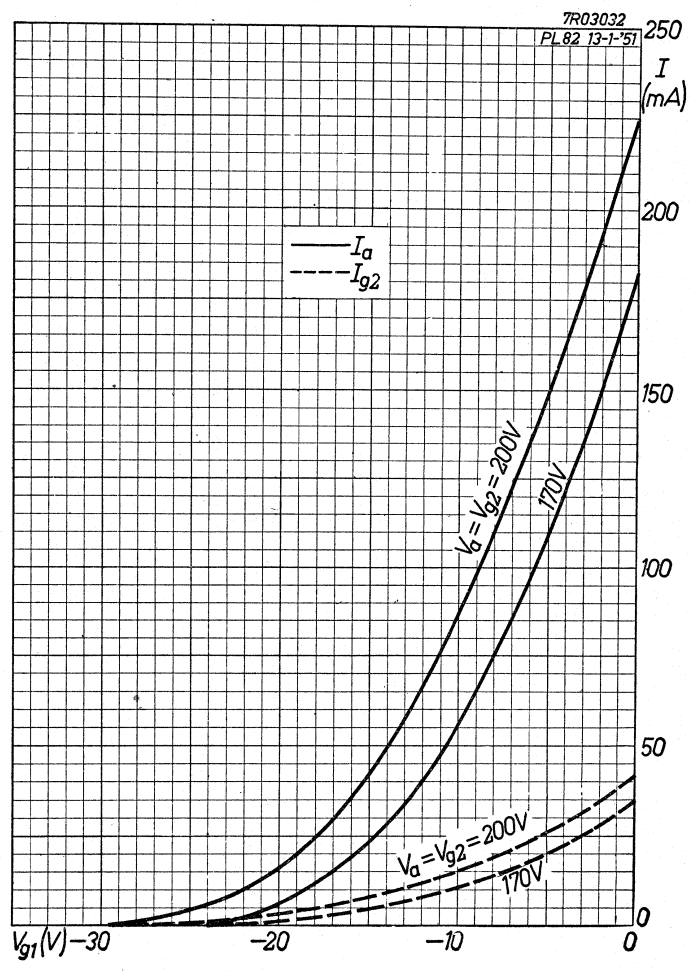
[1] Max. pulse duration 10% of a cycle, with a maximum of 2 msec
Durée de l'impulsion max. 10% d'un cycle, avec un maximum de 2 msec
Impulszeit max. 10% einer Periode, mit einem Maximum von 2 mSek

[2] With automatic grid bias
Avec polarisation négative fixe
Mit automatischer negativer Gittervorspannung

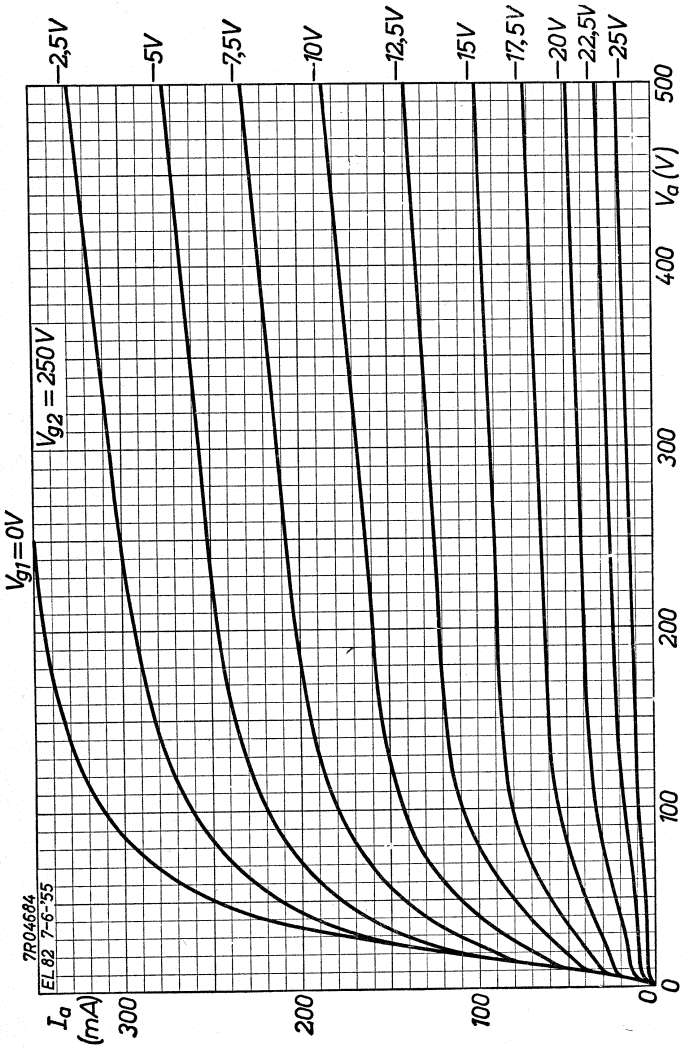
[3] With fixed grid bias
Avec polarisation négative fixe
Mit fester negativer Gittervorspannung

[4] When used as frame output tube with $W_a \leq 4{,}5$ W, V_a = max. 450 V
En utilisation comme tube de sortie de déviation verticale avec $W_a \leq 4{,}5$ W, V_a = 450 V au max.
Beim Gebrauch als Endröhre für die vertikale Ablenkung mit $W_a \leq 4{,}5$ W, ist V_a = max. 450 V





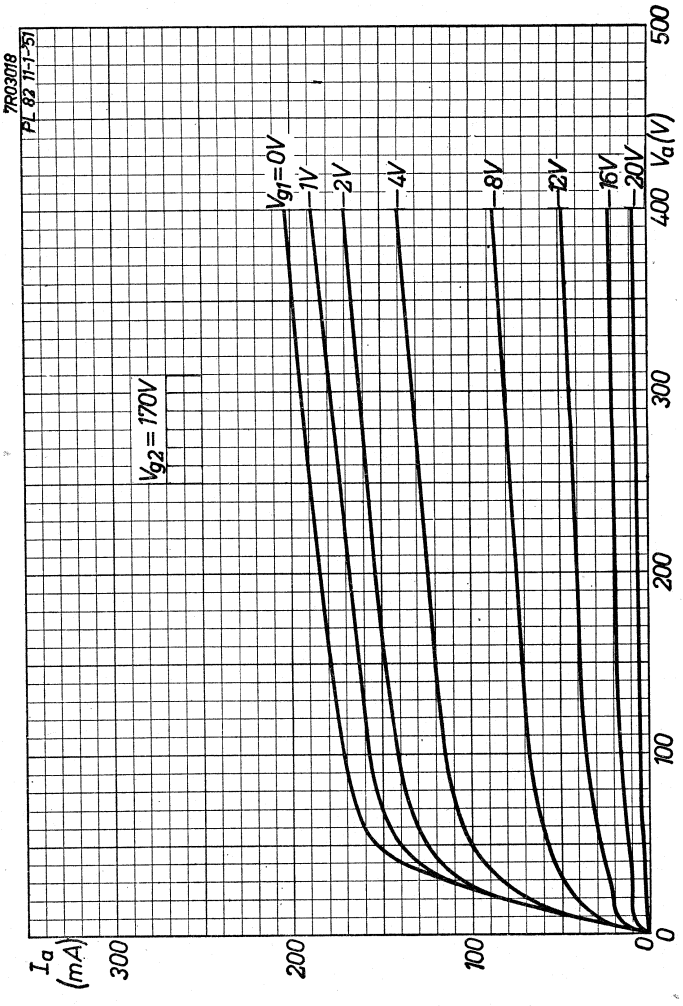
EL 82



C

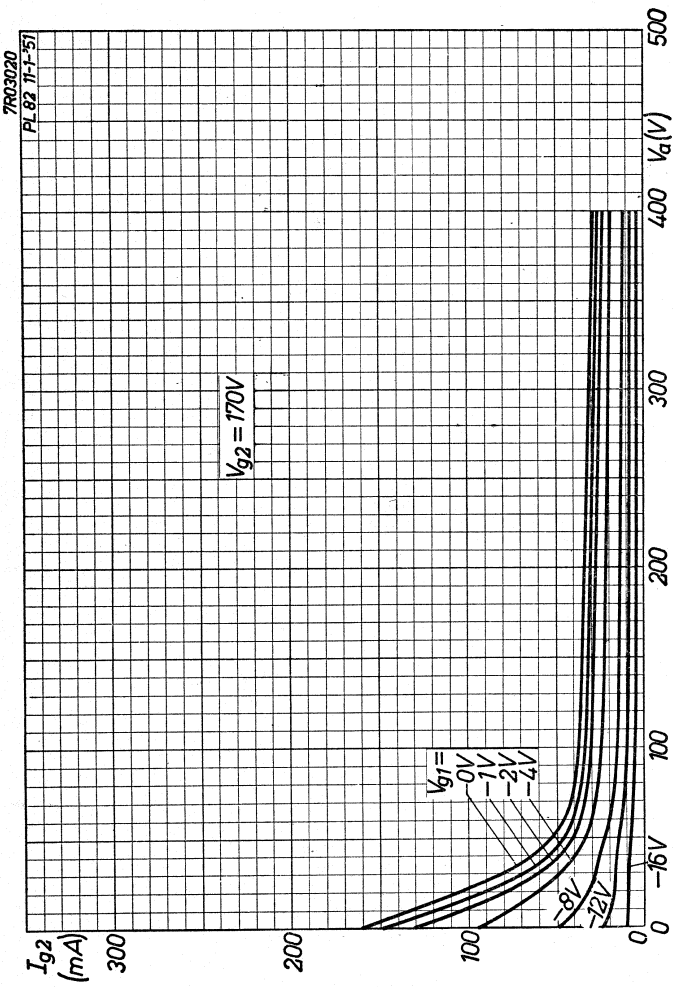
10.10.1957

EL 82



D

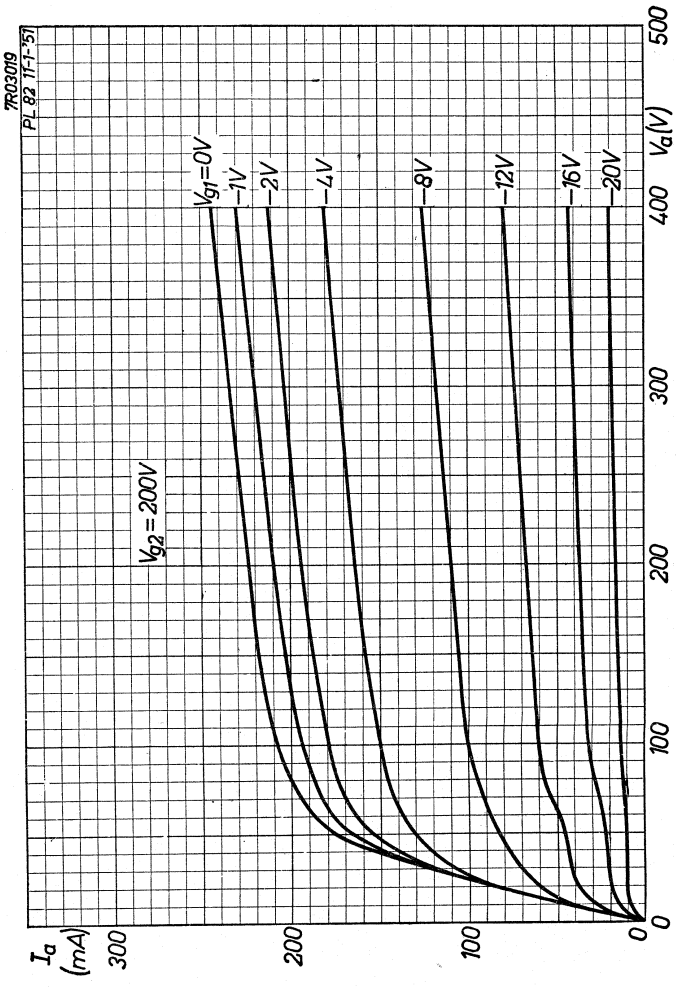
EL 82



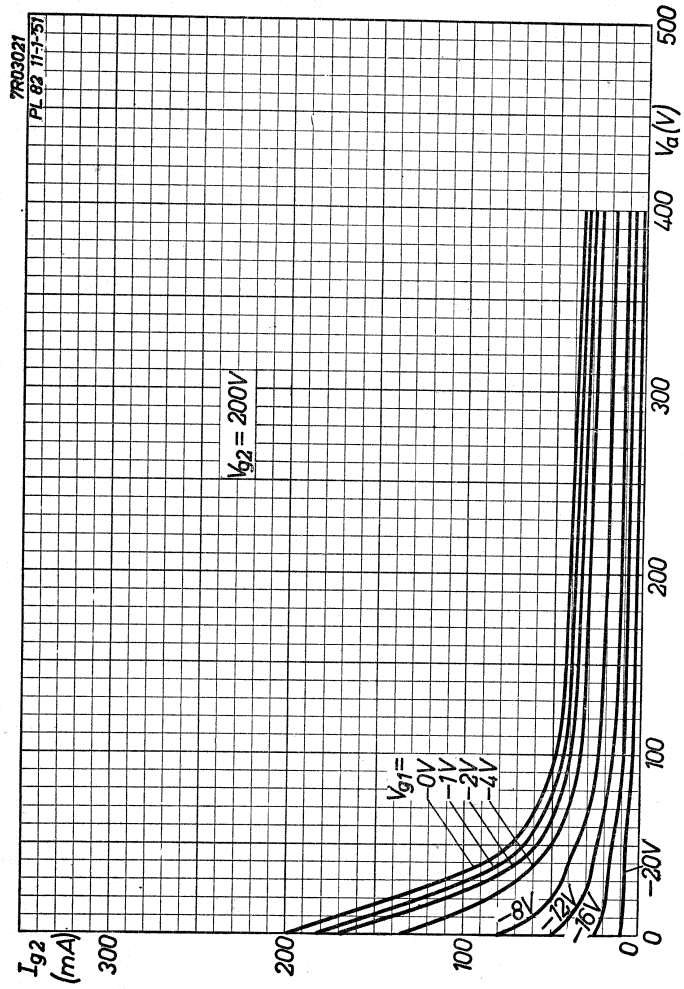
10.10.1957

E

EL 82

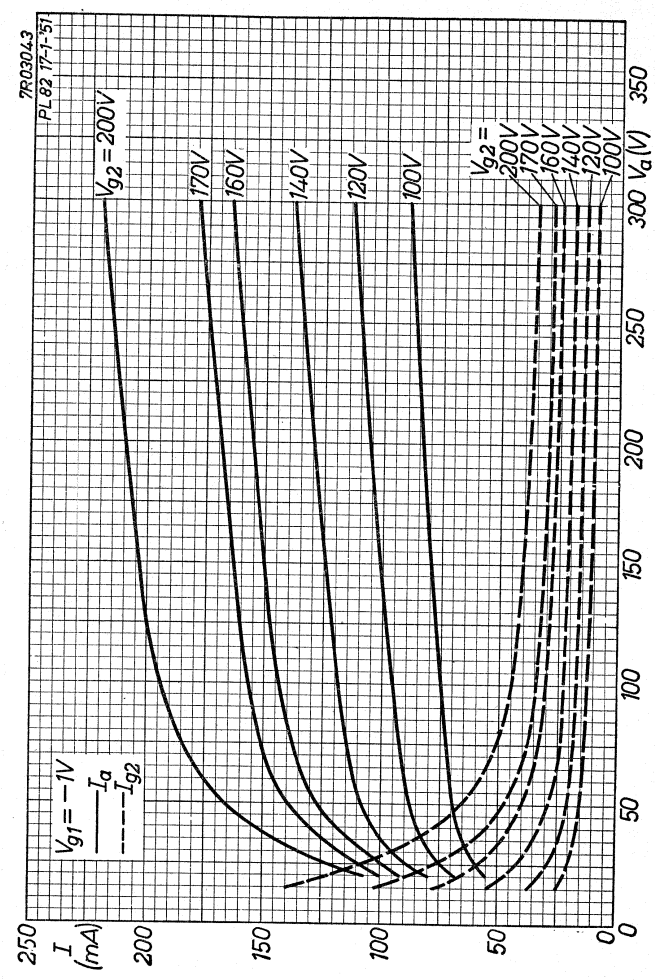


F

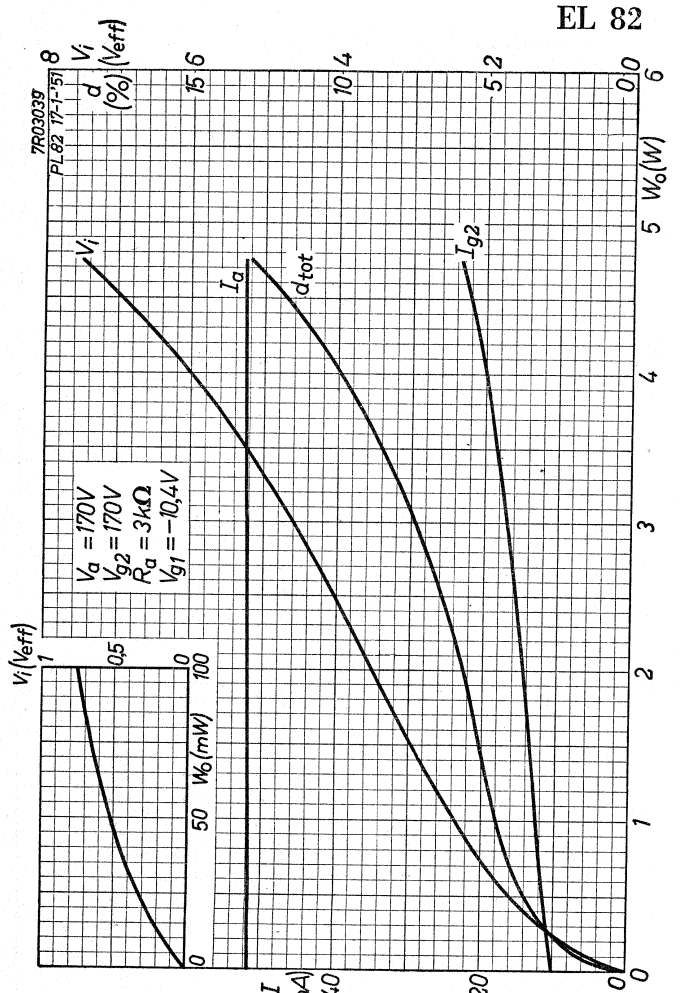


10.10.1957

G

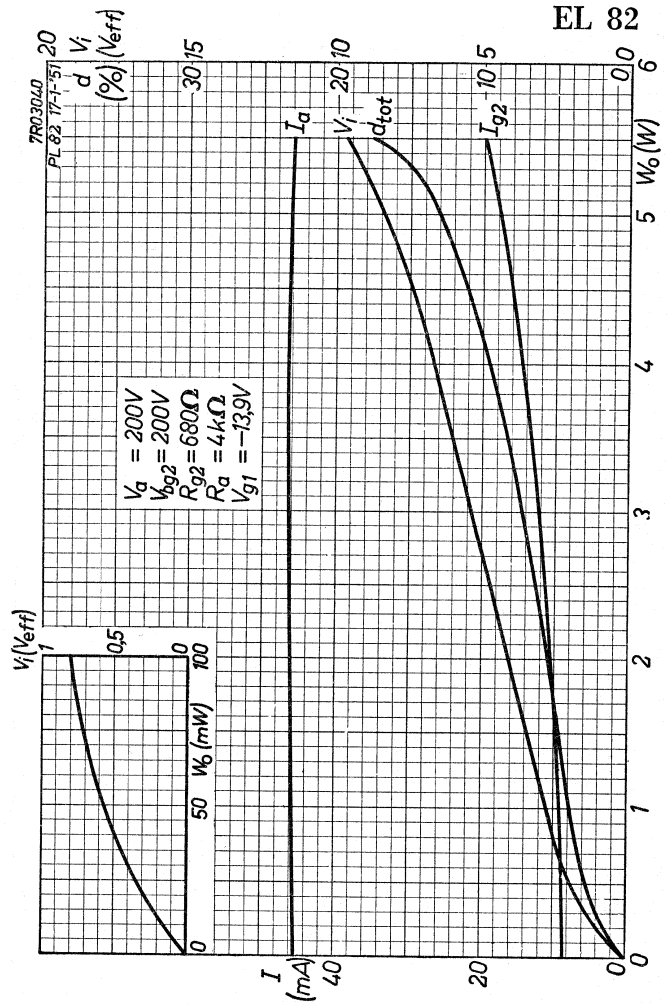


H



10.10.1957

I



J

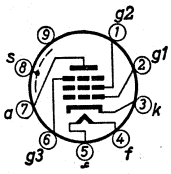
EL 83

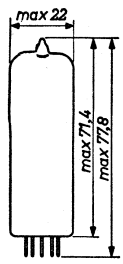
PENTODE for use as video output tube
PENTHODE pour utilisation comme tube de sortie vidéo
PENTODE zur Verwendung als Video-Endröhre

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 710 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	=	10,8 pF
C_a	=	6,6 pF
C_{ag1}	<	0,1 pF
C_{g1g2}	=	3,2 pF
C_{g1f}	<	0,15 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	250 V
V_{g1}	=	-5,5 V
I_a	=	36 mA
I_{g2}	=	5 mA
S	=	10 mA/V
μ_{g2g1}	=	24
R_i	=	0,13 MΩ

3.3.1957 939 2074 1.

EL 83

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V	
V_a	= max.	300 V	
W_a	= max.	9 W	
V_{g2_o}	= max.	550 V	
V_{g2}	= max.	300 V	
W_{g2}	= max.	2 W	
I_k	= max.	70 mA	
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	-1,3 V	
R_{g1}	= max.	1 MΩ	[1]
R_{g1}	= max.	0,5 MΩ	[2]
R_{kf}	= max.	20 kΩ	
V_{kf}	= max.	100 V	

[1] With automatic bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

[2] With fixed bias
Avec polarisation fixe
Mit fester Gittervorspannung

939 2075 2.

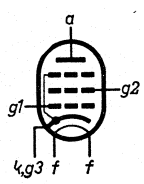
EL 84

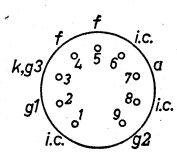
OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTODE

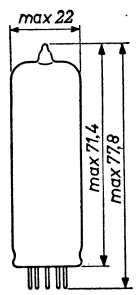
Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 A
I_f = 0,76 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	=	10,8 pF
C_a	=	6,5 pF
C_{ag1}	<	0,5 pF
C_{g1f}	<	0,25 pF

3.3.1955 939 0012 1.

EL 84

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=			250			V
V_{g2}	=			250			V
V_{g1}	=			-7,3			V
R_k	=			135			Ω
R_a	=			5,2			kΩ
V_i	=	0	0,3	3,4	4,3	4,7 [2]	Veff
I_a	=	48	-	-	49,5	49,2	mA
I_{g2}	=	5,5	-	-	10,8	11,6	mA
S	=	11,3	-	-	-	-	mA/V
R_i	=	38	-	-	-	-	kΩ
μ_{g2g1}	=	19	-	-	-	-	
W_o [1]	=	0	0,05	4,5	5,7	6,0	W
d_{tot} [1]	=	-	-	6,8	10	-	%
d_2 [1]	=	-	-	3,0	2,0	-	%
d_3 [1]	=	-	-	5,8	9,5	-	%
V_a	=			250			V
V_{g2}	=			250			V
V_{g1}	=			-7,3			V
R_k	=			135			Ω
R_a	=			4,5			kΩ
V_i	=	0	0,3	3,5	4,4	4,8 [2]	Veff
I_a	=	48	-	-	50,6	50,5	mA
I_{g2}	=	5,5	-	-	10	11	mA
S	=	11,3	-	-	-	-	mA/V
R_i	=	38	-	-	-	-	kΩ
μ_{g2g1}	=	19	-	-	-	-	
W_o [1]	=	0	0,05	4,5	5,7	6,0	W
d_{tot} [1]	=	-	-	7,5	10	-	%
d_2 [1]	=	-	-	5,7	5,0	-	%
d_3 [1]	=	-	-	4,5	8	-	%

[1] Measured with fixed bias
Mesuré avec polarisation fixe
Gemessen mit fester Gittervorspannung

[2] I_{g1} = +0,3 µA

939 0678 2.

Operating characteristics class A (continued)
Caractéristiques d'utilisation classe A (continuation)
Betriebsdaten Klasse A (Fortsetzung)

V_a	=		250			V
V_{g2}	=		250			V
V_{g1}	=		-8,4			V
R_k	=		210			Ω
R_a	=		7			kΩ
V_i	=	0	0,3	3,5	5,5 [2]	V_{eff}
I_a	=	36	-	36,8	36	mA
I_{g2}	=	4,1	-	8,5	14,6	mA
S	=	10	-	-	-	mA/V
R_i	=	40	-	-	-	kΩ
μ_{g2g1}	=	19	-	-	-	
W_o [1]	=	0	0,05	4,2	5,6	W
d_{tot} [1]	=	-	-	10	-	%
d_2 [1]	=	-	-	1,7	-	%
d_3 [1]	=	-	-	8,7	-	%

V_a	=		250			V
V_{g2}	=		210			V
V_{g1}	=		-6,4			V
R_k	=		160			Ω
R_a	=		7			kΩ
V_i	=	0	0,3	3,4	3,8 [2]	V_{eff}
I_a	=	36	-	36,6	36,5	mA
I_{g2}	=	3,9	-	7,3	8,0	mA
S	=	10,4	-	-	-	mA/V
R_i	=	40	-	-	-	kΩ
μ_{g2g1}	=	19	-	-	-	
W_o [1]	=	0	0,05	4,3	4,7	W
d_{tot} [1]	=	-	-	10	-	%
d_2 [1]	=	-	-	1,8	-	%
d_3 [1]	=	-	-	9,3	-	%

[1] Measured with fixed bias
Mesuré avec polarisation fixe
Gemessen mit fester Gittervorspannung

[2] I_{g1} = +0,3 µA

Operating characteristics class B, two tubes
Caractéristiques d'utilisation classe B, deux tubes
Betriebsdaten Klasse B, zwei Röhren

V_a	=	250		300		V
V_{g2}	=	250		300		V
V_{g1}	=	-11,6		-14,7		V
R_{aa}	=	8		8		kΩ
V_i	=	0	8	0	10	V_{eff}
I_a	=	2x10	2x37,5	2x7,5	2x46	mA
I_{g2}	=	2x1,1	2x7,5	2x0,8	2x11	mA
W_o	=	0	11	0	17	W
d_{tot}	=	-	3	-	4	%

Operating characteristics class AB, two tubes
Caractéristiques d'utilisation classe AB, deux tubes
Betriebsdaten Klasse AB, zwei Röhren

V_a	=	250		300		V
V_{g2}	=	250		300		V
R_k	=	130		130		Ω
R_{aa}	=	8		8		kΩ
V_i	=	0	8	0	10	V_{eff}
I_a	=	2x31	2x37,5	2x36	2x46	mA
I_{g2}	=	2x3,5	2x7,5	2x4	2x11	mA
W_o	=	0	11	0	17	W
d_{tot}	=	-	3	-	4	%

Operating characteristics in triode connection, class A
(screen grid connected to anode)
Caractéristiques d'utilisation en montage triode, classe A
(grille-écran reliée à l'anode)
Betriebsdaten in Triodenschaltung, Klasse A
(Schirmgitter verbunden mit Anode)

V_a	=	250			V
R_k	=	270			Ω
R_a	=	3,5			kΩ
V_i	=	0	1,0	6,7	V_{eff}
I_a	=	34	-	36	mA
W_o	=	-	0,05	1,95	W
d_{tot}	=	-	-	9	%

Operating characteristics two tubes class AB in triode connection (Screen grid connected to anode)
Caractéristiques d'utilisation deux tubes en classe AB en montage triode (Grille-écran reliée à l'anode)
Betriebsdaten zwei Röhren in Klasse AB in Triodenschaltung (Schirmgitter verbunden mit Anode)

V_a	=	250		300		V
R_k	=	270		270		Ω
R_{aa}	=	10		10		kΩ
V_i	=	0	8,3	0	10	V_{eff}
I_a	=	2x20	2x21,7	2x24	2x26	mA
W_o	=	0	3,4	0	5,2	W
d_{tot}	=	-	2,5	-	2,5	%
V_i (W_o=50mW)	=	0,95		0,9		V_{eff}

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max.	550	V
V_a	= max.	300	V [1]
W_a	= max.	12	W [1]
V_{g2o}	= max.	550	V
V_{g2}	= max.	300	V [1]
W_{g2}	= max.	2	W
W_{g2p}	= max.	4	W
$-V_{g1}$	= max.	100	V
$-V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max.	1,3	V
I_k	= max.	65	mA
R_{g1}	= max.	1	MΩ [2]
R_{g1}	= max.	0,3	MΩ [3]
V_{kf}	= max.	100	V
R_{kf}	= max.	20	kΩ

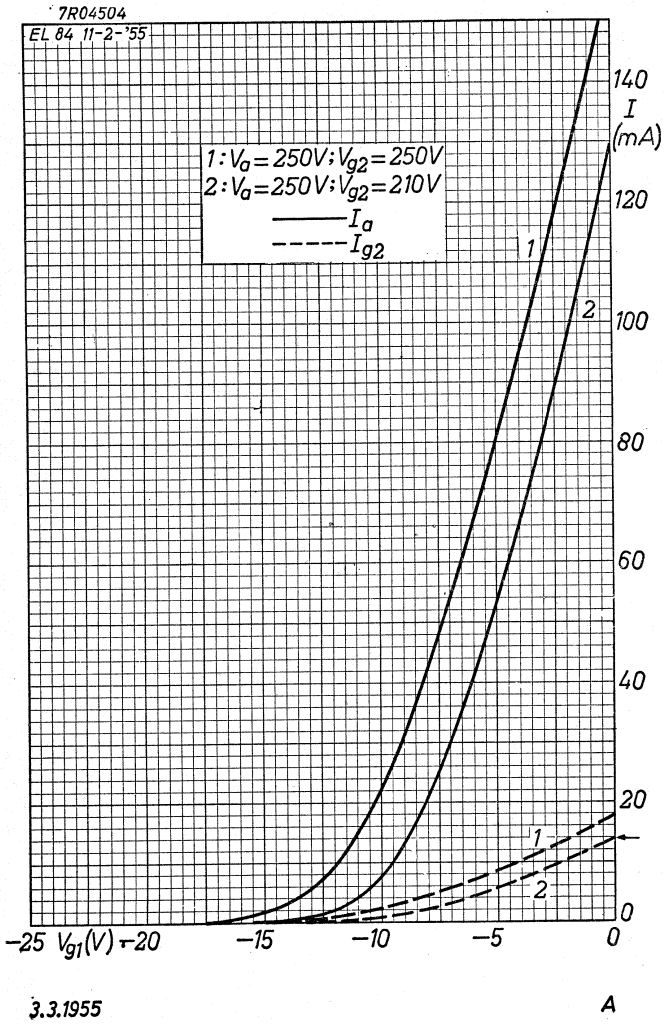
[1] When the heater and positive voltages are obtained from a storage battery by means of a vibrator, the max. values of V_a and V_{g2} are 250 V and that of W_a is 9 W.

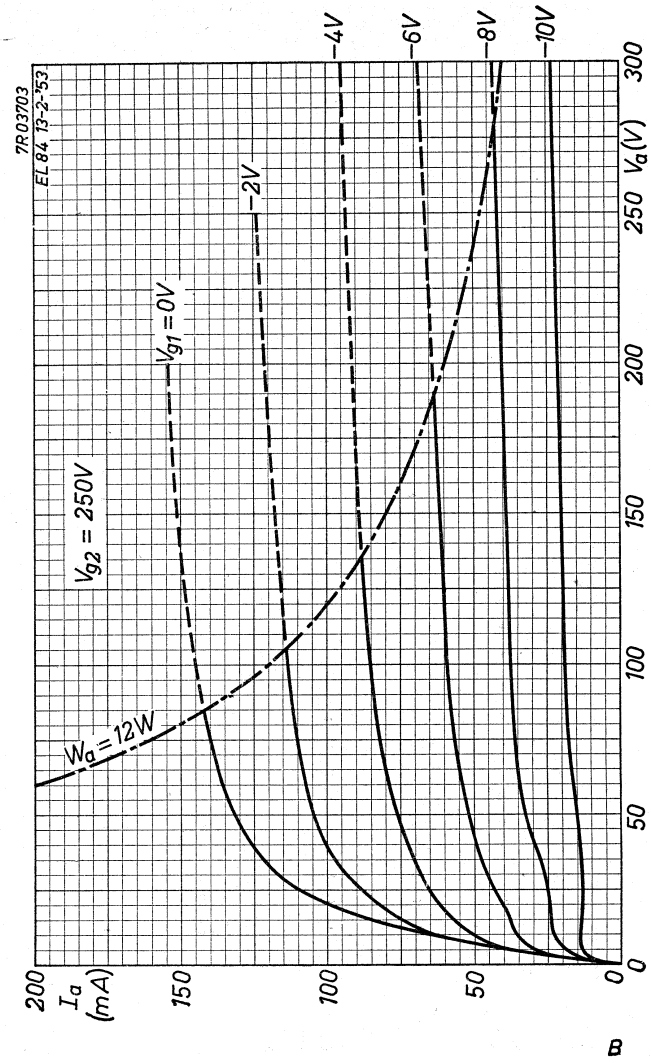
Si la tension de chauffage et les tensions positives sont obtenues d'un accumulateur par moyen d'un vibreur, les valeurs max. de V_a et V_{g2} sont de 250 V et celle de W_a est de 9 W.

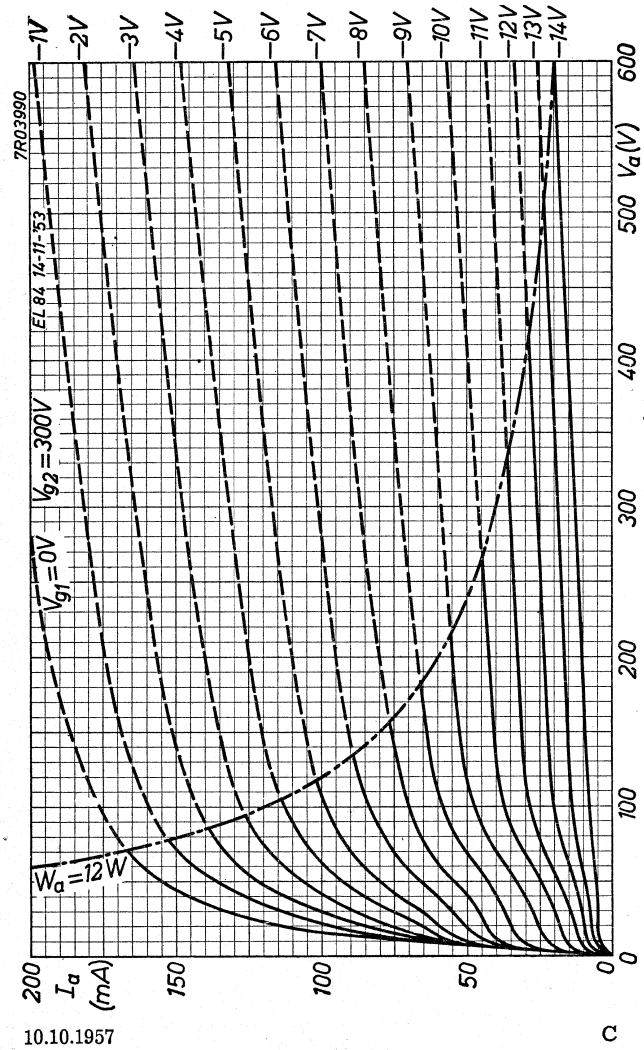
Wenn die Heizspannung und die positiven Spannungen mittels eines Wechselrichters von einem Akkumulator erhalten werden, sind die Grenzwerte von V_a und V_{g2} 250 V und von W_a 9 W.

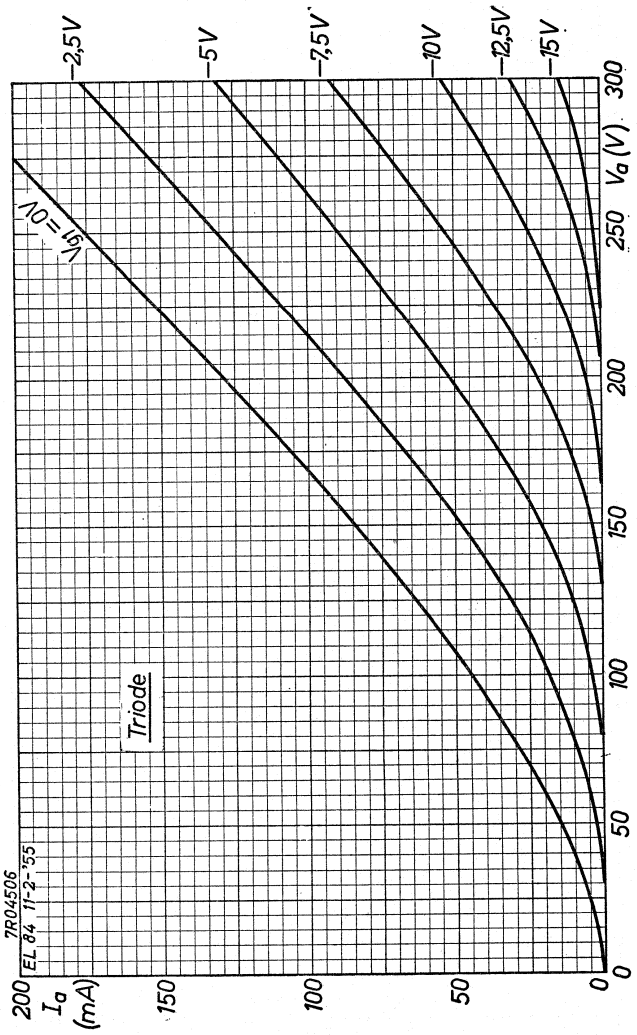
[2] With automatic grid bias
Avec polarisation automatique
Bei automatischer Gittervorspannung

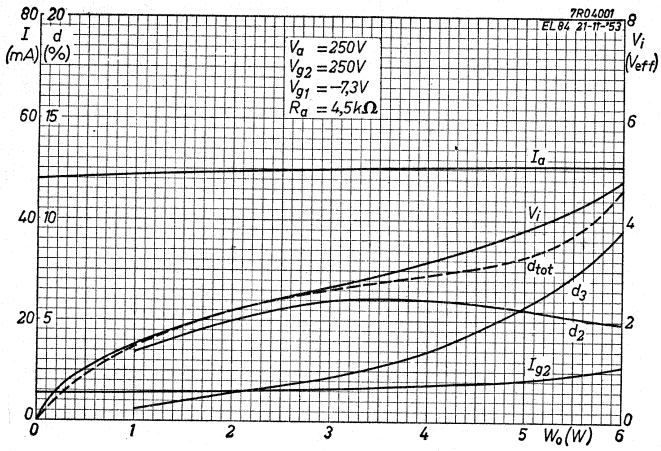
[3] With fixed bias
Avec polarisation fixe
Bei fester Gittervorspannung

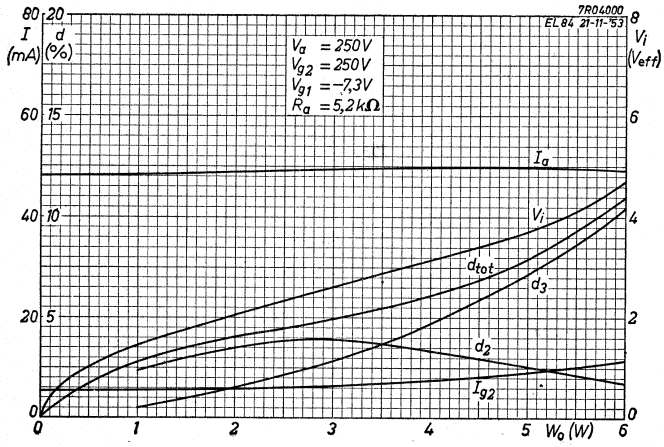

7R04504
EL 84 11-2-'55
1: V_a = 250V; V_{g2} = 250V
2: V_a = 250V; V_{g2} = 210V
I_a
I_{g2}
I (mA)
V_{g1}(V)
3.3.1955
A


7R03703
EL 84 13-2-'53
V_{g2} = 250V
V_{g1} = 0V
W_a = 12W
V_a(V)
I_a (mA)
B


7R03990
EL 84 14-11-'53
V_{g2} = 300V
V_{g1} = 0V
W_a = 12W
V_a(V)
I_a (mA)
10.10.1957
C

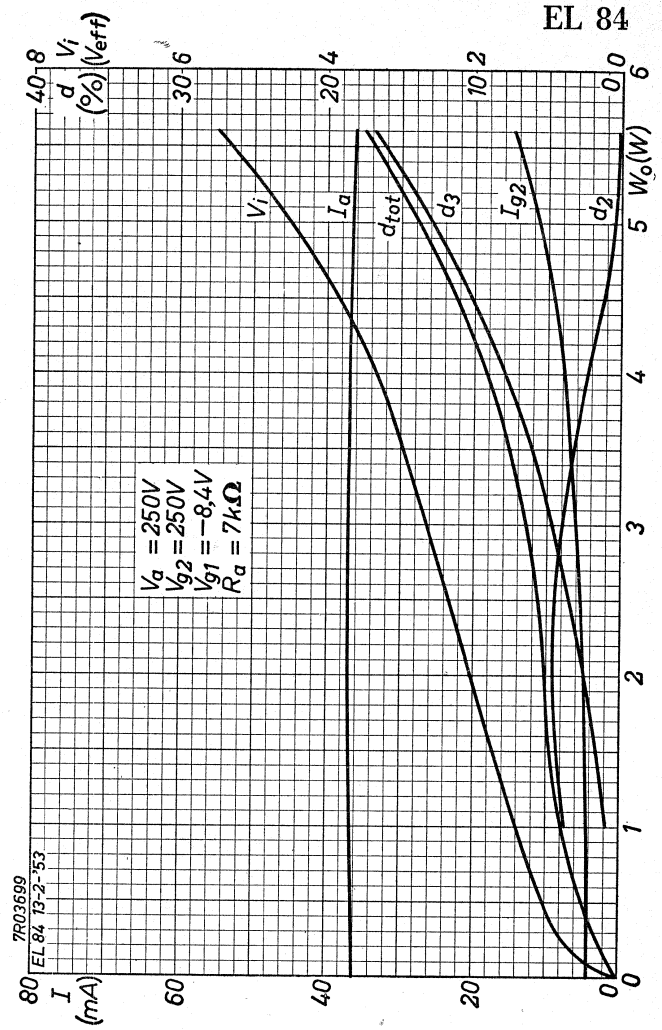

Triode
7R04506
EL 84 11-2-'55
V_{g1} = 0V
V_a (V)
I_a (mA)
D



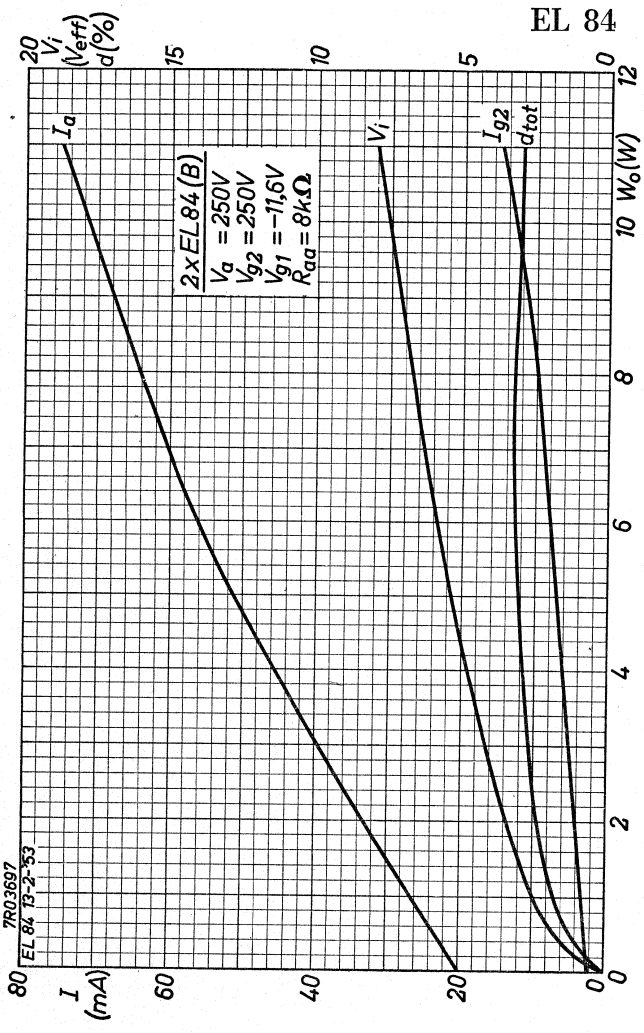


10.10.1957

E

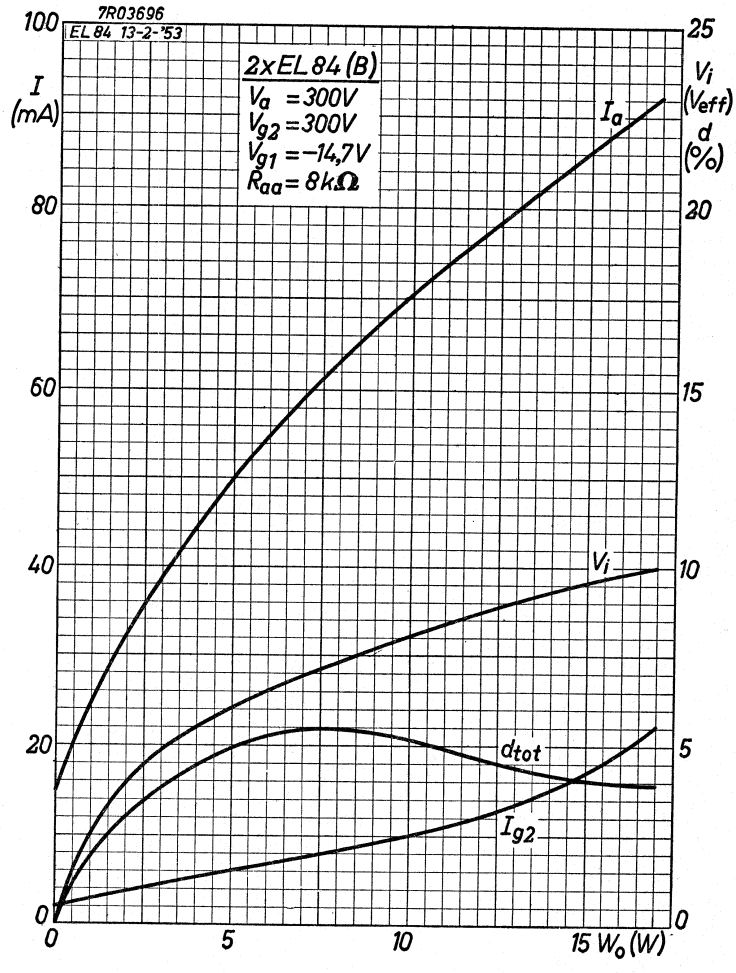


F

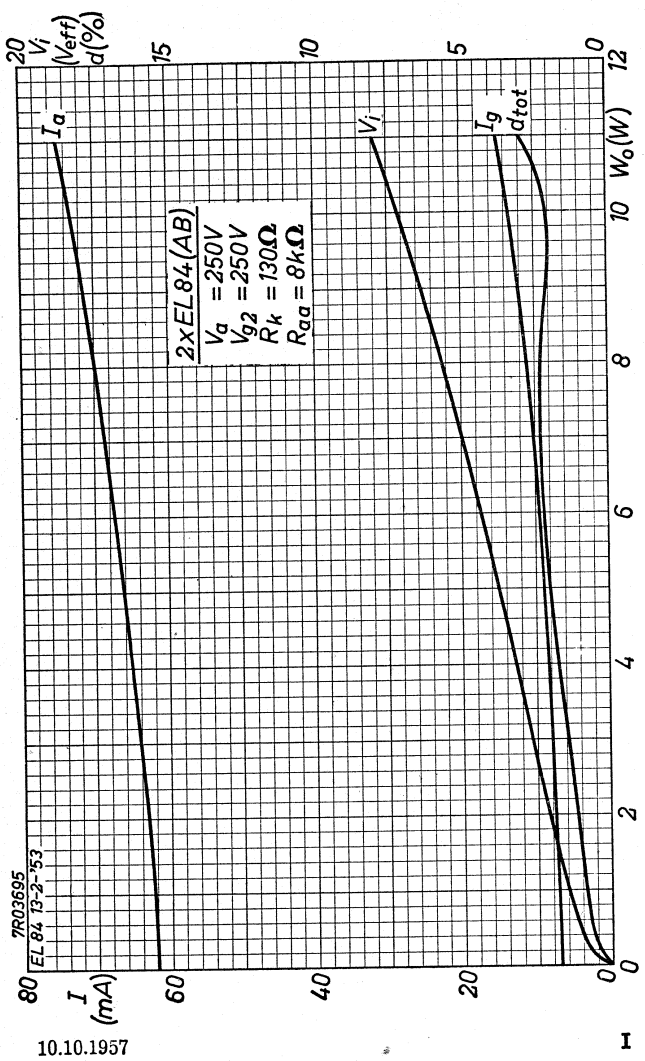


10.10.1957

G

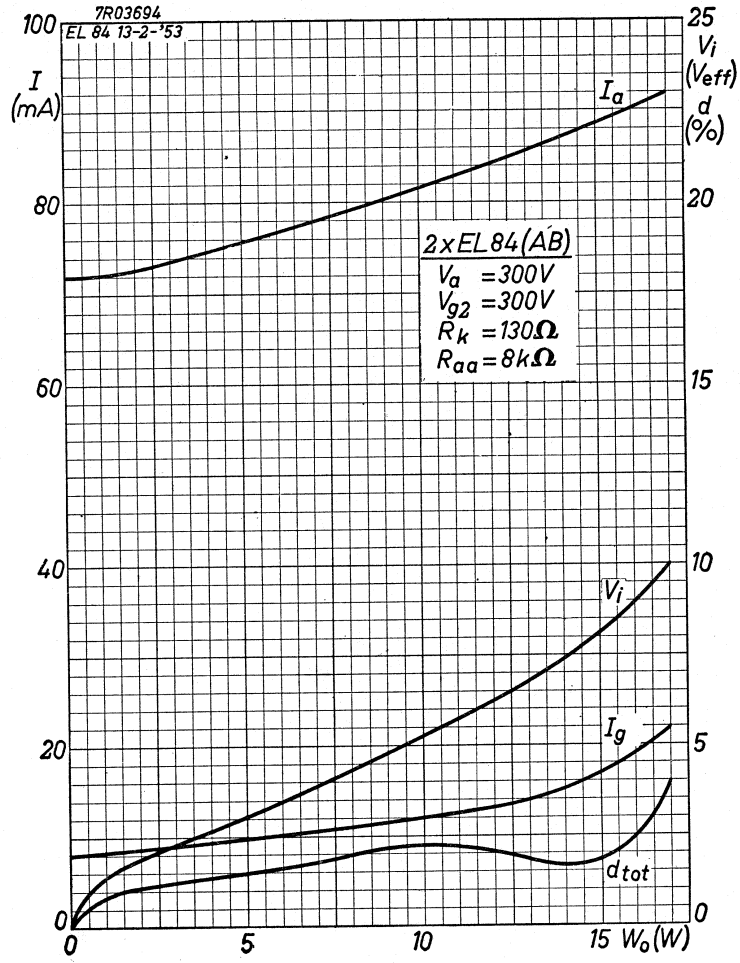


H

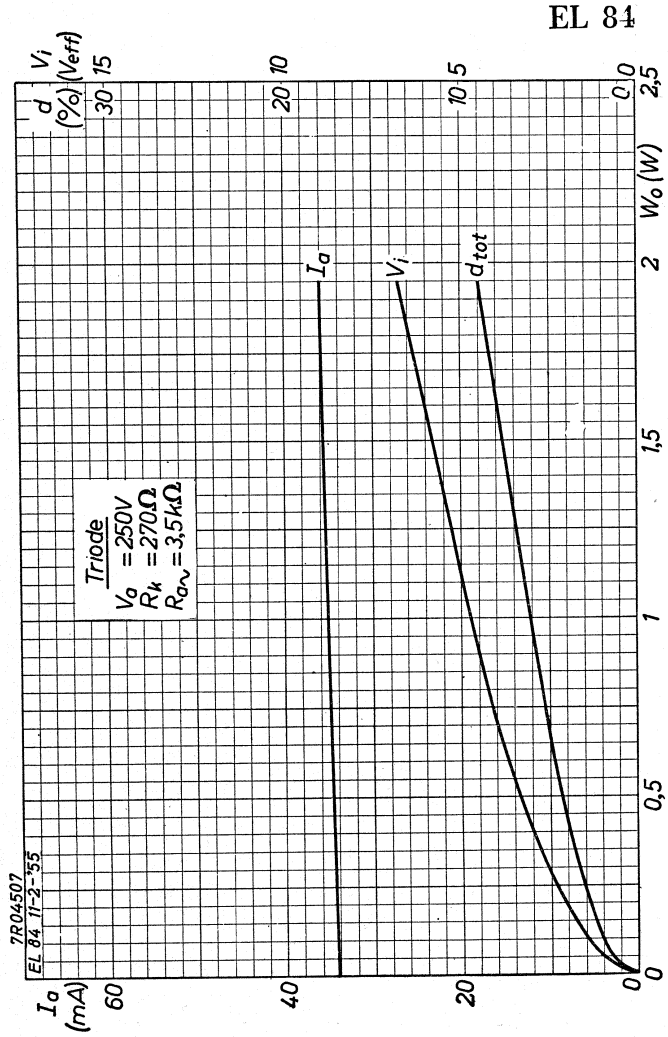


10.10.1957

I

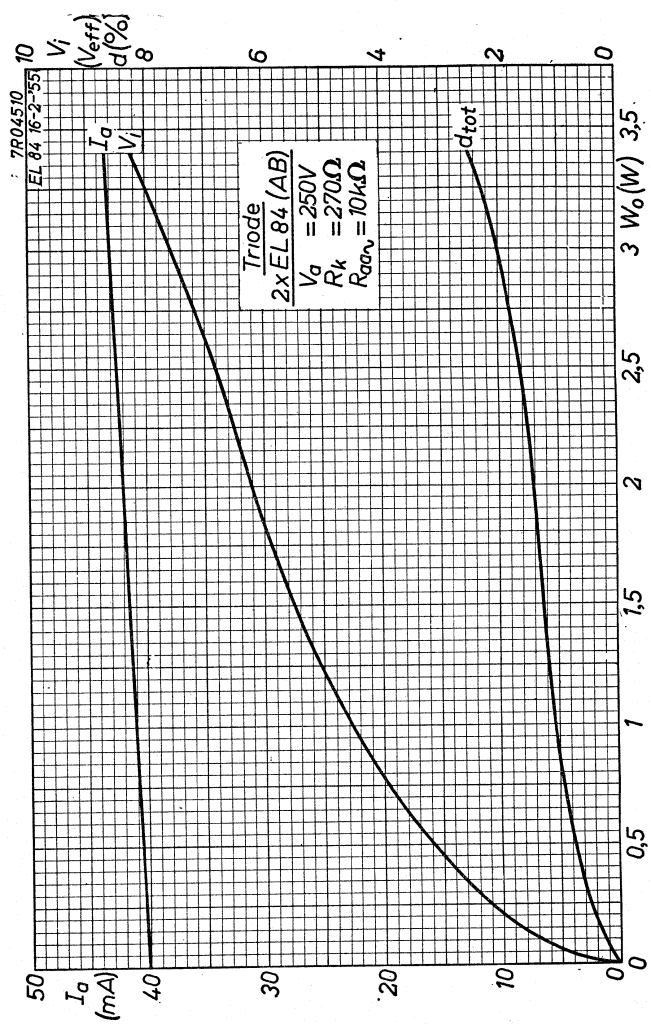


J



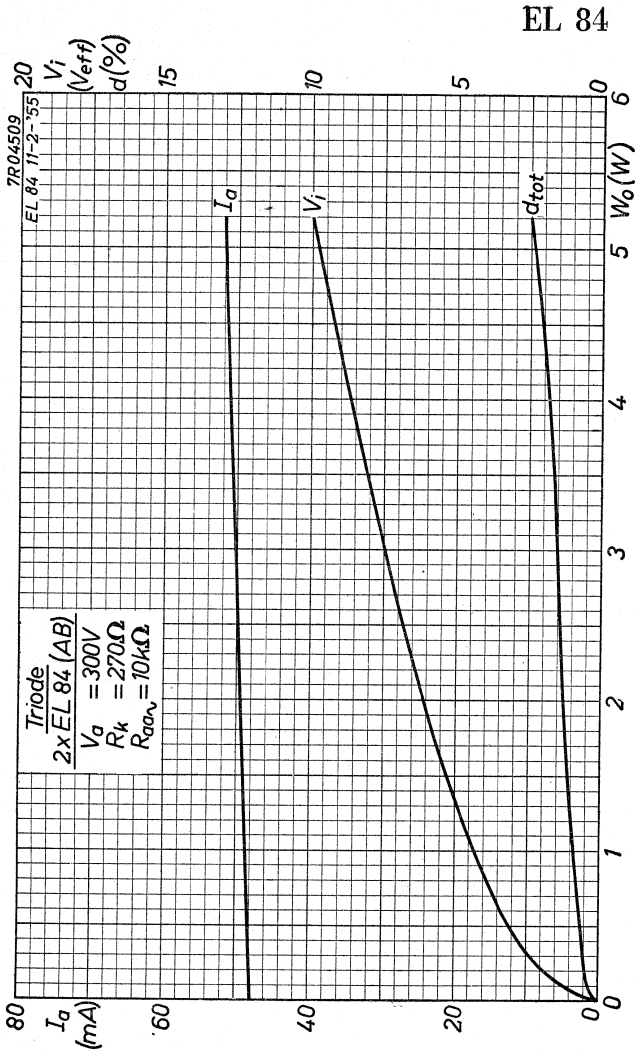
10.10.1957

K



L

EL 84



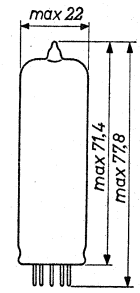
10.10.1957 M

EL 86

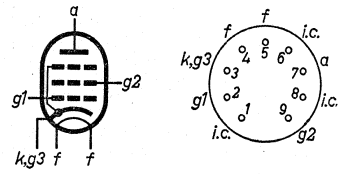
A.F. OUTPUT PENTODE for single-ended push-pull output stages
PENTHODE DE SORTIE B.F. pour étages de sortie push-pull sans transformateur
NF-ENDPENTODE für transformatorlose Gegentakt-Endstufen

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 760 mA



Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	6,0 pF
C_{g1}	=	12 pF
C_{ag1}	<	0,6 pF
C_{g1f}	<	0,25 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	170 V
V_{g2}	=	170 V
V_{g1}	=	-12,5 V
I_a	=	70 mA
I_{g2}	=	5 mA
S	=	10 mA/V
μ_{g2g1}	=	8
R_i	=	23 kΩ

939 1454 3.3.1957 1.

EL 86

Operating characteristics, one tube
Caractéristiques d'utilisation, un tube
Betriebsdaten, eine Röhre

V_a	=		170		V
V_{g2}	=		170		V
V_{g1}	=		-12,5		V
R_a	=		2,4		kΩ
V_i	=	0	0,5	7,0	V_{eff}
I_a	=	70	-	70	mA
I_{g2}	=	5	-	22	mA
W_o	=	-	0,05	5,6	W
d_{tot}	=	-	-	10	%

Operating characteristics for single ended push-pull output stages. Single tone (see fig. on page 3)
Caractéristiques d'utilisation pour étages de sortie push-pull sans transformateur. Signal monofréquence (voir la fig. sur page 3)
Betriebsdaten für transformatorlose Gegentakt-Endstufen Einzelton-Aussteuerung (siehe Abb. auf Seite 3)

V_b	=		300		V
R_a	=		1		kΩ
V_i	=	0	0,55	5,7	V_{eff}
I_b	=	69	-	67	mA
W_o	=	-	0,05	4,8	W
d_{tot}	=	-	-	9,3	%

Operating characteristics for single ended push-pull output stages. Double tone (see fig. on p. 3 and remark on p. 4)
Caractéristiques d'utilisation pour étages de sortie push-pull sans transformateur. Signal difréquence (voir la fig. sur page 3 et l'observation sur page 4)
Betriebsdaten für transformatorlose Gegentakt-Endstufen Zweiton-Aussteuerung (siehe Abb. auf Seite 3 und Bemerkung auf Seite 4)

V_b	=		300		V
R_a	=		1		kΩ
V_i [1])	=	0		2,85	V_{eff}
I_b	=	69		67	mA
W_o	=	-		5,9	W
d_{tot}	=	-		8,5	%

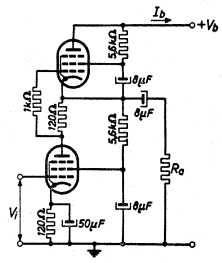
[1]) RMS voltage of each tone separately
Tension efficace de chaque de deux signaux
Effektivwert je der beiden Töne

939 1455 2.

EL 86

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	12	W
V_{g2_o}	= max.	550	V
V_{g2}	= max.	200	V
W_{g2}	= max.	1,75	W
W_{g2p}	= max.	6	W
I_k	= max.	100	mA
R_{g1}	= max.	1	MΩ [2])
V_{kf_p} (k pos.; f neg.)	= max.	300	V [3])
V_{kf} (k neg.; f pos.)	= max.	100	V
R_{kf}	= max.	20	kΩ



[2]) Automatic bias
Polarisation automatique
Automatischer Gittervorspannung

[3]) D.C. component max. 150 V
La composante C.C. 150 V au max.
Gleichspannungsanteil max. 150 V

939 1654 3.3.1957 3.

Remark

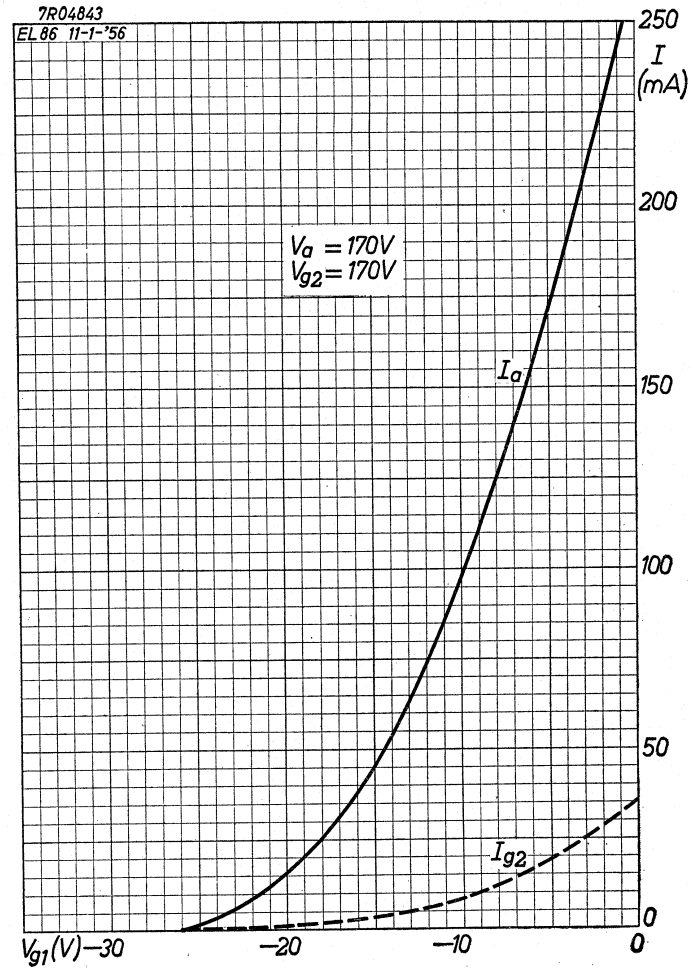
Single tone data are obtained with a pure sinusoidal input voltage. However such an input voltage is in general not representative for the reproduction of music and speech, since a purely sinusoidal tone seldom occurs
The double tone data are obtained with two sinusoidal signals of different frequencies but of the same amplitude This appears to be far better in agreement with practice. In the case of full drive with two sinusoidal signals different in frequency but having the same amplitude, the output power is half the value obtained at full drive with a single sinusoidal input voltage of twice this amplitude To make comparison possible the obtained output power with double tone is therefore multiplied by 2

Observation

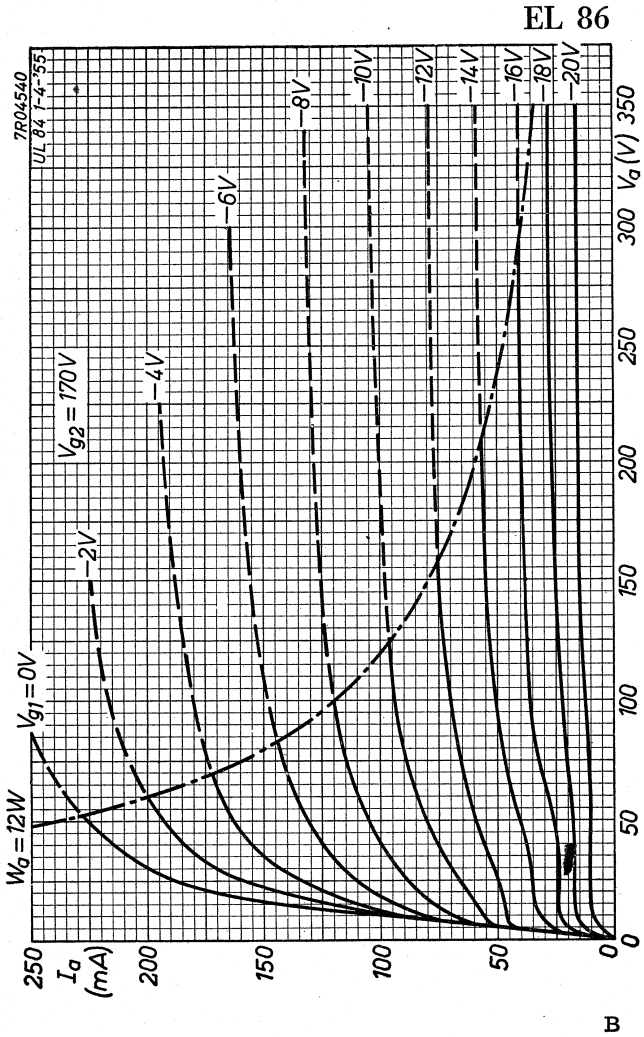
Les données des mesures avec une seule fréquence sont obtenues avec une tension d'entrée sinusoidale pure. Cependant, un tel signal d'entrée n'est en général pas représentatif pour la reproduction de la musique et de la parole, car un signal purement sinusoidal se produit rarement.
Les données des mesures avec deux fréquences sont obtenues avec deux signaux sinusoidaux de fréquences différentes mais de même amplitude. Ceci semble être plus conforme à la pratique
Dans le cas de modulation complète avec deux signaux sinusoidaux de fréquences différentes, mais de même amplitude, la puissance de sortie est égale à la moitié de la valeur obtenue à modulation complète avec un signal d'entrée avec la double amplitude. Pour rendre possible une comparaison, la puissance de sortie obtenue avec le signal difréquence est donc multipliée par 2

Bemerkung

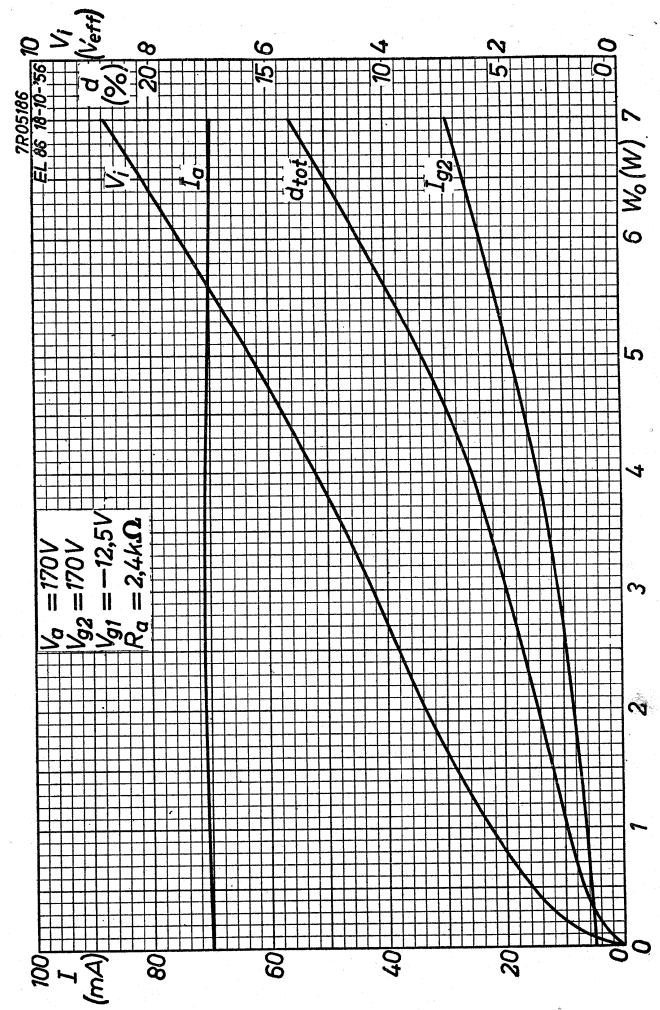
Bei Messungen mit einer Frequenz wird eine rein sinusförmige Spannung an den Eingang gegeben. Eine derartige Eingangsspannung bildet aber im allgemeinen kein äquivalent für die Wiedergabe von Sprache und Musik, da reine Sinusschwingungen selten vorkommen.
Bei Messungen mit zwei Frequenzen werden zwei sinusförmige Signale mit verschiedener Frequenz aber gleicher Amplitude an den Eingang gegeben. Hiermit kommt man den tatsächlichen Verhältnissen weitaus näher
Bei Vollaussteuerung mit zwei sinusförmigen Signalen verschiedener Frequenz aber gleicher Amplitude ist die Ausgangsleistung halb so gross wie bei Vollaussteuerung mit einer sinusförmigen Spannung doppelter Amplitude
Um einen Vergleich zu ermöglichen, ist die mit zwei Frequenzen gemessene Ausgangsleistung mit dem Faktor zwei multipliziert



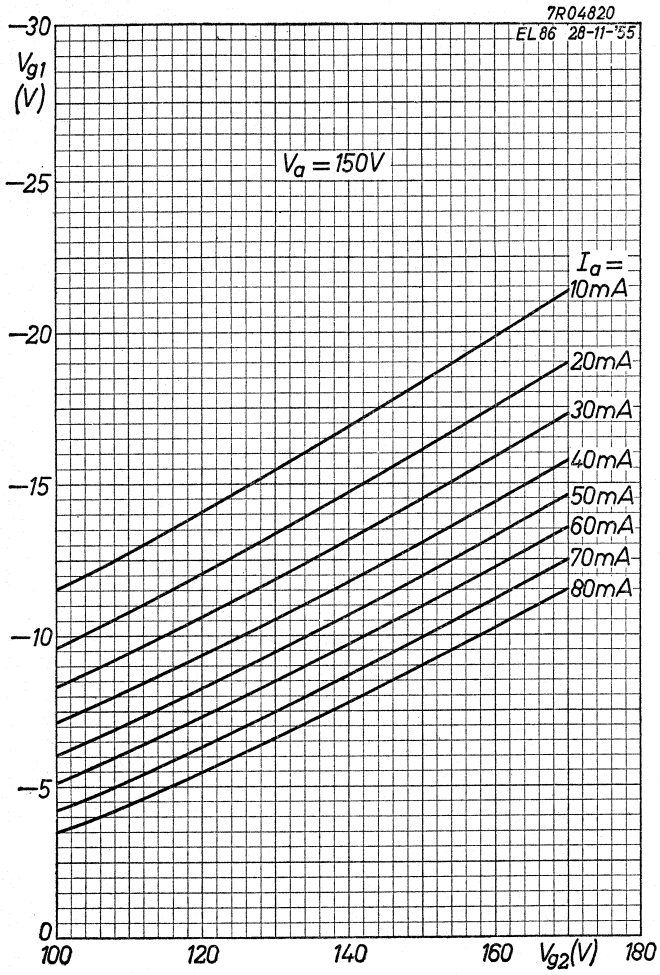
1.1.1956 A



B

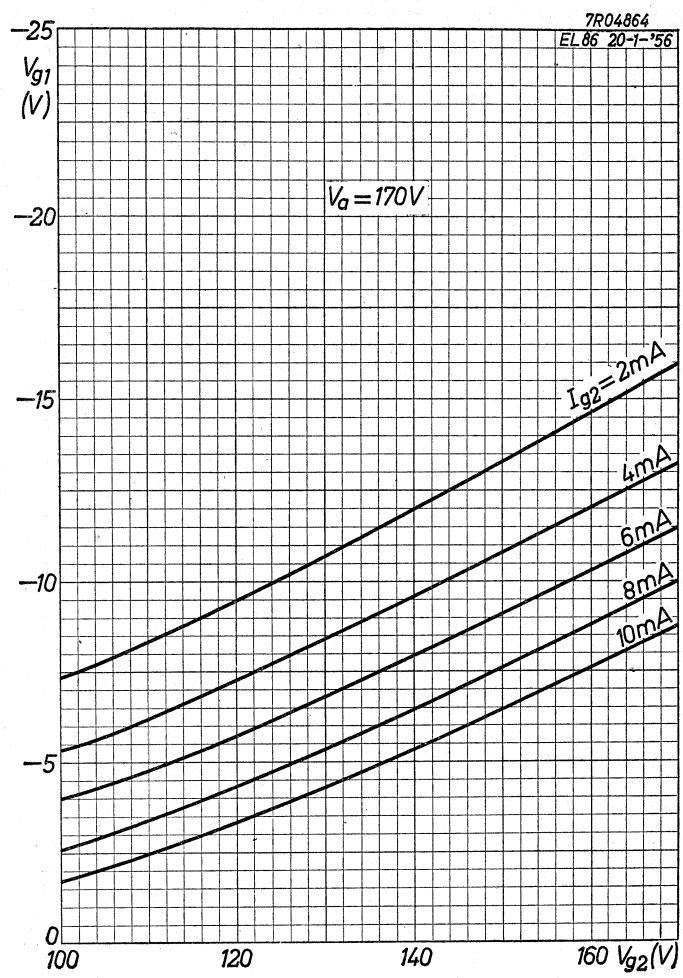


10.10.1956 C



D

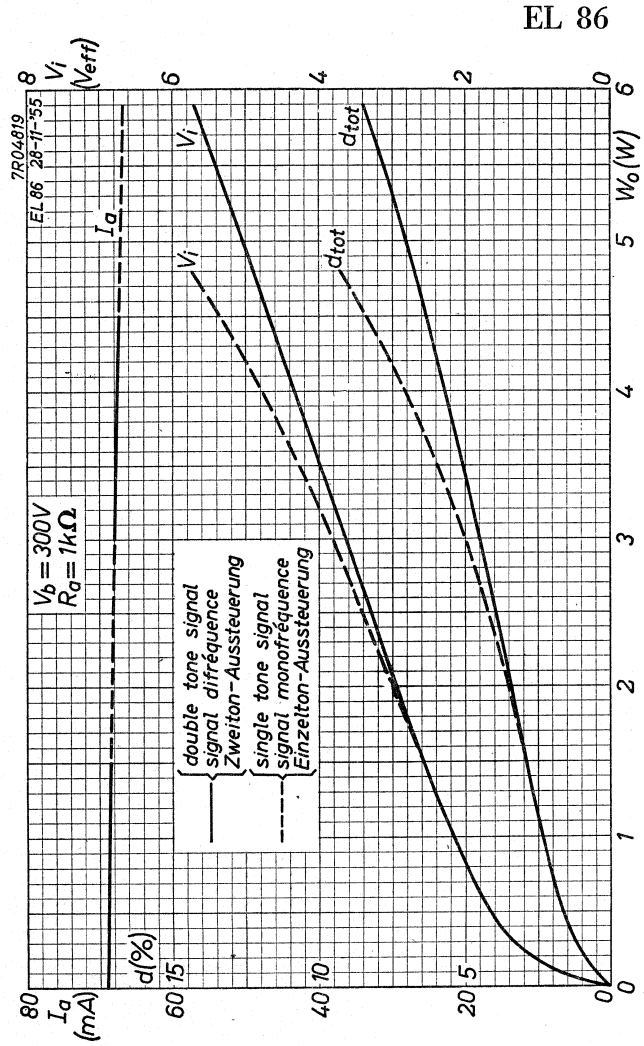
EL 86



1.1.1956

E

EL 86



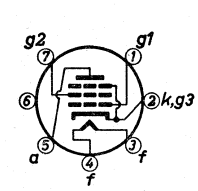
F

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTODE

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 200 mA
T_h = 12 sec

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: MINIATURE

Capacitances Capacités Kapazitäten		[1]	[2]
C_{g1}	=	4,0	6,6 pF
C_a	=	3,75	4,0 pF
C_{ag1}	<	0,25	0,25 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250 V
V_{g2}	=	250 V
I_a	=	16 mA
I_{g2}	=	2,4 mA
S	=	2,6 mA/V
μ_{g2g1}	=	12
R_i	=	130

[1] Without external shield
Sans blindage extérieur
Ohne äussere Abschirmung

[2] With external shield
Avec blindage extérieur
Mit äusserer Abschirmung

Operating characteristics, class A
Caractéristiques d'utilisation, classe A
Betriebsdaten, Klasse A

V_a	=	250 V
V_{g2}	=	250 V
R_k	=	740 Ω
I_a	=	16 mA
I_{g2}	=	2,4 mA
R_a	=	16 kΩ
V_i (d_{tot} = 10%)	=	5,3 V_{eff}
W_o (d_{tot} = 10%)	=	1,4 W

Operating characteristics class AB, two tubes
Caractéristiques d'utilisation classe AB, deux tubes
Betriebsdaten Klasse AB, zwei Röhren

V_a	=	250	V
V_{g2}	=	250	V
R_k	=	600	Ω[1]
R_{aa}	=	24	kΩ
V_i	=	0 | 12	V_{eff}
I_a	=	2x11 | 2x12,8	mA
I_{g2}	=	2x1,6 | 2x4,1	mA
W_o	=	0 | 4	W
d_{tot}	=	- | 3,2	%

Operating characteristics class B, two tubes
Caractéristiques d'utilisation classe B, deux tubes
Betriebsdaten Klasse B, zwei Röhren

V_a	=	250	V
V_{g2}	=	250	V
V_{g1}	=	-19	V
R_{aa}	=	20	kΩ
V_i	=	0 | 13	V_{eff}
I_a	=	2x5 | 2x16	mA
I_{g2}	=	2x0,65 | 2x4,5	mA
W_o	=	0 | 4,8	W
d_{tot}	=	- | 3,3	%

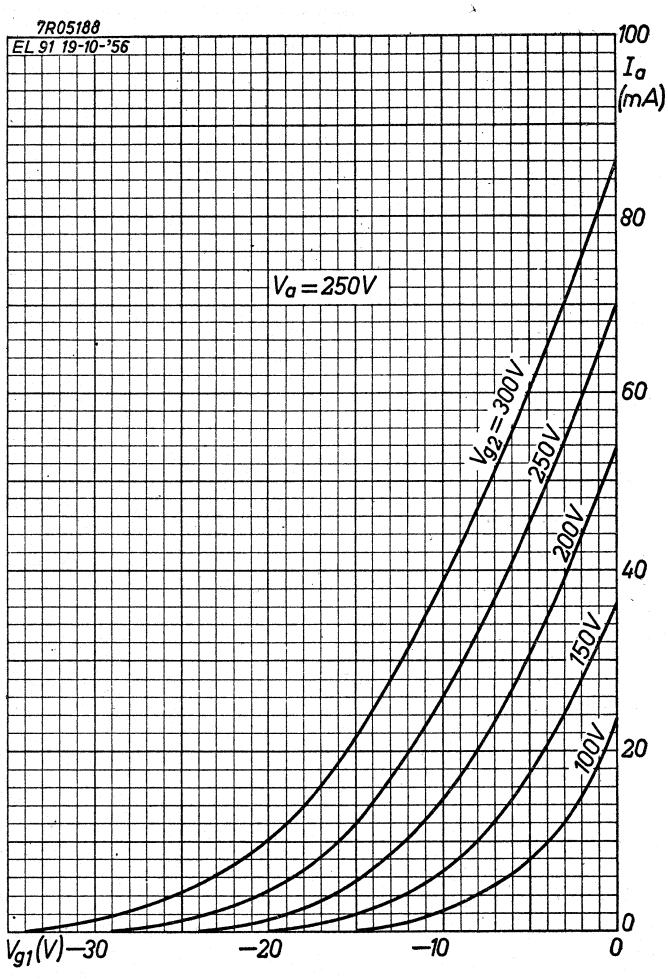
[1])See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

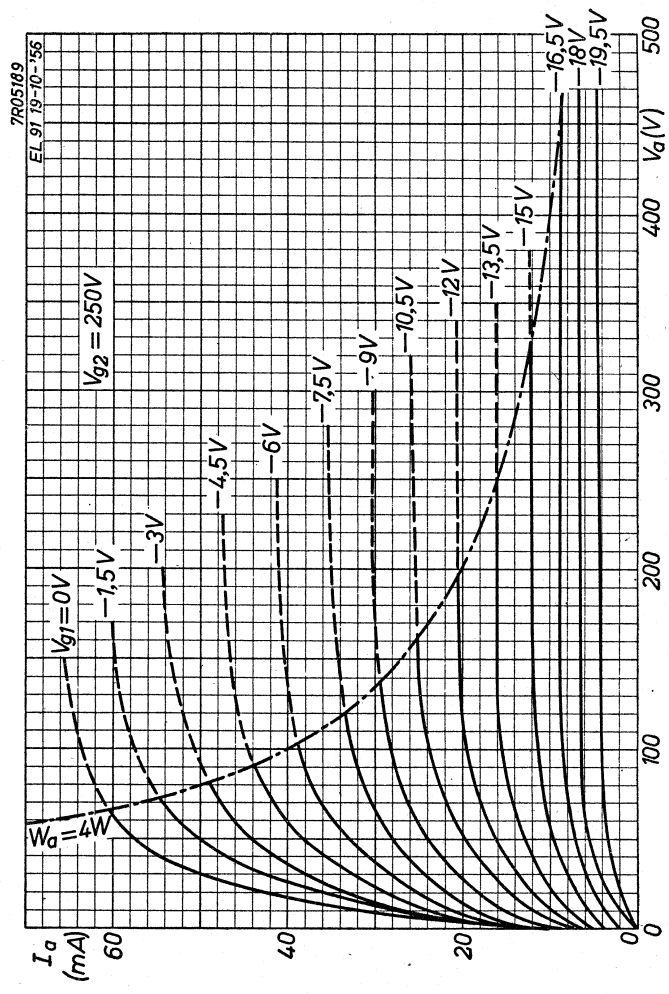
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

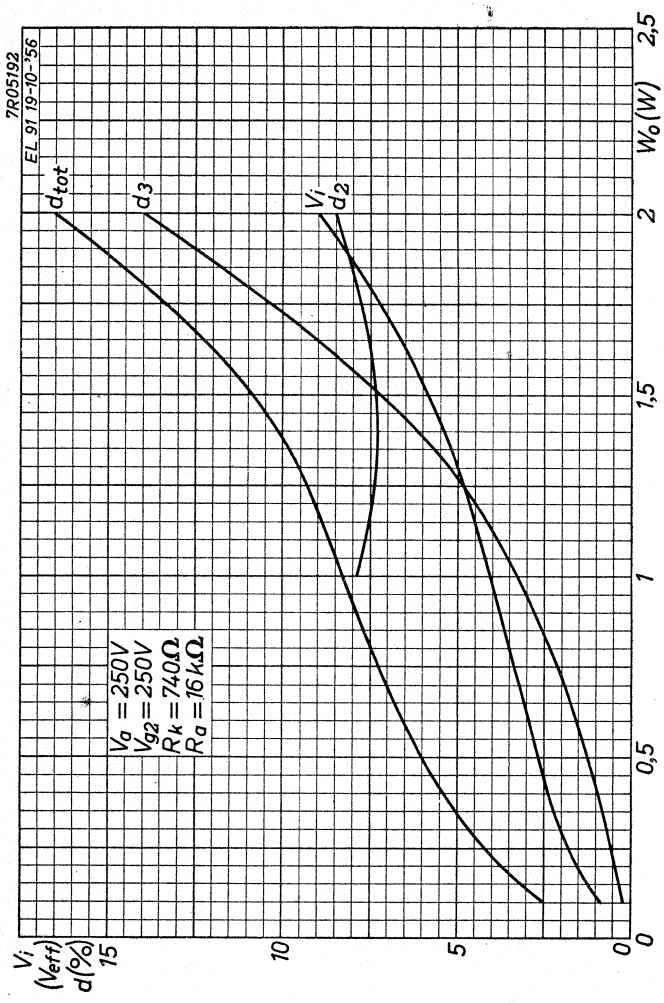
V_{ba}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	4 W
V_{bg2}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	250 V
W_{g2}	= max.	0,6 W
I_k	= max.	25 mA
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	150 V
R_{g1}	= max.	0,7 MΩ[2])

[1])Common cathode bias resistor
Résistance cathodique commune
Gemeinsamer Katodenwiderstand

[2])With automatic grid bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

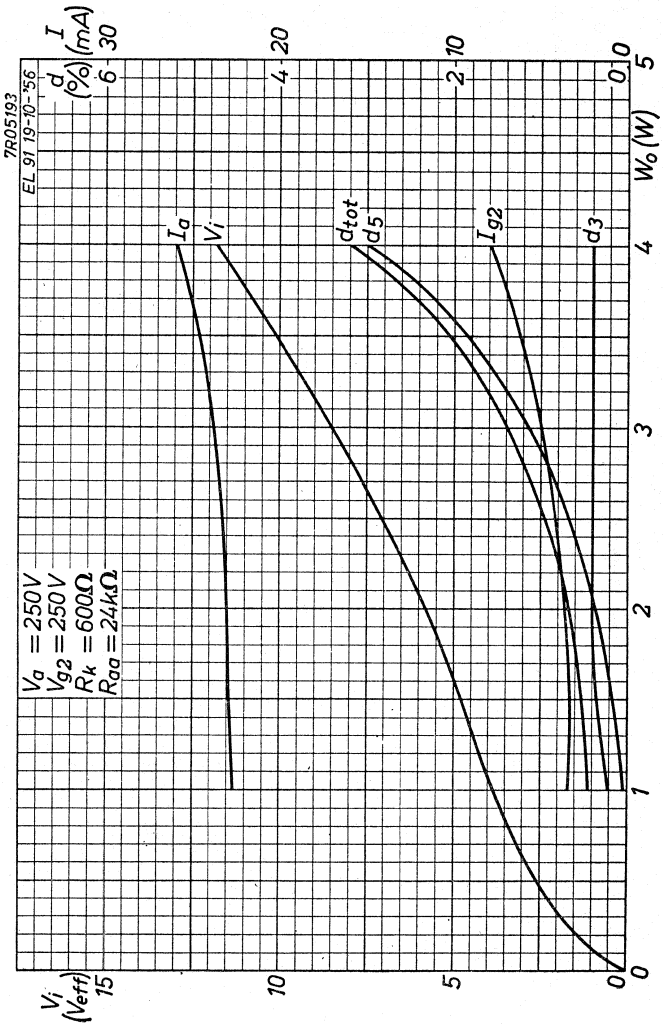






10.10.1957

C



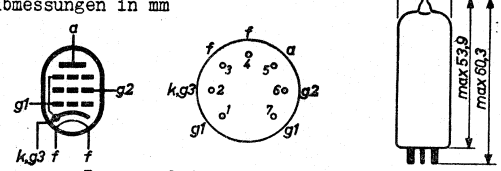
D

OUTPUT PENTODE for use in car radio sets
PENTHODE DE SORTIE pour récepteurs autoradio
ENDPENTODE zur Verwendung in Autoempfänger

Heating : indirect by A.C. Parallel supply or two tubes in series on 12 V battery
Chauffage: indirect par C.A. Alimentation parallèle ou deux tubes en série alimentés par accumulateur de 12 V
Heizung : indirekt durch Wechselstrom. Parallelspeisung oder zwei Röhren in Reihen gespeist von einer 12 V-Batterie

V_f = 6,3 V
I_f = 200 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: MINIATURE

Capacitances / Capacités / Kapazitäten			
	C_{ag1}	<	0,4 pF
	C_a	=	3,5 pF
	C_{g1}	=	5,3 pF
	C_{g1f}	<	0,2 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	250	V
V_{g2}	=	250	V
V_{g1}	=	-9,0	V
I_a	=	24	mA
I_{g2}	=	4,5	mA
S	=	5	mA/V
R_i	=	80	kΩ
μ_{g2g1}	=	17	-
$-V_{g1}$ (I_{g1} =+0,3 µA)	=	1,3	V

939 1731
8.8.1957

1.

Operating characteristics, class A
Caractéristiques d'utilisation, classe A
Betriebsdaten, Klasse A

V_a	=	200	250 V
V_{g2}	=	200	250 V
R_k	=	230	320 Ω
I_a	=	23	24 mA
I_{g2}	=	4,2	4,5 mA
R_a	=	8	10 kΩ
W_o	=	2,3	3,0 W
V_i	=	4,5	5 Veff
V_i (W_o=50 mW)	=	0,55	0,50 Veff
d_{tot}	=	12	12 %

Operating characteristics, class AB (two tubes)
Caractéristiques d'utilisation, classe AB (deux tubes)
Betriebsdaten, Klasse AB (zwei Röhren)

V_a	=	200			250			V
V_{g2}	=	200			250			V
R_k	=	180			180			Ω
$R_{aa\sim}$	=	10			10			kΩ
V_i	=	0	0,5	7	0	0,5	9	Veff
I_a	=	2x17,5	-	2x20	2x22	-	2x26	mA
I_{g2}	=	2x3,2	-	2x5,2	2x4,0	-	2x7,5	mA
W_o	=	0	0,05	4,1	0	0,05	7	W
d_{tot}	=	-	-	4,5	-	-	5	%

Operating characteristics, class B (two tubes)
Caractéristiques d'utilisation, classe B (deux tubes)
Betriebsdaten, Klasse B (zwei Röhren)

V_a	=	200			250			V
V_{g2}	=	200			250			V
V_{g1}	=	-10			-13			V
$R_{aa\sim}$	=	10			10			kΩ
V_i	=	0	0,7	7	0	0,7	9	Veff
I_a	=	2x7,0	-	2x19	2x8,0	-	2x24	mA
I_{g2}	=	2x1,2	-	2x5	2x1,2	-	2x7,2	mA
W_o	=	0	0,05	4,0	0	0,05	6,5	W
d_{tot}	=	-	-	3,5	-	-	3,5	%

938 2557

2.

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

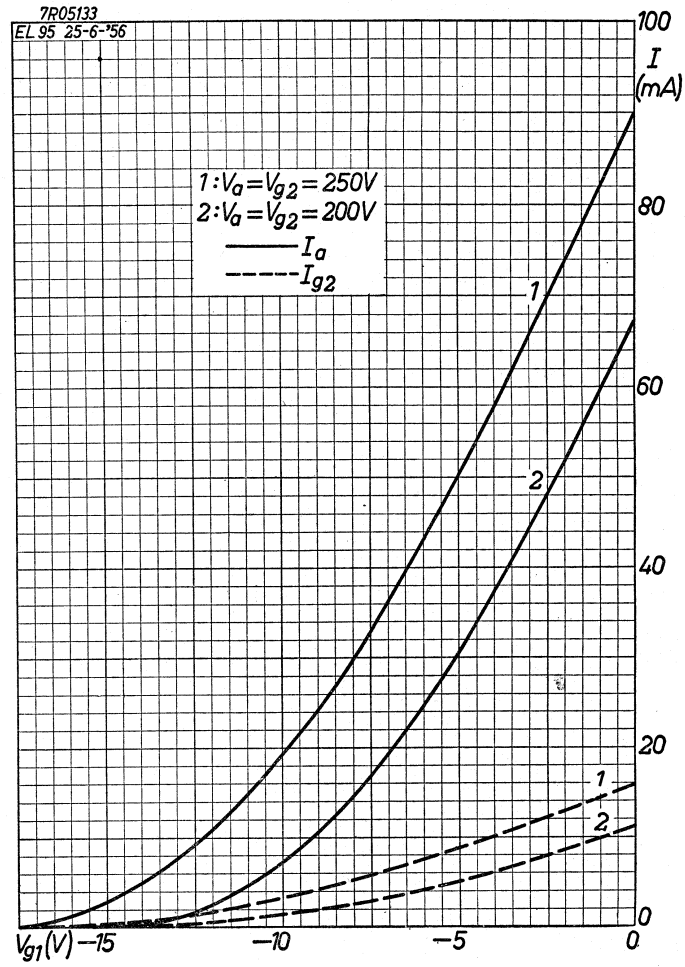
V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V[1]
I_k	= max.	35 mA
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	300 V[1]
W_a	= max.	6 W
W_{g2} (V_i = 0 V)	= max.	1,25 W
W_{g2_p}	= max.	2,5 W
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ
R_{g1}	= max.	2 MΩ[2]

[1] When the heater and positive voltages are obtained from a storage battery (pos. voltages by means of a vibrator), the max. values of V_a and V_{g2} are 250 V

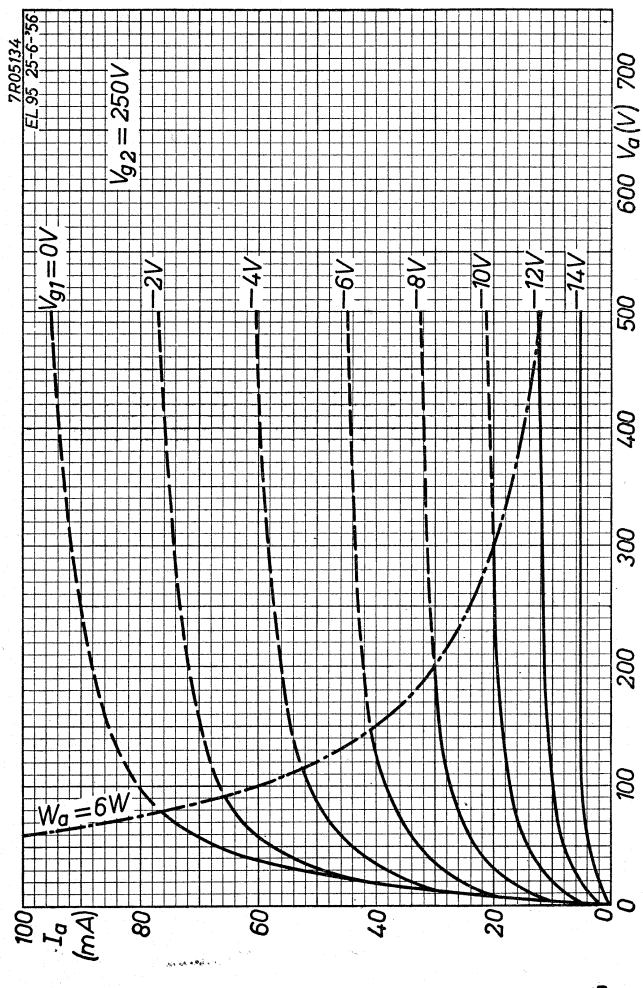
Si la tension de chauffage et les tensions positives sont obtenues d'une batterie d'accumulateurs (les tensions positives par moyen d'un vibrateur), les valeurs max. de V_a et V_{g2} sont de 250 V

Wenn die Heizspannung und die positiven Spannungen von einer Akkumulatoren-Batterie erhalten werden (die positiven Spannungen mittels eines Vibrators), sind die max. Werte von V_a und V_{g2} 250 V

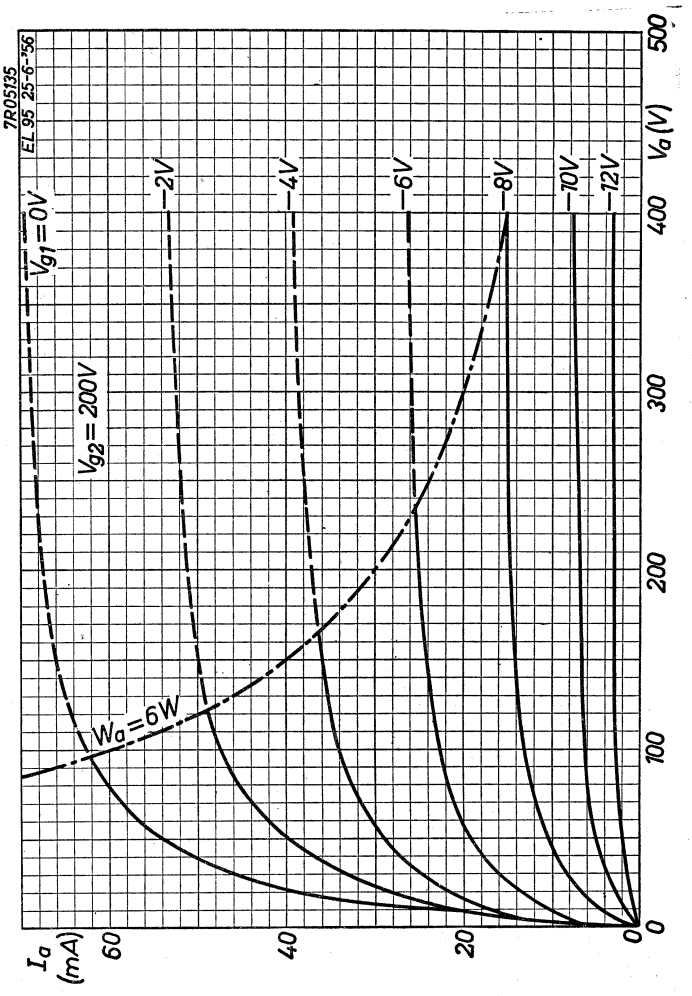
[2] With automatic bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung



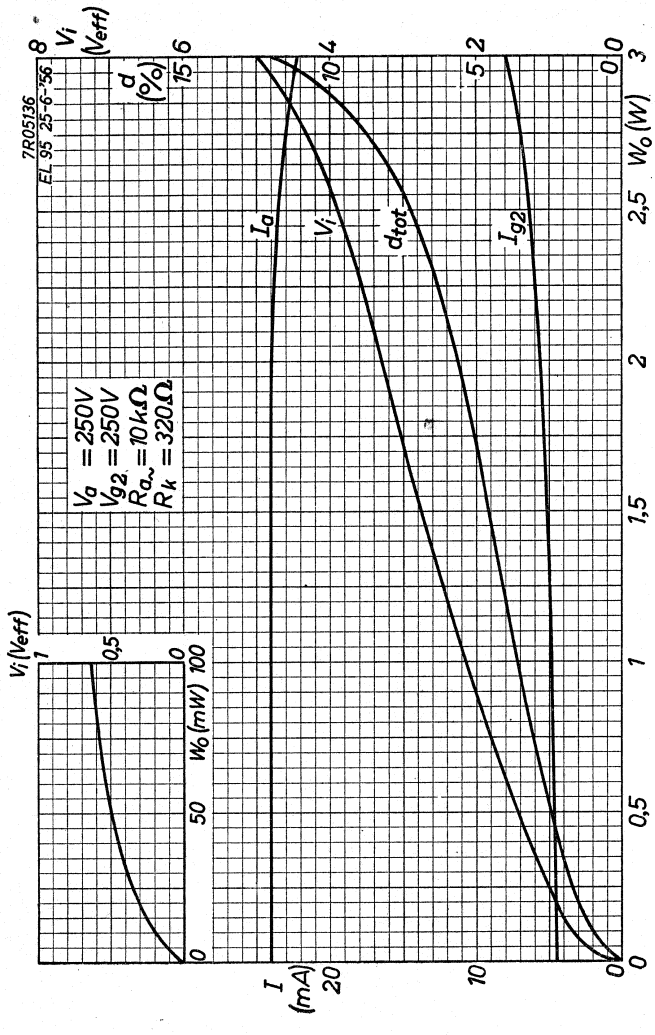
7.7.1956 A



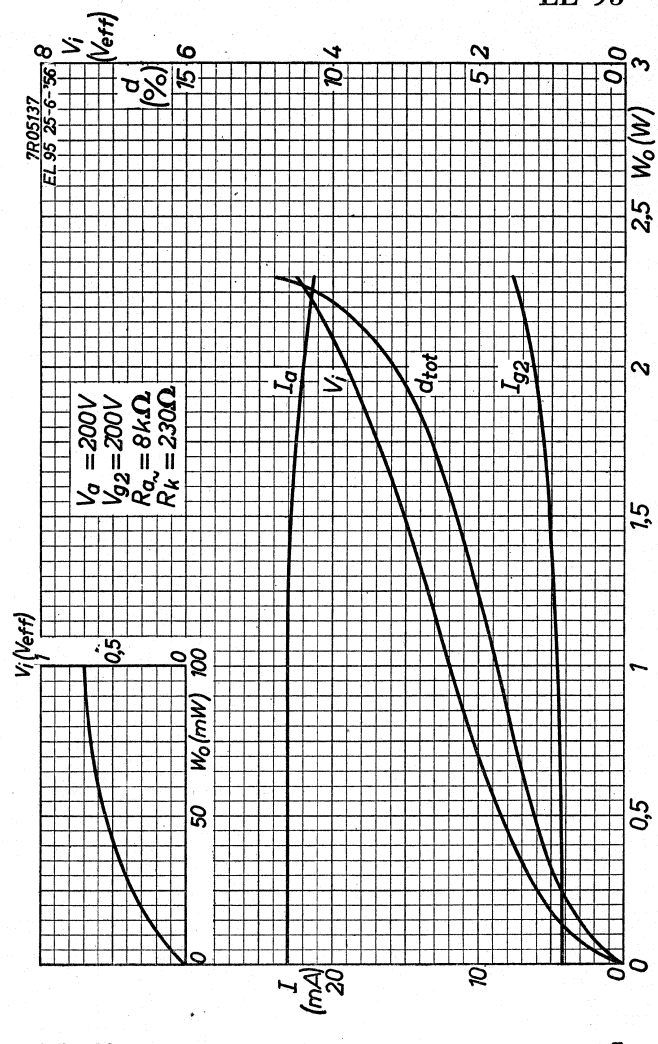
B



7.7.1956 C

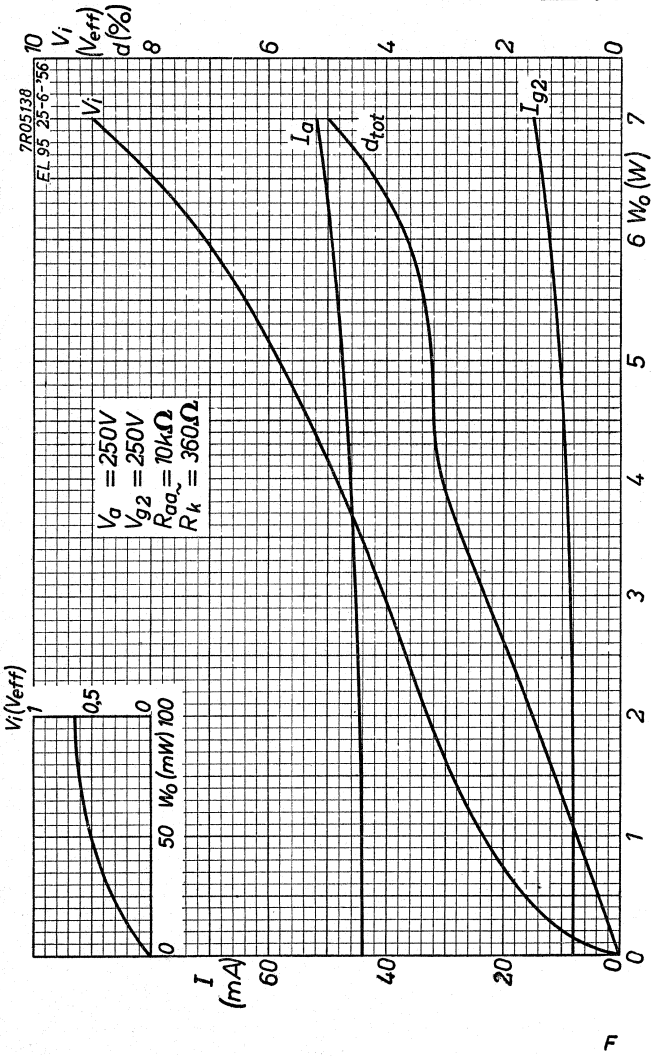


D

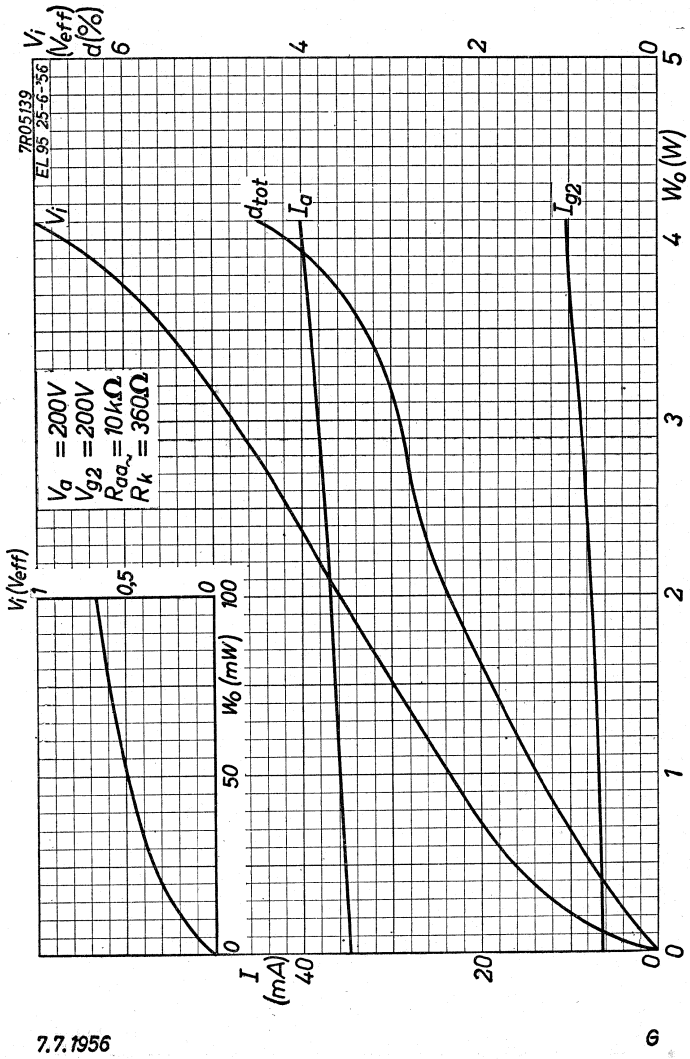


7.7.1956

E

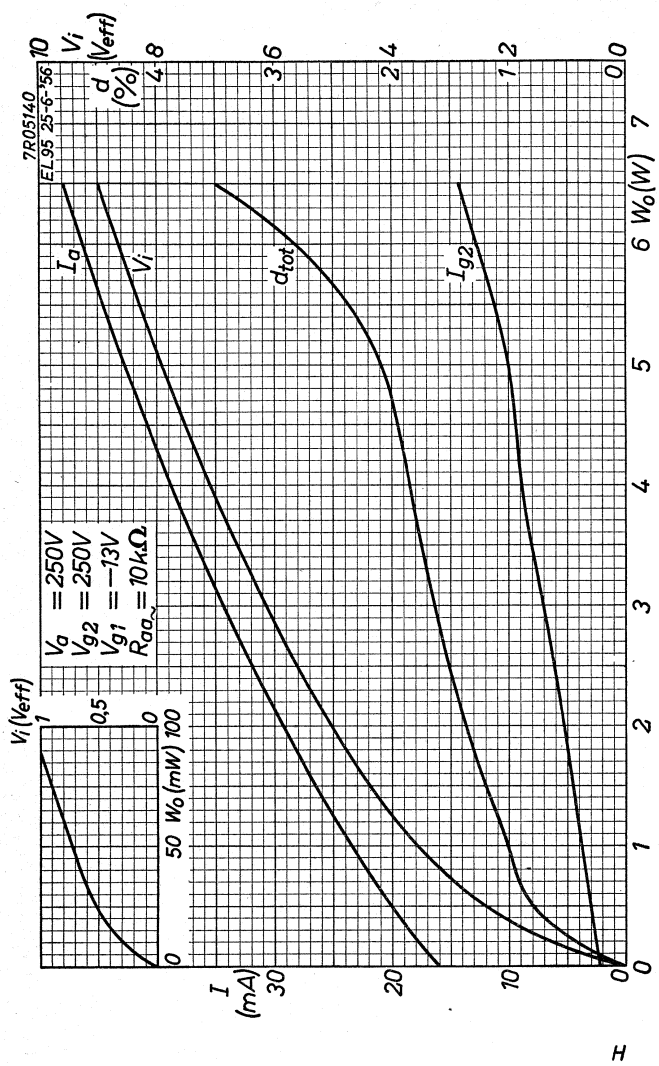


F

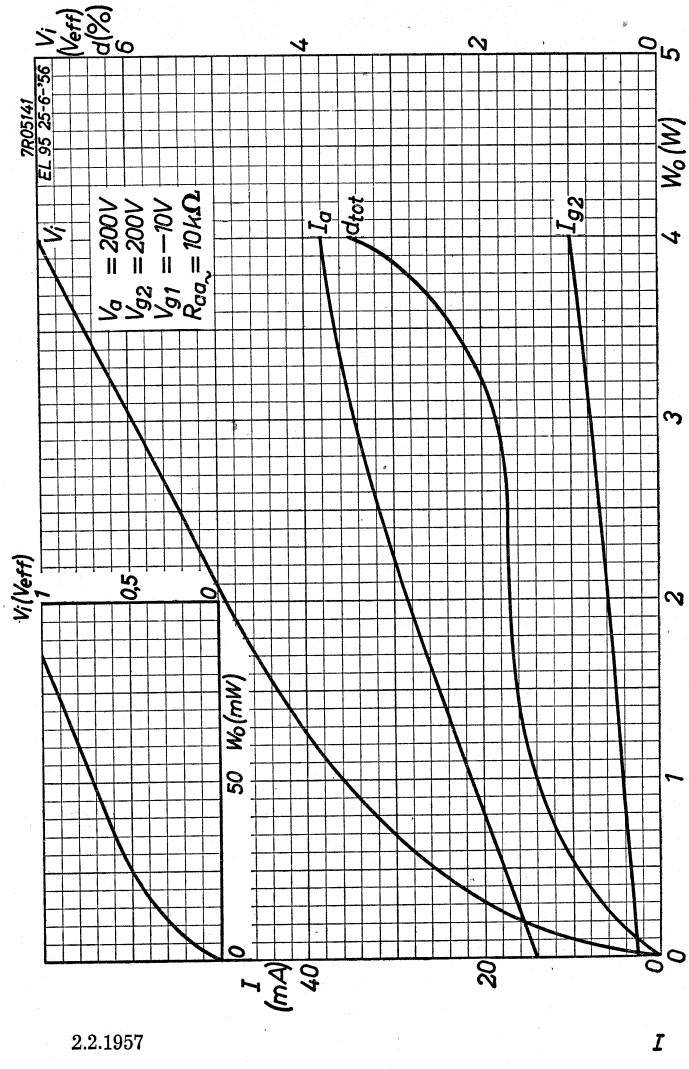


7.7.1956

G



H



2.2.1957

I

EM 1

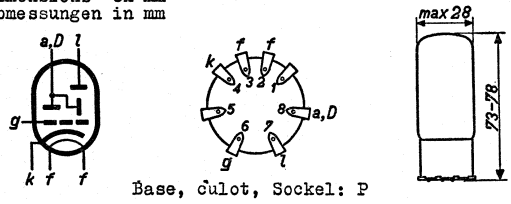
EM 4

TUNING INDICATOR
INDICATEUR D'ACCORD **EM 1**
ABSTIMMANZEIGERÖHRE

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel or series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle ou en série
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,200 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: P

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_b	=	200	250	V
R_a	=	2	2	MΩ
I_ℓ (V_g = 0 V)	=	0,13	0,13	mA
I_a (V_g = 0 V)	=	75	95	µA
V_g (β = 16°)	=	-	0	V
V_g (β = 20°)	=	0	-	V
V_g (β = 90°)	=	-4	-5	V

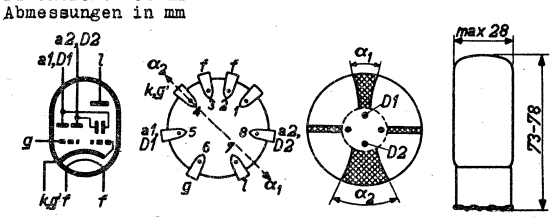
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
$V_{\ell o}$	= max.	550 V
V_ℓ	= max.	250 V
$V_g(I_g$= +0,3µA)	= max.	-1,3 V
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	5 kΩ
R_g	= max.	2,5 MΩ

EM 4

TUNING INDICATOR with two systems of different sensitivity
INDICATEUR D'ACCORD avec deux systèmes de sensibilité différente
ABSTIMMANZEIGERÖHRE mit zwei Systemen von verschiedener Empfindlichkeit

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



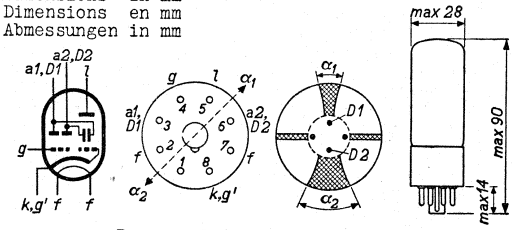
Base, culot, Sockel: P

For further data and curves refer to type EM 34
Pour les autres caractéristiques et courbes voir type EM 34
Für die übrigen Daten und Kurven siehe Typ EM 34

TUNING INDICATOR with two systems of different sensitivity
INDICATEUR D'ACCORD avec deux systèmes de sensibilité différente
ABSTIMMANZEIGERÖHRE mit zwei Systemen verschiedener Empfindlichkeit

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle ou série — V_f = 6,3 V, I_f = 200 mA
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



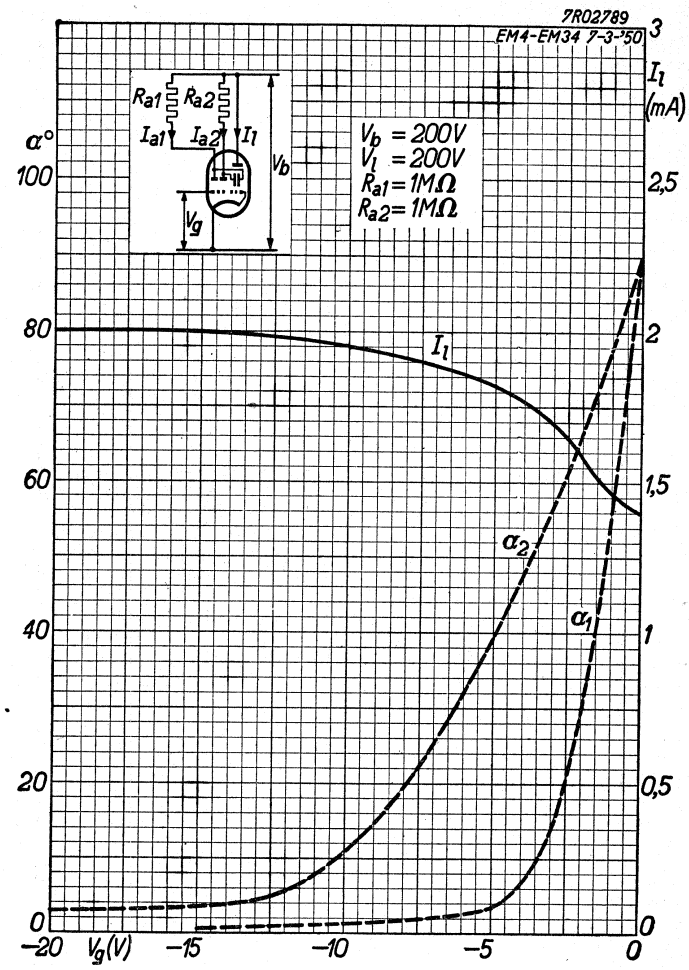
Base, culot, Sockel: OCTAL

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

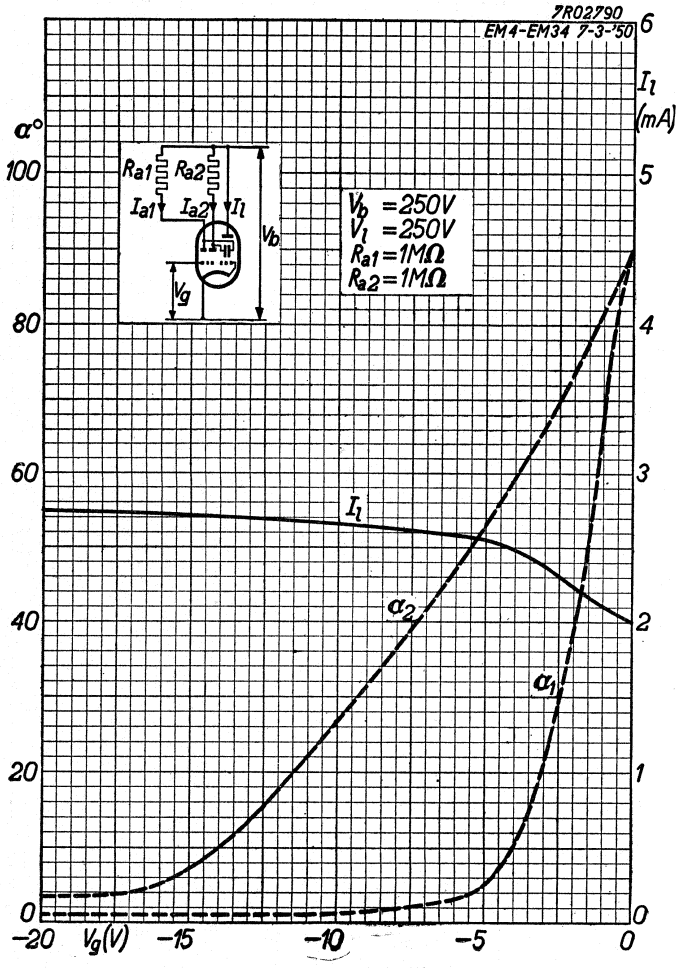
$V_b = V_l$	=	200	250 V
$R_{a1} = R_{a2}$	=	1,0	1,0 MΩ
I_l (V_g = 0 V)	=	1,4	2,0 mA
V_g ($\alpha_1 = \alpha_2 = 90°$)	=	0	0 V
V_g (α_1 = min.)	=	-4,2	-5 V
V_g (α_2 = min.)	=	-12,5	-16 V

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a1_o}	= max.	550 V	V_l	= max.	300 V
V_{a1}	= max.	300 V	$-V_g$ (I_g =+0,3µA)	= max.	1,3 V
V_{a2_o}	= max.	550 V	R_g	= max.	3 MΩ
V_{a2}	= max.	300 V	R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{l_o}	= max.	550 V	V_{kf}	= max.	100 V



1.1.1956 A

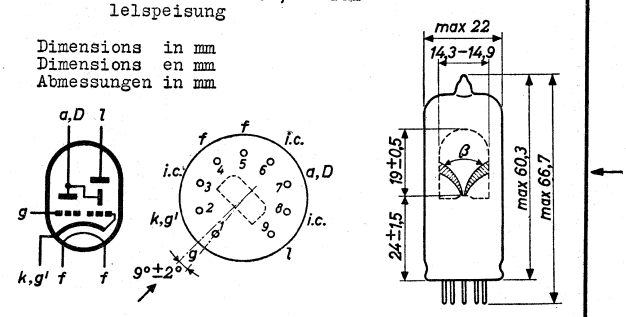


B

TUNING INDICATOR for A.M. receivers
INDICATEUR D'ACCORD pour des récepteurs A.M.
ABSTIMMANZEIGERÖHRE für AM-Empfänger

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation- Parallèle — V_f = 6,3 V, I_f = 0,3 A
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_b	=	250	V
V_l	=	250	V
R_a	=	0,5	MΩ
R_g	=	3	MΩ
V_g	=	-1 ... -14	V
β	=	5 ... 50	°
I_a	=	0,37 ... 0,01	mA
I_l	=	2 ... 2,3	mA

EM 80

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	0,2 W
V_{l_o}	= max.	550 V
V_l	= max.	300 V
V_l	= min.	165 V
$-V_g$(Ig=+0,3µA)	= max.	1,3 V
I_k	= max.	3 mA
R_g	= max.	3 MΩ
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

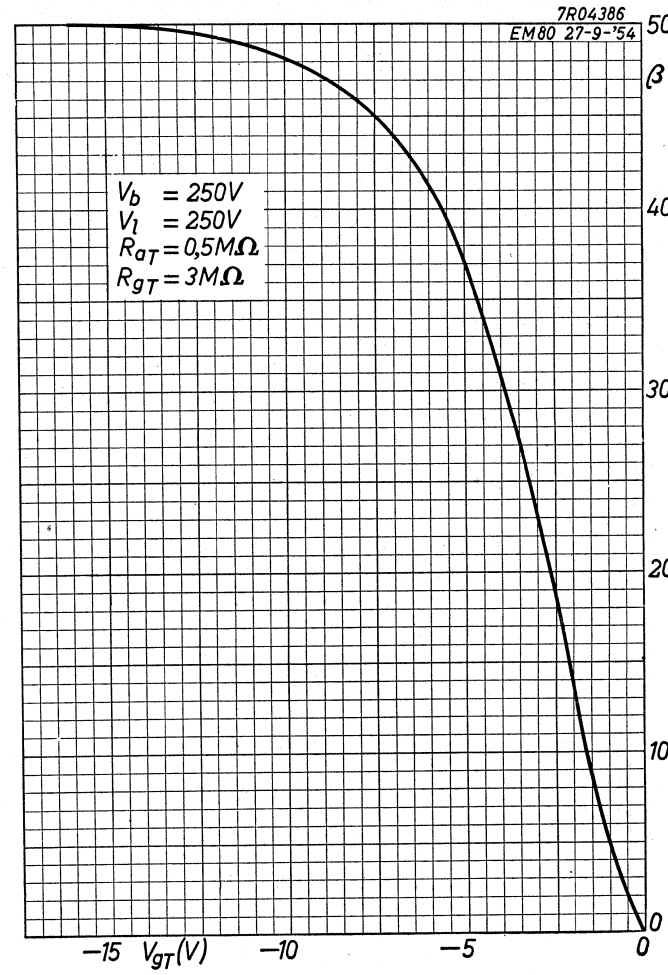
Remark : The tube is to be mounted in such a tube-holder that the frontside of the tube can be placed against the station name dial.

Observation: Le tube sera placé dans tel support que la face du tube peut être montée contre le cadran d'accord

Bemerkung : Die Röhre soll mit einer derartigen Fassung gebraucht werden dass die Vorderseite der Röhre gegen die Abstimmskala montiert werden kann.

939 4567 2.

EM 80



11.11.1954 A

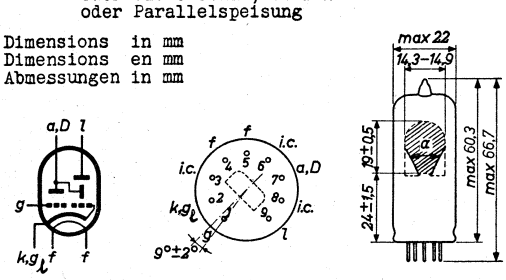
EM 81

TUNING INDICATOR
INDICATEUR DE SYNTONISATION
ABSTIMMANZEIGERÖHRE

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 300 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_b	=	250	V
V_l	=	250	V
R_a	=	0,5	MΩ
R_g	=	3	MΩ
V_g	=	-1 / -10,5	V
α	=	65 / 5	°
I_a	=	0,37 / 0,02	mA
I_l	=	2,0 / 2,3	mA

939 1015 4.4.1956 1.

EM 81

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	300 V
W_a	= max.	0,2 W
V_{l_o}	= max.	550 V
V_l	= max.	300 V
V_l	= min.	165 V
I_k	= max.	3 mA
V_{kf}	= max.	100 V
$-V_g$(I_g = +0,3µA)	= max.	1,3 V
R_g	= max.	3 MΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ

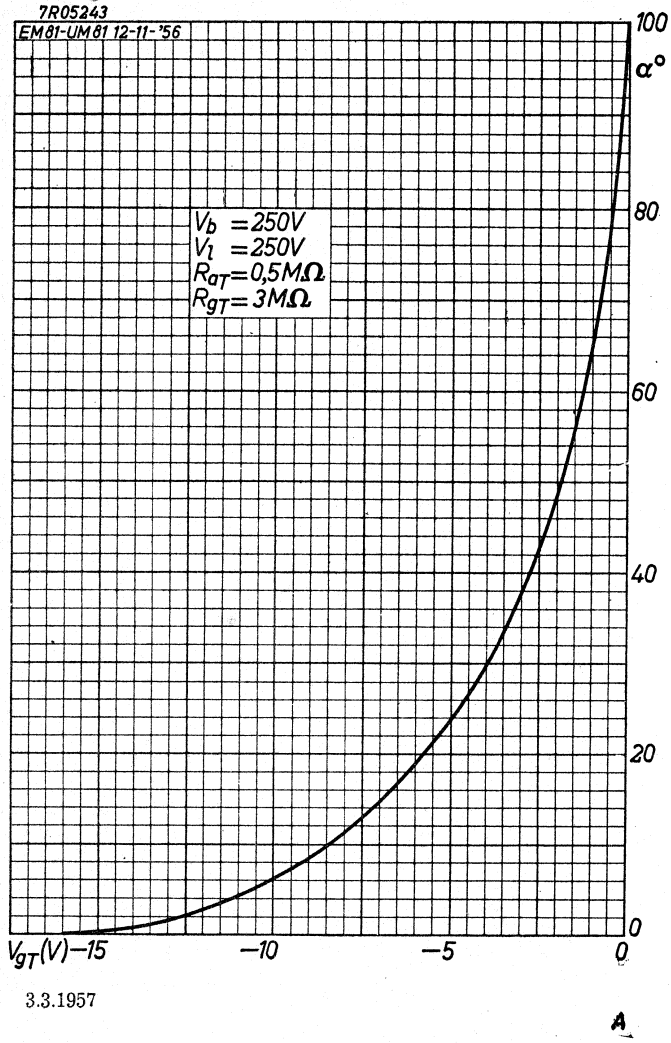
Remark : The tube is to be mounted in such a tubeholder that the frontside of the tube can be placed against the station name dial

Observation: Le tube sera placé dans un support tel que la face du tube peut être montée contre le cadran d'accord

Bemerkung : Die Röhre soll mit einer derartigen Fassung gebraucht werden dass die Vorderseite der Röhre gegen die Abstimmskala montiert werden kann

939 1016 2.

EM 81



3.3.1957

A

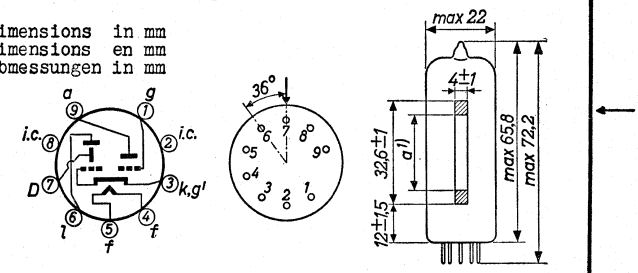
EM 84

INDICATOR TUBE with amplifying triode for use as tuning indicator or for modulation control
TUBE D'INDICATEUR avec triode d'amplification pour utilisation comme indicateur de syntonisation ou pour contrôler la modulation
ANZEIGERÖHRE mit Verstärkertriode zur Verwendung als Abstimmanzeigeröhre oder für Aussteuerungskontrolle

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 270 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Operating characteristics (D connected with a)
Caractéristiques d'utilisation (D relié à l'anode)
Betriebsdaten (D mit a verbunden)

V_b	=	250	V
V_l	=	250	V
$R_{a,D}$	=	470	kΩ
R_g	=	3	MΩ
V_{bg}	=	0	−22 V
I_{a+D}	=	0,45	0,06 mA
I_l	=	1,1	1,6 mA
a	=	21¹)	0 mm

¹) Shadow length
Longueur d'ombre
Schattenlänge

a (R_g = 0 Ω, V_{bg} = 0 V) = 24 ± 5 mm

a (R_g = 3 MΩ, V_{bg} = 0 V) = 21 ± 5 mm

938 2702
10.10.1957

Tentative data. Vorläufige Daten
Caractéristiques provisoires

1

EM 84

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

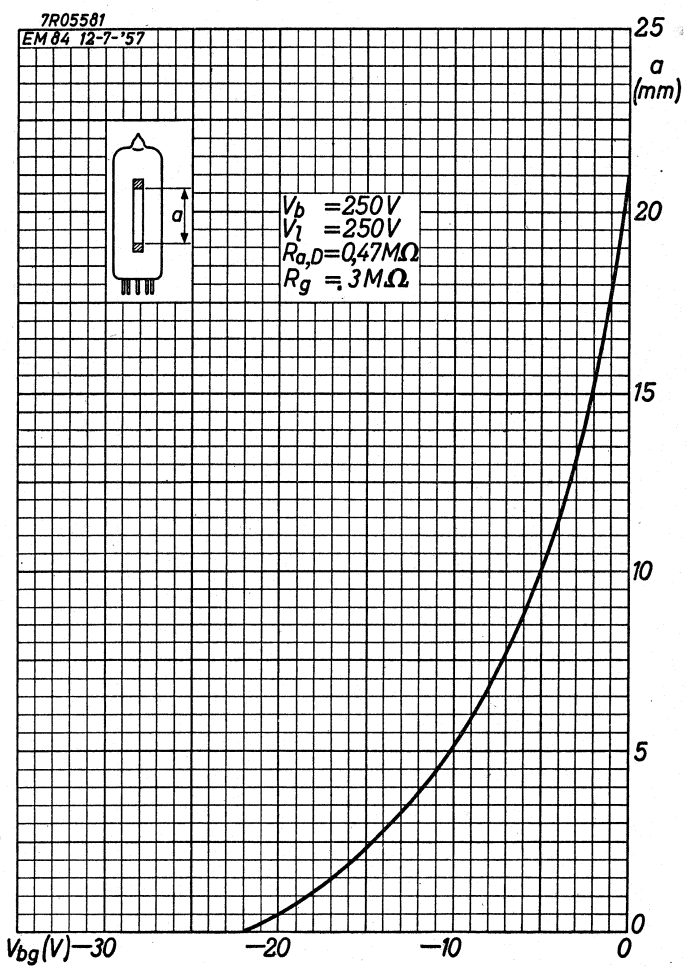
V_{Do}	= max.	550	V
V_D	= max.	300	V
V_{lo}	= max.	550	V
V_l	= max.	300	V
	= min.	150	V
W_a	= max.	0,5	W
I_k	= max.	3,0	mA
R_g	= max.	3	MΩ
V_{kf}	= max.	100	V
t_{bulb}	= max.	120	°C
$-V_g$(I_g = +0,3 μA)	= max.	1,3	V

938 2548

Tentative data. Vorläufige Daten
Caractéristiques provisoires

2.

EM 84



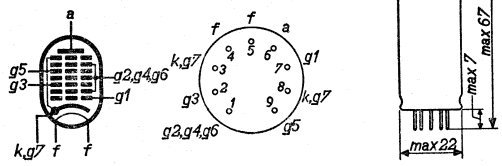
7.7.1957

A

ENNEODE for use as F.M. detector and limiter and as A.F. amplifier
ENNEODE pour l'utilisation comme détectrice F.M. et limitrice et comme amplificatrice B.F.
ENNEODE zur Verwendung als F.M. Detektor und Begrenzer und als N.F. Verstärker

Heating:	indirect by A.C. or D.C.; parallel supply		
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle	V_f =	6,3 V
Heizung:	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung	I_f =	0,2 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

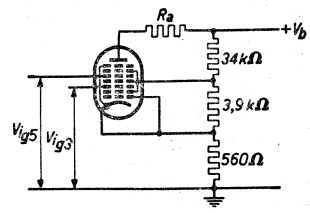


Base, culot, Fuss: Noval

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	=	4,5 pF
C_{g3}	=	6,3 pF
C_{g5}	=	8,7 pF
C_a	=	8,3 pF
C_{ag1}	<	0,4 pF
C_{ag3}	<	0,15 pF
C_{ag5}	<	0,35 pF
C_{g3g5}	<	0,4 pF
C_{g1f}	<	0,2 pF
C_{g3f}	<	0,15 pF
C_{g5f}	<	0,15 pF

Operating characteristics as F.M.detector and limiter
Caractéristiques d'utilisation comme détectrice F.M. et limitrice
Betriebsdaten als F.M. Detektor und Begrenzer



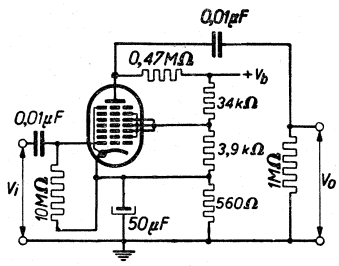
V_b	=	250 V
$V_{g2+g4+g6}$	=	20 V
V_{g3}	=	-4 V
V_{ig3}	=	12 V_{eff}
V_{g5}	=	-4 V
V_{ig5}	=	12 V_{eff}
$\varphi(V_{ig3}-V_{ig5})$	=	90°
R_a	=	0,47 MΩ
I_a	=	0,28 mA
$I_{g2+g4+g6}$	=	1,5 mA
I_{g3}	=	0,09 mA
I_{g5}	=	0,03 mA
R_i	=	5 MΩ

This valve can be used without special precautions against microphonic effect in F.M. detector circuits if the input voltage of the next stage V_i is ≧ 1,0 V for an output of 50 mW of the output stage

Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits détecteur F.M., si la tension d'entrée de l'étage suivant V_i est ≧ 1,0 V pour une puissance de 50 mW du tube de sortie

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in F.M.Detektorschaltungen wenn eine Eingangsspannung der nächsten Stufe V_i ≧ 1,0 V eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergibt

Operating characteristics as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als N.F. Verstärker



V_b	=	250 V
I_a	=	0,28 mA
g	=	150
d_{tot} (V_o = 15 V_{eff})	=	2,8 %

This valve can be used without special precautions against microphonic effect in A.F.amplifier circuits if the input voltage V_i is ≧ 25 mV for an output of 50 mW of the output stage

Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits amplificateur B.F. si la tension d'entrée V_i est ≧ 25mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in N.F. Verstärkerschaltungen wenn eine Eingangsspannung V_i ≧ 25 mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergibt

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	=	max. 550 V
V_a	=	max. 300 V
W_a	=	max. 0,1 W
$V_{(g2+g4+g6)_o}$	=	max. 250 V
$V_{g2+g4+g6}$	=	max. 100 V
$W_{g2+g4+g6}$	=	max. 0,1 W
I_k	=	max. 3 mA
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 µA)	=	max.-1,3 V
V_{g3} (I_{g3} = +0,3 µA)	=	max.-1,3 V
V_{g5} (I_{g5} = +0,3 µA)	=	max.-1,3 V
R_{g1}	=	max. 1 MΩ[1]
R_{g3}	=	max. 3 MΩ
R_{g5}	=	max. 3 MΩ
R_{kf}	=	max. 20 kΩ
V_{kf}	=	max. 100 V

[1]) With grid biasing R_{g1} = max. 22 MΩ.
Si V_{g1} est obtenue seulement par moyen de R_{g1}, R_{g1} = max. 22 MΩ.
Wenn V_{g1} nur mittels R_{g1} erhalten wird, ist R_{g1} = max. 22 MΩ.

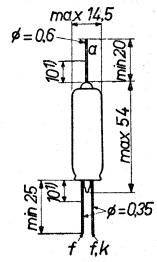
High vacuum single anode RECTIFYING VALVE for E.H.T. supply
TUBE REDRESSEUR monoplaque à vide poussé pour haute tension
Einanodige hochvakuum GLEICHRICHTERRÖHRE für Hochspannungsbetrieb

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 90 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Capacitance
Capacité
Kapazität

C_{ak} = 0,8 pF

Remark — The anode lead must not be bent near its seal

Observation — Le fil de connexion de l'anode ne sera pas pliée près du scellement

Bemerkung — Der Anodenanschlussdraht muss nicht in der Nähe der Einschmelzung gebogen werden

[1]) This part of the leads should not be soldered
Cette partie des fils ne sera pas soudée
Dieser Teil der Drähte soll nicht gelötet werden

Limiting values for operation at 50 c/s with sinusoidal input voltage
Caractéristiques limites pour l'utilisation à 50 c/s avec tension d'entrée sinusoïdale
Grenzdaten für Gebrauch bei 50 Hz mit sinusformiger Eingangsspannung

V_{tr}	= max.	5 kV_{eff}
I_o	= max.	3 mA
C_{filt}	= max.	0,1 µF
R_t	= min.	0,1 MΩ

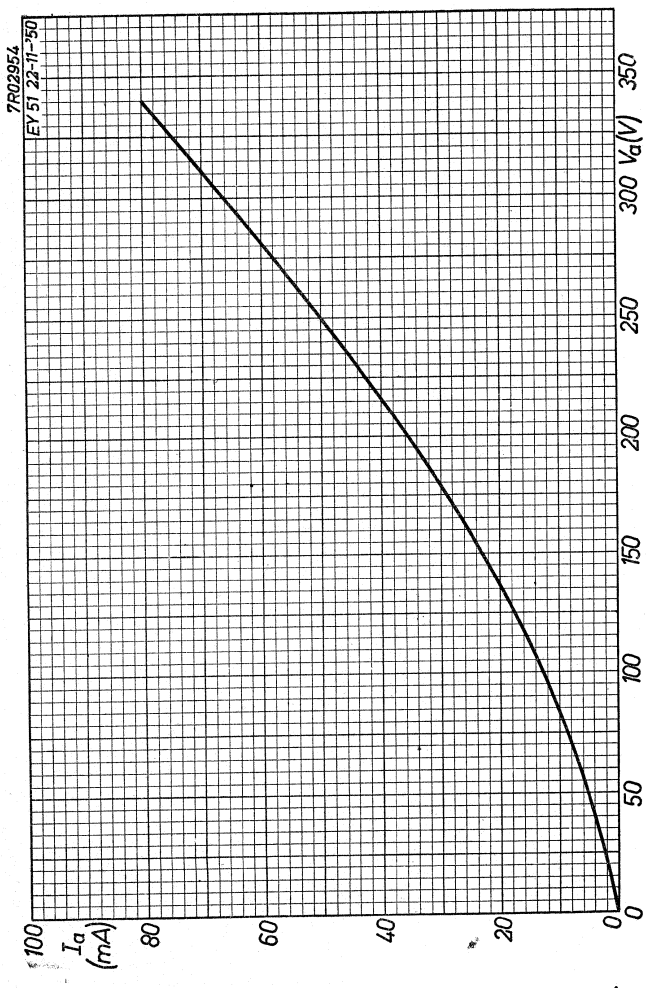
Limiting values for operation at 10 to 500 kc/s with sinusoidal input voltage
Caractéristiques limites pour l'utilisation à 10-500 kc/s avec tension d'entrée sinusoïdale
Grenzdaten für den Gebrauch bei 10-500 kHz mit sinusförmiger Eingangsspannung

$V_{a\ inv_p}$	= max.	17 kV
I_o	= max.	3 mA
C_{filt}	= max.	0,01 µF
R_t	= min.	0,1 MΩ

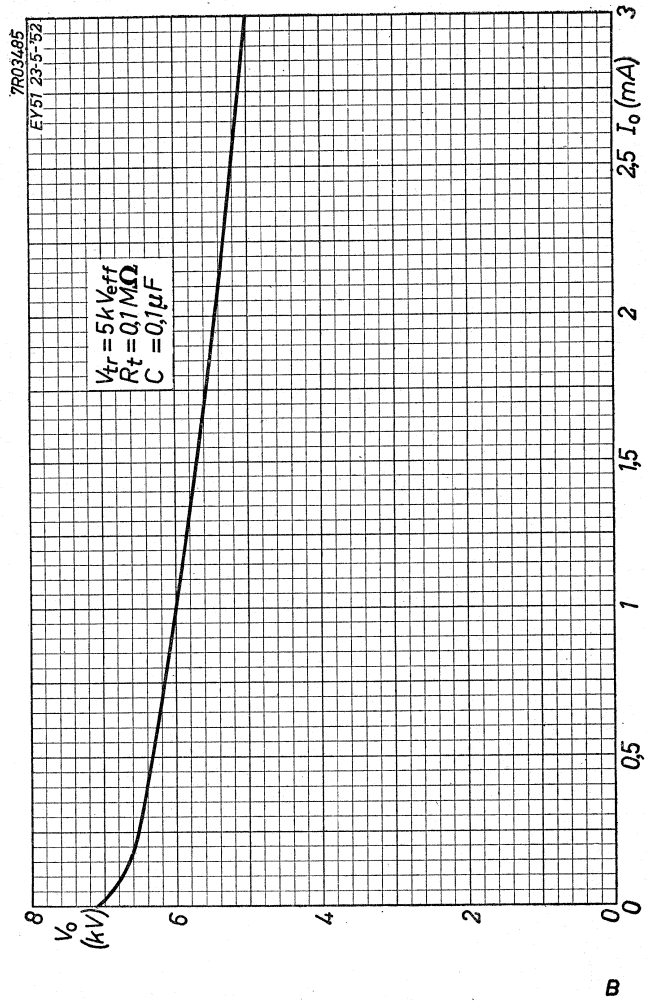
Limiting values for use as pulse type E.H.T. supply
Caractéristiques limites pour l'utilisation comme redresseur haute tension d'impulsions
Grenzdaten für Verwendung als Hochspannungsgleichrichterröhre mit Impulsbetrieb

$V_{a\ inv_p}$	= max.	17 kV
I_o	= max.	0,35 mA
I_{o_p}	= max.	80 mA [1])
C_{filt}	= max.	5000 pF

[1]) Maximum pulse duration ½ % of the time between 2 pulses, with a maximum of 5 µsec
Durée de l'impulsion max. ½ % du temps entre 2 impulsions, avec un maximum de 5 µsec
Impulszeit max. ½ % der Zeit zwischen 2 Impulsen mit einem Maximum von 5 µsec



A



B

EY 80

DIODE for use as booster
DIODE pour l'utilisation comme survolteuse
DIODE zur Verwendung als Spannungserhöher

Heating: indirect by A.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechselstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,9 A

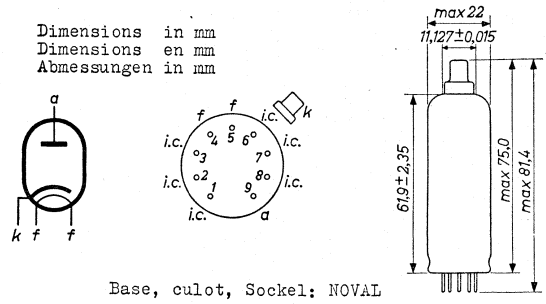
For further data and curves please refer to type PY 80
Pour les autres caractéristiques et courbes voir type PY 80
Für die übrigen Daten und Kurven siehe Typ PY 80

EY 81

BOOSTER DIODE for time base circuits in television receivers
DIODE SURVOLTEUSE pour des circuits base de temps dans des récepteur télévision
SPANNUNGSERHÖHERDIODE (BOOSTER) für Zeitbasisstromkreise in Fernsehempfängern

Heating : indirect; parallel supply — V_f = 6,3 V
Chauffage: indirect; alimentation parallèle — I_f = 810 mA
Heizung : indirekt; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a = 6,4 pF
C_{kf} = 2,5 pF

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

I_a	= max.	150 mA
I_{ap}	= max.	450 mA
C_{boost}	= max.	4 µF
V_{kf}	= max.	600 V [1]
During the flyback [2]		
V_{kf_p}	= max.	4500 V [3]
V_{kf_p}	= max.	5600 V [3][4]
V_{ak_p}	= max.	4500 V [5]
V_{ak_p}	= max.	5600 V [4][5]
V_{af_p}	= max.	3000 V [6]
V_{af_p}	= max.	3800 V [4][6]

[1]....[6] See page 2; voir page 2; siehe Seite 2

EY 81

Remark : In general it will be necessary to take measures in order to prevent W_{g2} max. of the tubes, which obtain their V_a from the EY 81, from being exceeded during the heating time of the EY 81
Observation: Il faut prendre des mesures de manière que W_{g2} max. des tubes, qui dérivent leur V_a du EY 81, n'est pas surpassée pendant le temps de chauffage du EY 81
Bemerkung : Im allgemeinen müssen Massnahmen getroffen werden damit W_{g2} max. der Röhren, die ihre V_a von der EY 81 erhalten, nicht überschritten wird während der Anheizzeit der EY 81

[1] T_{av} = 1 cycle. Cathode positive with respect to the heater
T_{av} = 1 cycle. Cathode positive par rapport au filament
T_{av} = 1 Periode. Katode positiv in Bezug auf den Heizfaden

[2] Max. pulse duration 18% of a cycle with a maximum of 18 µsec.
Durée de l'impulsion max. 18% d'un cycle avec un maximum de 18 µsec.
Impulszeit max. 18% einer Periode mit einem Maximum von 18 µSek.

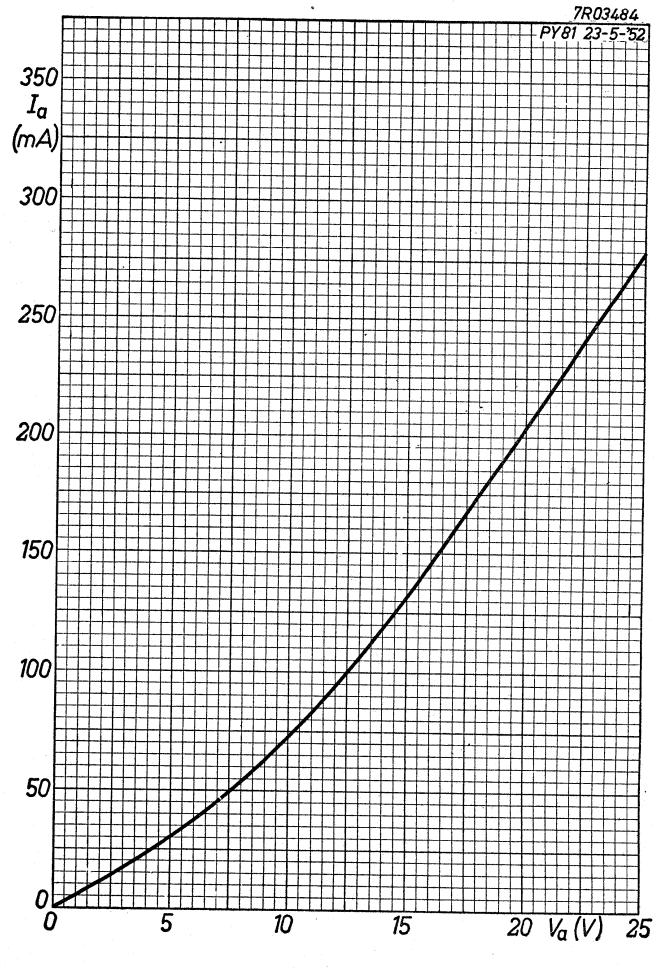
[3] Cathode positive with respect to the heater
Cathode positive par rapport au filament
Katode positiv in Bezug auf den Heizfaden

[4] Absolute value
Valeur absolue
Absolutwert

[5] Anode negative with respect to the cathode
Anode négative par rapport à la cathode
Anode negativ in Bezug auf die Katode

[6] Anode negative with respect to the heater
Anode négative par rapport au filament
Anode negativ in Bezug auf den Heizfaden

EY 81



A

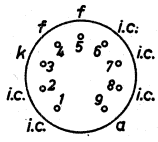
High-vacuum single-anode RECTIFYING TUBE
TUBE REDRESSEUR monoplaque à vide poussée
Einanodige hochvakuum GLEICHRICHTERRÖHRE

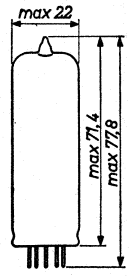
Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 900 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: NOVAL

Operating characteristics(two tubes in a full-wave circuit)
Caractéristiques d'utilisation (deux tubes dans un circuit biplaque)
Betriebsdaten (zwei Röhren in einem Doppelwegstromkreis)

V_{tr}	=	2x250	2x280	2x300	V_{eff}
V_o	=	225	250	268	V
I_o	=	360	360	360	mA
R_t	=	2x75	2x95	2x110	Ω
Cfilt	=	60	60	60	µF

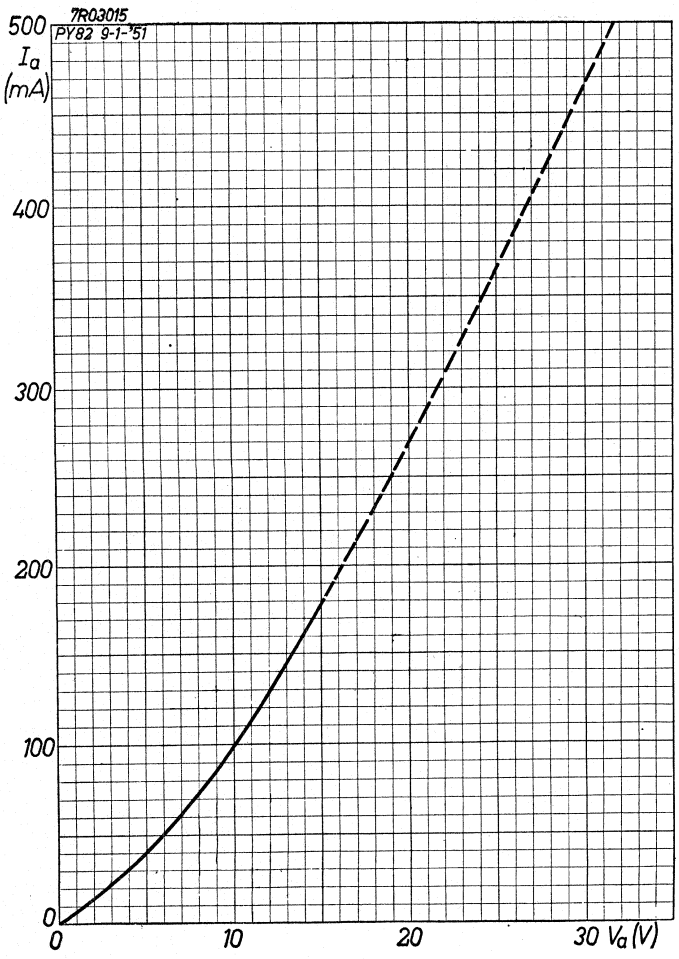
939 0665
4.4.1956
1.

Limiting values (two tubes in a full-wave circuit)
Caractéristiques limites (deux tubes dans un circuit biplaque)
Grenzdaten (zwei Röhren in einem Doppelwegstromkreis)

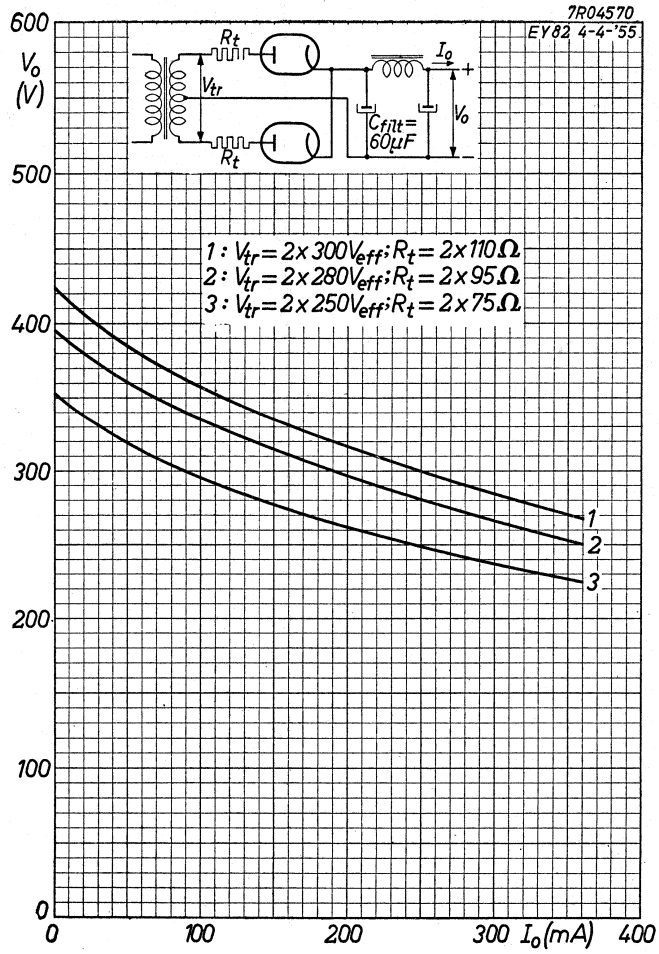
V_{tr}	= max.			2x300	V_{eff}
V_a inv_p	= max.			850	V
I_o	= max.			360	mA
I_{a_p} [1]	= max.			1,1	A
V_{kf_p}	= max.			450	V
Cfilt	= max.			60	µF
R_t	= min.	2x75	2x95	2x110	Ω
(V_{tr}=		2x250	2x280	2x300	V_{eff})

[1]) Each diode
Chaque diode
Jede Diode

939 0893
2.



4.4.1955
A



B

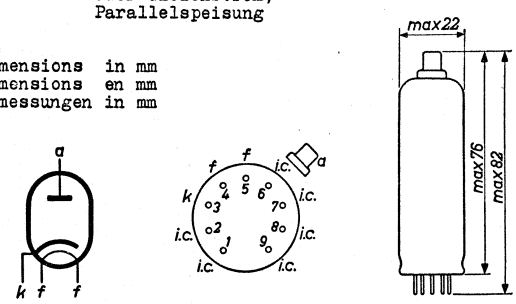
EY 84

HALF-WAVE RECTIFIER primarily intended for operation at high altitudes
TUBE REDRESSEUR MONOPLAQUE conçue particulièrement pour être utilisé à grande altitude
EINWEGGLEICHRICHTERRÖHRE speziell entworfen zur Verwendung auf grosser Höhe

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 1,0 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Noval

Operating characteristics - 2 tubes as two-phase half-wave rectifier
Caractéristiques d'utilisation - 2 tubes comme rédresseur biphasé à une alternance
Betriebsdaten - 2 Röhren als zweiphasiger Einweggleichrichter

V_{tr}	=	2x500	2x625 V_{eff}
R_t	=	2x150	2x250 Ω
C_{filt} (f = 50 c/s)	=	16	16 µF
C_{filt} (f = 1600 c/s)	=	0,5	0,5 µF
I_o	= max.	300	250 mA
V_o	=	500	635 V

EY 84

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

$V_{inv.p.}$		= max.	2000 V
I_o	(V_i = 500 V_{eff})	= max.	150 mA
	(V_i = 625 V_{eff})	= max.	125 mA
I_{ap}		= max.	0,9 A
C_{filt}		= max.	24 µF
R_t	($V_i \leq$ 500 V_{eff})	= min.	150 Ω
	(V_i > 500 V_{eff})	= min.	250 Ω
V_{kf}	(k pos.; f neg.)	= max.	500 V

EY 86

This tube is equivalent to type EY 87, except for the envelope, not being chemically treated

Ce tube est équivalent au type EY 87, à l'exception de l'ampoule, qui n'a pas été traitée chimiquement

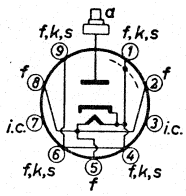
Diese Röhre ist äquivalent mit Typ EY 87, mit Ausnahme des Glaskolbens, welche nicht chemisch behandelt worden ist

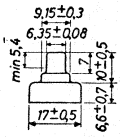
High-vacuum single-anode RECTIFYING TUBE for high tension in television receivers (E.H.T. supply from the line time base)
TUBE REDRESSEUR MONOPLAQUE à vide poussé pour la haute tension de récepteurs de télévision (alimentation très haute tension de la base de temps lignes)
Einanodige hochvakuum GLEICHRICHTERRÖHRE für Hochspannungsbetrieb in Fernsehempfängern (Hochspannungsspeisung von der Zeilenzeitbasis)

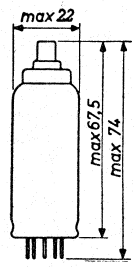
The tube has a chemically treated envelope which avoids flash-over under conditions of high humidity and low atmospheric pressure (45 cm Hg)
L'ampoule du tube est traitée d'une façon chimique qui empêche une décharge disruptive en cas d'une humidité élevée et d'une pression atmosphérique basse (45 cm Hg)
Die Röhre hat einen chemisch behandelten Glaskolben, wodurch Überschlag bei hoher Feuchtigkeit und niedrigem atmosphärischem Druck (45 cm Hg) vermieden wird

Heating :	indirect by A.C. or D.C. parallel supply	$V_f = 6{,}3$ V [1] [2]
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle	$I_f = 90$ mA
Heizung :	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung	

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: NOVAL

Pins 1,4,6,9 can be used for fixing an anti-corona ring
Broches 1,4,6,9 peuvent être utilisées pour le montage d'un anneau anticouronne
Stifte 1,4,6 und 9 können für die Befestigung eines Antikoronaringes gebraucht werden

[1])See page 3; voir page 3; siehe Seite 3
[2])See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Remarks

a. Circuit elements having the same potential as the heater (e.g. a series resistor) may be connected to pins 3 and 7. These pins must never be earthed

b. If the tube operates at high values of $V_{a\ invp}$ and/or under conditions of high relative humidity or low pressure the metal top-cap should get an insulating cover to avoid corona phenomena

Observations

a. Elements du montage avec la même potentielle que le filament (p.e. une résistance série) peuvent être connectés aux broches 3 et 7. Ces broches ne seront jamais être mises à la terre

b. Si le tube fonctionne avec des valeurs élevées de $V_{a\ invp}$ et/ou dans des conditions de forte humidité relative ou de basse pression, le téton métallique devra recevoir un capot isolant pour éviter les phénomènes coronaires

Bemerkungen

a. Schaltungsteile mit dem gleichen Potential als der Glühfaden (z.B. ein Serienwiderstand) können mit den Stiften 3 und 7 verbunden werden. Diese Stifte sollen keinenfalls geerdet werden

b. Wird die Röhre mit hohen $V_{a\ invp}$ - Werten und/oder bei hoher Feuchtigkeit bzw. niedrigem Druck betrieben, so ist die Metallkappe zur Vermeidung von Koronaerscheinungen mit einem Isolationsüberzug zu versehen

Capacitance (without external shield)
Capacité (sans blindage extérieur)
Kapazität (ohne äusserer Abschirmung) $C_a = 1{,}8$ pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten R_i ($I_o = 1$ mA) = 20 kΩ

Operating characteristics for use as pulse type E.H.T.supply
Caractéristiques d'utilisation pour application comme redresseur haute tension d'impulsions
Betriebsdaten bei Verwendung als Hochspannungsgleichrichterröhre mit Impulsbetrieb

$I_o = 0{,}15$ mA
$V_o = 18$ kV

Limiting values for use as pulse type E.H.T. supply (design center values)
Valeurs limites pour application comme redresseur haute tension d'impulsions (valeurs moyennes pour projets)
Grenzdaten bei Verwendung als Hochspannungsgleichrichterröhre mit Impulsbetrieb (mittlere Entwicklungsdaten)

$V_{a\ invp}$	= max.	22 kV[3])[4])
$V_{a\ invp}$ ($I_o = 0$)	= max.	24 kV[3])[4])
$V_{a\ invp}$	= max.	27 kV[4])[5])
I_o	= max.	0,8 mA
I_{ap}	= max.	40 mA[6])
C_{filt}	= max.	2000 pF

Limiting values for operation at 50 c/s with sinusoidal input voltage
Caractéristiques limites pour utilisation à 50 c/s avec tension d'entrée sinusoïdale
Grenzdaten für Gebrauch bei 50 Hz mit sinusförmiger Eingangsspannung

V_{tr}	= max.	5 kV_{eff}
I_o	= max.	3 mA
C_{filt}	= max.	0,2 µF
R_t	= min.	0,1 MΩ

[1])When the heater is to be operated on R.F. or flyback pulses, the heater voltage can be adjusted to 6.3 V by visuel comparison of the colour of the cathode with the colour of a cathode heated by 6.3 V D.C. or low-frequency A.C. (with the aid of a dummy tube, the cathode of which is visible through a hole in the anode)

Lorsque le filament est alimenté par des impulsions H.F. ou par des impulsions de retour, la tension de chauffage peut être réglée à 6,3 V par comparaison visuelle de la couleur de la cathode avec celle d'une cathode chauffée par du courant continu ou par un courant alternative basse fréquence de 6,3 V (à l'aide d'un tube dont la cathode est visible à travers une ouverture dans l'anode)

Wenn die Katode mittels Hochfrequenz- oder Rücklaufimpulsen geheizt wird, so kann die Heizspannung auf 6,3 V durch optischen Vergleich mit der Katodenfarbe einer Hilfsröhre die mit 6,3 V Gleichspannung oder Niederfrequenzwechselspannung geheizt wird eingestellt werden (Die Katode dieser Hilfsröhre kann sichtbar gemacht werden mittels eines Loches in der Anode)

[3])[4])[5])[6])See page 5; voir page 5; siehe Seite 5

[2])Tolerances of Vf;Tolérances de Vf;Heizspannungsschwankungen

a. As E.H.T. rectifier in television receivers

The heater voltage should be adjusted to its nominal value at a D.C. output current of 200 µA. At an increase of the D.C. output current to 400 à 600 µA which can incidentically occur during operation the decrease of the heater voltage may amount to max. 15%. These requirements hold for nominal mains voltage and full horizontal scanning of the picture tube. If the picture width control is such that also the heater voltage of the E.H.T. diode is influenced, the influence of this control must be kept within the 15% limit indicated above

b. For all other applications the limits for the heater voltage are as given in the application directions in front of this section

a. Utilisation comme redresseur T.H.T. dans les récepteurs de télévision

La tension de chauffage devra être réglée à sa valeur nominale pour une intensité continue de sortie de 200 µA. Pour une augmentation de l'intensité continue de sortie allant jusqu'à 400 à 600 µA, accroissement pouvant se produire par instants en oours de fonctionnement, la diminuation de la tension de chauffage peut se monter au maximum à 15%. Ces exigences sont valables pour la tension nominale du secteur et l'exploration totale horizontale du tube image. Si la commande de la largeur d'image est telle que la tension de chauffage de la diode T.H.T. est également influencée, l'influence de cette commande doit être maintenue au-dessous de la limite de % indiquée ci-dessus

b Pour toutes les autres applications, les limites de la tension de chauffage ont été données dans l'indications d'application en tête de ce chapitre

a Zur Verwendung als Hochspannungsgleichrichter in Fernsehempfängern

Die Einstellung der Heizspannung auf den Nennwert soll bei einem Ausgangsstrom von 200 µA erfolgen. Bei Ansteigen des Ausgangsgleichstroms auf 400 - 600 µA, wie dies im praktischen Betrieb gelegentlich vorkommen kann, darf die Verringerung der Heizspannung maximal 15% betragen. Diese Forderung gilt für nominale Netzspannung und volle Horizontalablenkung. Ist die Bildbreiteregelung derart, dass auch die Heizspannung der Hochspannungsdiode beeinflusst wird, so ist der Einfluss dieser Regelung auf die obenerwähnte 15%-Grenze zu beschränken

b. Für alle sonstigen Anwendungen sind die Grenzwerte der Heizspannung die gleichen wie in den Anwendungsrichtlinien am Anfang dieses Abschnitts angegeben

[3]) The negative peak anode voltage due to ringing in the line-output transformer must be taken into account. The ratio between this negative peak and the positive D.C. voltage can be about 1 to 4.5

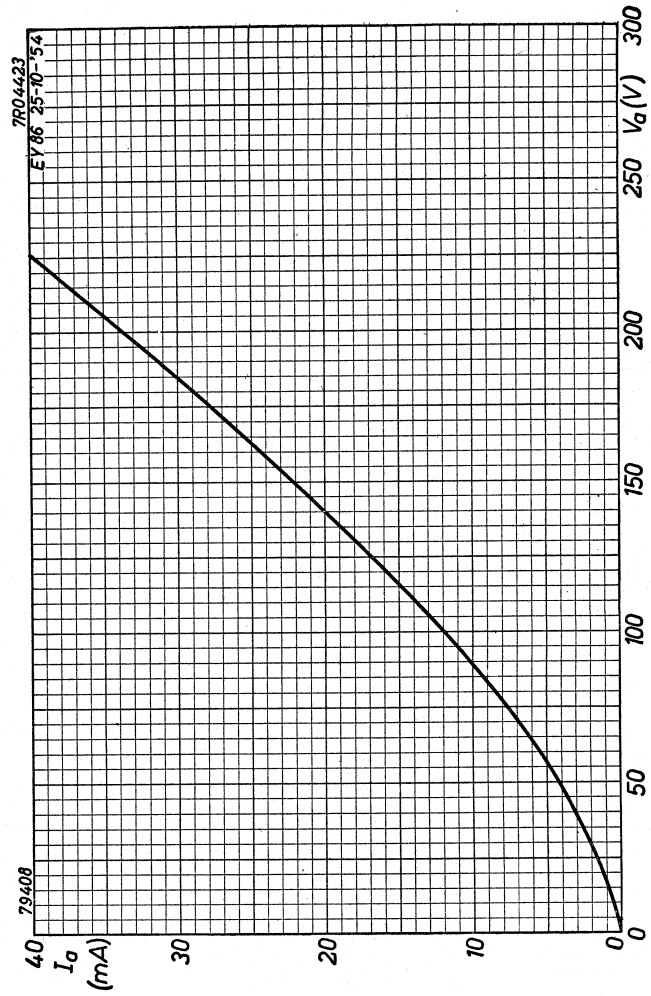
La tension anodique négative de crête due aux oscillations transistoires du transformateur de sortie lignes doit être prise en considération. Le rapport entre cette tension de crête négative et la tension positive continue peut être d'environ 1 à 4,5

Die negative Anodenspitzenspannung infolge von Nachschwingen des Horizontalausgangstransformators muss berücksichtigt werden. Das Verhältnis zwischen dieser negativen Spitzenspannung und der positiven Gleichspannung darf etwa 1 bis 4,5 betragen

[4]) Maximum pulse duration 18% of a line scanning cycle with a maximum of 18 µsec.
Durée maximum d'une impulsion 18% d'une période de balayage de ligne avec un maximum de 18 µsec.
Max. Impulsdauer 18% einer Zeilendauer, maximal 18 µSek.

[5]) Absolute value
Valeur absolue
Absolutwert

[6]) Maximum pulse duration 10% of a line scanning cycle with a maximum of 10 µsec.
Durée maximum d'une impulsion 10% d'une période de balayage de ligne avec un maximum de 10 µsec.
Max. Impulsdauer 10% einer Zeilendauer, maximal 10 µSek.



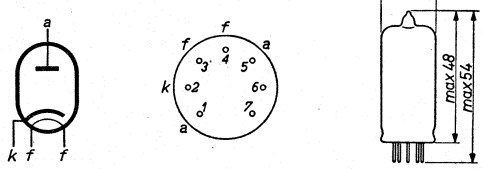
A

High-vacuum HALF-WAVE RECTIFIER
REDRESSEUR MONOPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum EINWEGGLEICHRICHTER

Heating : indirect by A.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. alimentation-parallèle
Heizung : indirekt durch Wechselstrom;Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,42 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



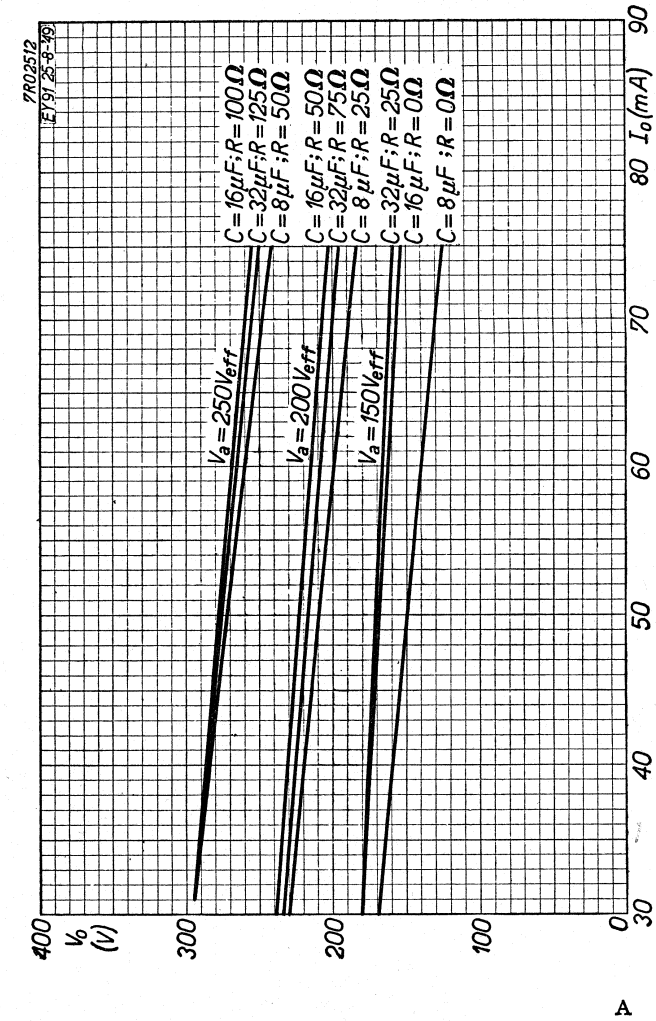
Base, culot, Sockel: Miniature

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_i (V_{eff})	C_{filt} (µF)	R_t (Ω)
250	32	min. 100
	16	min. 50
	8	0
200	32	min. 70
	16	min. 30
	8	0

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_i = max. 250 V_{eff}
I_o = max. 75 mA
C_{filt} = max. 32 µF
V_{kf} = max. 300 V



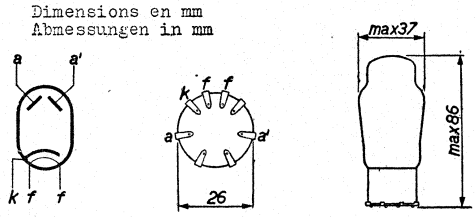
A

EZ 2

High vacuum FULL WAVE RECTIFIER
REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum VOLLWEGGLEICHRICHTER

Heating:	indirect by A.C. or D.C.	
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C.	Vf = 6,3 V
Heizung:	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom	If = 0,4 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

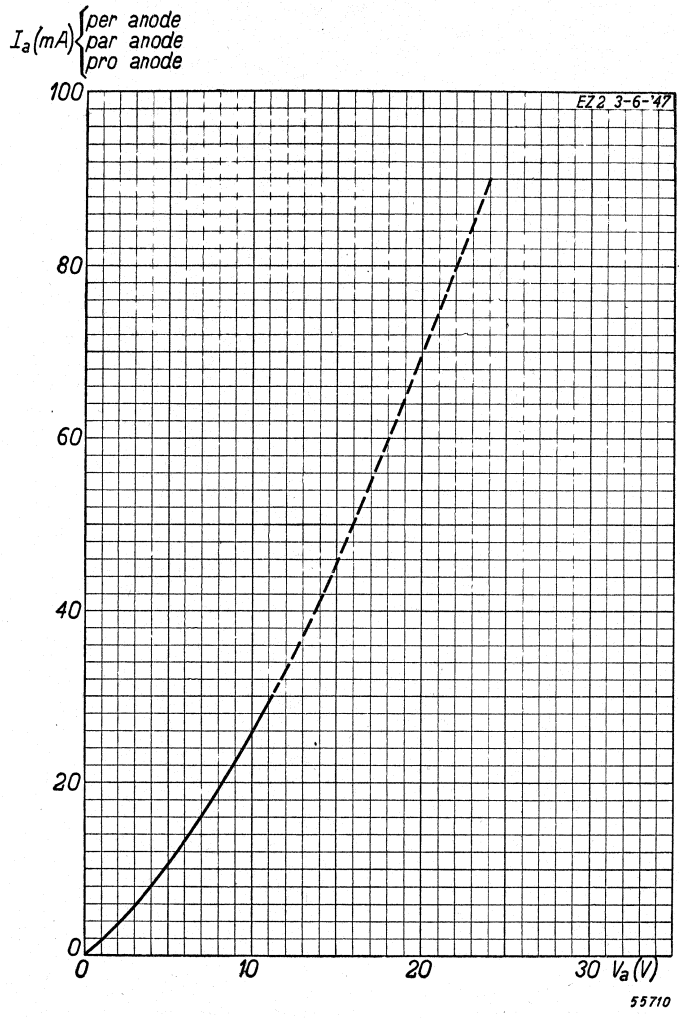


Operating characteristics and limiting values
Données caractéristiques et caractéristiques limites
Betriebs- und Grenzdaten

Vtr =	2 x 300	max. 2 x 350 V_{eff}
Io =	max. 60	max. 60 mA
C =	max. 32	max. 16 µF
Rt =	min.500	min. 500 Ω
Vfk =	max.500	max. 500 V

23.8.1948 55035 1.

EZ 2



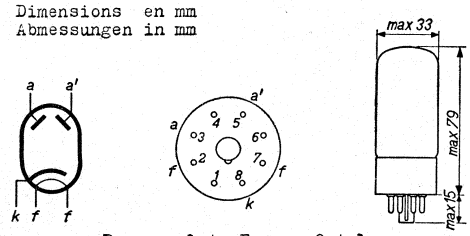
23.8.1948 2

EZ 35

HIGH VACUUM FULL WAVE RECTIFYING VALVE
TUBE REDRESSEUR BIPLAQUE A VIDE POUSSE
HOCHVAKUUM VOLLWEGGLEICHRICHTERROHRE

Heating:	indirect by A.C. parallel supply	
Chauffage:	indirect par C.A. alimentation en parallèle	Vf = 6,3 V If = 0,6 A
Heizung:	indirekt durch Wechselstrom Parallelspeisung	

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Fuss: Octal

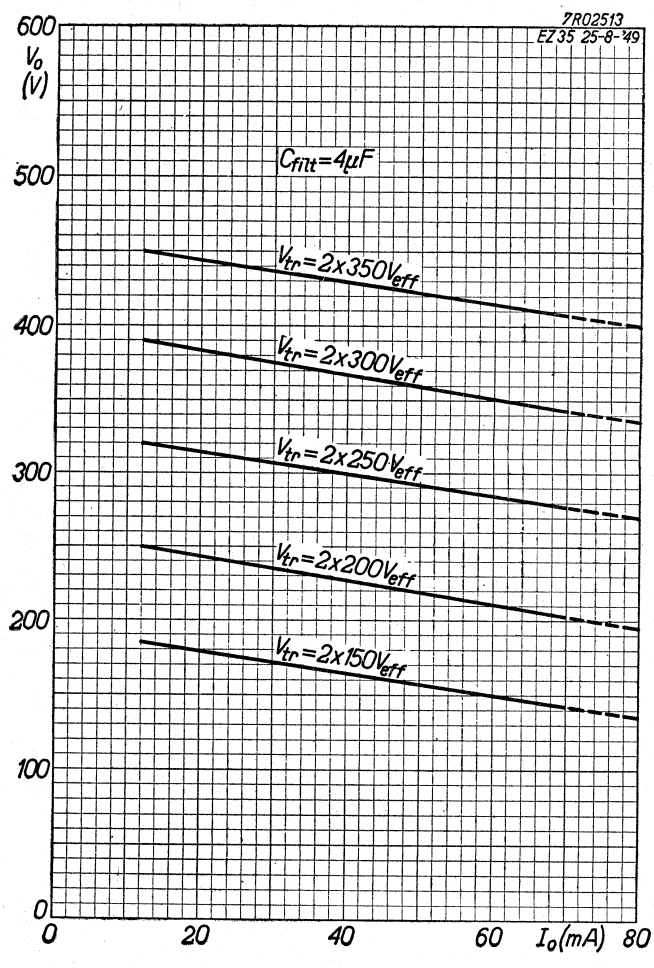
Operating characteristics and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et caractéristiques limites
Betriebs- und Grenzdaten

V_{tr}	= max.	2x325 V_{eff}
Io	= max.	70 mA
C_{filt}	= max.	16 µF
Rt	= min.	2x350 Ω
Vfk	= max.	350 V[1])

[1]) Peak value; valeur de crête; Scheitelwert

11.11.1949 939 2720 1.

EZ 35



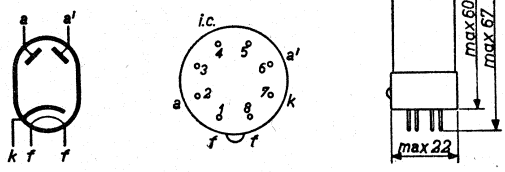
A

EZ 40

High-vacuum FULL-WAVE RECTIFIER
REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum VOLLWEGGLEICHRICHTER

Heating : indirect by A.C.; parallel supply — Vf = 6,3 V
Chauffage: indirect par C.A.; alimentation parallèle — If = 0,6 A
Heizung : indirekt durch Wechselstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

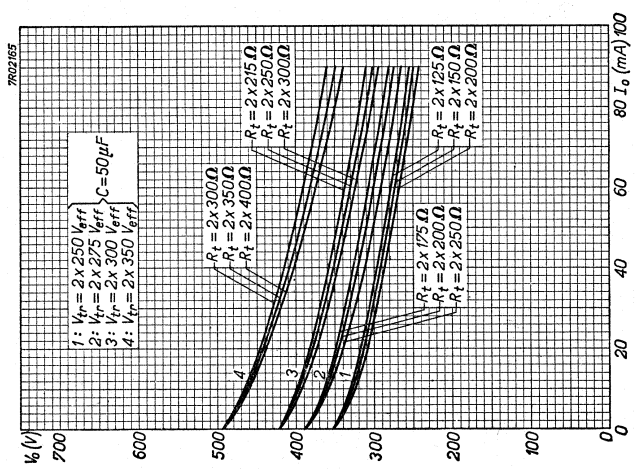


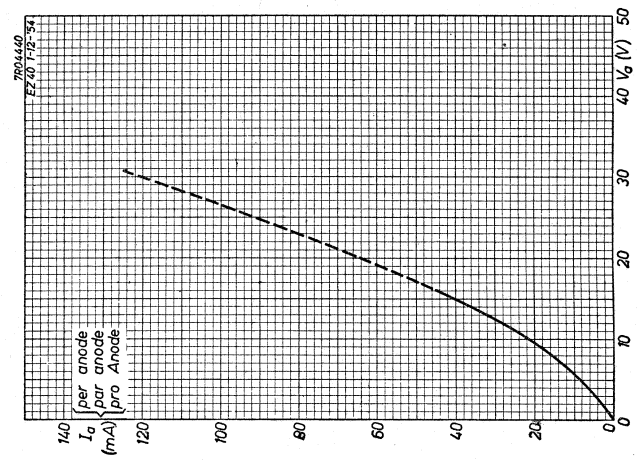
Base, culot, Sockel: Rimlock

Operating characteristics and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et caractéristiques limites
Betriebs- und Grenzdaten

Vtr (Veff)	Io (mA) max.	Rt (Ω) min.	Cfilt (µF) max.	Vkfp (V) max.
2x250	90	2x125	50	500
2x275	90	2x175	50	500
2x300	90	2x215	50	500
2x350	90	2x300	50	500

12.12.1954 939 0612 1.





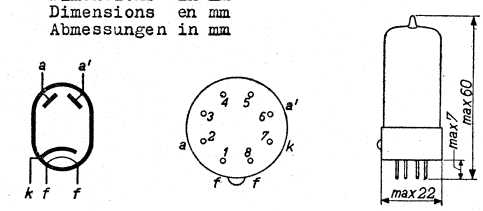
A

EZ 41

High vacuum FULL WAVE RECTIFYING VALVE for use in car radio receivers
TUBE REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussé pour postes auto-radio
Hochvakuum VOLLWEGGLEICHRICHTERRÖHRE für Autoempfänger

Heating: indirect by A.C. parallel supply — Vf = 6,3 V
Chauffage: indirect par C.A. alimentation en parallèle — If = 0,4 A
Heizung: indirekt durch Wechselstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

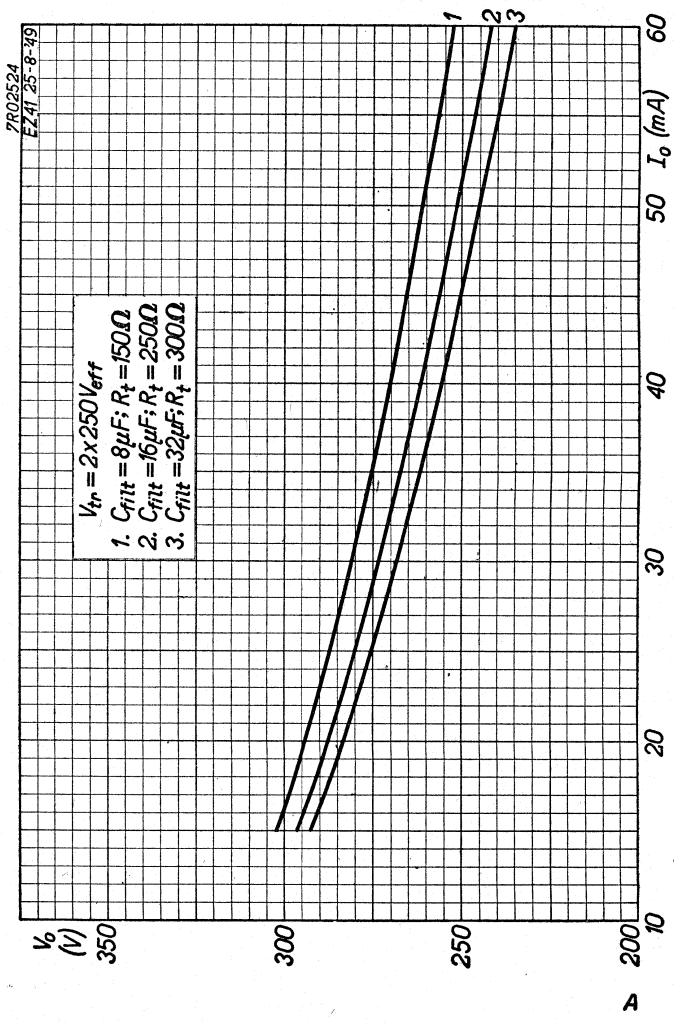


Operating characteristics and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et caractéristiques limites
Betriebs- und Grenzdaten

V_{tr} = max. 2 x 250 V_{eff}
Io = max. 60 mA
Vfk = max. 350 V

C_{filt} =	8	16	32	µF
Rt =	min. 2x150	2x250	2x300	Ω

9.9.1949 939 2618 1.



A

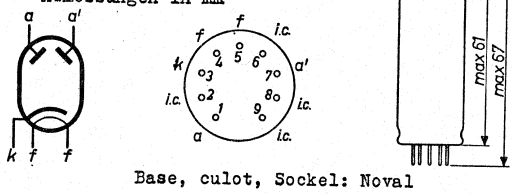
EZ 80

High-vacuum FULL-WAVE RECTIFIER
REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum VOLLWEGGLEICHRICHTER

Heating : indirect by A.C.
parallel supply
Chauffage: indirect par C.A.
alimentation- parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel-
strom; Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,6 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



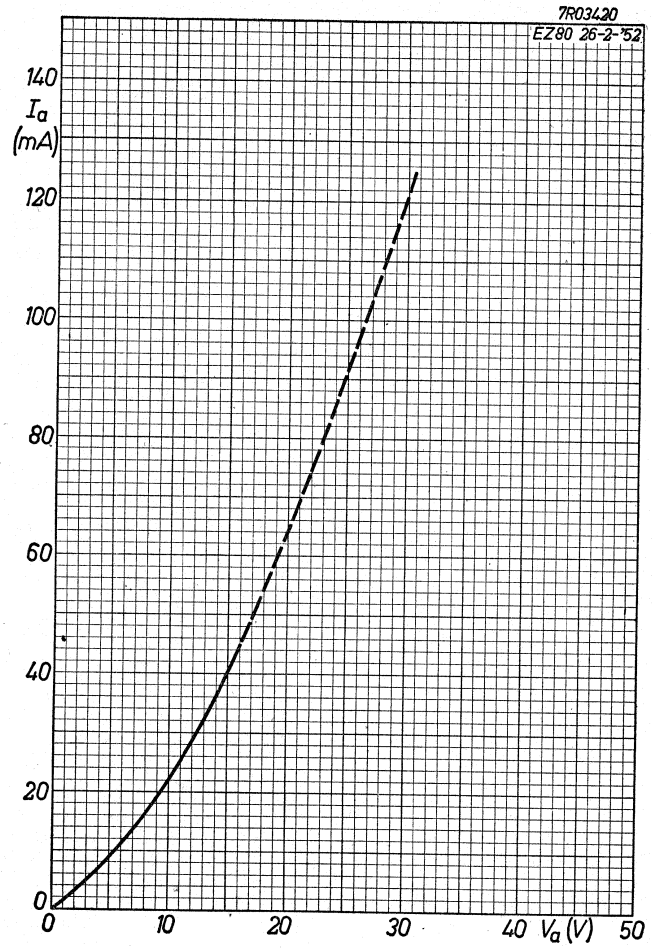
Base, culot, Sockel: Noval

Operating characteristics and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et caractéristiques limites
Betriebs- und Grenzdaten

V_{tr}	=	2x250	2x275 V_{eff}
I_o	= max.	90	max. 90 mA
I_{ap}	= max.	270	max. 270 mA
R_t	= min.	2x125	min. 2x175 Ω
C_{filt}	= max.	50	max. 50 µF
V_{kfp}	= max.	500	max. 500 V

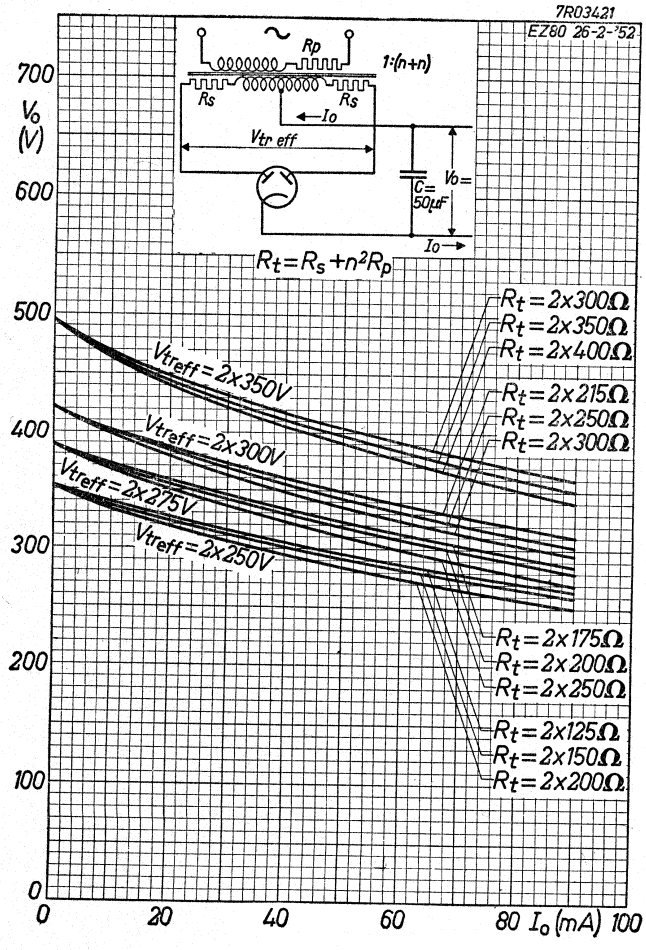
V_{tr}	=	2x300	max. 2x350 V_{eff}
I_o	= max.	90	max. 90 mA
I_{ap}	= max.	270	max. 270 mA
R_t	= min.	2x215	min. 2x300 Ω
C_{filt}	= max.	50	max. 50 µF
V_{kfp}	= max.	500	max. 500 V

EZ 80



4.4.1952 A

EZ 80



B

EZ 81

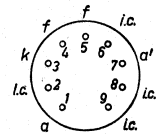
High vacuum DOUBLE ANODE RECTIFYING TUBE
REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum ZWEIANODIGE GLEICHRICHTERRÖHRE

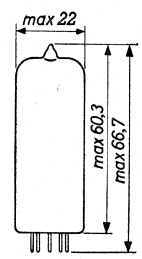
Heating : indirect by A.C.;
parallel supply
Chauffage: indirect par C.A.;
alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel-
strom; Parallelheizung

V_f = 6,3 V
I_f = 1 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: **NOVAL**

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

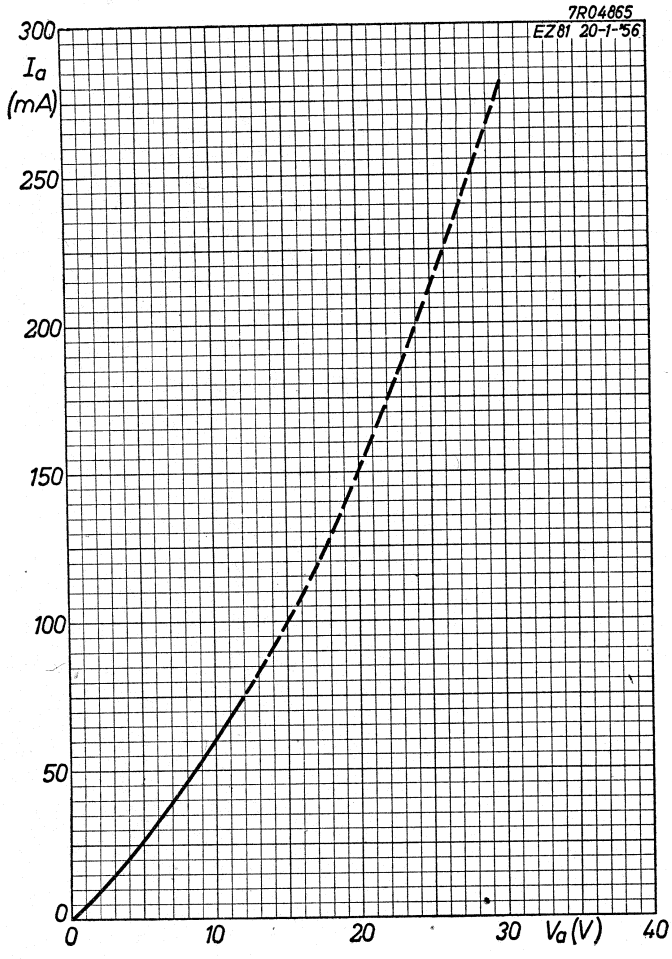
V_{tr}	=	2x250	2x300	2x350 V_{eff}
C_{filt}	=	50	50	50 µF
R_t	=	2x150	2x200	2x240 Ω
I_o	=	150	150	150 mA
V_o	=	245	293	347 V

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{tr}				= max. 350 V_{eff}
$V_{a\ invp}$				= max. 1 kV
I_o				= max. 150 mA
I_{ap}				= max. 450 mA
V_{kf} (k pos; f neg.)				= max. 500 V
V_{tr}	=	2x250	2x300	2x350 V_{eff}
R_t	= min.	150 min.	200 min.	240 Ω [1]

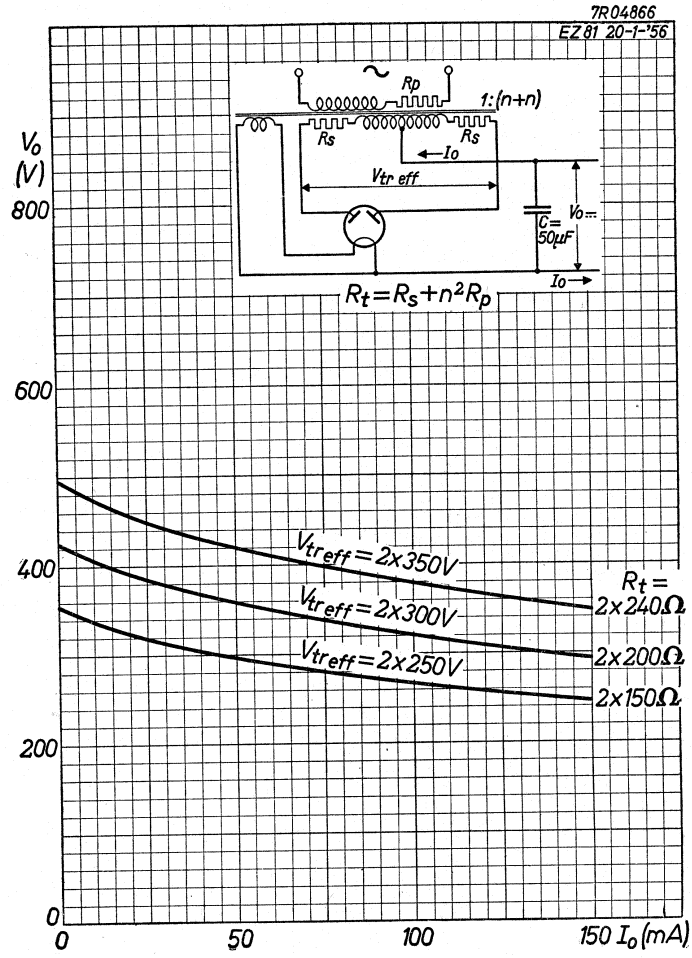
[1]) Each anode
Chaque anode
Jede Anode

EZ 81



2.2.1956

A



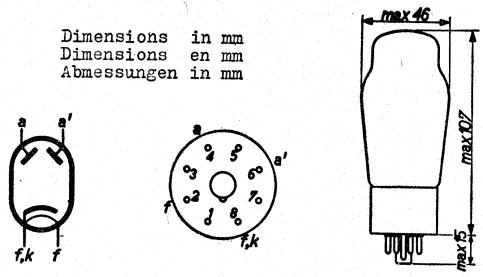
B

GZ 32

High vacuum FULL WAVE RECTIFIER
REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum VOLLWEGGLEICHRICHTER

Heating:	indirect parallel supply		
Chauffage:	indirect alimentation en parallèle	Vf =	5,0 V If = 2,0 A
Heizung:	indirekt Parallelspeisung		

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Operating conditions and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et limites
Betriebs- und Grenzdaten

A. Condenser input of the filter
Un condensateur à l'entrée du filtre
Kondensatoreingang des Filters

V_{tr}	= max. 2x300	max. 2x350	max. 2x500 V_{eff}
I_o	= max. 300	max. 250	max. 125 mA

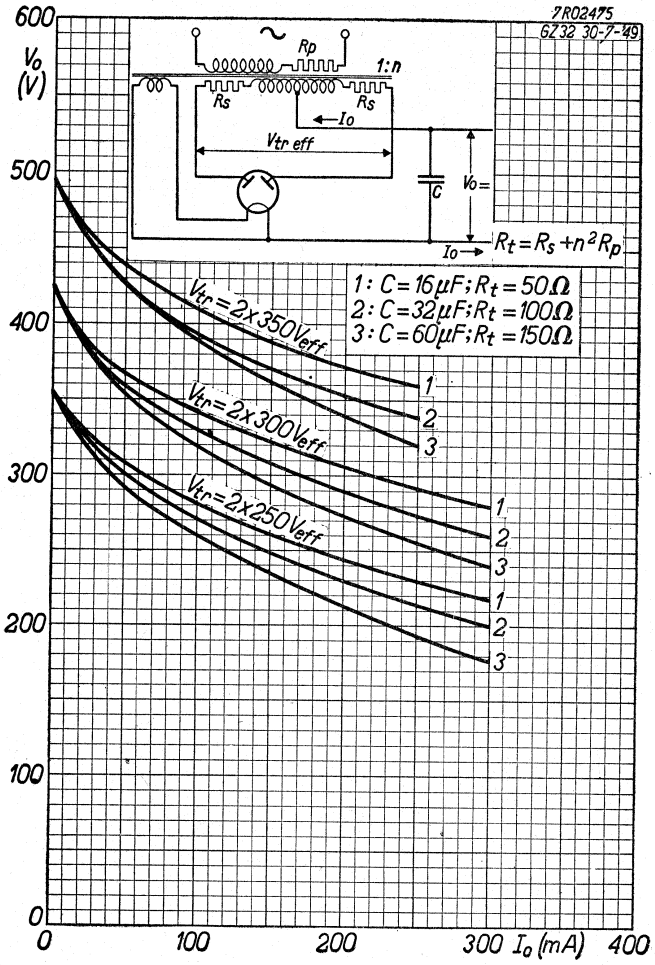
C (µF)	Rt (Ω)
60	min.150
32	min.100
16	min. 50

B. Choke input of the filter
Un self à l'entrée du filtre
Drosseleingang des Filters

V_{tr}	= max. 2x400	max. 2x500	V_{eff}
I_o	= max. 300	max. 250	mA

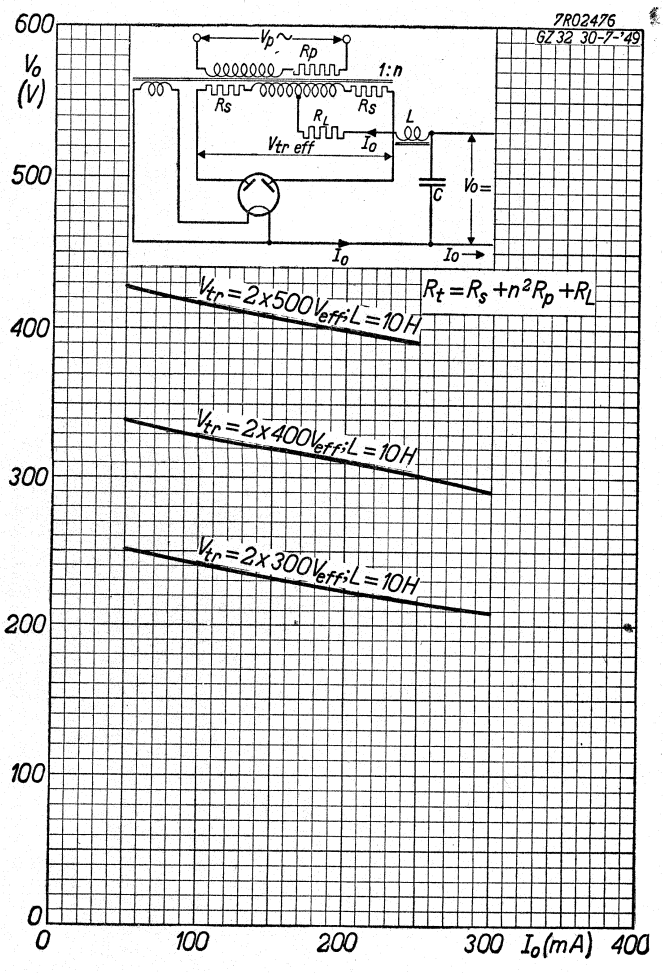
10.10.1949 939 2689 1.

GZ 32



9.9.1949 A

GZ 32



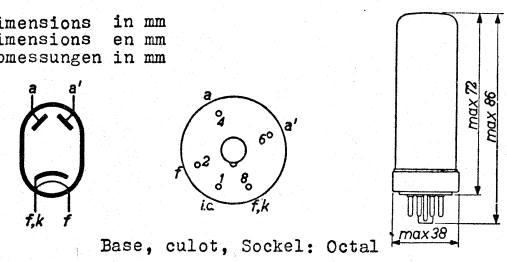
B

GZ 34

High-vacuum FULL-WAVE RECTIFIER
REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum VOLLWEGGLEICHRICHTER

Heating	: indirect by A.C.	V_f = 5 V
Chauffage	: indirect par C.A.	If = 1,9 A
Heizung	: indirekt durch Wechselstrom	

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Octal

Operating characteristics and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et caractéristiques limites
Betriebs- und Grenzdaten

V_{inv_p}	= max. 1500 V
I_{ap}	= max. 750 mA

A. Capacitor input
A condensateur d'entrée
Kondensatoreingang

V_{tr} =	2x300	2x350	2x400	V_{eff}
I_o	= max. 250	max. 250	max. 250	mA
R_t	= min. 2x50	min. 2x75	min. 2x100	Ω
C	= max. 60	max. 60	max. 60	µF
V_o[1])=	300	350	400	V
V_{tr} =	2x450	2x500	max. 2x550	V_{eff}
I_o	= max. 250	max. 200	max. 160	mA
R_t	= min. 2x125	min. 2x150	min. 2x175	Ω
C	= max. 60	max. 60	max. 60	µF
V_o[1])=	450	530	610	V

1) At limiting values
Aux valeurs limites
Bei den Grenzdaten

1.

939 4613 4.4.1956

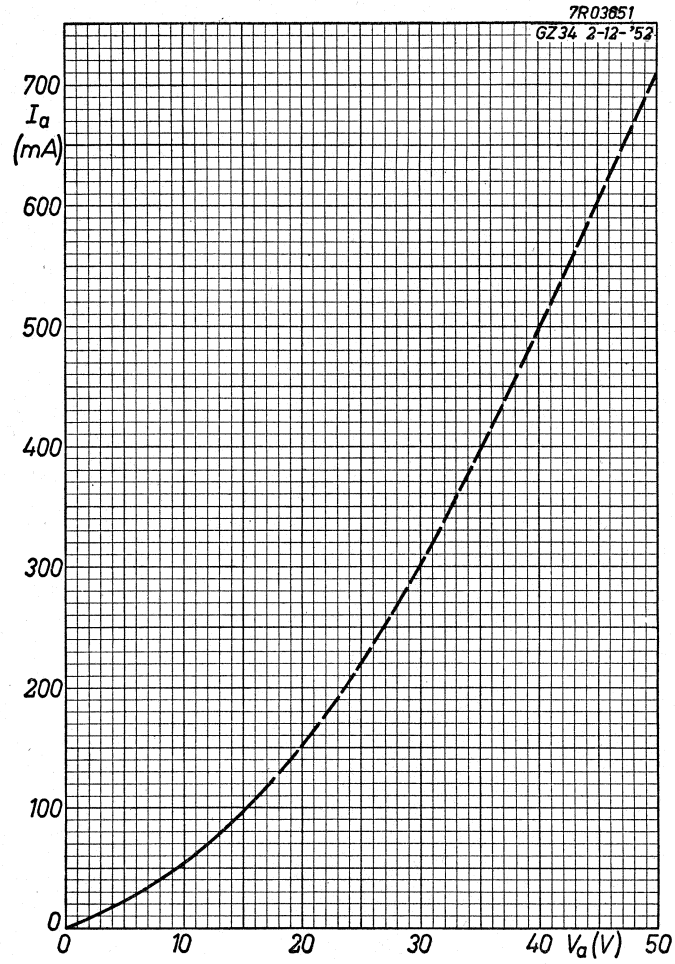
B. Choke input
A self d'entrée
Drosseleingang

V_{tr} =	2x300		2x350		2x400 V_{eff}
I_o =	max. 250	max.	250	max.	250 mA
L =	10		10		10 H
R_t =	0		0		0 Ω
V_o [1])=	240		283		326 V

V_{tr} =	2x450		2x500	max.	2x550 V_{eff}
I_o =	max. 250	max.	250	max.	225 mA
L =	10		10		10 H
R_t =	0		0		0 Ω
V_o [1])=	370		415		460 V

[1]) At limiting values
Aux valeurs limites
Bei den Grenzdaten

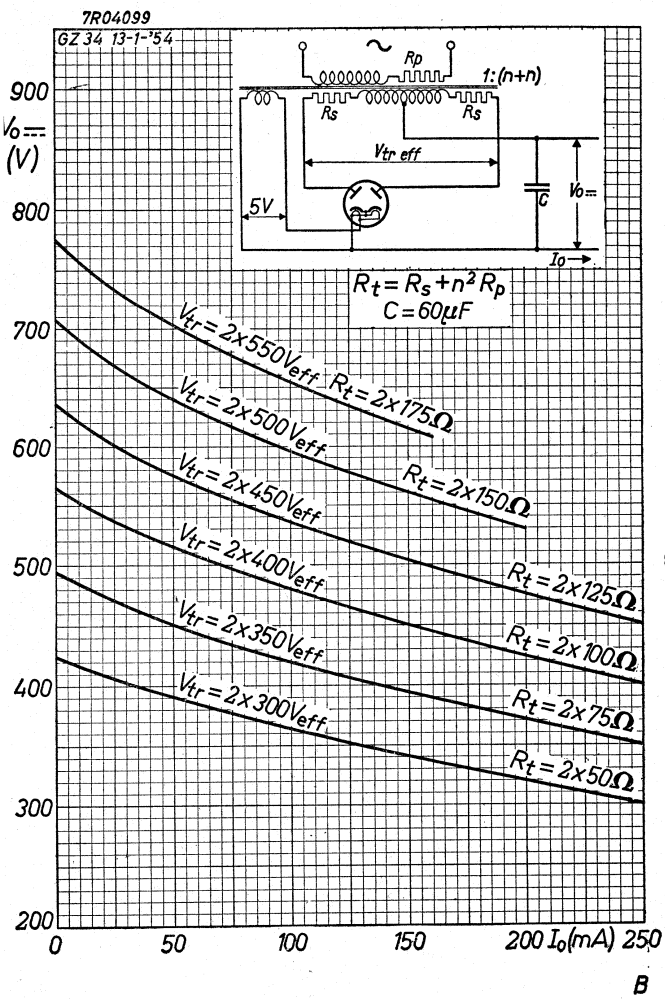
GZ 34



1.1.1954

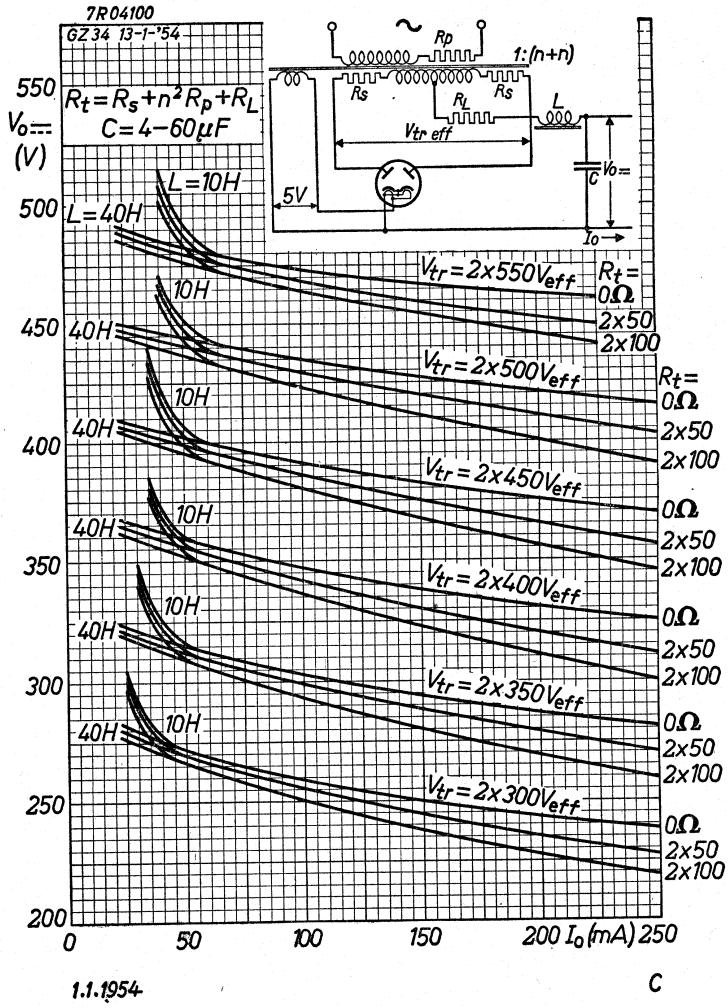
A

GZ 34



B

GZ 34



1.1.1954

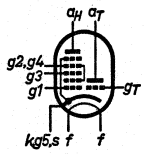
C

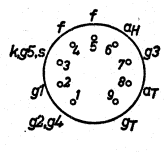
TRIODE-HEPTODE for use in A.M..F.M. and AM/FM receivers
TRIODE-HEPTODE pour applications dans des récepteurs A.M., F.M. et AM/FM
TRIODE-HEPTODE zur Verwendung in AM-, FM- und AM/FM Empfängern

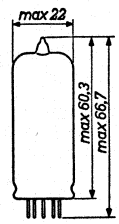
Heating : indirect; series or parallel supply
Chauffage: indirect; alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 12,6 V
I_f = 150 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

Triode section Partie triode Triodenteil		Heptode section Partie heptode Heptodenteil			
C_g	= 2,6 pF	C_{g_1}	= 4,8 pF	$C_{g_1 g_3}$	< 0,3 pF
C_a	= 2,1 pF	C_a	= 7,9 pF	$C_{g_1 f}$	< 0,17 pF
C_{ag}	= 1,0 pF	C_{ag_1}	< 0,006 pF	$C_{g_3 f}$	< 0,06 pF
C_{gf}	< 0,02 pF	C_{g_3}	= 6,0 pF		

Between triode and heptode sections
Entre les parties triode et heptode
Zwischen Trioden- und Heptodenteil

C_{aH-aT}	= 0.20 pF[1)]	$C_{g_1 H-gT}$	< 0,170 pF
C_{aH-gT}	< 0,090 pF	$C_{g_1 H-(gT+g_3)}$	< 0,450 pF
$C_{g_1 H-aT}$	< 0,060 pF	$C_{aH-(gT+g_3)}$	< 0,350 pF

1) See page 6; voir page 6; siehe Seite 6

Operating characteristics of the heptode section for use as mixer
Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode comme tube mélangeur
Betriebsdaten des Heptodenteiles als Mischröhre

$V_a = V_b$	=	200		V
$R_{(g_2+g_4)}$	=	10		kΩ
$R_{(gT+g_3)}$	=	47		kΩ
$I_{(gT+g_3)}$	=	230		µA
V_{g_1}	=	-2,3	-28	V
$V_{(g_2+g_4)}$	=	119	-	V
I_a	=	3,7	-	mA
$I_{(g_2+g_4)}$	=	8,1	-	mA
S_c	=	775	7,75	µA/V
R_i	=	1	>3	MΩ
R_{eq}	=	75	-	kΩ

$V_a = V_b$	=	170		100		V
$R_{(g_2+g_4)}$	=	10		10		kΩ
$R_{(gT+g_3)}$	=	47		47		kΩ
$I_{(gT+g_3)}$	=	200		115		µA
V_{g_1}	=	-2,0	-24	-1,1	-14,5	V
$V_{(g_2+g_4)}$	=	103	-	63	-	V
I_a	=	3,2	-	1,7	-	mA
$I_{(g_2+g_4)}$		6,7	-	3,7	-	mA
S_c	=	750	7,5	620	6,2	µA/V
R_i	=	0,9	>3	0,8	>3	MΩ
R_{eq}	=	70	-	62	-	kΩ

Operating characteristics of the heptode section as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten des Heptodenteiles als HF- oder ZF- Verstärker

$V_a = V_b$	=	200		V
V_{g_3}	=	0		V
$R_{(g_2+g_4)}$	=	18		kΩ
V_{g_1}	=	-2,3	-33	V
$V_{(g_2+g_4)}$	=	117	-	V
I_a	=	7,4	-	mA
$I_{(g_2+g_4)}$	=	4,6	-	mA
S	=	2,4	0,024	mA/V
R_i	=	0,5	>10	MΩ
$\mu_{g_2 g_1}$	=	20	-	
R_{eq}	=	9,7	-	kΩ
r_{g_1} [2)]	=	2,1	-	kΩ

$V_a = V_b$	=	170		100		V
V_{g_3}	=	0		0		V
$R_{(g_2+g_4)}$	=	18		18		kΩ
V_{g_1}	=	-2,0	-28	-1,1	-16,5	V
$V_{(g_2+g_4)}$	=	102	-	60	-	V
I_a	=	6,25	-	3,4	-	mA
$I_{(g_2+g_4)}$	=	3,8	-	2,2	-	mA
S	=	2,3	0,023	2,0	0,020	mA/V
R_i	=	0,5	>10	0,45	>10	MΩ
$\mu_{g_2 g_1}$	=	20	-	20	-	
R_{eq}	=	8,8	-	5,8	-	kΩ
r_{g_1} [2)]	=	2,0	-	1,4	-	kΩ

2) Input resistance at 100 Mc/s
Résistance d'entrée à 100 Mc/s
Eingangswiderstand bei 100 MHz

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

V_a	=	100 V
V_g	=	0 V
I_a	=	13,5 mA
S	=	3,7 mA/V
µ	=	22

Operating characteristics of the triode section as oscillator
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode en oscillatrice
Betriebsdaten des Triodenteiles als Oszillator

V_b	=	200	170	100	V
R_a	=	15	15	15	kΩ
$R_{(gT+g_3)}$	=	47	47	47	kΩ
$I_{(gT+g_3)}$	=	230	200	115	µA
I_a	=	5,4	4,5	2,5	mA
S_{eff}	=	0,65	0,65	0,58	mA/V

Operating characteristics for use as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als NF- Verstärker

The heptode section of this tube can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage V_i > 50 mV for an output of 50 mW of the output tube. For the triode section the corresponding value is 25 mV.

La partie heptode de ce tube peut être utilisée sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée V_i > 50 mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie. La valeur correspondante pour la partie triode est de 25 mV

Der Heptodenteil dieser Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung V_i > 50 mV eine Leistung von 50 mW ergeben. Der entsprechende Wert für den Triodenteil ist 25 mV

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{ao}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	0,8	W
I_k	= max.	6,5	mA
R_g	= max.	3	MΩ
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	100	V
$-V_g$ (I_g = +0,3 µA)	= max.	1,3	V

Limiting values of the heptode section
Caractéristiques limites de la partie heptode
Grenzdaten des Heptodenteiles

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	1,7	W
$V_{(g_2+g_4)_o}$	= max.	550	V
$V_{(g_2+g_4)}$	= max.	125	V
$V_{(g_2+g_4)}$ (I_a < 1 mA)	= max.	250	V
$W_{(g_2+g_4)}$	= max.	1	W
I_k	= max.	12,5	mA
R_{g_1}	= max.	3	MΩ
R_{g_3}	= max.	3	MΩ[3]
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	100	V
$-V_{g_1}$ (I_{g_1} =+0,3 µA)	= max.	1,3	V
$-V_{g_3}$ (I_{g_3} =+0,3 µA)	= max.	1,3	V

[3]) See page 6; voir page 6; siehe Seite 6

For curves of this tube please refer to type UCH 81
Pour les courbes de ce tube voir le type UCH 81
Für die Kennlinien dieser Röhre siehe Type UCH 81

[1]) σ = 0.015 pF, which means that for 68% of a great number of tubes 0.20 - 0.015 pF < CaH-aT < 0.20 + 0.015 pF and for 94% of a great number of tubes 0.20 - 0.03 pF < CaH-aT < 0.20 + 0.03 pF

σ = 0,015 pF, cequi signifie que 0,20 - 0,015 pF < CaH-aT < 0,20 + 0,015 pF pour 68% d'un grand nombre de tubes et 0,20 - 0,03 pF < CaH-aT < 0,20 + 0,03 pF pour 94% d'un grand nombre de tubes

σ = 0,015 pF, das heisst dass für 68% einer grossen Anzahl Röhren 0,20 - 0,015 pF < CaH-aT < 0,20 + 0,015 pF und für 94% einer grossen Anzahl Röhren 0,20 - 0,03 pF < CaH-aT < 0,20 + 0,03 pF

[3]) When in AM/FM receivers the connections to the tube are switched over during operation and g_3 and gT have not been connected by ohmic resistance, R_{g_3} = max. 20 kΩ

En cas que dans des appareils AM/FM les connexions au tube soient commutées pendant l'opération et g_3 n'ait pas été connecté à gT par l'intermédiaire d'une résistance ohmique, R_{g_3} = max. 20 kΩ

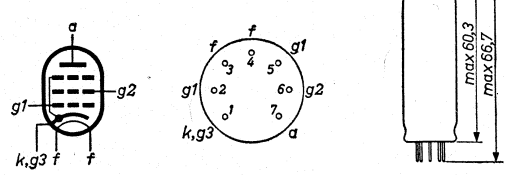
Wenn in AM/FM-Empfängern die Verbindungen zu der Röhre während des Betriebs umgeschaltet werden und g_3 nicht mittels eines ohmischen Widerstandes mit gT verbunden ist, ist R_{g_3} = max. 20 kΩ

OUTPUT PENTODE for use in receivers for low mains voltages
PENTHODE DE SORTIE pour l'utilisation dans des récepteurs pour tension de secteur basse
ENDPENTODE zur Verwendung in Empfangsgeräten für niedrige Netzspannung

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

V_f = 30 V
I_f = 150 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: MINIATURE

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	5.8	pF
C_{g_1}	=	12	pF
C_{ag_1}	=	0,3	pF
$C_{g_1 f}$	=	0,4	pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	100	V
V_{g_2}	=	100	V
V_{g_1}	=	-6,7	V
I_a	=	43	mA
I_{g_2}	=	3	mA
S	=	9,2	mA/V
$\mu_{g_2g_1}$	=	7,8	
Ri	=	22	kΩ

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

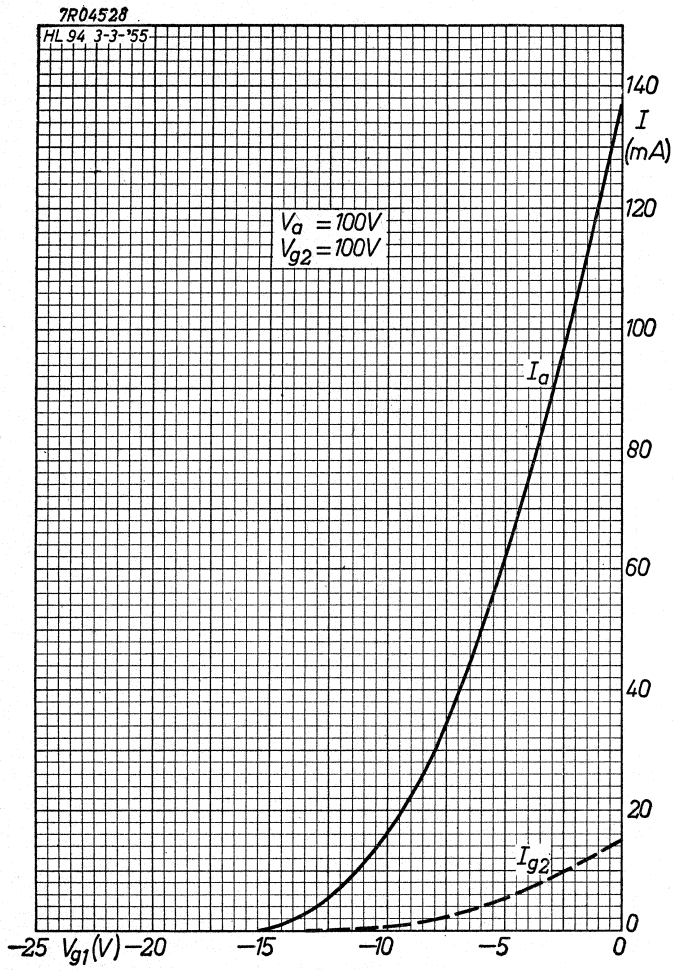
V_a	=		100		V
V_{g_2}	=		100		V
V_{g_1}	=		-6,7		V
$R_{a\sim}$	=		2,4		kΩ
V_i	=	0	0,55	4,3	Veff
I_a	=	43	-	43,0	mA
I_{g_2}	=	3	-	11	mA
W_o	=	-	0,05	1,9	W
d_t	=	-	-	10	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	150	V
W_a	= max.	7,5	W
$V_{g_2 o}$	= max.	550	V
V_{g_2}	= max.	150	V
W_{g_2}	= max.	1,5	W
$W_{g_2 p}$	= max.	2,5	W
I_k	= max.	100	mA
V_{kf}	= max.	150	V
R_{g_1}	= max.	1	MΩ[1]

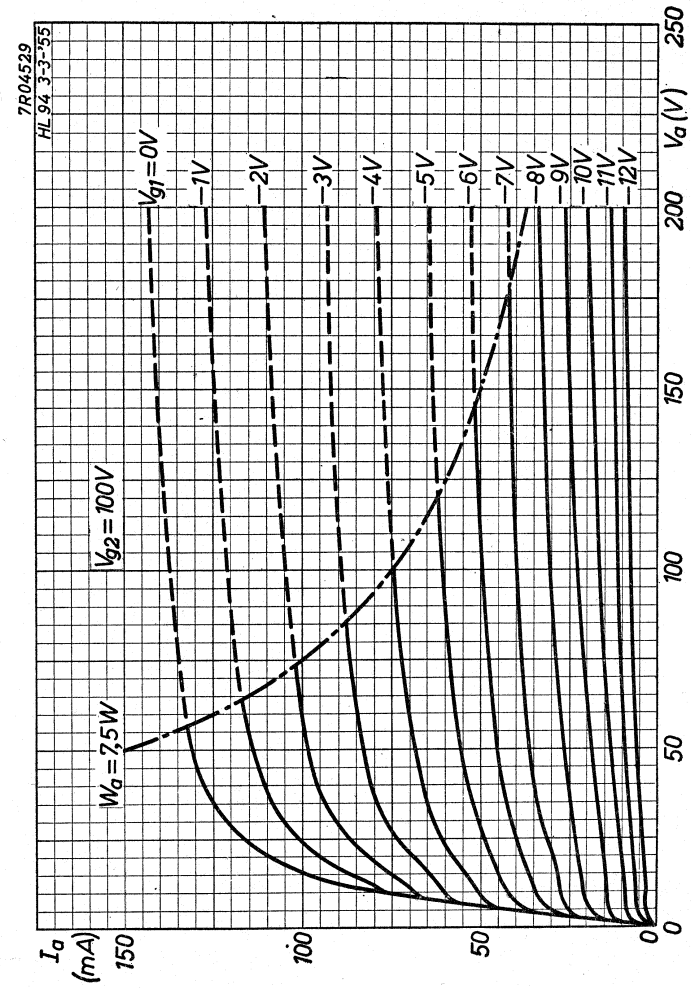
[1]) With automatic bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

HL 94



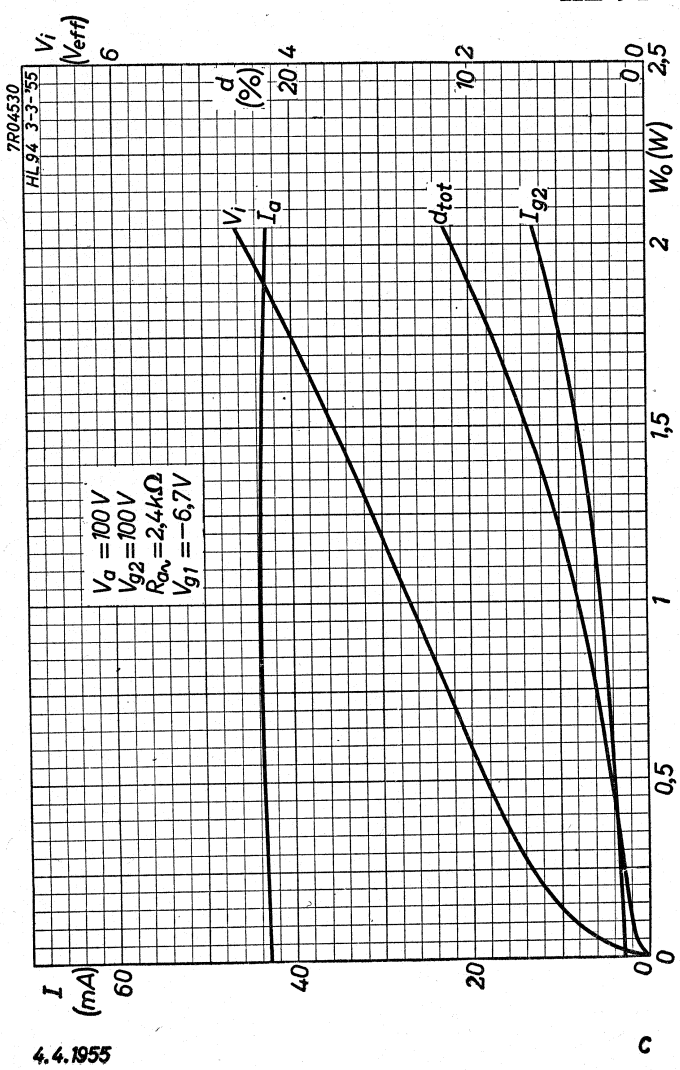
4.4.1955

A



B

HL 94



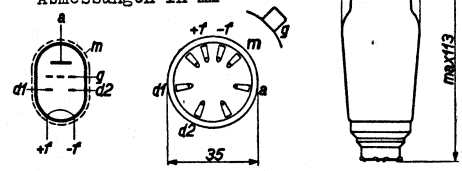
4.4.1955

C

DUODIODE-TRIODE for use as L.F. amplifier
DUODIODE-TRIODE pour utilisation comme amplificatrice B.F.
DUODIODE-TRIODE zur Verwendung als N.F. Verstärker

Heating: direct by battery; parallel supply
Chauffage: direct par batterie; alimentation en parallèle — Vf = 2,0 V, If = 0,115 A
Heizung: direkt durch Batteriestrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacities / Capacités / Kapazitäten	Triode section / Partie triode / Triodenteil	Diode section / Partie diode / Diodenteil
	Ca = 6,5 pF	Cd1 = 2,7 pF
	Cg = 3,0 pF	Cd2 = 2,5 pF
	Cag = 3,1 pF	Cd1d2 < 0,5 pF

Between triode and diode sections
Entre les parties triode et diode
Zwischen Trioden- und Diodenteil

Cd1g < 0,003 pF
Cd2g < 0,003 pF

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques typiques de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

Va =	90	135	V
Ia =	1	2,5	mA
Vg =	-3,4	-4,5	V
μ =	16	16	
S =	0,7	1	mA/V
Ri =	23	16	kΩ

Operating characteristics of the triode section
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode
Betriebsdaten des Triodenteiles

Vb (V)	Ra (MΩ)	Vg (V)	Ia (mA)	Vo (Veff)	$\frac{Vo}{Vi}$	d_{tot} (%)
135	0,2	-2	0,35	5	12,5	0,7
135	0,2	-2	0,35	8	12,5	1,2
135	0,1	-2	0,69	5	12	0,7
135	0,1	-2	0,69	8	12	1,2
135	0,05	-2	1,25	5	11	0,8
135	0,05	-2	1,25	8	11	1,3
90	0,2	-2	0,19	3	11	0,8
90	0,2	-2	0,19	5	11	1,3
90	0,1	-2	0,36	3	11	0,8
90	0,1	-2	0,36	5	11	1,3
90	0,05	-2	0,60	3	10	1,0
90	0,05	-2	0,60	5	10	1,6

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

Va	= max.	150	V
Wa	= max.	0,6	W
Ik	= max.	6	mA
Vg (Ig = +0,3 μA)	= max.	-0,2	V
Rg	= max.	3	MΩ

Limiting values of the diode section
Caractéristiques limites de la partie diode
Grenzdaten des Diodenteiles

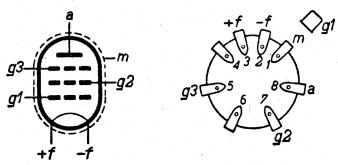
Vd1[1]	= max.	125	V
Id1	= max.	0,2	mA
Vd2[1]	= max.	125	V
Id2	= max.	0,2	mA
Vd2(Id2= +0,3 μA)	= max.	-0,4	V

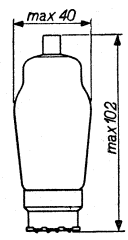
1) Peak value; Valeur de crête; Scheitelwert

PENTODE with variable mu for use as H.F. and I.F. amplifier
PENTHODE à pente variable pour utilisation comme amplificatrice H.F. et M.F.
PENTHODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als H.F. und Z.F. Verstärker

Heating: direct by battery; parallel supply
Chauffage: direct par batterie; alimentation en parallèle — Vf = 2,0 V, If = 0,045 A
Heizung: direkt durch Batteriestrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Capacitances / Capacités / Kapazitäten	
	Cag1 < 0,006 pF
	Cg1 6,2 pF
	Ca 5,2 pF

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

Va =	90		135		V
Vg2 =	90		135		V
Vg3 =	0		0		V
μg1g2 =	28		26		
Vg1 =	-0,5	-9	-0,5	-13,5	V
Ia =	1	-	2	-	mA
Ig2 =	0,2	-	0,6	-	mA
μ =	1000	-	850	-	
S =	500	5	650	6,5	μA/V
Ri =	2	>10	1,3	>10	MΩ

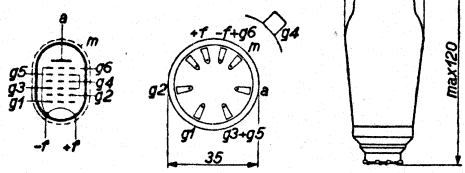
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va	= max.	135	V
Wa	= max.	0,5	W
Ik	= max.	5	mA
Vg2	= max.	135	V
Wg2	= max.	0,2	W
Vg1 (Ig1 = 0,3 μA)	= max.	-2,0	V
Rg1	= max.	3	MΩ

OCTODE for use as frequency changer in battery receivers
OCTODE pour l'utilisation comme changeuse de fréquence dans des appareils batterie
OKTODE zur Verwendung als Mischröhre in Batteriegeräten

Heating: direct by battery; parallel supply
Chauffage: direct par batterie; alimentation en parallèle — Vf = 2,0 V, If = 0,13 A
Heizung: direkt durch Batteriestrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacities
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	14 pF
Cg1	=	6,4 pF
Cg2	=	8 pF
Cg4	=	10 pF
Cag4	<	0,07 pF
Cg1g4	<	0,2 pF
Cg2g4	<	0,4 pF

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

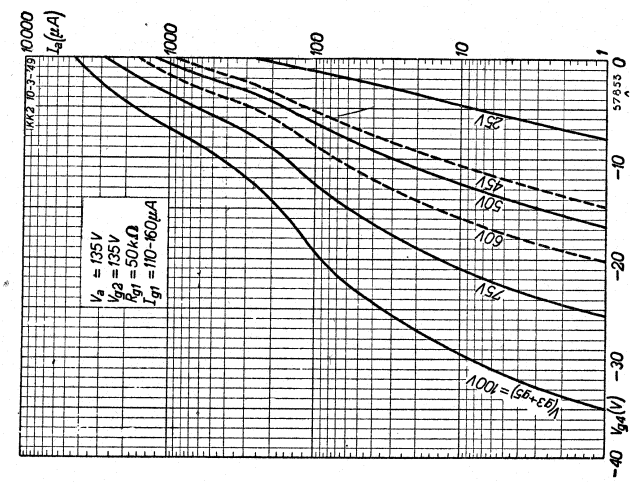
Va	=	90		135		V
Vg2	=	90		135		V
Vg3+g5	=	45		45		V
Ig1	=	160		160		µA
Rg1	=	50		50		kΩ
Vosc	=	8,5		8,5		V_{eff}
Vg4	=	-0,5	-11	-0,5	-11	V
Ia	=	0,7	-	0,7	-	mA
Ig2	=	1,6	-	2,2	-	mA
Ig3+g5	=	1,0	-	1,0	-	mA
Sc	=	270	2,7	270	2,7	µA/V
Ri	=	2	>10	2,5	>10	MΩ

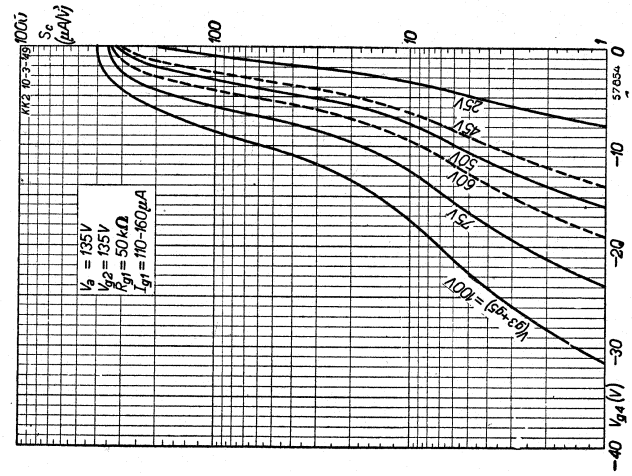
Operating conditions for use on short waves
Caractéristiques d'utilisation pour ondes courtes
Betriebsdaten für Kurzwellen

Va	=	135		V
Vg2	=	135		V
Vg3+g5	=	60		V
Ig1	=	110		µA
Rg1	=	50		kΩ
Vosc	=	6		Veff
Vg4	=	-1,5	-15	V
Ia	=	1	-	mA
Ig2	=	3	-	mA
Ig3+g5	=	1,4	-	mA
Sc	=	300	3	µA/V
Ri	=	1,7	>10	MΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va	= max.	135	V
Wa	= max.	0,5	W
Vg2	= max.	135	V
Wg2	= max.	0,6	W
Vg3+g5	= max.	100	V
Wg3+g5	= max.	0,4	W
Ik	= max.	10	mA
Vg4 (Ig4 = +0,3 µA)	= max.	-0,2	V
Rg1	= max.	0,1	MΩ
Rg4	= max.	3	MΩ

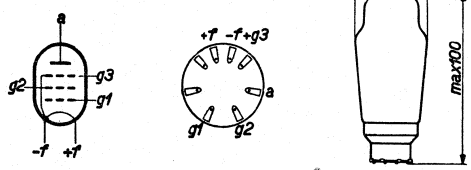




OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTHODE

Heating: direct by battery; parallel supply
Chauffage: direct par batterie; alimentation en parallèle — Vf= 2,0 V, If=0,150 A
Heizung: direkt durch Batteriestrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacities — Cagl < 1 pF
Capacités
Kapazitäten

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

Va	=	90	135	V
Vg2	=	90	135	V
Vg1	=	-2,6	-5	V
Ia	=	4,7	7	mA
Ig2	=	0,8	1,1	mA
S	=	1,8	2,1	mA/V
μg2g1	=	13	13	
Ri	=	150	130	kΩ
Ra	=	19	19	kΩ
Wo (d=10%)	=	0,16	0,44	W
Vi (d=10%)	=	1,9	3,3	Veff
Vi (Wo=50mW)	=	1	0,9	Veff

Operating characteristics class B
Caractéristiques d'utilisation classe B
Betriebsdaten Klasse B

Va	=	90	135		V
Vg2	=	90	135		V
Vg1	=	-5	-8		V
Ra	=	40	35		kΩ
Vi	=	0 3,9	0 6,2		Veff
Ia	=	2x1,0 2x2,7	2x1,5	2x4,9	mA
Ig2	=	2x0,2 2x0,5	2x0,3	2x0,8	mA
Wo	=	0 0,37	0	0,8	W
d_{tot}	=	- 6,4	-	7,8	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Vg2	= max. 135 V	Va	= max. 135 V
Wg2 (Vi = 0 V)	= max. 0,15 W	Wa	= max. 1 W
Wg2 (Wo = max.)	= max. 0,30 W	Ik	= max. 10 mA
Vgl (Igl=+0,3μA)	= max. -0,2 V	Rgl	= max. 1 MΩ

PABC 80

TRIPLE DIODE TRIODE for video and audio signal detection in television receivers
TRIPLE DIODE TRIODE pour détection des signaux d'images et du son dans des récepteurs de télévision
DREIFACHDIODE TRIODE zur Bild- und Tonsignalgleichrichtung in Fernsehempfängern

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation série — Vf = 9,5 V
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung — If = 300 mA

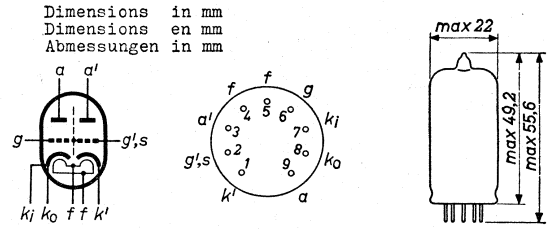
For further data and curves refer to type UABC 80
Pour les autres caractéristiques et courbes voir type UABC 80
Für die übrigen Daten und Kurven siehe Typ UABC 80

PCC 84

DOUBLE TRIODE particularly designed for use as R.F. cascode amplifier in tuners for television receivers up to 220 Mc/s
DOUBLE TRIODE conçue particulièrement pour être utilisée comme amplificatrice H.F. en montage cascode dans les étages d'entrée des récepteurs de télévision jusqu'à 220 Mc/s
DOPPELTRIODE speziell entworfen zur Verwendung als HF-Verstärker in Kaskodenschaltung in Eingangsstufen von Fernsehempfängern bis zu 220 MHz

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation série — Vf = 7 V
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung — If = 300 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Noval

Capacitances (without external shield)
Capacités (sans blindage extérieur)
Kapazitäten (ohne äussere Abschirmung)

C_{ag}	=	1,2 pF	$C_{a'k'}$	=	0,16 pF
C_g	=	2,1 pF	$C_{k'(g'+f)}$	=	4,7 pF
C_a	=	0,45 pF	$C_{a'(g'+f)}$	=	2,5 pF
C_{gf}	<	0,25 pF	$C_{k'f}$	=	2,7 pF
			$C_{a'g'}$	=	2,3 pF

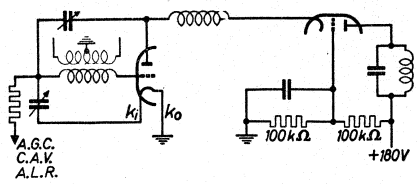
$C_{a-(k+f+g')}$ = 1,2 pF
$C_{aa'}$ < 0,035 pF
$C_{ga'}$ < 0,006 pF

Typical characteristics (each system)
Caractéristiques types (chaque système)
Kenndaten (jedes System)

V_a	=	90 V
V_g	=	-1,5 V
I_a	=	12 mA
S	=	6 mA/V
μ	=	24

Input conductance at 200 Mc/s
Conductance d'entrée à 200 Mc/s
Eingangsleitwert bei 200 MHz 250 µA/V[1])

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten



Noise figure
(bandwidth of input circuit 7-8 Mc/s) 6.5[1])
Indice de souffle
(largeur de bande du circuit d'entrée 7-8Mc/s) 6,5[1])
Rauschzahl
(Bandbreite der Eingangsschaltung 7-8 MHz) 6,5[1])

[1]) The quoted values of the input conductance and the noise figure are valid in the case that the cathode lead ki is connected to the input circuit and ko to the chassis. The noise figure will be reduced to about 5 when the cathode leads are connected in parallel; the input conductance will increase, however, in this case to about 700 µA/V
Les valeurs mentionnées de la conductance d'entrée et de l'indice de souffle s'appliquent au cas que la connection cathodique ki soit connectée au circuit d'entrée et ko au châssis. L'indice de souffle sera diminuée à 5 si les connections cathodiques sont montées en parallèle; pourtant, la conductance d'entrée s'élèvera à 700 µA/V dans ce cas
Die genannten Werte des Eingangsleitwertes und der Rauschzahl gelten im Falle dass die Katodenleitung ki mit dem Eingangskreis verbunden ist und ko mit dem Chassis. Die Rauschzahl wird bis zu etwa 5 verringert wenn die Katodenleitungen parallel geschaltet sind; der Eingangsleitwert wird in diesem Falle aber bis zu etwa 700 µA/V erhöht werden

Remarks
1. The section a,g,ki,ko is the grounded cathode triode of the cascode amplifier and the section a',g',k' the grounded grid triode
2. The grounded cathode section has two cathode leads, of which ki should be connected to the input circuit and ko to the chassis

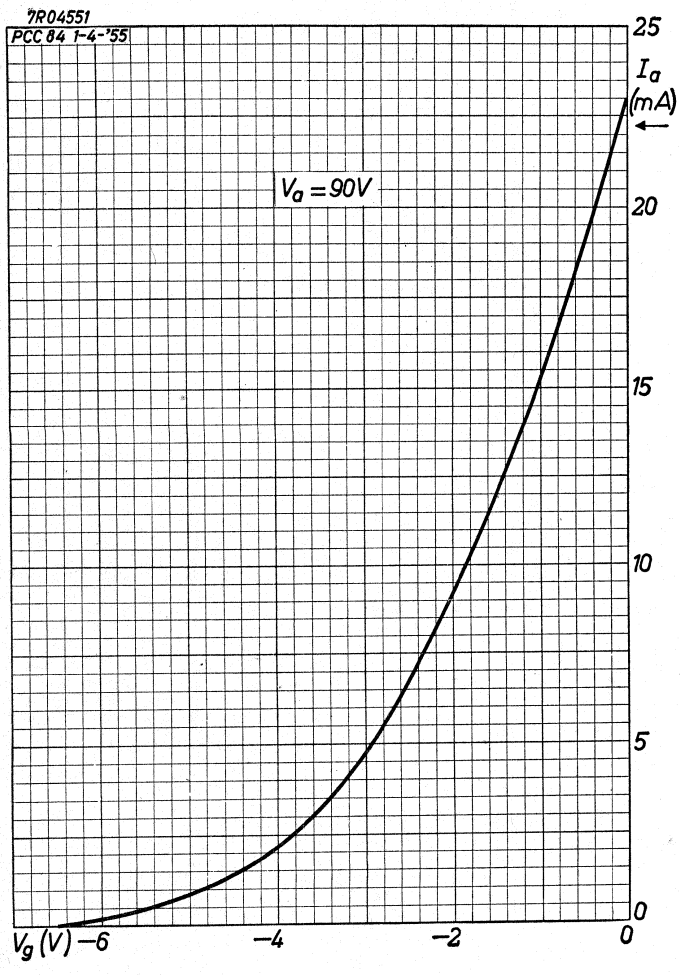
Observations
1. La section a,g,ki,ko est la triode à cathode à la terre de l'amplificateur cascode et la section a',g',k' la triode à grille à la terre
2. La triode à cathode à la terre a deux connections de la cathode, l'une (ki) destinée d'être connectée au circuit d'entrée et l'autre (ko) au châssis

Bemerkungen
1. Das System a,g,ki,ko ist die Katodenbasistriode des Kaskodenverstärkers und das System a',g',k' die Gitterbasistriode
2. Die Katodenbasistriode hat zwei Katodenanschlüsse, der eine (ki) zum Anschluss am Eingangskreis, der andere (ko) zum Anschluss am Chassis

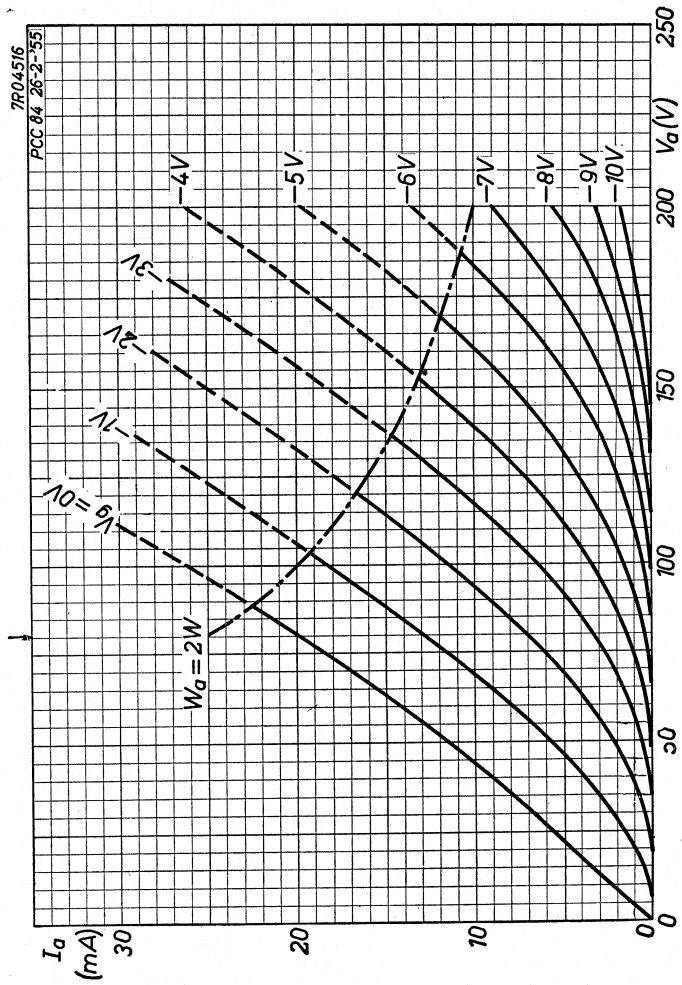
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{bo}	= max.	550 V
$V_a = V_{a'}$	= max.	180 V
$W_a = W_{a'}$	= max.	2 W
$I_k = I_{k'}$	= max.	22 mA
$-V_g = -V_{g'}$	= max.	50 V
R_g	= max.	1 MΩ
$R_{g'}$	= max.	0,5 MΩ
$V_{k'f}$ (k' pos., f neg.)	= max.	250 V [1])
$V_{k'f}$ (k' neg., f pos.)	= max.	100 V
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

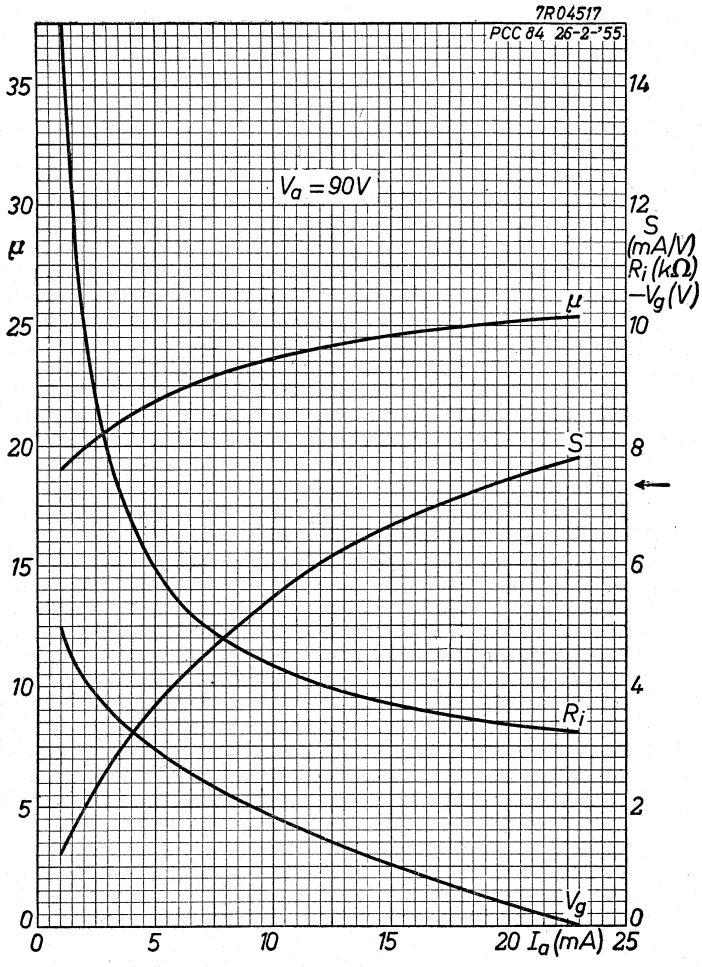
[1]) D.C. component max. 180 V
La composante continue 180 V au max.
Gleichspannungskomponente max. 180 V



4.4.1955 A

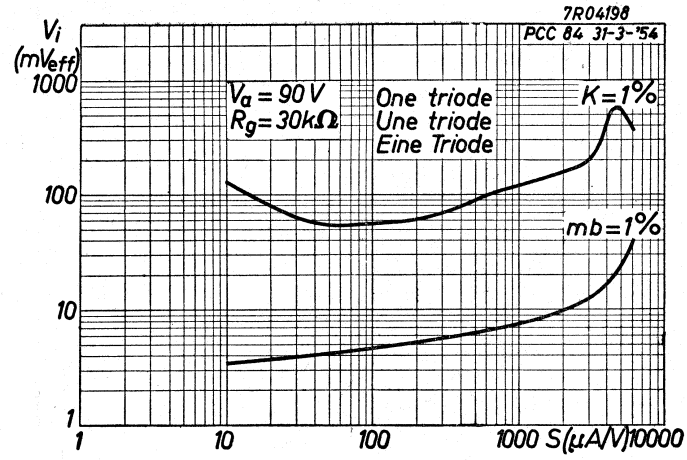


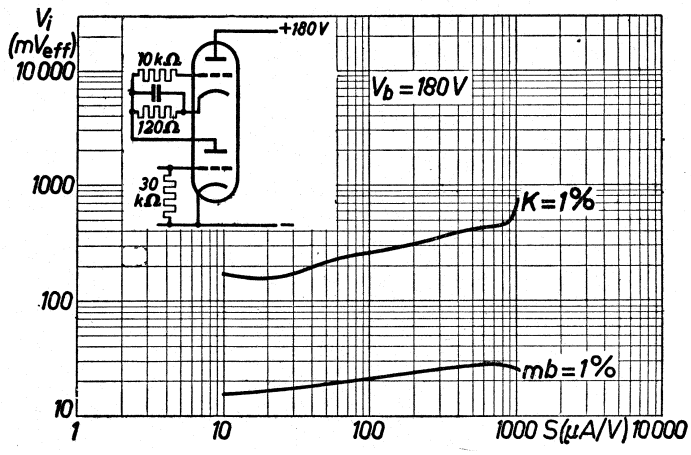
B



8.8.1955

C





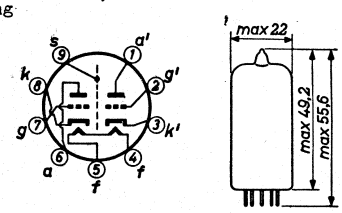
D

DOUBLE TRIODE for use as oscillator and mixer in television receivers, up to 200 Mc/s (not for split carrier)
DOUBLE TRIODE pour utilisation comme oscillatrice et mélangeuse dans récepteurs de télévision, jusqu'à 200 MHz (ne pas pour le système à porteuses scindées)
DOPPELTRIODE zur Verwendung als Oszillator und Mischröhre in Fernsehempfängern, bis 200 MHz (nicht für Parallelton-verfahren)

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien-speisung

I_f = 300 mA
V_f = 9,0 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag}	=	1,5 pF	$C_{a'g'}$	=	1,5 pF
C_{ak}	=	0,18 pF	$C_{a'k'}$	=	0,18 pF
$C_{a(k+f+s)}$	=	1,2 pF	$C_{a'(k'+f+s)}$	=	1,2 pF
$C_{g(k+f+s)}$	=	3 pF	$C_{g'(k'+f+s)}$	=	3 pF
$C_{a(k+f+s)}$	=	1,9 pF[1])	$C_{a'(k'+f+s)}$	=	1,9 pF[1])
$C_{aa'}$	<	0,04 pF	$C_{ak'}$	<	0,008 pF
$C_{aa'}$	<	0,008 pF[1])	$C_{gk'}$	<	0,003 pF
$C_{gg'}$	<	0,003 pF	$C_{a'k}$	<	0,008 pF
$C_{ag'}$	<	0,008 pF	$C_{g'k}$	<	0,003 pF
$C_{a'g}$	<	0,008 pF			

[1])With external shield (22,5 mm diameter)
Avec blindage extérieur (diamètre 22,5 mm)
Mit äusserer Abschirmung (22,5 mm Durchmesser)

3.3.1957 939 2010 1.

Typical characteristics (each system)
Caractéristiques types (chaque système)
Kenndaten (jedes System)

V_a	=	100	170	200 V
V_g	=	-1,1[1])	-1,5	-2,1 V
I_a	=	4,5	10	10 mA
S	=	4,6	6,2	5,8 mA/V
μ	=	50	50	48

Operating characteristics as self-oscillating additive mixer
Caractéristiques d'utilisation comme tube mélangeur additif auto-oscillateur
Betriebsdaten als selbstschwingende additive Mischröhre

V_b	=	100	170	200 V
R_a	=	4,7	4,7	8,2 kΩ
R_g	=	1	1	1 MΩ
V_{osc}	=	1,8	2,8	2,8 V_{eff}
I_a	=	2,2	4,8	5,2 mA
S_c	=	1,7	2,2	2,3 mA/V
R_i	=	20	16	15 kΩ
r_g (f = 100 Mc/s)	=	-	15	- kΩ

Operating characteristics as oscillator in television receivers
Caractéristiques d'utilisation comme oscillatrice dans récepteurs de télévision
Betriebsdaten als Oszillator in Fernsehempfängern

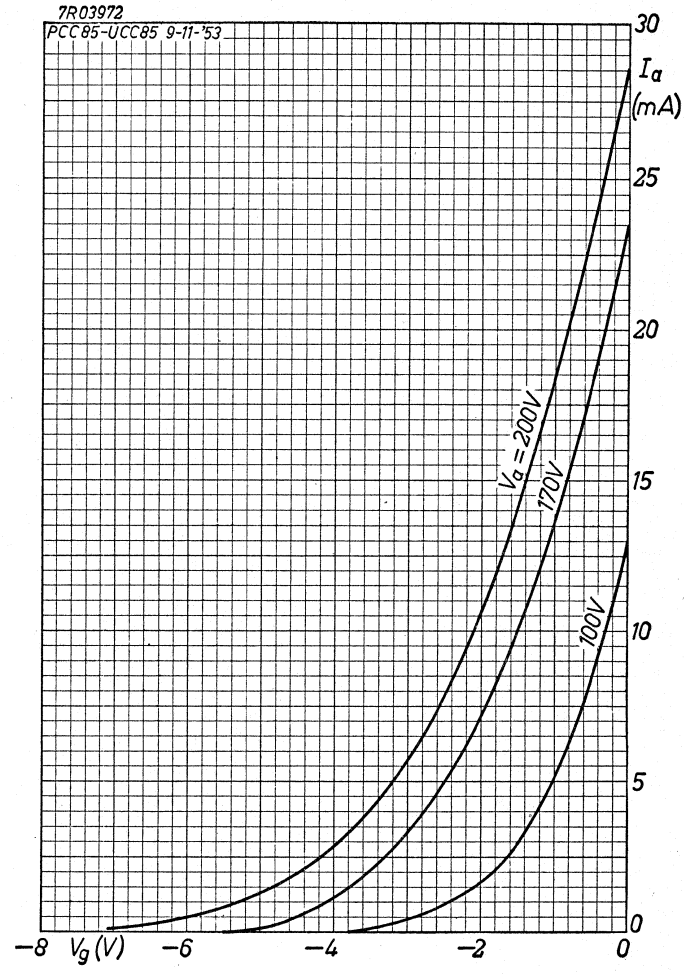
V_b	=	180 V
R_a	=	4,4 kΩ
R_g	=	22 kΩ
V_{osc}	=	9 V_{eff}
I_a	=	8 mA
W_a	=	1,2 W

[1])In this case grid current may occur. If this is not permissible, a condition with a bias of -1.5 V should be chosen
S'il se produit un courant de grille, et qu'il ne puisse être toléré, on augmente la polarisation à -1,5 V au moins
Bei dieser Einstellung kann Gitterstrom fliessen; wenn das unzulässig ist, muss man eine Einstellung mit -1,5 V Gittervorspannung wählen

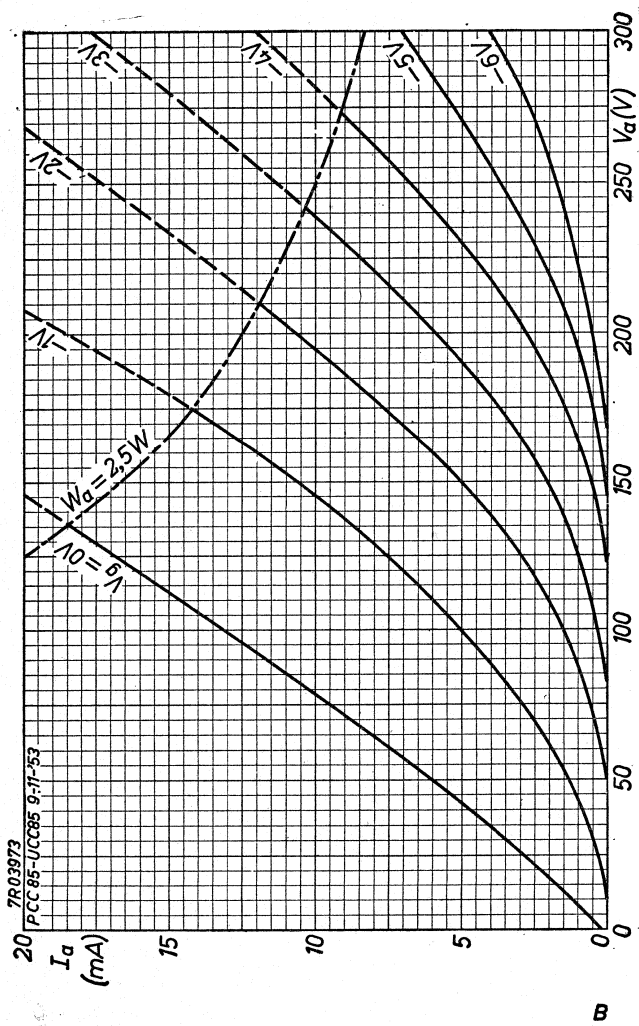
939 2011 2.

Limiting values (each system)
Caractéristiques limites (chaque système).
Grenzdaten (jedes System)

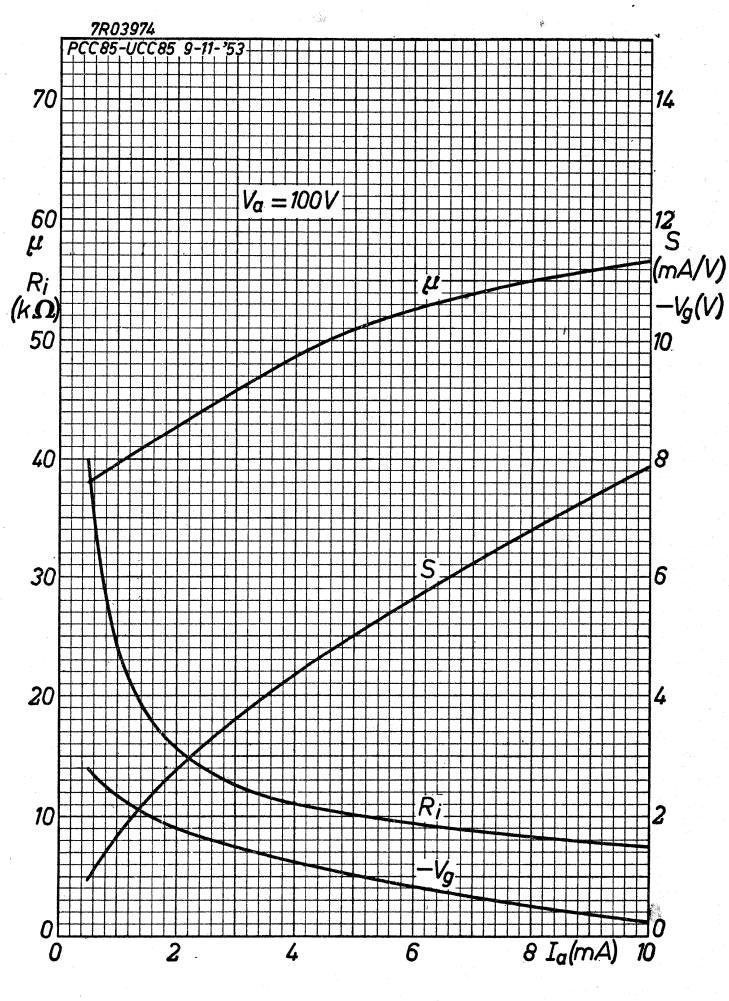
V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	2,5 W
$W_a + W_{a'}$	= max.	4,5 W
I_k	= max.	15 mA
V_{kf}	= max.	90 V
$-V_g$	= max.	100 V
R_g	= max.	1 MΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ



11.11.1953 A

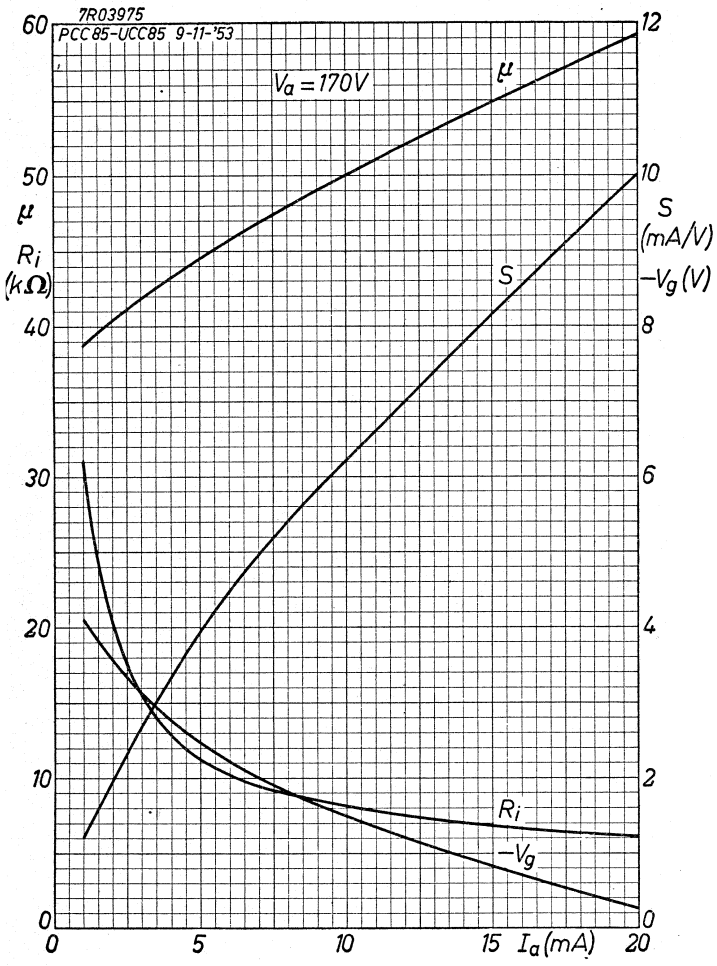


B



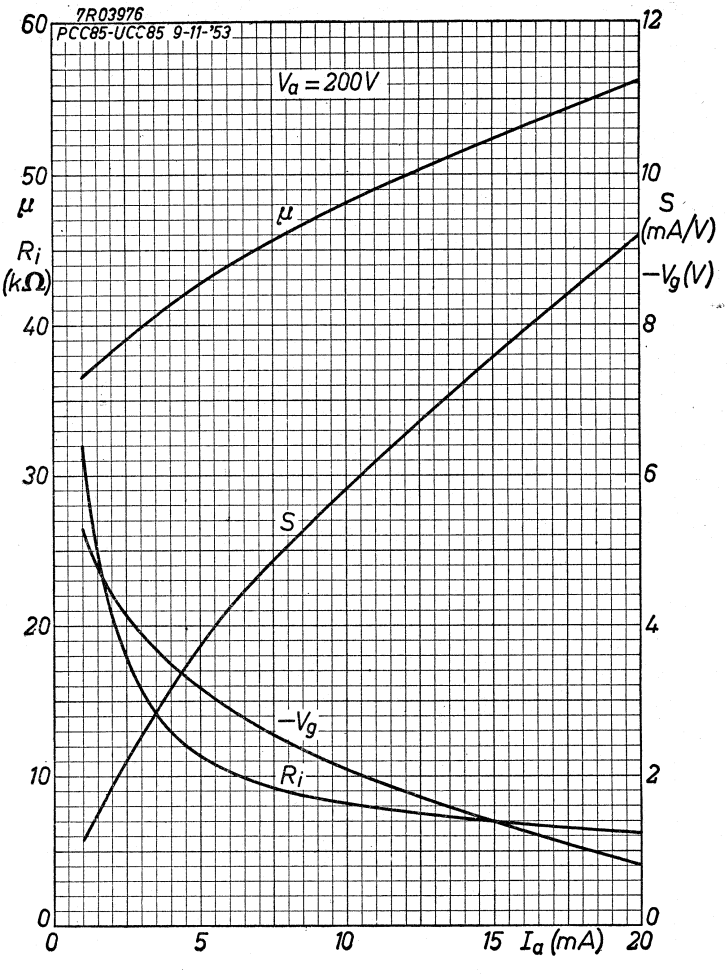
11.11.1953 C

PCC 85



D

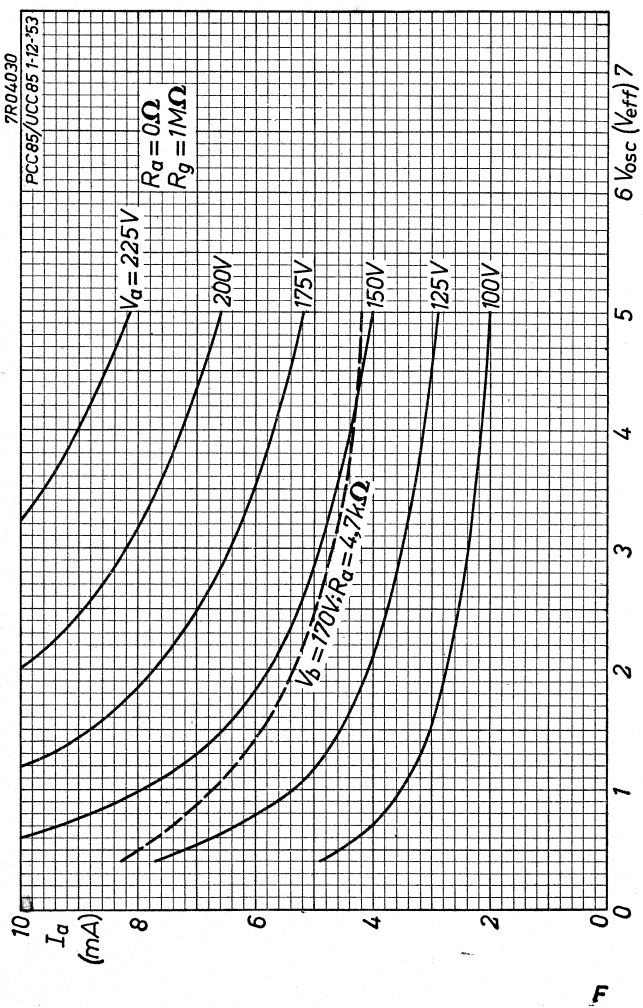
PCC 85



11.11.1953

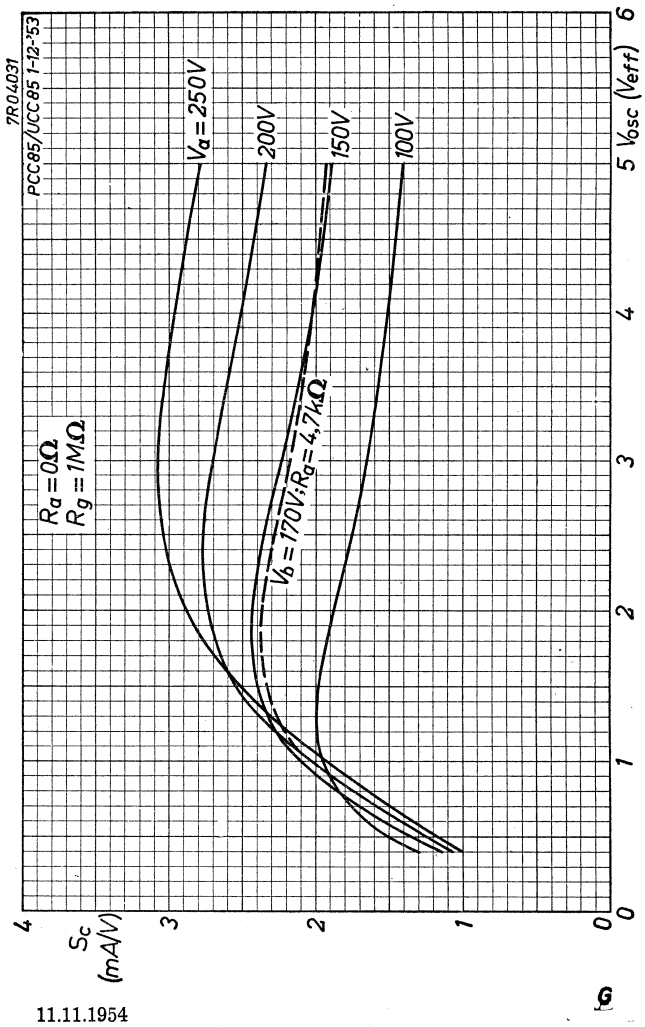
E

PCC 85



F

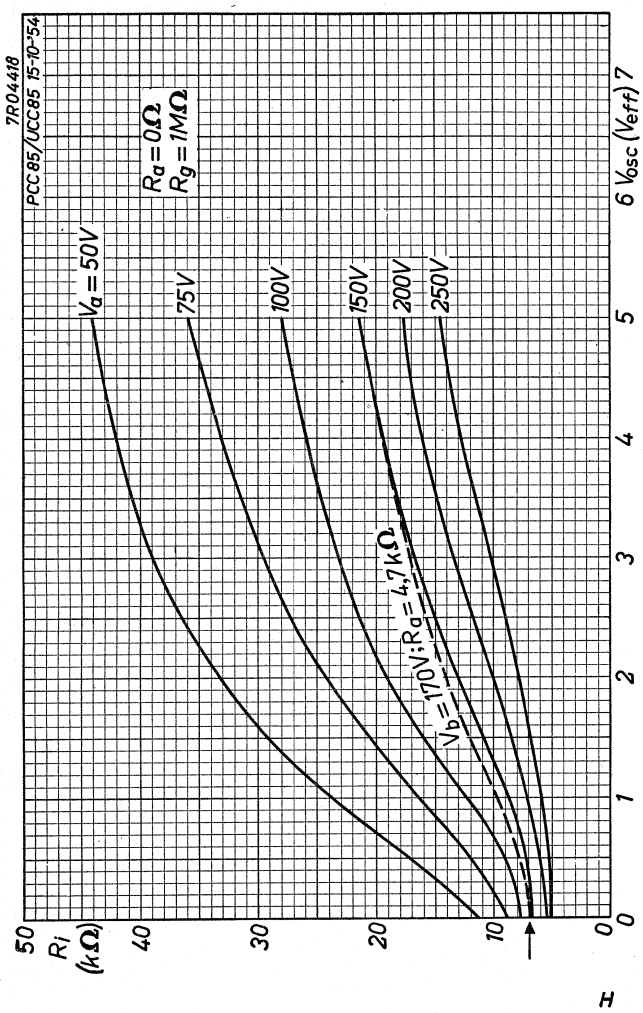
PCC 85

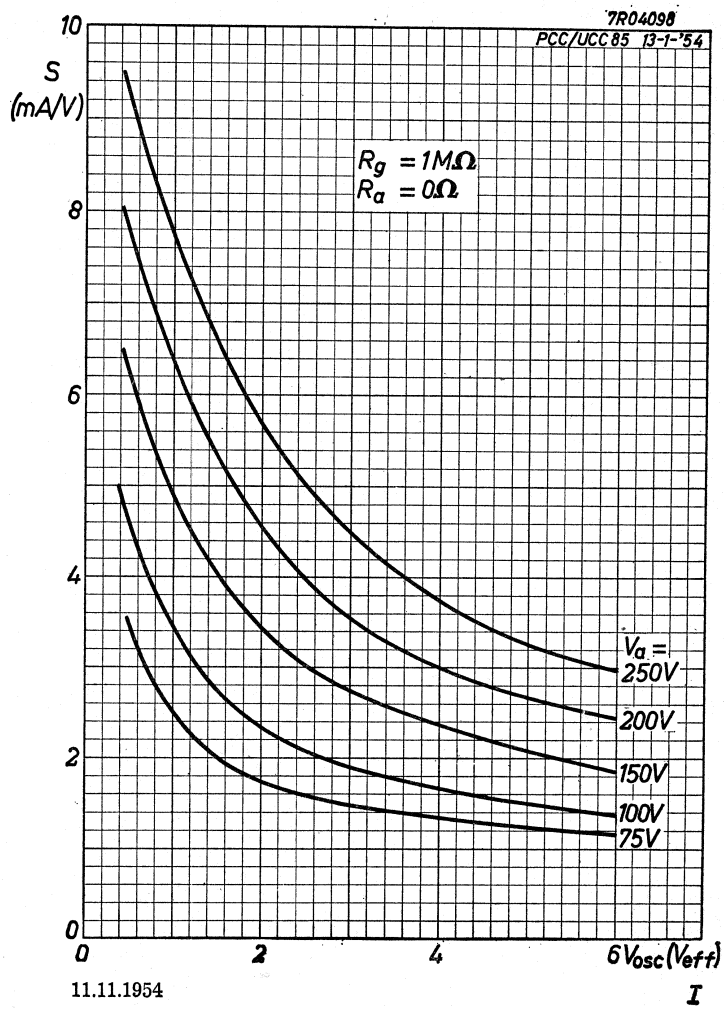


11.11.1954

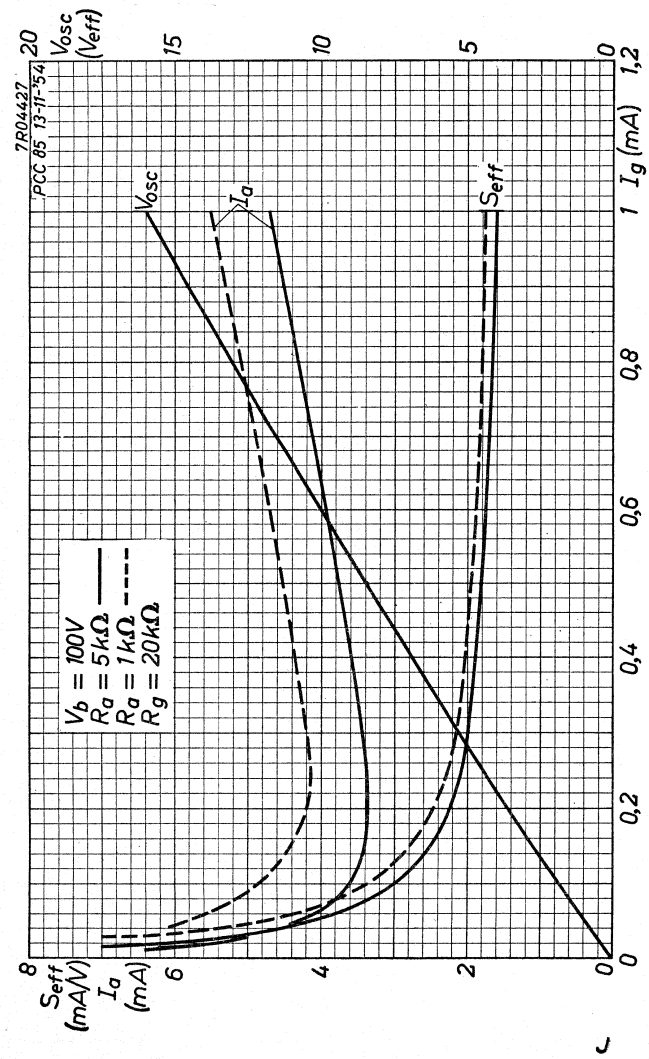
G

PCC 85

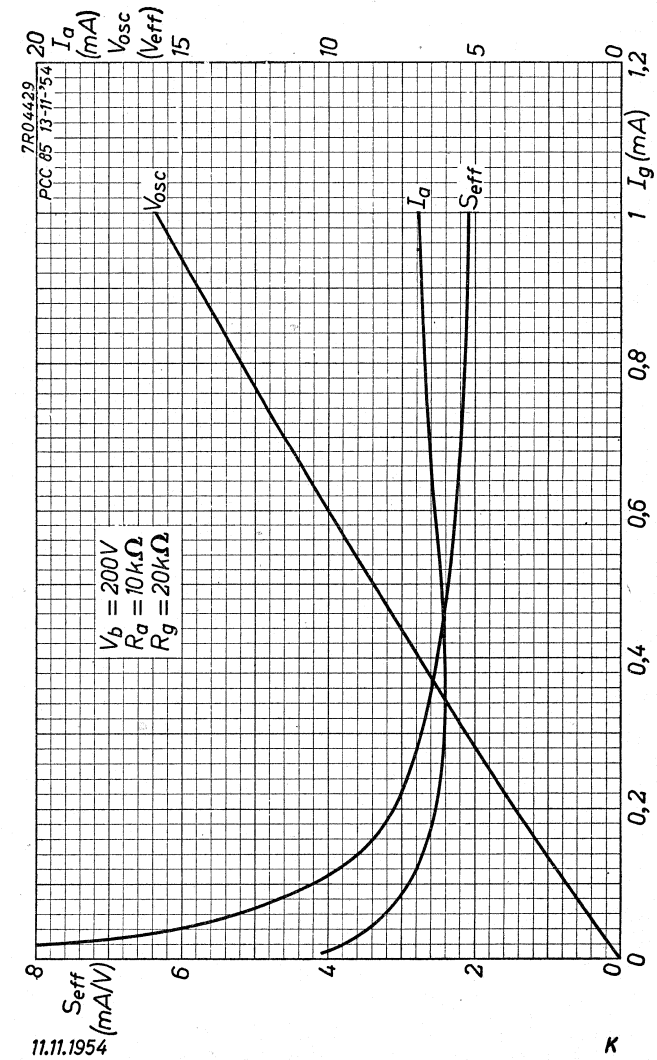




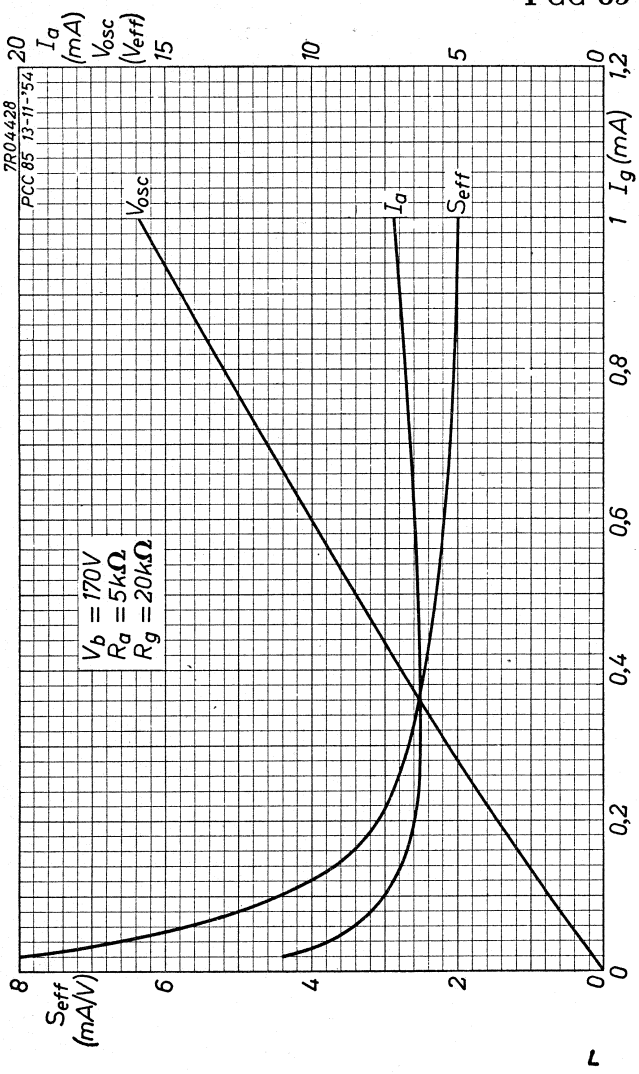
PCC 85



PCC 85



PCC 85



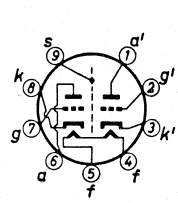
PCC 88

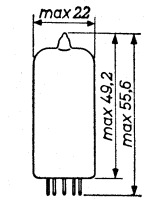
High slope, low noise DOUBLE-TRIODE for use as cascode amplifier in television tuners.
DOUBLE TRIODE à pente haute et à faible bruit pour utilisation comme amplificatrice en montage cascode dans syntonisateurs de télévision
DOPPELTRIODE mit grosser Steilheit und niedrigem Geräusch zur Verwendung als Verstärker in Kaskodenschaltungen in Fernsehabstimmvorrichtungen

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

If = 300 mA
Vf = 7 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances Capacités Kapazitäten		1)	2)			1)	2)
C_{ag}	=	1,4	1,4 pF	$C_{a'g'}$	=	1,4	1,4 pF
$C_{g-(k+f+s)}$	=	3,3	3,3 pF	$C_{k'-(g'+f+s)}$	=	6	6 pF
$C_{a-(k+f+s)}$	=	1,8	2,5 pF	$C_{a'-(g'+f+s)}$	=	2,8	3,7 pF
C_{gf}	=	0,13	0,13 pF	$C_{k'f}$	=	2,7	2,7 pF
				$C_{a'k'}$	=	0,18	0,16 pF
		1)	2)				
$C_{aa'}$	<	0,045	< 0,015 pF				
$C_{ga'}$	<	0,005	< 0,005 pF				

1) Without external shield
Sans blindage extérieur
Ohne äussere Abschirmung

2) With external shield
Avec blindage extérieur
Mit äusserer Abschirmung

PCC 88

The system a,g,k should be used as the grounded cathode input section and system a',g',k' as the grounded grid output section

La section a,g,k sera utilisée comme section d'entrée à cathode à la masse et la section a',g',k' comme section de sortie à grille à la masse

Das System a,g,k soll verwendet werden als Katodenbasis-Eingangssystem und das System a',g',k' als Gitterbasis-Ausgangssystem

Typical characteristics (each section)
Caractéristiques types (chaque système)
Kenndaten (jedes System)

V_a	=	90 V
V_g	=	-1,3 V
I_a	=	15 mA
S	=	12,5 mA/V
μ	=	33
R_{eq}	=	300 Ω

Limiting values (each section)
Caractéristiques types (chaque système)
Kenndaten (jedes System)

V_{a_o} (cold; froid; kalt)	= max.	550 V	
V_a	= max.	130 V	
W_a	= max.	1,8 W	
I_k	= max.	25 mA	
$-V_g$	= max.	50 V	
R_g	= max.	1 MΩ	
V_{kf}	= max.	80 V_{eff}	
$V_{k'f_p}$ (k' pos; f neg.)	= max.	180 V[3])	
R_{kf}	= max.	20 kΩ	

3) D.C. component max. 130 V
Composante continue 130 V au max.
Gleichspannungsanteil max. 130 V

PCC 88

Remark

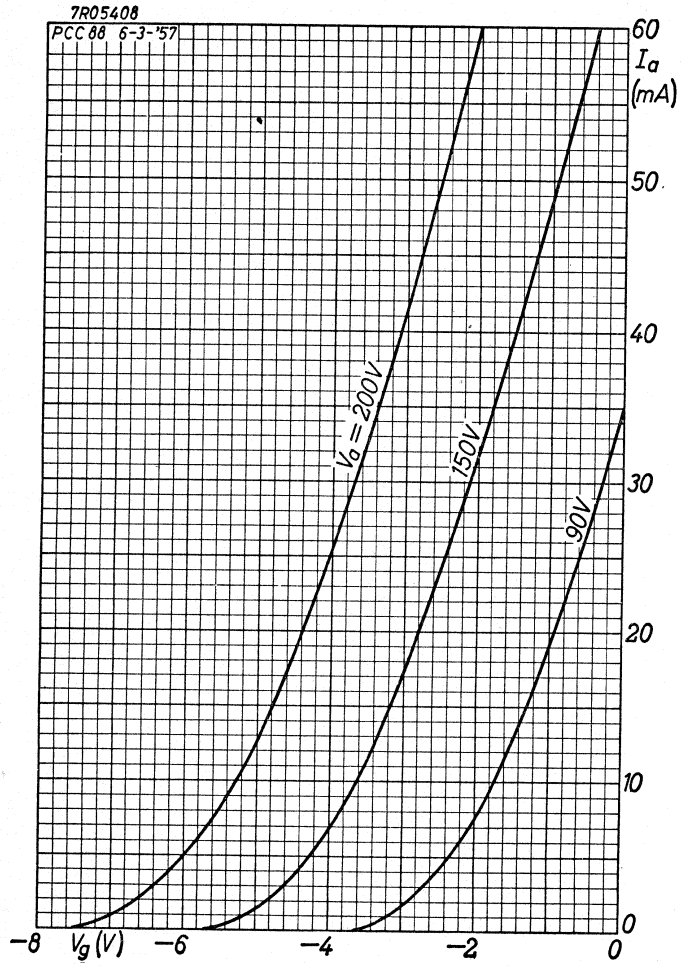
In order not to exceed the maximum permissible anode voltage when the cascode amplifier is controlled, it is necessary to use a voltage divider for the grid of the grounded grid section. With grid current biasing for the grounded cathode section the anode voltage across this section should not be more than 75 V in the not controlled condition

Observation

Afin de ne pas dépasser la valeur maximum admissible de la tension anodique quand l'amplificateur en montage cascode est réglée, il est nécessaire d'utiliser un potentiomètre pour la grille de la section "grille à la masse". Lorsque la polarisation de grille pour la section "cathode à la masse" est obtenue par moyen d'une résistance dans la connection de grille, la tension anodique sur cette section ne doit pas dépasser 75 V à la condition non-réglée

Bemerkung

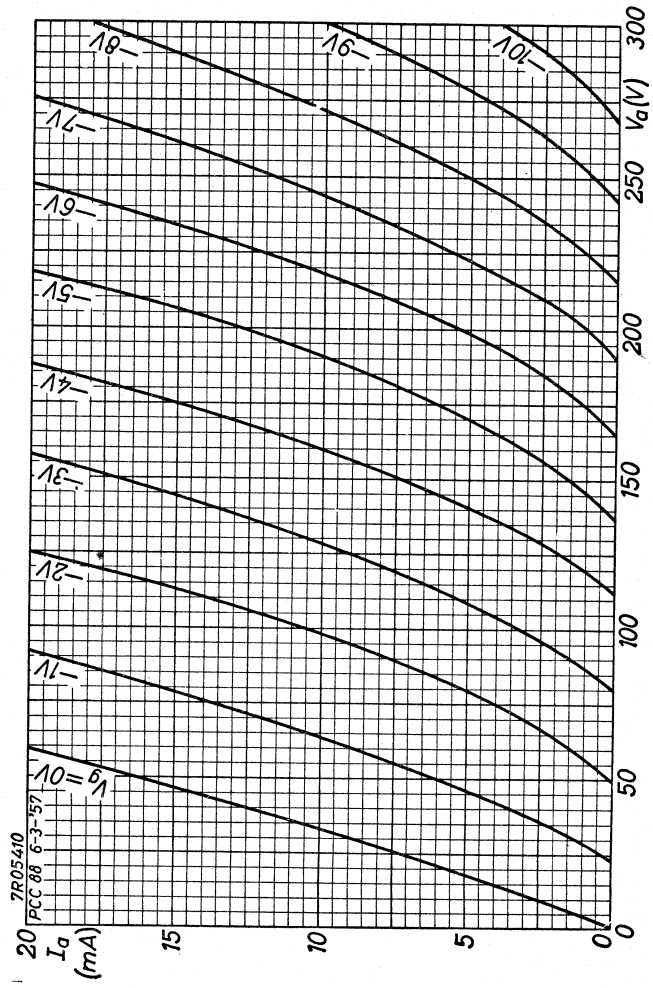
Um bei geregeltem Kaskodenverstärker die maximal zulässige Anodenspannung nicht zu überschreiten braucht man einen Spannungsteiler für das Gitter des Gittersbasisteiles. Wenn für den Katodenbasisteil die Gittervorspannung mittels eines Widerstandes in dem Gitterzuleitung erhalten wird, so darf die Anodenspannung über diesem Teil bei nicht geregeltem Zustand den Wert von 75 V nicht überschreiten



4.4.1957

A

PCC 88



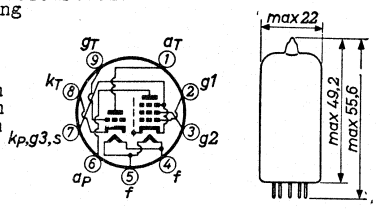
B

TRIODE-PENTODE with separate cathodes, for use as frequency changer in television receivers and for other purposes
TRIODE-PENTHODE avec cathodes séparées, pour utilisation comme changeuse de fréquence dans récepteurs de télévision et pour d'autres applications
TRIODE-PENTODE mit getrennten Katoden zur Verwendung als Mischröhre in Fernsehempfängern und für andere Zwecke

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom. Serien-speisung

If = 300 mA
Vf = 9 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances (numbers denote pin number)
Capacités (les chiffres indiquent le numéro de la broche)
Kapazitäten (die Ziffer geben die Stiftennummer an)

	Pentode section Partie penthode Pentodenteil		Triode section Partie triode Triodenteil	
C_{g1}	(2-3+4+5+7) =	5,2 pF	C_g (9-4+5+7+8) =	2,5 pF
C_a	(6-3+4+5+7) =	3,4 pF	C_a (1-4+5+7+8) =	1,8 pF
C_{ag1}	(6-2)	< 0,025 pF	C_{ag} (1-9) =	1,5 pF

Between pentode and triode section
Entre la partie penthode et triode
Zwischen Pentoden- und Triodenteil

$C_{aP\text{-}aT}$ (6-1) < 0,07 pF
$C_{aP\text{-}gT}$ (6-9) < 0,02 pF
$C_{gP\text{-}aT}$ (2-1) < 0,16 pF

3.3.1957 939 1979 1.

PCF 80

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

	Pentode section Partie penthode Pentodenteil		Triode section Partie triode Triodenteil	
V_a	=	170 V	V_a	= 100 V
V_{g2}	=	170 V	V_g	= -2 V
V_{g1}	=	-2 V	I_a	= 14 mA
I_a	=	10 mA	S	= 5 mA/V
I_{g2}	=	2,8 mA	μ	= 20
S	=	6,2 mA/V		
μ_{g2g1}	=	47		
R_i	=	0,4 MΩ		
r_{g1} (f = 50 Mc/s)	=	10 kΩ		
R_{eq}	=	1,5 kΩ		

Operating characteristics for use as frequency changer
Caractéristiques d'utilisation pour utilisation comme changeuse de fréquence
Betriebsdaten zur Verwendung als Mischröhre

V_a	=	170	170 V
V_{g2}	=	170	170 V
R_{g1}	=	0,1	0,1 MΩ
R_k	=	330	820 Ω
V_{osc}	=	3,5	3,5 Veff
I_a	=	6,5	5,2 mA
I_{g2}	=	2,0	1,5 mA
I_{g1}	=	20	0 μA
S_c	=	2,2	2,1 mA/V
R_i	=	800	870 kΩ

Note: It is recommended to employ the triode in a Colpitts type of circuit and not in a Hartley type

Note: Il est recommandé d'utiliser la triode dans un montage Colpitts et ne pas dans un montage Hartley

Bemerkung: Es wird empfohlen die Triode in einer Colpitts-schaltung und nicht in einer Hartleyschaltung zu verwenden

939 1989 2.

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteils

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	1,7 W
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2} (I_k = 14 mA)	= max.	175 V
V_{g2} ($I_k \leq$ 10 mA)	= max.	200 V
W_{g2} (W_a > 1,2 W)	= max.	0,5 W
W_{g2} (W_a < 1,2 W)	= max.	0,75 W
I_k	= max.	14 mA
R_{g1}	= max.	1 MΩ [1])
R_{g1}	= max.	0,5 MΩ [2])
$-V_{g1}$ (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	1,3 V
V_{kf} (k neg.; f pos.)	= max.	100 V
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	200 V [4])

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	1,5 W
I_k	= max.	14 mA
I_{k_p}	= max.	[3])
R_g	= max.	0,5 MΩ
$-V_g$ (I_g = +0,3 µA)	= max.	1,3 V
V_{kf} (k neg.; f pos.)	= max.	100 V
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	200 V [4])

[1]) With automatic bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

[2]) With fixed bias
Avec polarisation fixe
Mit fester Gittervorspannung

[3]) See page 4
Voir page 4
Siehe Seite 4

[4]) D.C. component max. 120 V
La composante continue 120 V au max.
Gleichspannungskomponent max. 120 V

[3]) Optimum peak cathode current in frame output application

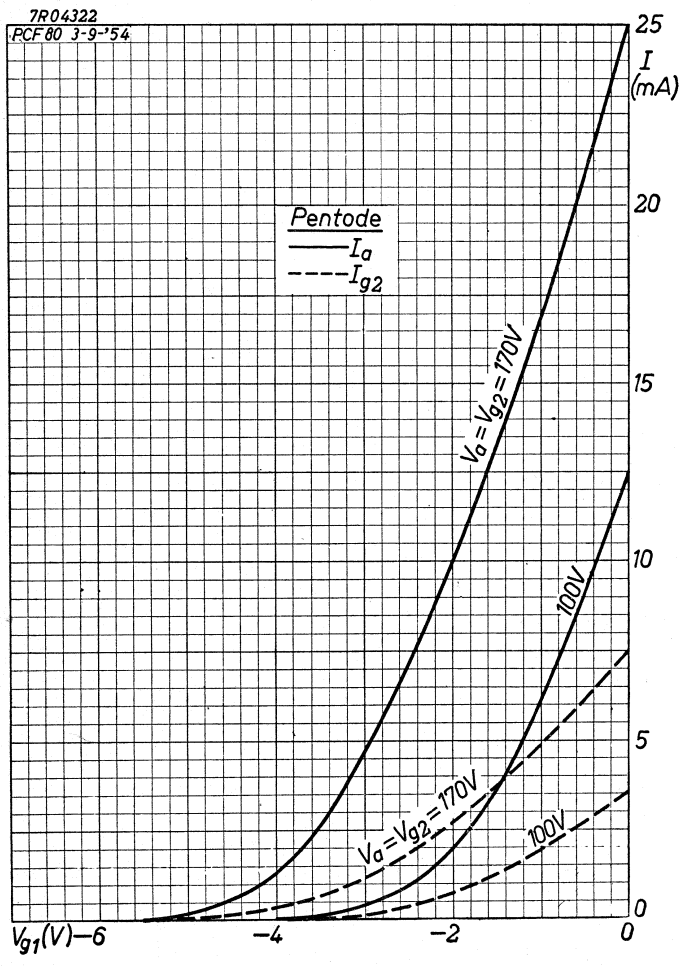
To allow for tube spread, for deterioration during life and for emission drop at underheating the equipment should be so designed that it still operates satisfactorily with a peak cathode current of 100 mA (max. pulse duration 4% of a cycle, with a maximum of 0.8 msec.). The amplitude of the peak current occuring with new tubes should be limited automatically to this max. value of 100 mA. (e.g. by non-bypassed resistances in the grid lead)

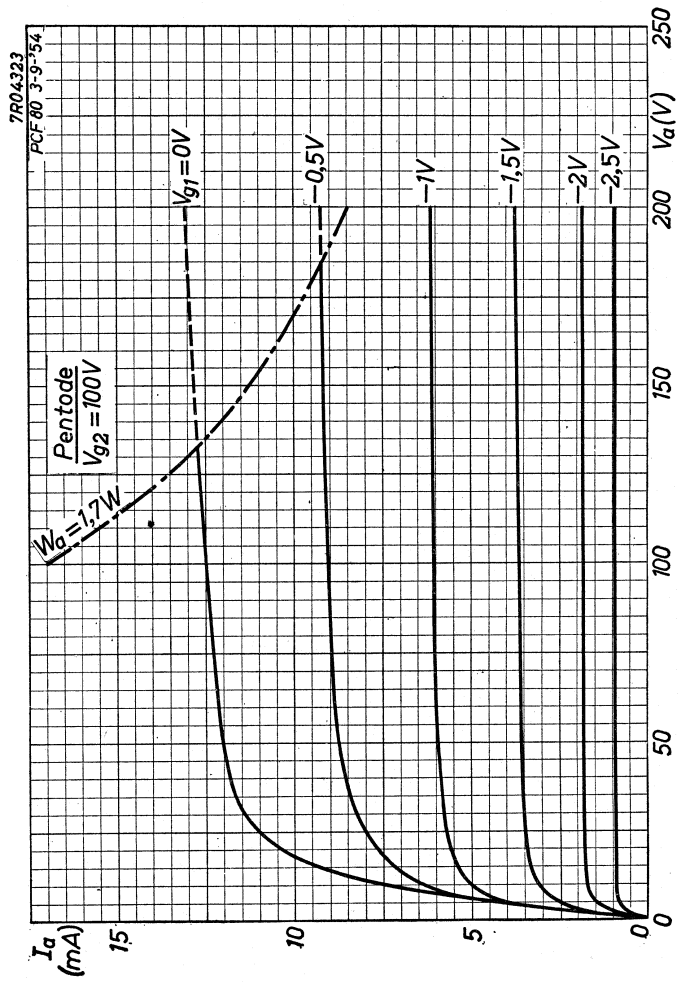
Courant cathodique de crête optimum en application pour la déviation verticale

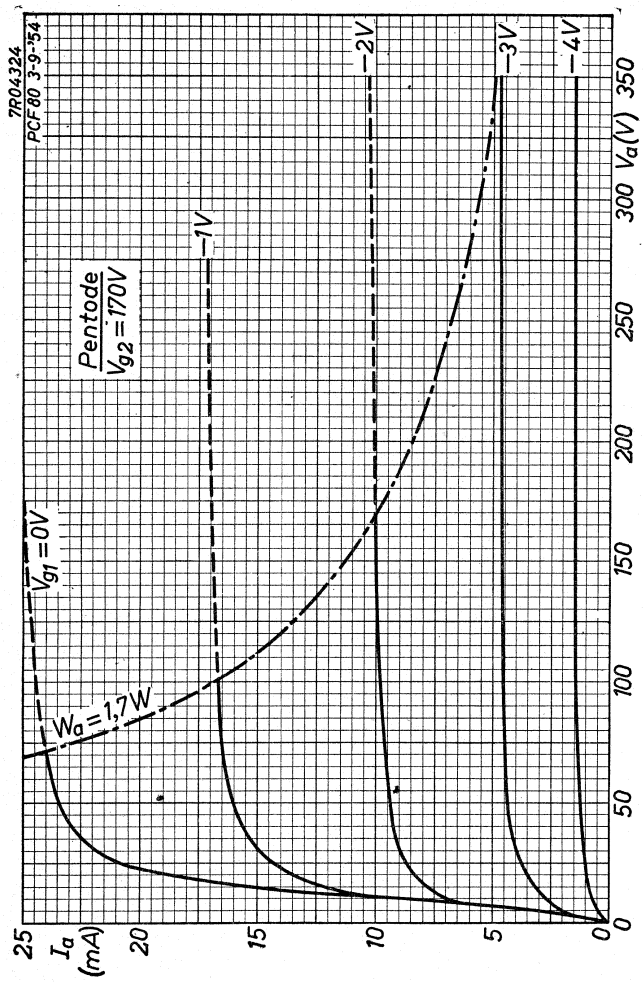
Pour tenir compte de la dispersion, de la dégradation en service et de la chûte de l'émission lors d'un chauffage insuffisant, l'appareil devra être conçu de telle façon qu'il donne encore toute satisfaction avec un courant cathodique de crête de 100 mA. (Durée maximum de l'impulsion 4% d'une période avec un maximum de 0,8 msec.) Il faut limiter automatiquement l'amplitude du courant de crête à cette valeur maximum de 100 mA se produisant avec des tubes neufs (p.e. par des résistances non-shuntées dans la connection de grille)

Höchstwert des Katodenspitzenstromes beim Gebrauch für die vertikale Ablenkung

Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und der Emissionsabnahme bei Unterheizung Rechnung zu tragen, soll das Gerät so ausgelegt werden, dass es bei einem Katodenspitzenstrom von 100 mA noch einwandfrei arbeitet (Impulzdauer max. 4% einer Periode, aber nicht länger als 0,8 mSek.). Man soll die Amplitude der bei neuen Röhren auftretenden Spitzenstrom automatisch auf diesem maximalen Wert von 100 mA begrenzen (z.B. durch nicht-überbrückte Widerstände in der Gitterleitung

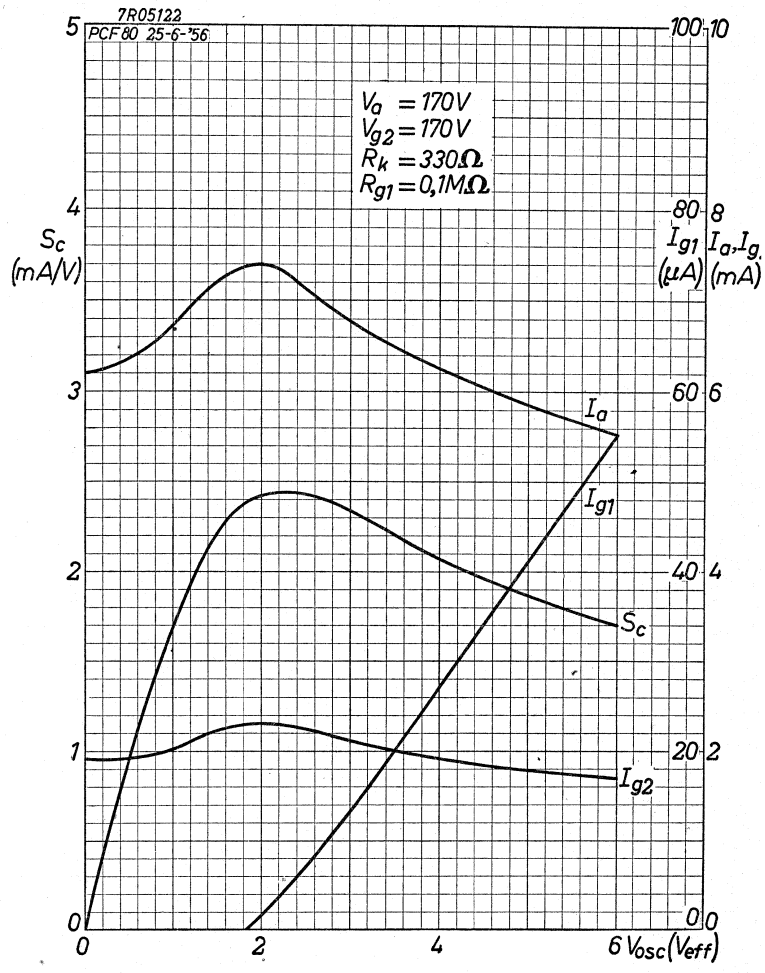




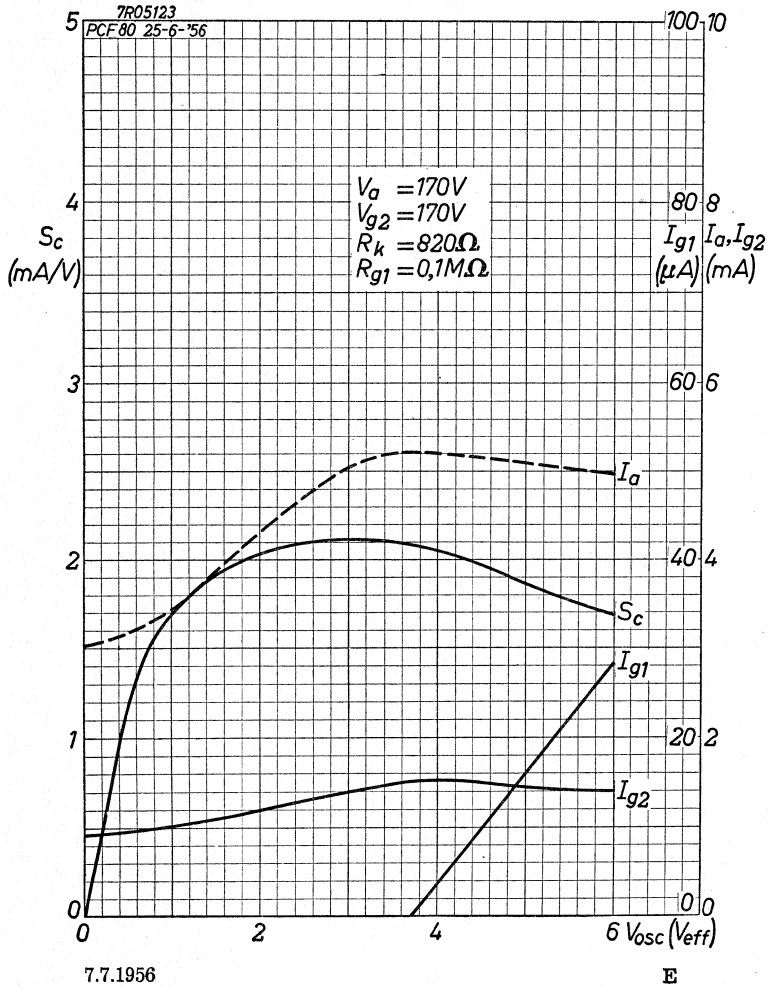


C

7.7.1956



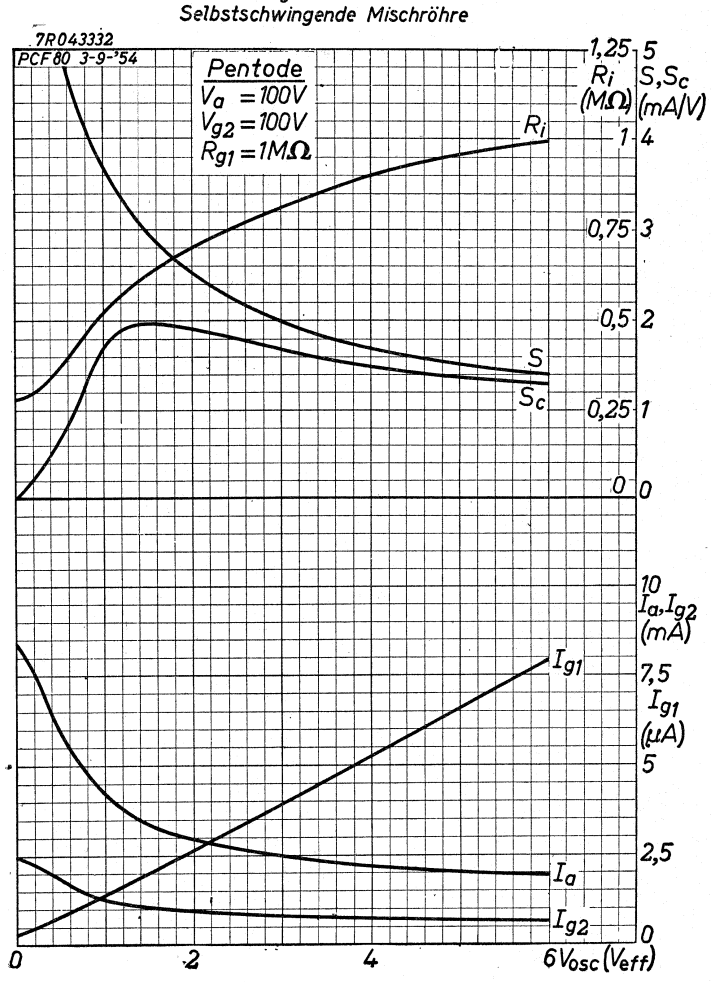
D



7.7.1956

E

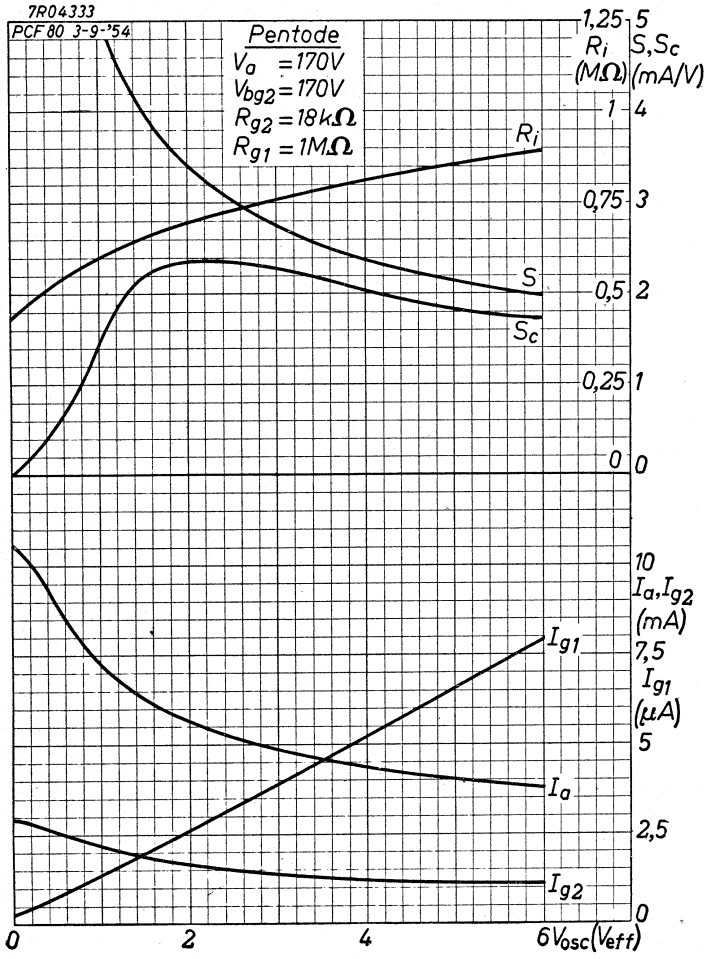
Self-oscillating frequency changer
Tube mélangeur auto-oscillateur
Selbstschwingende Mischröhre



F

PCF 80

Self-oscillating frequency changer
Tube mélangeur auto-oscillateur
Selbstschwingende Mischröhre

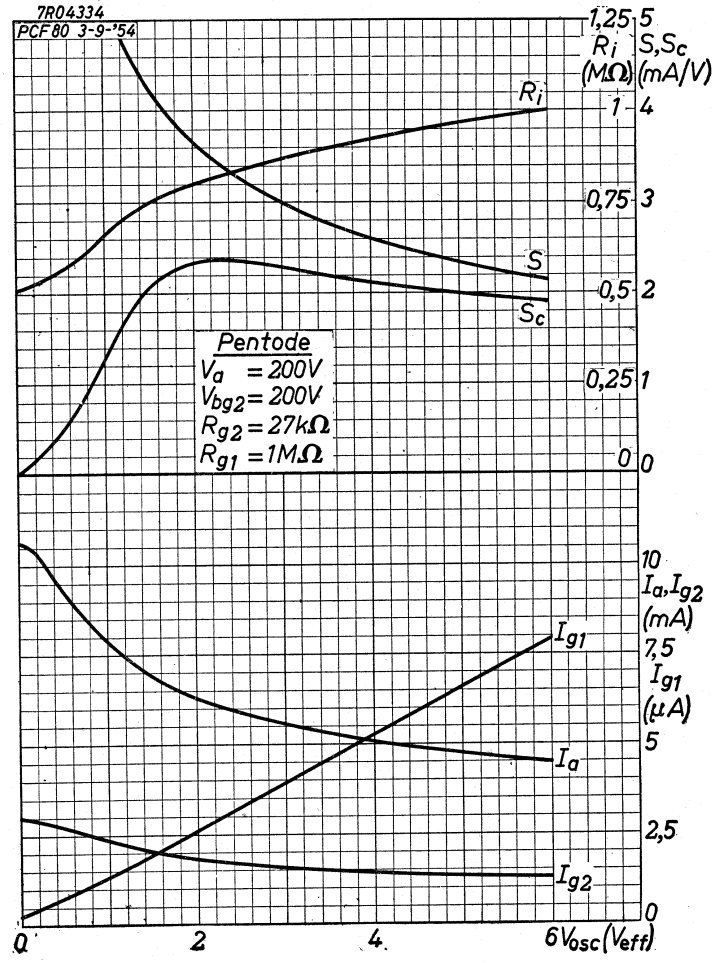


9.9.1954

G

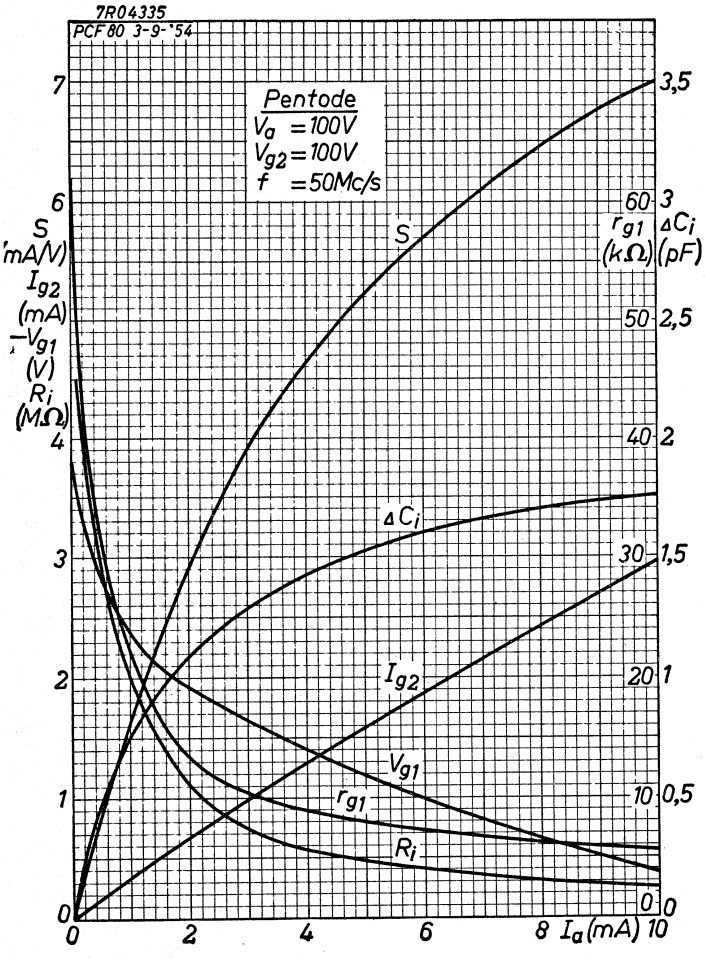
PCF 80

Self-oscillating frequency changer
Tube mélangeur auto-oscillateur
Selbstschwingende Mischröhre



H

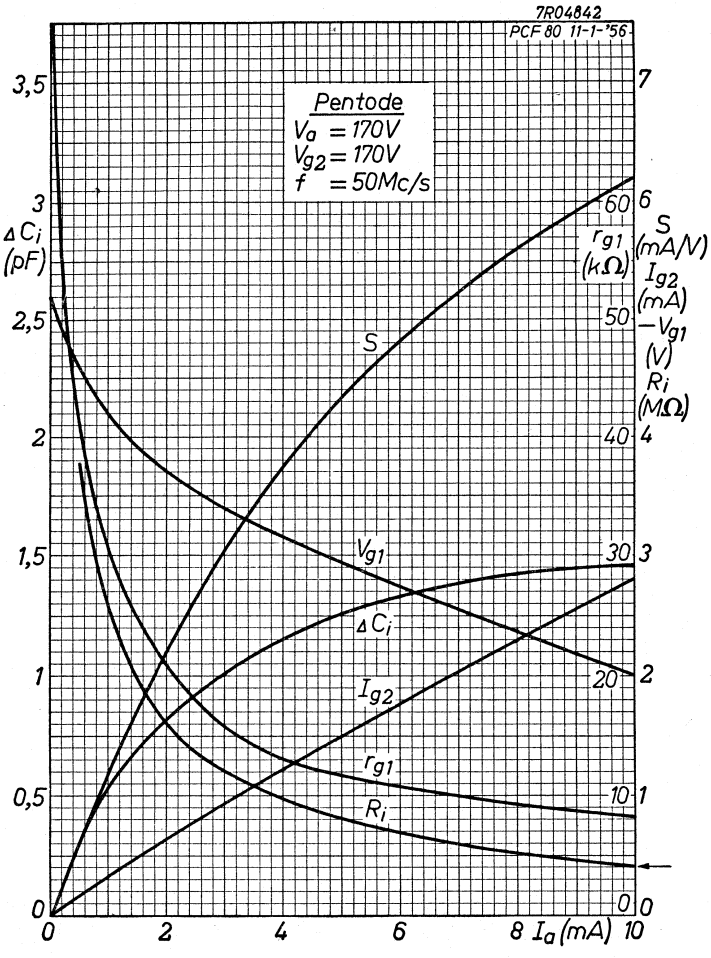
PCF 80



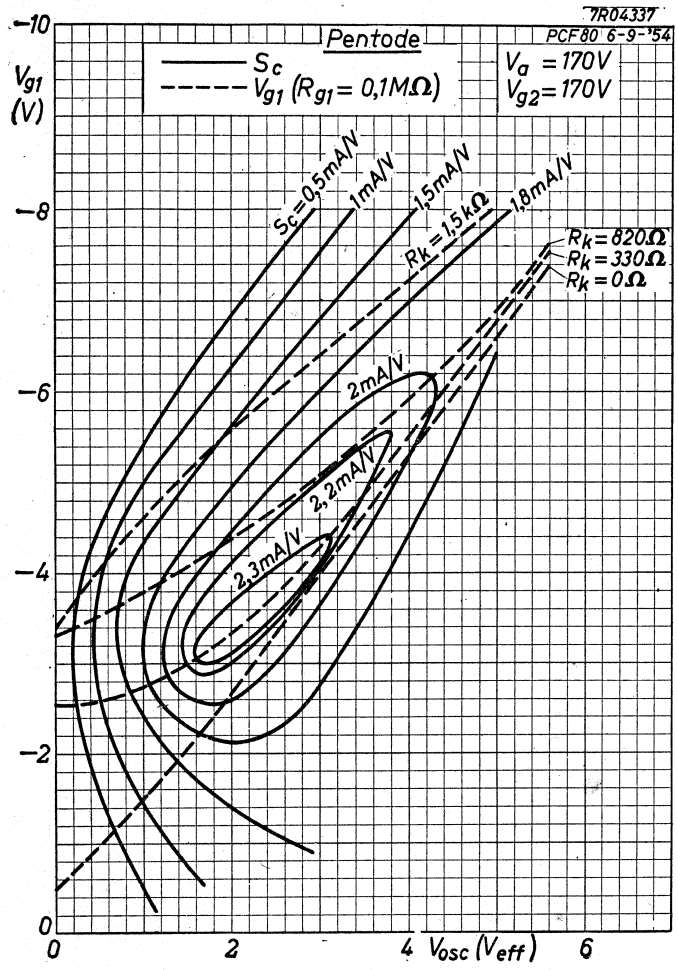
1.1.1956

I

PCF 80

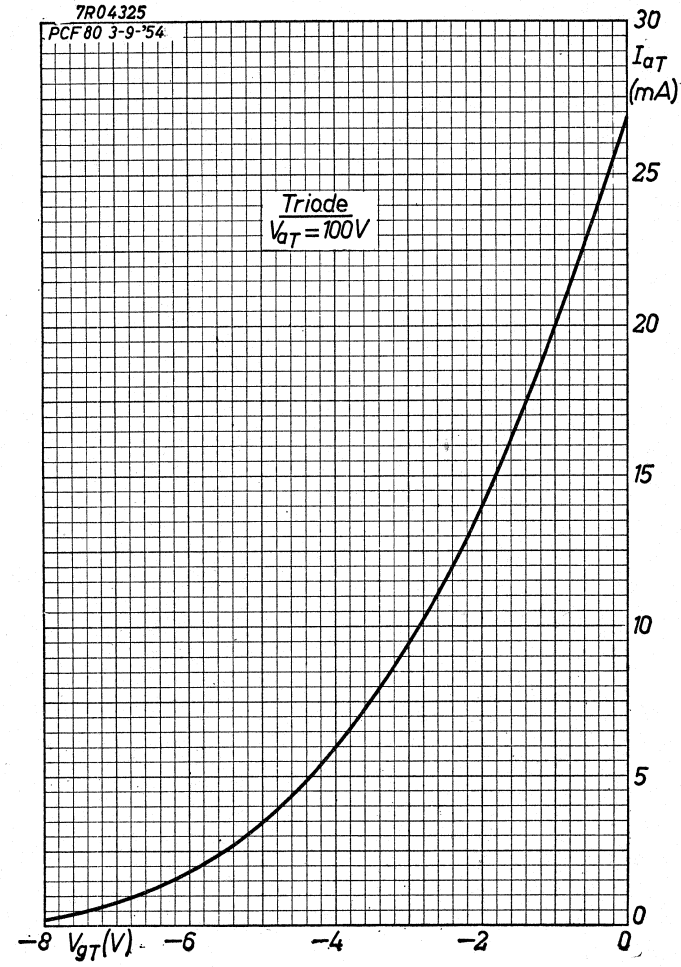


J

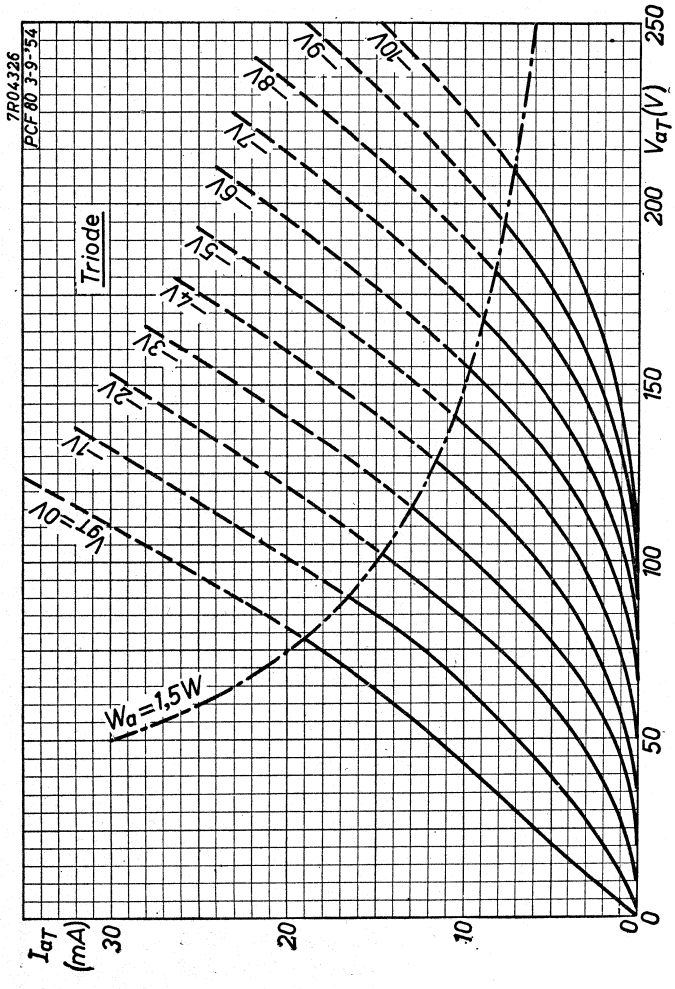


9.9.1954

K

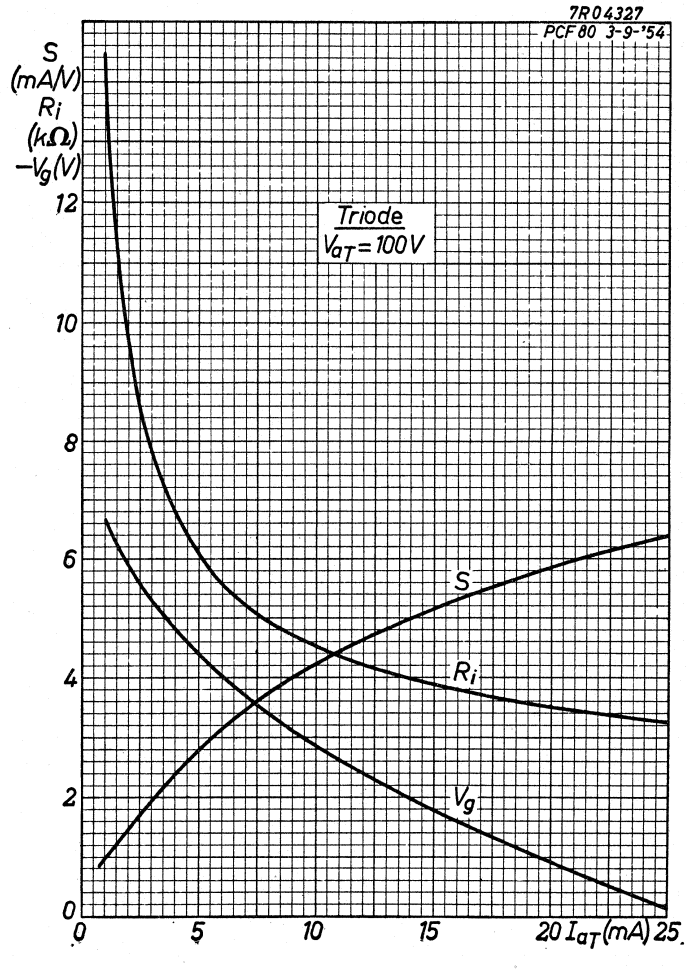


4

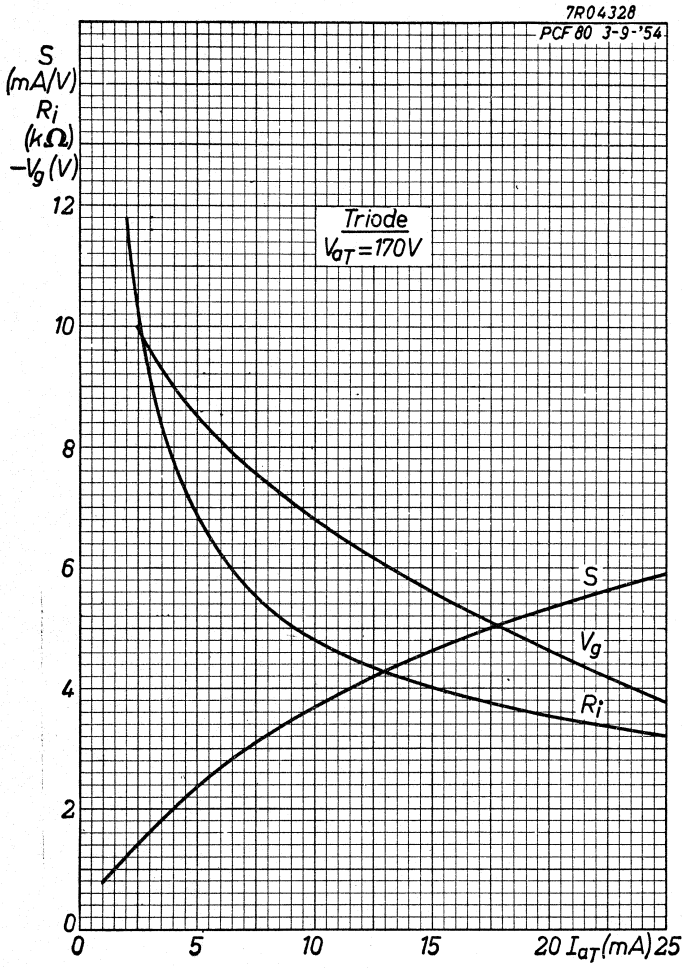


9.9.1954

M

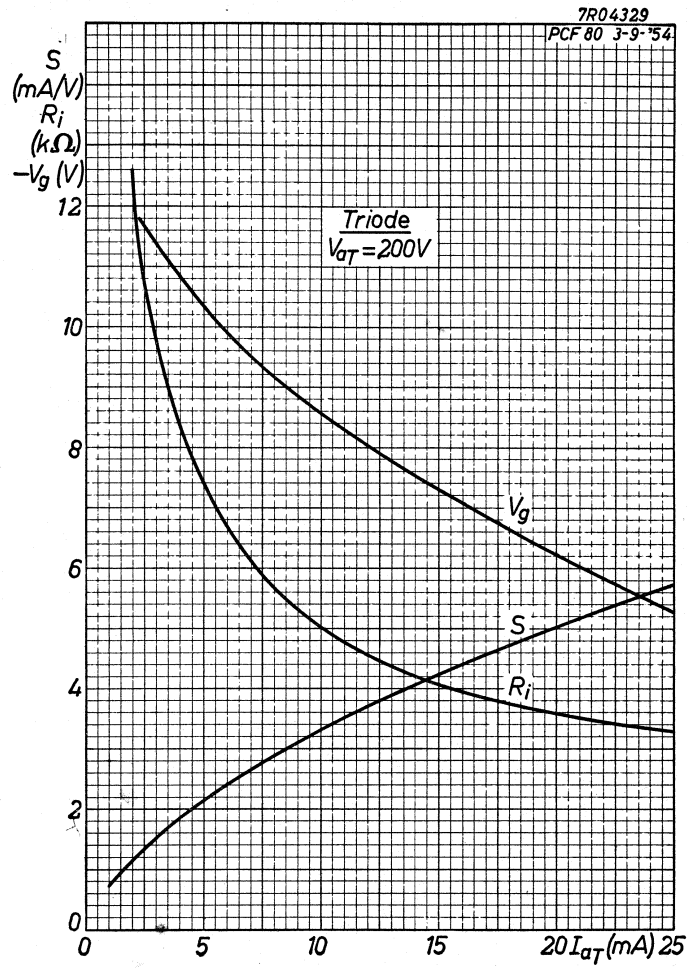


N

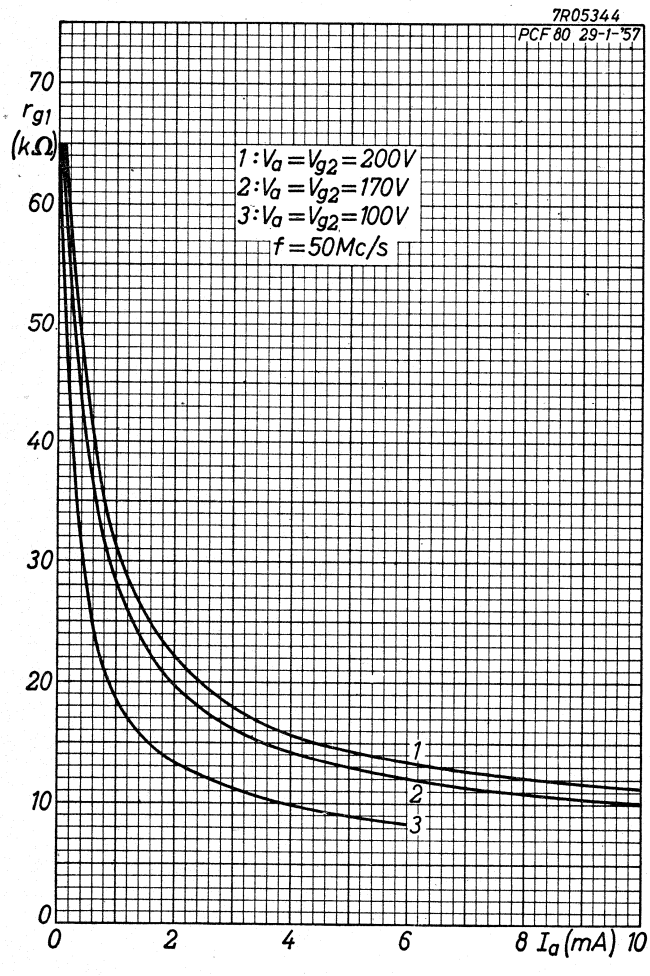


9.9.1954

O



P



2.2.1957

Q

TRIODE PENTODE; triode section for use as frame time base oscillator and A.F. amplifier; pentode section for use as frame output tube and A.F. output tube

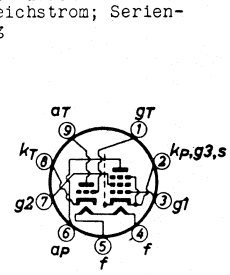
TRIODE-PENTHODE; la triode pour utilisation comme oscillatrice pour la déviation verticale et comme amplificatrice B.F.; la penthode pour utilisation comme tube de sortie de déviation verticale et comme tube de sortie B.F.

TRIODE-PENTODE; die Triode zur Verwendung als Oszillator für die vertikale Ablenkung und als NF-Verstärker; die Pentode zur Verwendung als Endröhre für die vertikale Ablenkung und als NF-Endröhre

Heating : indirectby A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

I_f = 300 mA
V_f = 16 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances Capacités Kapazitäten	Triode section Partie triode Triodenteil	Pentode section Partie penthode Pentodenteil
	C_g = 2,7 pF	C_{g1} = 9,3 pF
	C_a = 4,3 pF	C_a = 8,0 pF
	C_{ag} = 4,2 pF	C_{ag1} < 0,3 pF
	C_{gf} < 0,02 pF	C_{g1f} < 0,3 pF

Between triode and pentode section
Entre la partie triode et penthode
Zwischen Trioden- und Pentodenteil

C_{aT-g1P} < 0,02 pF
C_{gT-aP} < 0,02 pF
C_{gT-g1P} < 0,025 pF
C_{aT-aP} < 0,25 pF

11.11.1956 939 1892 1.

Typical characteristics of the pentode section
Caractéristiques types de la partie penthode
Kenndaten des Pentodenteils

V_a	=	100	170	200	200 V
V_{g2}	=	100	170	170	200 V
V_{g1}	=	-6,0	-11,5	-12,5	-16 V
I_a	=	26	41	35	35 mA
I_{g2}	=	5,0	8,0	6,5	7,0 mA
S	=	6,8	7,5	6,8	6,4 mA/V
R_i	=	15	16	20,5	20 kΩ
μ_{g2g1}	=	10	9,5	9,5	9,5

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteils

V_a	=	100 V
V_g	=	0 V
I_a	=	3,5 mA
S	=	2,5 mA/V
μ	=	70

Operating characteristics of the pentode section as audio output tube, class A
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode comme tube de sortie B.F., classe A
Betriebsdaten des Pentodenteils als NF-Endröhre, Klasse A

V_a	=	100	170	200	200 V
V_{g2}	=	100	170	170	200 V
V_{g1}	=	-6,0	-11,5	-12,5	-16 V
I_a	=	26	41	35	35 mA
I_{g2}	=	5,0	8,0	6,5	7,0 mA
S	=	6,8	7,5	6,8	6,4 mA/V
R_i	=	15	16	20,5	20 kΩ
μ_{g2g1}	=	10	9,5	9,5	9,5
R_a	=	3,9	3,9	5,6	5,6 kΩ
W_o (d_{tot} = 10%)	=	1,05	3,3	3,4	3,5 W
V_i (d_{tot} = 10%)	=	3,8	6,0	5,8	6,6 V_{eff}
V_i (W_o = 50 mW)	=	0,65	0,59	0,56	0,6 V_{eff}

Optimum peak anode current of the pentode section in frame output application
To allow for tube spread and for deterioration during life the circuit should be designed around a peak anode current I_{a_p} not exceeding

85 mA at V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V

At underheating (I_f = 280 mA) the following values of I_{a_p} must be considered

I_{a_p} = 70 mA at V_a = 50 V and V_{g2} = 170 V
I_{a_p} = 80 mA at V_a = 50 V and V_{g2} = 190 V

The peak anode current of an average new tube is

135 mA at V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V, I_{g1} = 0,3 µA

Courant anodique de crête optimum de la partie penthode comme tube de sortie pour la déviation verticale
Pour tenir compte des tolérances du tube et la dégradation en service, le circuit devra être conçu pour un courant anodique de crête I_{a_p} ne dépassant pas une valeur de

85 mA à V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V

A un chauffage unsuffisant (I_f = 280 mA) on doit tenir compte des valeurs suivantes:

I_{a_p} = 70 mA à V_a = 50 V et V_{g2} = 170 V
I_{a_p} = 80 mA à V_a = 50 V et V_{g2} = 190 V

Le courant anodique de crête d'un tube nouveau moyen est de

135 mA à V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V, I_{g1} = 0,3 µA

Höchstwert des Anodenspitzenstromes des Pentodenteils als Endröhre für die vertikale Ablenkung
Um den Röhrentoleranzen und dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer Rechnung zu tragen, soll die Schaltung entworfen werden für einen Höchstwert des Anodenspitzenstromes von

I_{a_p} = 85 mA bei V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V

Bei Unterheizung (Heizstrom 280 mA) muss man mit folgenden Werten rechnen:

I_{a_p} = 70 mA bei V_a = 50 V und V_{g2} = 170 V
I_{a_p} = 80 mA bei V_a = 50 V und V_{g2} = 190 V

Der Anodenspitzenstrom einer durchschnittlichen neuen Röhre bei Normalheizung beträgt

I_{a_p} = 135 mA bei V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V, I_{g1} = +0,3 µA

The triode section can be used without special precautions against microphonic effect and hum in circuits in which an input voltage $V_i \geq$ 10 mVeff gives an output of 50 mW The A.C. voltage between pin 4 and cathode should not exceed 6,3 V
La partie triode peut être utilisée sans précautions spéciales contre l'effet microphonique et le ronflement dans des circuits ou une tension d'entrée $V_i \geq$ 10 mVeff résulte en une puissance de sortie de 50 mW
La tension alternative entre la broche 4 et la cathode ne devra pas dépasser 6,3 V
Der Triodenteil darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie und Brumm in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $V_i \geq$ 10 mVeff eine Ausgangsleistung von 50 mW ergeben
Die Wechselspannung zwischen Sockelstift 4 und Katode darf nicht mehr als 6,3 V betragen

Optimum peak cathode current of the triode section as frame time base oscillator
To allow for tube spread, for deterioration during life and for emission drop at underheating the equipment should be so designed that it still operates satisfactorily with a peak cathode current of 200 mA (max. pulse duration 4% of a cycle, with a maximum of 0.8 msec.). The amplitude of the peak current occuring with new tubes should be limited automatically to this max. value of 200 mA. (e.g. by non-bypassed resistances in the grid lead)
If no automatic limitation is present the equipment should be designed around a peak cathode current of 100 mA

Courant cathodique de crête optimum de la partie triode comme oscillatrice pour la déviation verticale
Pour tenir compte de la dispersion, de la dégradation en service et de la chûte de l'émission lors d'un chauffage insuffisant, l'appareil devra être conçu de telle façon qu'il donne encore toute satisfaction avec un courant cathodique de crête de 200 mA. (Durée maximum de l'impulsion 4% d'une période avec un maximum de 0,8 msec.) Il faut limiter automatiquement l'amplitude du courant de crête à cette valeur maximum de 200 mA se produisant avec des tubes neufs (p.e. par des résistances non-shuntées dans la connection de grille)
S'il n'existe aucune limitation automatique, l'appareil devra être étudié pour fonctionner avec un courant cathodique de crête de 100 mA

Höchstwert des Katodenspitzenstromes des Triodenteils bei Verwendung als Oszillator für die vertikale Ablenkung
Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und der Emissionsabnahme bei Unterheizung Rechnung zu tragen, soll das Gerät so ausgelegt werden, dass es bei einem Katodenspitzenstrom von 200 mA noch einwandfrei arbeitet (Impulzdauer max. 4% einer Periode, aber nicht länger als 0,8 mSek.). Man soll die Amplitude der bei neuen Röhren auftretenden Spitzenstrom automatisch auf diesem maximalen Wert von 200 mA begrenzen (z.B. durch nicht überbrückte Widerstände in der Gitterleitung) Ist keine automatische Begrenzung vorgesehen, so ist das Gerät für einen Katodenspitzenstrom von 100 mA auszulegen

Operating characteristics of the triode section as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode comme amplificatrice B.F.
Betriebsdaten des Triodenteils als NF-Verstärker

Signal source resistance 220 kΩ
Résistance interne de la source de signal 220 kΩ
Generator-Innenwiderstand 220 kΩ

R_g = 3 MΩ $R_{g1'}$ = 680 kΩ [1])

V_b (V)	R_k (kΩ)	R_a (kΩ)	I_a (mA)	V_o (V_{eff})	$\frac{V_o}{V_i}$ [2])	d_{tot} (%)
200	2,2	220	0,52	26	52	1,6 [3])
170	2,7	220	0,43	25	51	2,3 [3])
100	2,7	220	0,23	15	47	4,0 [3])

R_g = 22 MΩ $R_{g1'}$ = 680 kΩ [1])

200	0	100	1,05	24	50	1,5 [4])
170	0	100	0,86	19	49	1,4 [4])
100	0	100	0,37	8	42	1,3 [3])
200	0	220	0,61	25	55	1,4 [4])
170	0	220	0,50	20	53	1,4 [4])
100	0	220	0,22	9	46	1,5 [3])

[1]) Grid leak of the following tube
Résistance de fuite du tube suivant
Gitterableitwiderstand der folgenden Röhre

[2]) Measured at small input voltage
Mesuré à une tension basse
Gemessen bei niedriger Eingangsspannung

[3]) At lower output voltages the distortion is proportionnally lower
A des tensions de sortie plus basses la distorsion est proportionnelle à la tension de sortie
Bei niedrigeren Ausgangsspannungen ist der Klirrfaktor der Ausgangsspannung proportional

[4]) At lower output voltages the distortion remains approx. constant up to V_o = 5 Veff. At values < 5 Veff the distortion is proportionnally lower
A des tensions de sortie plus basses la distorsion reste environ constante jusqu'à V_o = 5 Veff. A des valeurs < 5 Veff la distorsion est réduite proportionnellement
Bei kleineren Ausgangsspannungen bleibt der Klirrfaktor annähernd konstant bis V_o = 5 Veff. Unterhalb 5 Veff ist der Klirrfaktor der Ausgangsspannung proportional

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteils

V_{a_o}	= max.	550 V	W_{g2}	= max.	1,8 W
V_a	= max.	250 V	W_{g2_p}	= max.	3,2 W
V_{a_p}	= max.	2500 V [4]	I_k	= max.	50 mA
$-V_{a_p}$	= max.	500 V	R_{g1}	= max.	1 MΩ [7]
W_a	= max.	5 W [5]	R_{g1}	= max.	2 MΩ [8]
W_a	= max.	7 W [6]	V_{kf}	= max.	200 V
V_{g2_o}	= max.	550 V	R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{g2}	= max.	250 V			

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteils

V_{a_o}	= max.	550 V	R_g	= max.	1 MΩ [7]
V_a	= max.	250 V	R_g	= max.	3 MΩ [8]
V_{a_p}	= max.	600 V [4]	R_g	= max.	22 MΩ [9]
W_a	= max.	1 W	V_{kf}	= max.	200 V
I_k	= max.	15 mA	R_{kf}	= max.	20 kΩ
			$Z_{g(50\,c/s)}$	= max.	500 kΩ

[4] Max. pulse duration 4% of a cycle with a maximum of 0.8 msec.
Durée de l'impulsion max. 4% d'un cycle avec un maximum de 0,8 msec.
Impulsdauer max. 4% einer Periode mit einem Maximum von 0,8 mSek.

[5] For frame output application
En cas d'utilisation comme tube de sortie pour la déviation verticale
Bei Verwendung als Endröhre für die vertikale Ablenkung

[6] For audio output application
En cas d'utilisation comme tube de sortie B.F.
Bei Verwendung als NF-Endröhre

[7] With fixed bias
Avec polarisation fixe
Mit fester Gittervorspannung

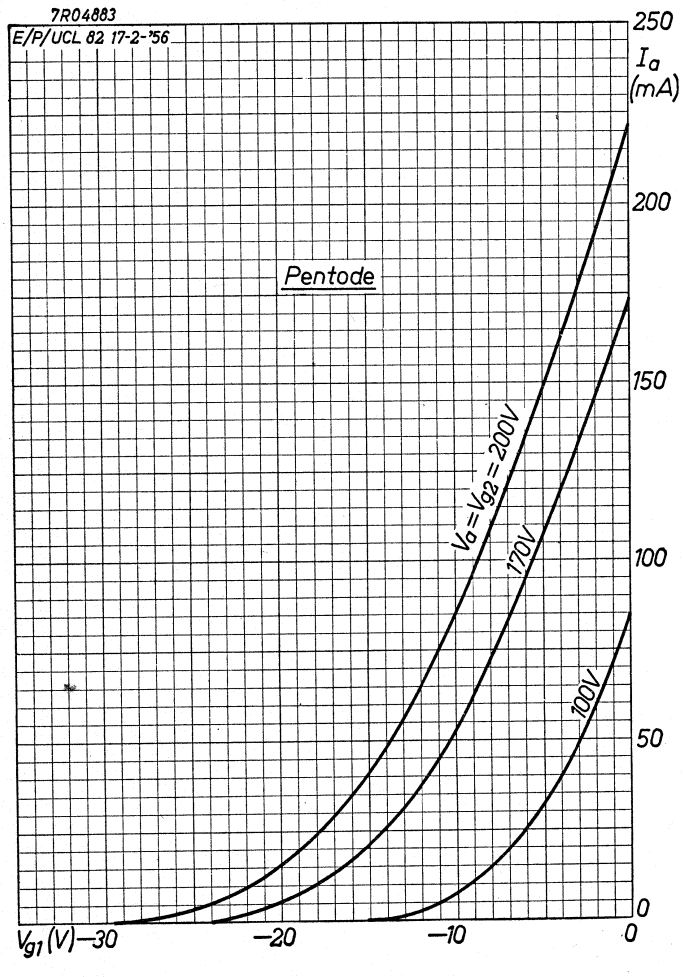
[8] With automatic bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

[9] With grid current biasing
Si la polarisation est obtenue seulement par moyen de R_g
Wenn die Gittervorspannung nur mittels R_g erhalten wird

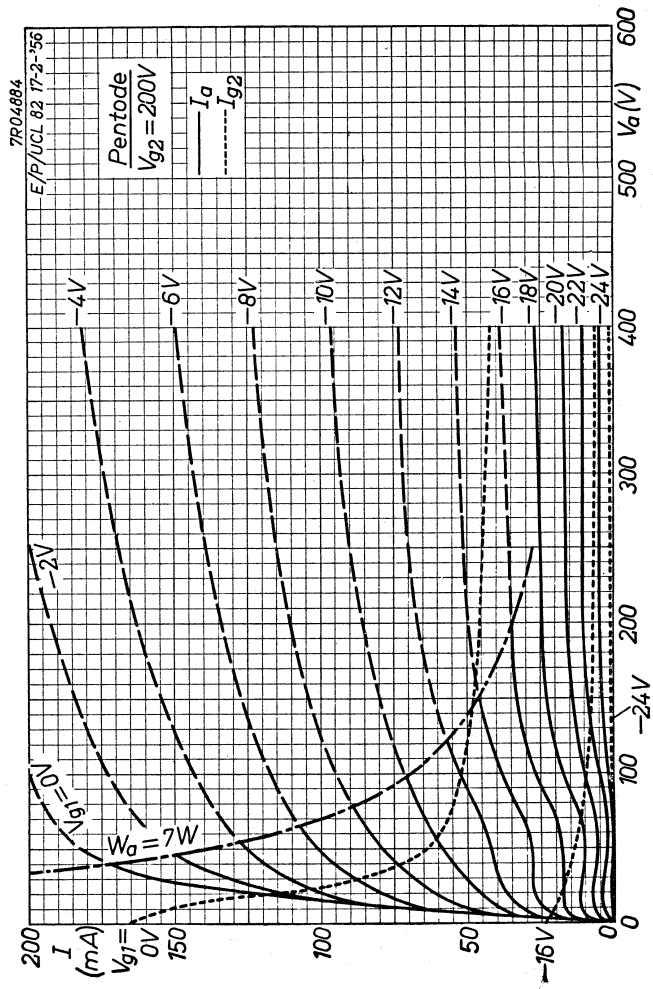
If the tube is fed from a mains that is not synchronised with the video frequency, this may cause image interference due to hum. A curve is given (sheet 0) showing the relation between the permissible Z_{g1} of the pentode section and the A.C. voltage between pin 4 and cathode. For this curve it has been assumed that C_{g1f} (inclusive of wiring and tube socket) is 0.8 pF and that the negative feedback-coupling for 50-400 c/s is at least a factor 2.

Si le tube est alimenté sur un secteur non synchronisé avec la video-fréquence, ceci peut causer des interférences d'image dues au ronflement. Dans la feuille 0 est donnée une courbe montrant la relation entre Z_{g1} admissible de la section penthode et la tension alternative entre la broche 4 et la cathode. On a supposé pour cette courbe que C_{g1f} (y compris le câblage et le support du tube) est de 0,8 pF et que le couplage à contre-réaction pour 50-400 Hz est au moins un coefficient 2

Speisung der Röhre aus einem Netz, das nicht mit der Videofrequenz synchronisiert ist, kann zu Bildfehlern infolge Brumm führen. Die Kurve (Blatt 0) zeigt den Zusammenhang zwischen dem zulässigen Z_{g1} des Pentodenteils und der zwischen Stift 4 und Katode liegenden Wechselspannung. Für die Kurve wurde angenommen, das C_{g1f} (einschliesslich Verdrahtung und Röhrenfassung) 0,8 pF beträgt und dass der Gegenkopplungsfaktor zwischen 50 und 400 Hz zumindest 2 beträgt

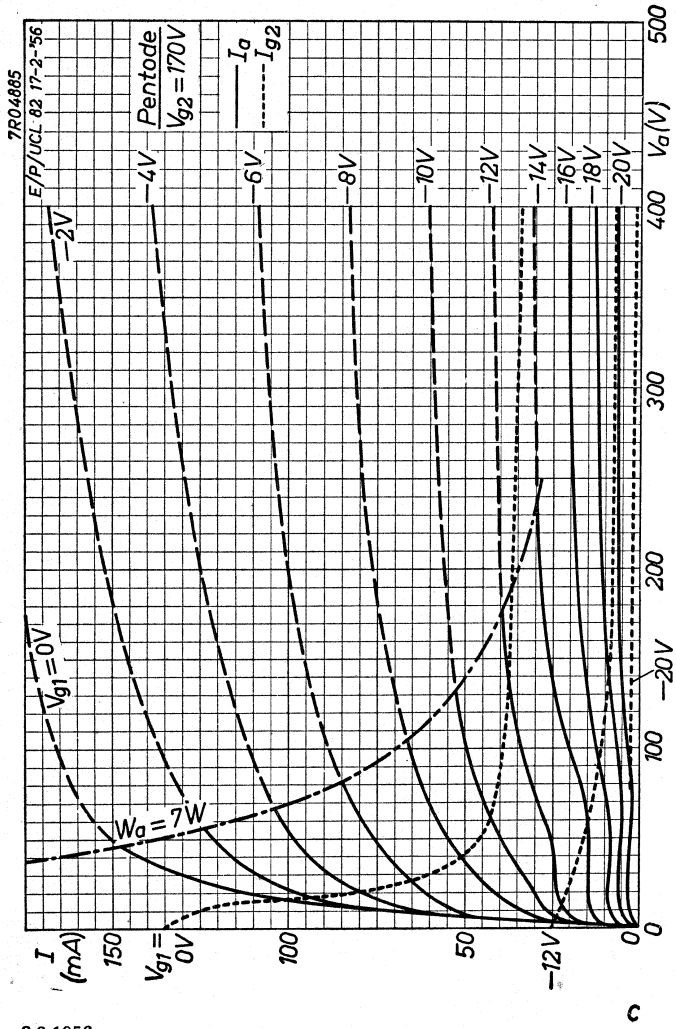


3.3.1956 A

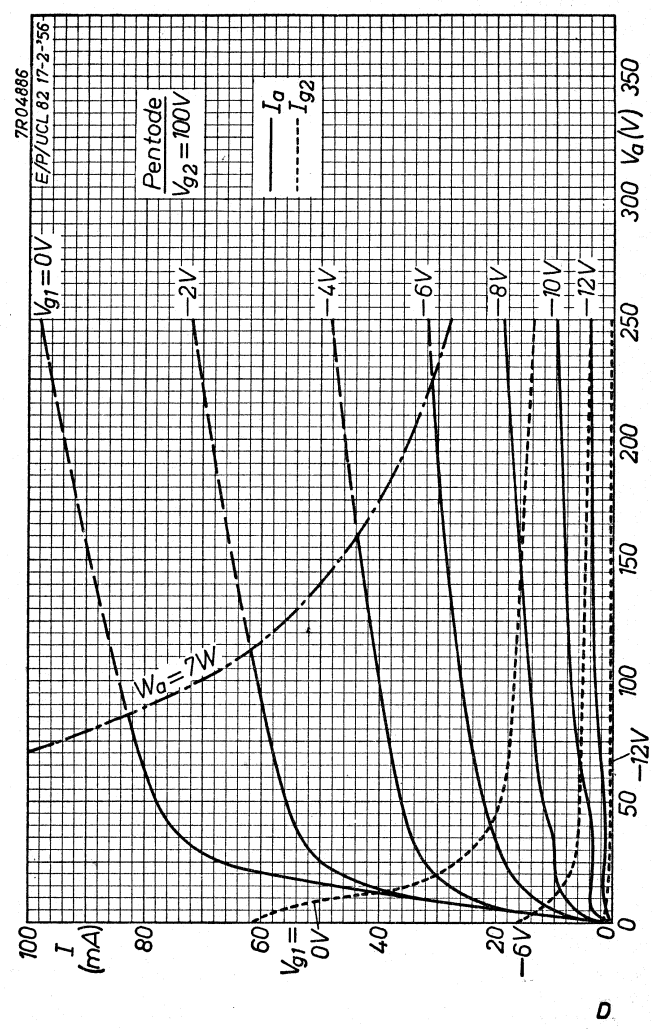


B

PCL 82

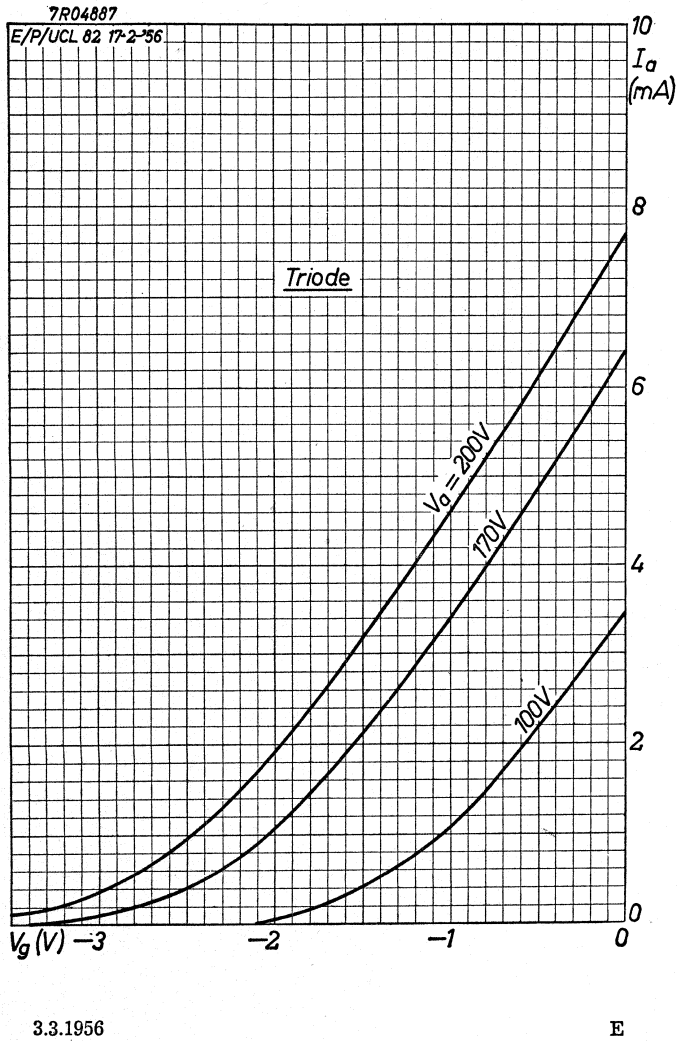


PCL 82

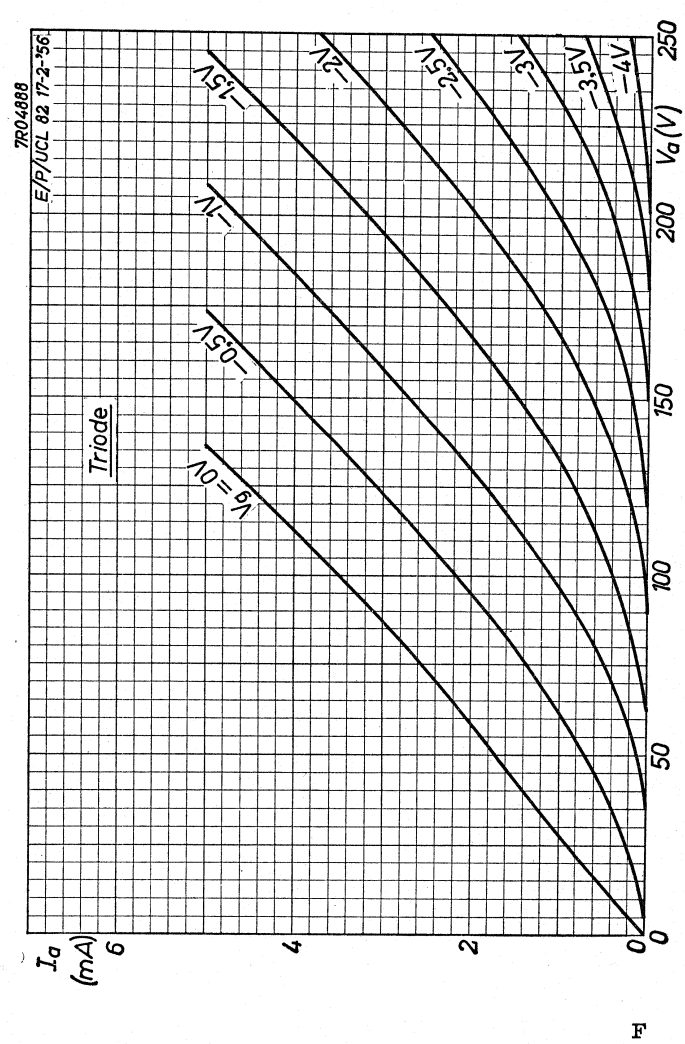


3.3.1956

PCL 82

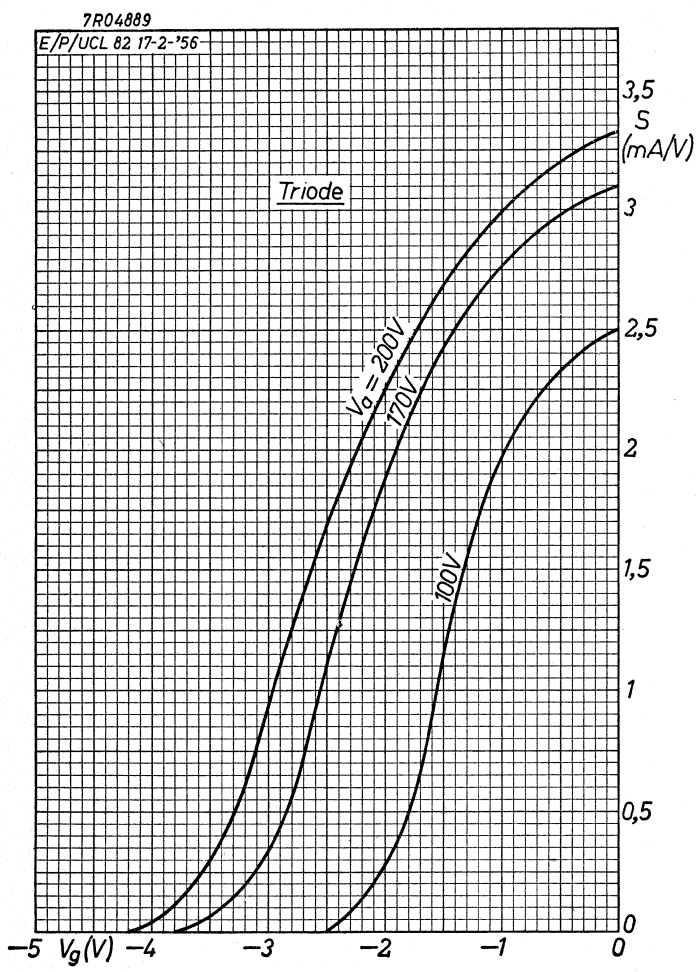


PCL 82



3.3.1956

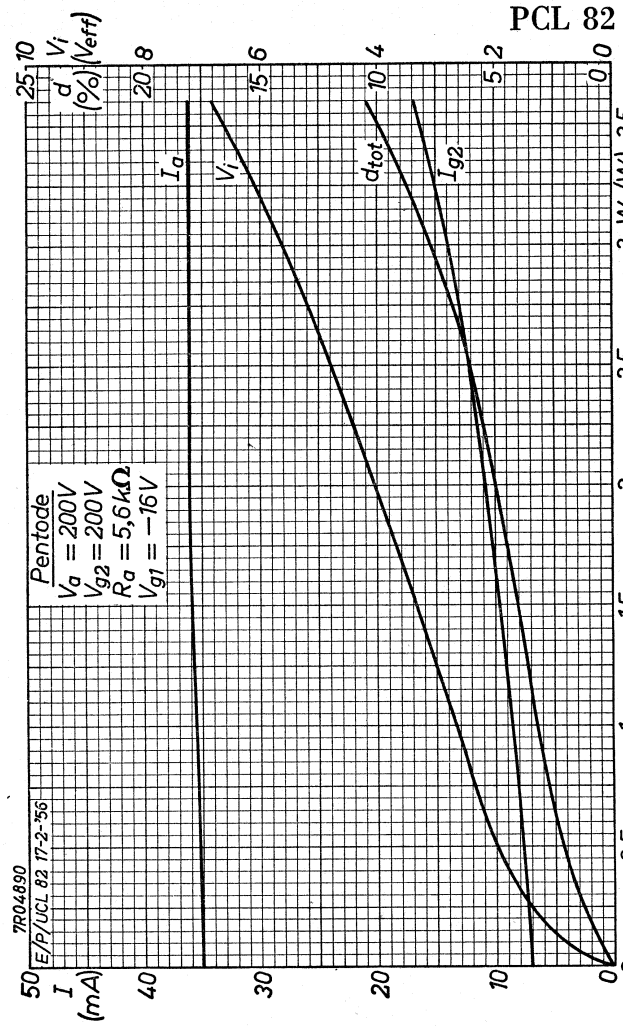
PCL 82



3.3.1956

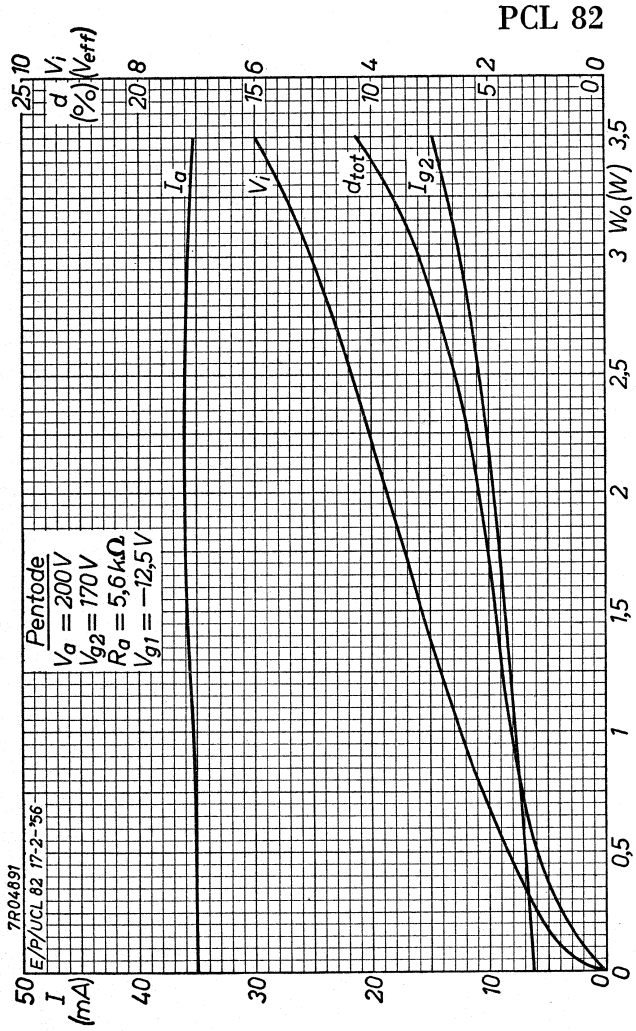
G

PCL 82



H

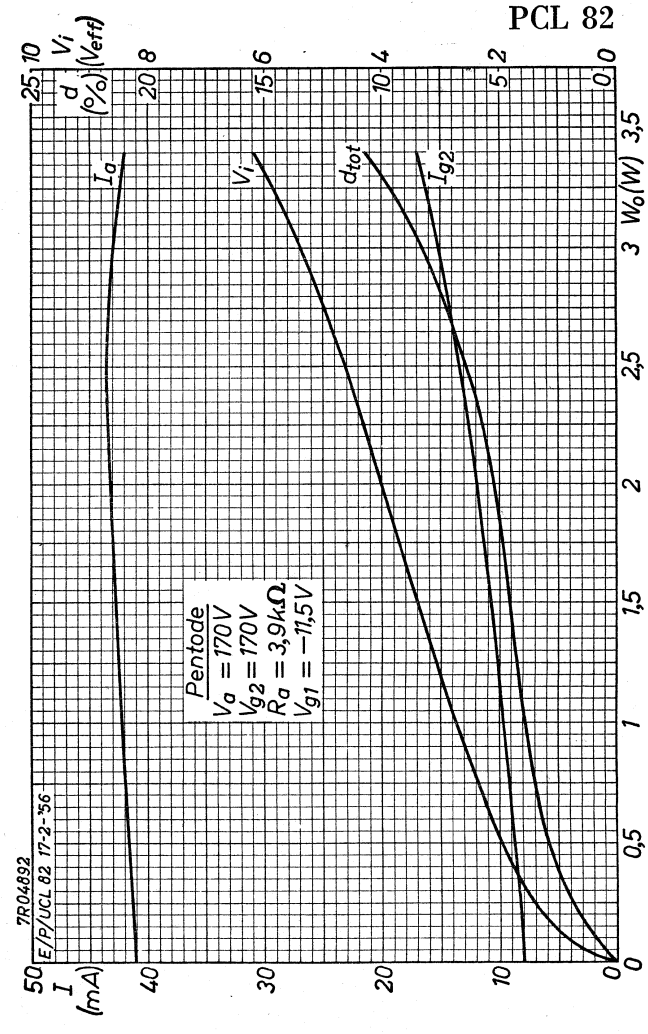
PCL 82



3.3.1956

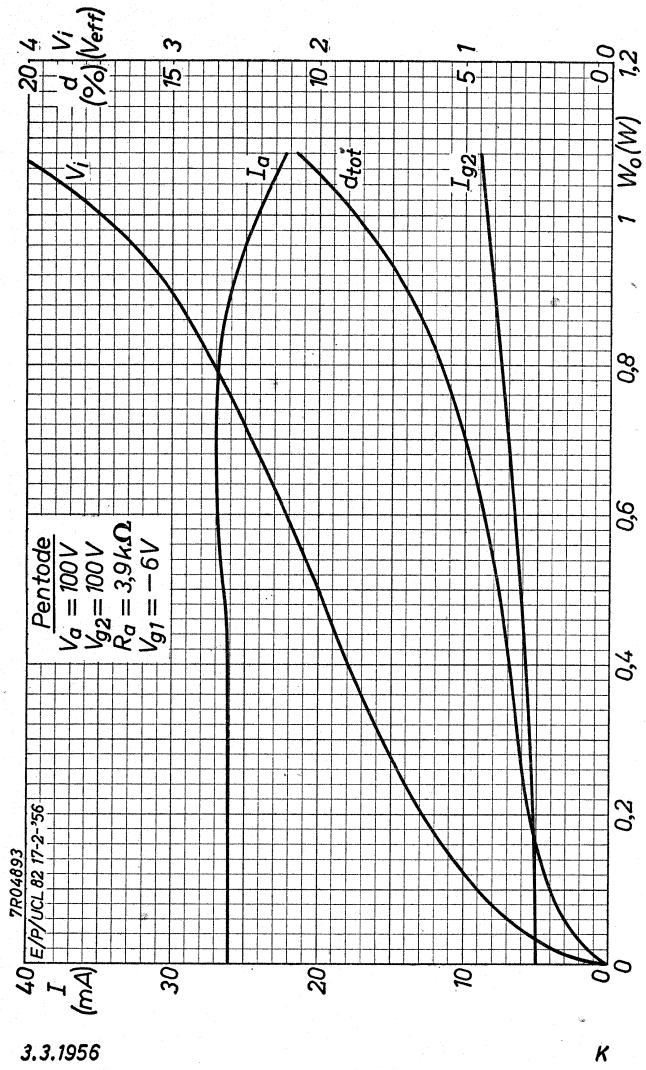
I

PCL 82



J

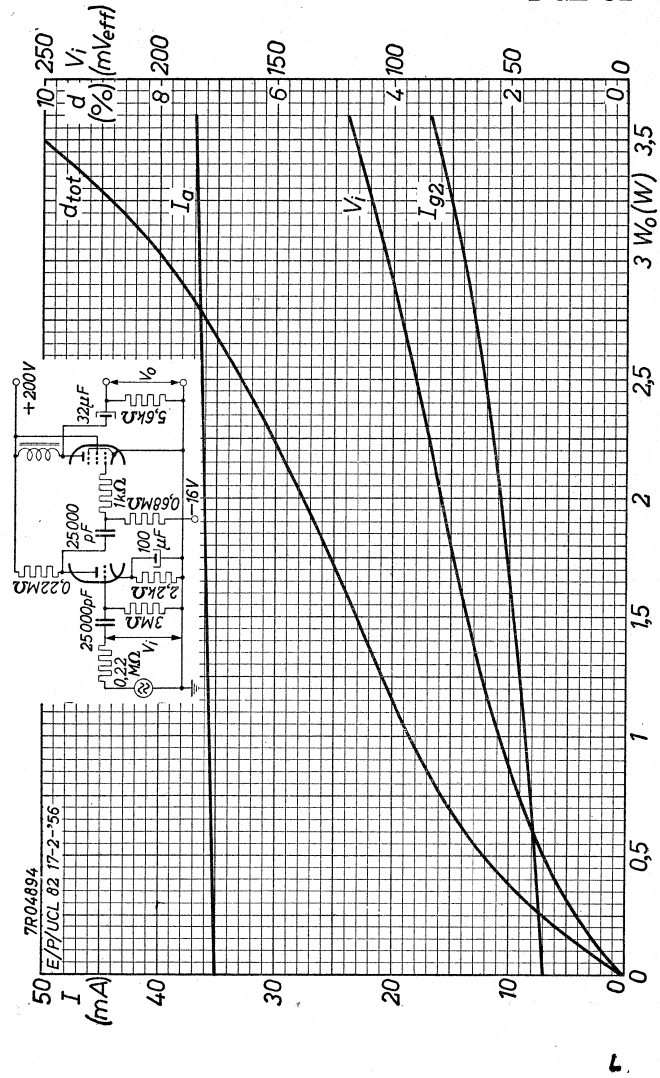
PCL 82



3.3.1956

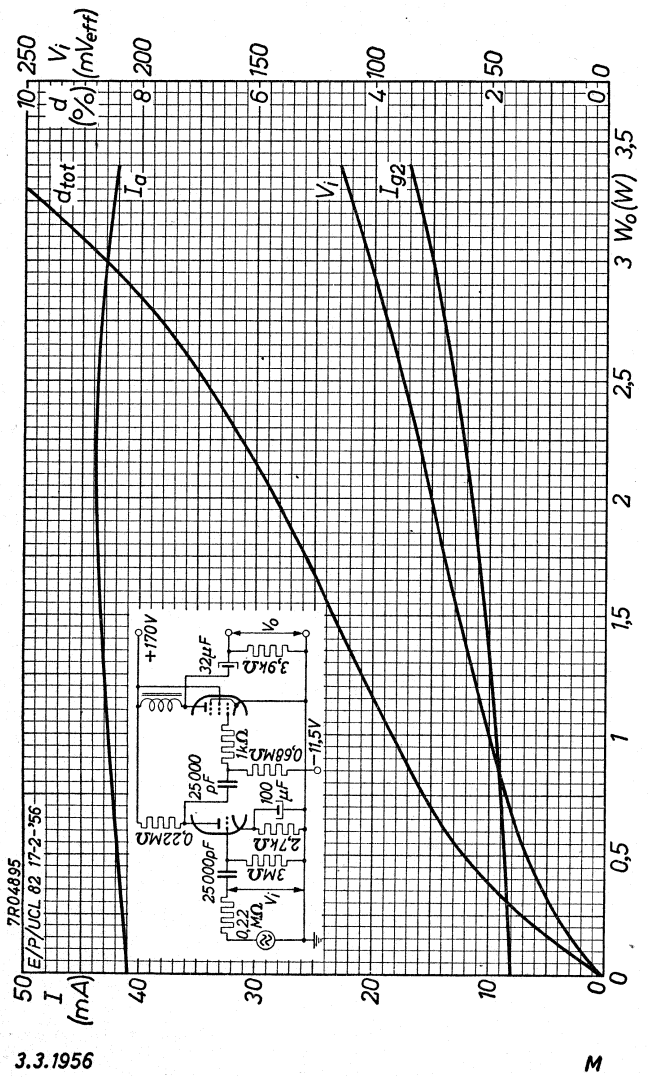
K

PCL 82



L

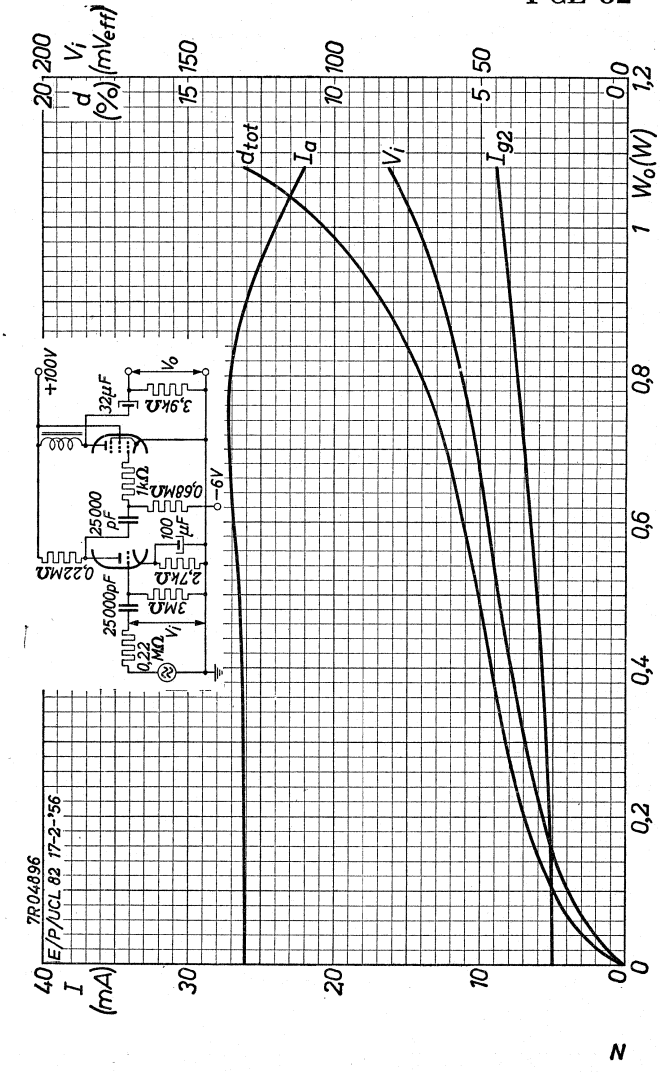
PCL 82



3.3.1956

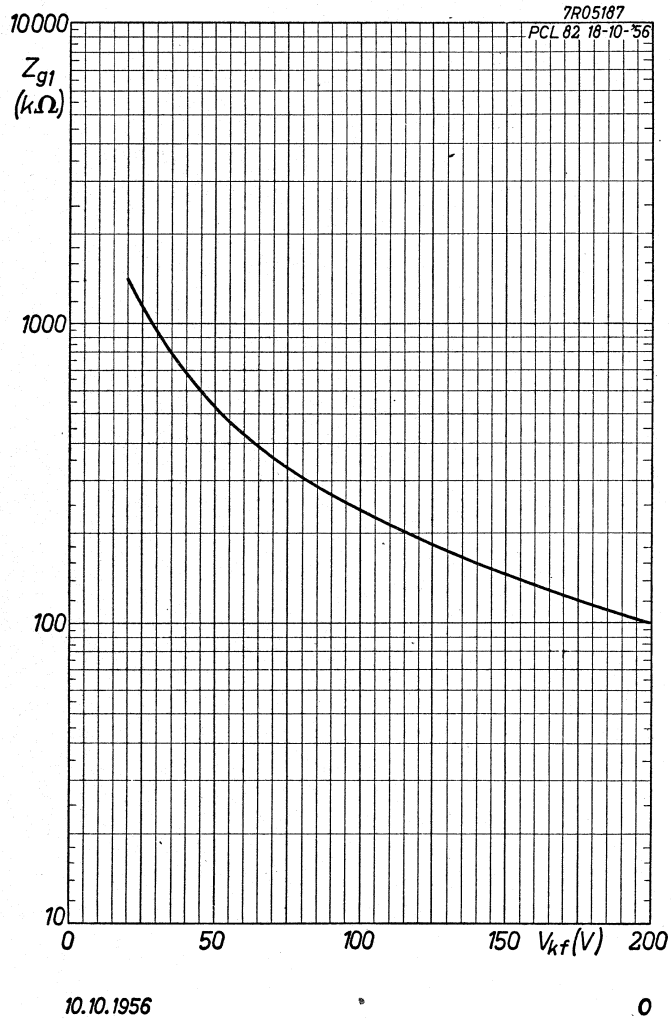
M

PCL 82



N

PCL 82



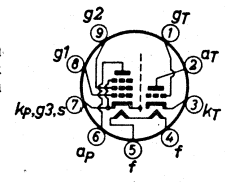
PCL 84

TRIODE-PENTODE with separate cathodes. Triode for use in circuits for keyed A.G.C., sync-separation, sync-amplification and noise suppression. Pentode for use as video output tube
TRIODE PENTHODE avec cathodes séparées. La triode pour utilisation dans circuits pour le C.A.V. verrouillé, pour la séparation de synchronisation, l'amplification de synchronisation et la suppression de bruit. La penthode pour utilisation comme tube de sortie vidéo
TRIODE PENTODE mit getrennten Katoden. Triode zur Verwendung in Schaltungen für getastete Schwundregelung, Synchronisationsabtrennung, Synchronisationsverstärkung und Störunterdrückung. Pentode zur Verwendung als Video-Endröhre

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

I_f = 300 mA
V_f = 15 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances Capacités Kapazitäten	Triode section Partie triode Triodenteil	Pentode section Partie penthode Pentodenteil
	C_g = 4 pF	C_{g1} = 9 pF
	C_a = 2,3 pF	C_a = 4,5 pF ←
	C_{ag} = 2,7 pF	C_{ag1} < 0,1 pF
	C_{gf} < 0,1 pF	C_{g1f} < 0,1 pF ←

Between triode and pentode section
Entre la partie triode et penthode
Zwischen Trioden- und Pentodenteil

C_{aTg1P} < 0,01 pF
C_{gTg1P} < 0,01 pF

PCL 84

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteils

V_a	=	200 V
V_g	=	-1,7 V
I_a	=	3 mA
S	=	4 mA/V
μ	=	65
$-V_g$ (I_g = +0,3 μA)	=	1,3 V

Typical characteristics of the pentode section
Caractéristiques types de la partie penthode
Kenndaten des Pentodenteils

V_a	=	170	200	220 V
V_{g2}	=	170	200	220 V
V_{g1}	=	-2,1	-2,9	-3,4 V
I_a	=	18	18	18 mA
→ I_{g2}	=	3,0	3,0	3,0 mA
S	=	11	10,4	10 mA/V
→ R_1	>	100	130	150 kΩ
μ_{g2g1}	=	36	36	36
$-V_{g1}$ (I_{g1} = +0,3 μA)	<	1,3	1,3	1,3

Operating characteristics of the pentode section as video output tube
→ Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode comme tube de sortie vidéo
Betriebsdaten des Pentodenteils als Video-Endröhre

$V_b = V_{g2}$	=	170	200	220 V
R_a	=	3	3	3 kΩ
V_{g1}	=	-2	-2,8	-3,3 V
I_a	=	18	18	18 mA
I_{g2}	=	3,2	3,1	3,1 mA
S	=	10,4	10,0	9,7 mA/V

PCL 84

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteils

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	4 W
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	250 V
W_{g2}	= max.	1,7 W
I_k	= max.	40 mA
R_{g1}	= max.	1 MΩ [1])
R_{g1}	= max.	2 MΩ [2])
V_{kf}	= max.	200 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteils

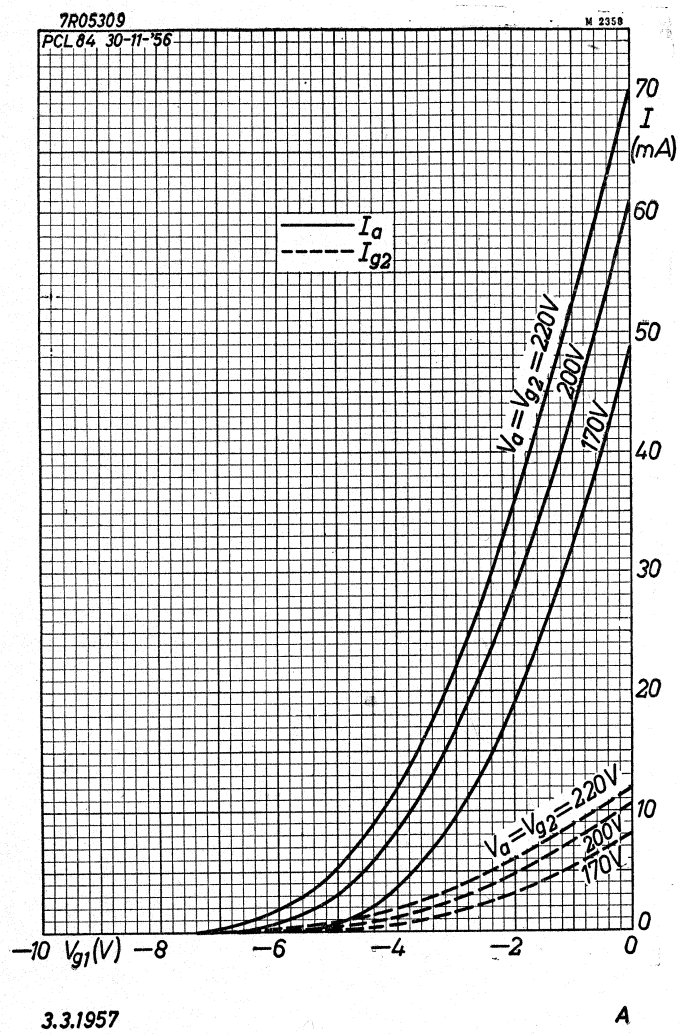
V_{a_o}	= max.	± 550 V	←
V_a	= max.	± 250 V	
V_{a_p} (I_a < 0,1 mA)	= max.	600 V [3])	←
W_a	= max.	1 W	
I_k	= max.	12 mA	
R_g	= max.	1 MΩ [1])	
R_g	= max.	3 MΩ [2])	
V_{kf} (k neg.; f pos.)	= max.	150 V	
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	200 $V_=$ + 150 V_{eff}	
R_{kf}	= max.	20 kΩ	

[1]) Fixed bias
Polarisation fixe
Feste Vorspannung

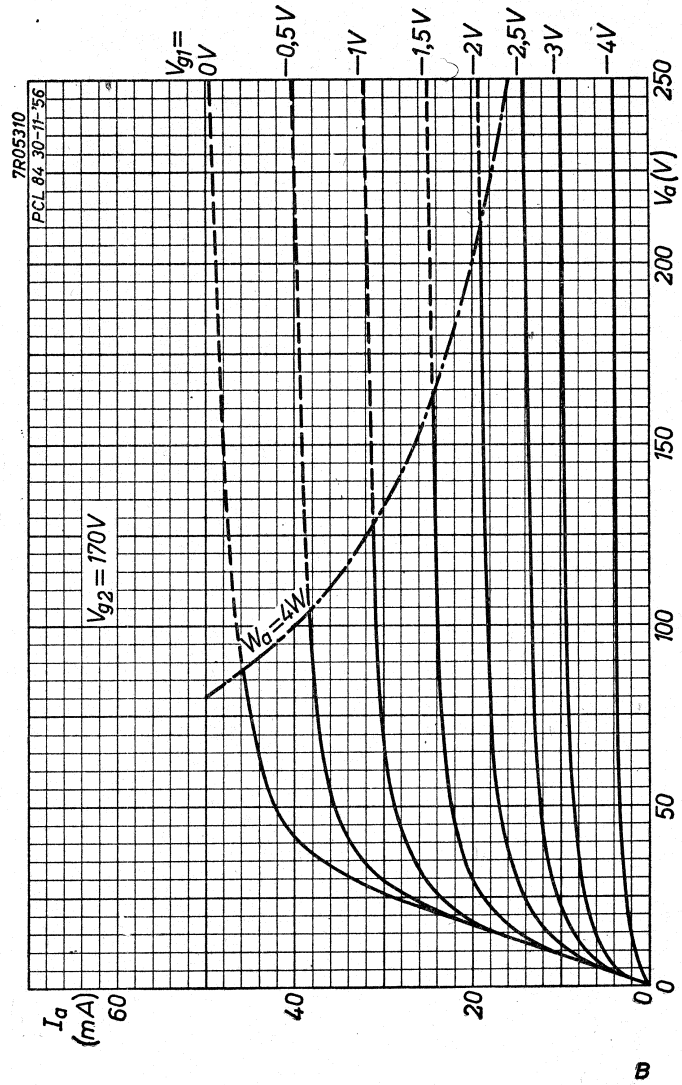
[2]) Automatic bias
Polarisation automatique
Automatische Vorspannung

[3]) Max. pulse duration 18% of a cycle with a maximum of 18 μsec
Durée de l'impulsion max. 18% d'un cycle avec un maximum de 18 μsec
Impulszeit max. 18 % einer Periode mit einem Maximum von 18 μsec

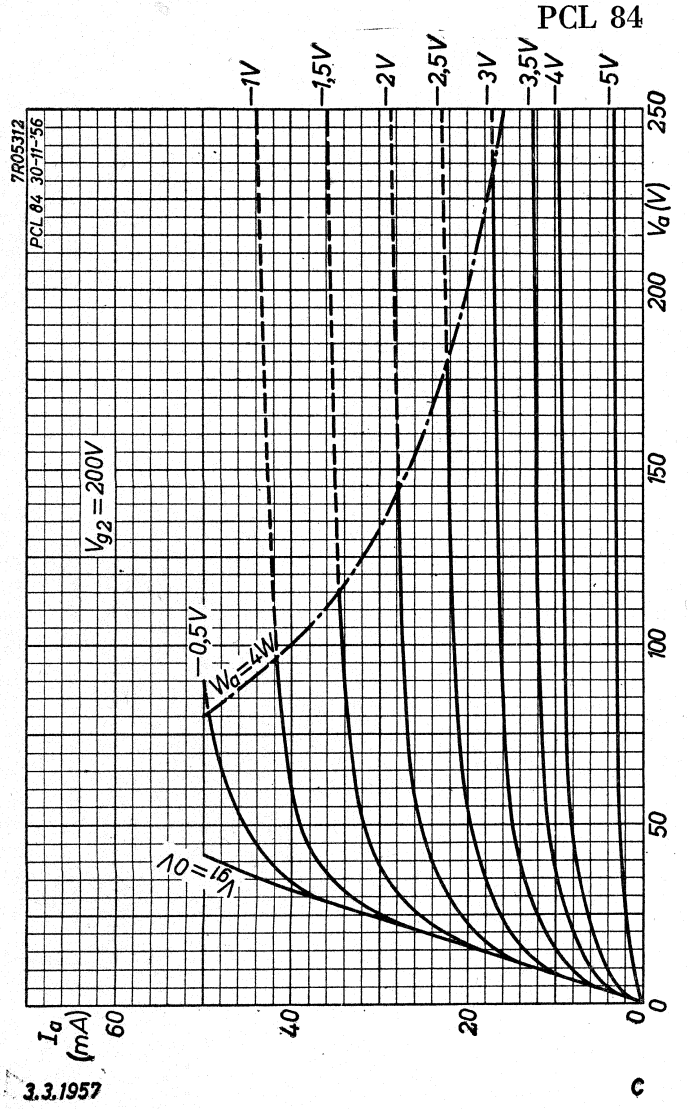
PCL 84



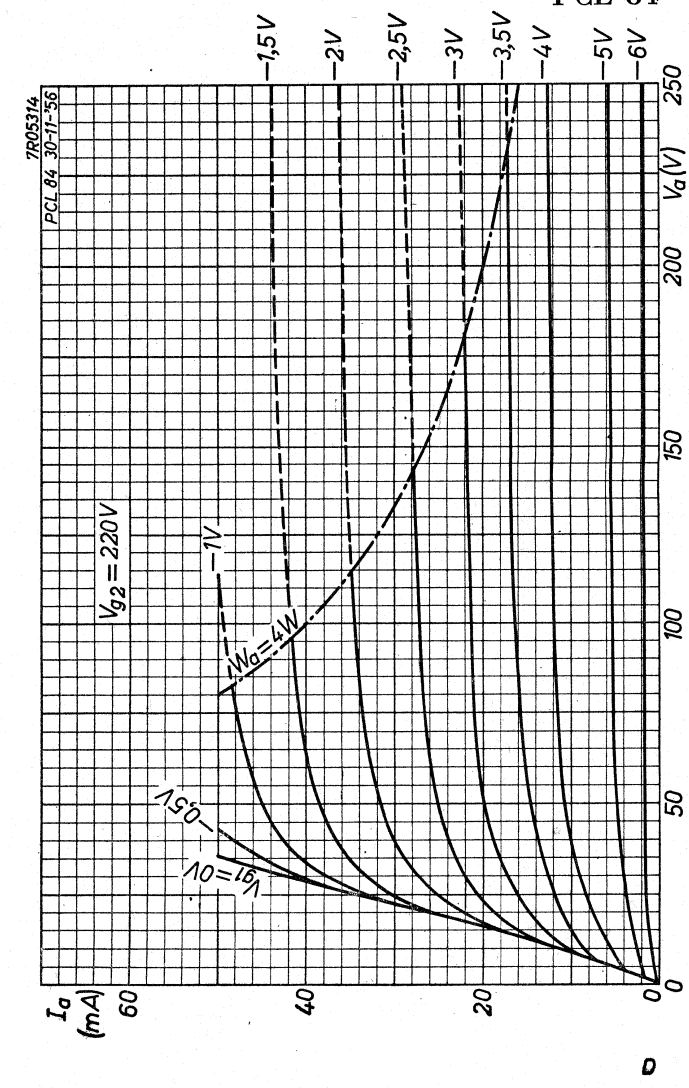
PCL 84



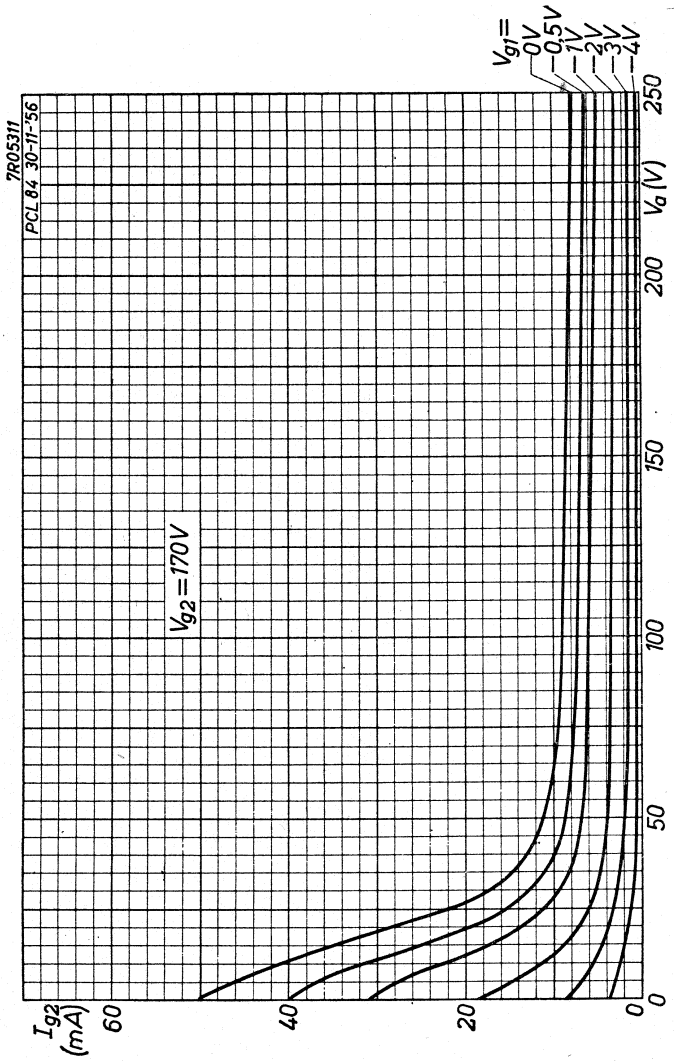
PCL 84



PCL 84



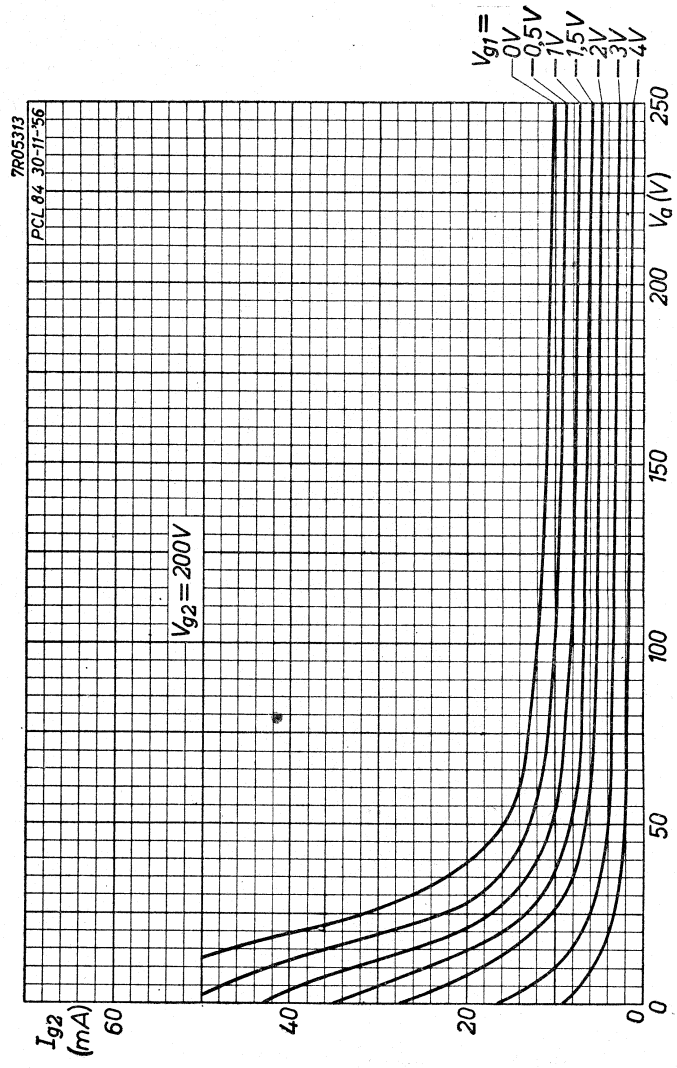
PCL 84



3.3.1957

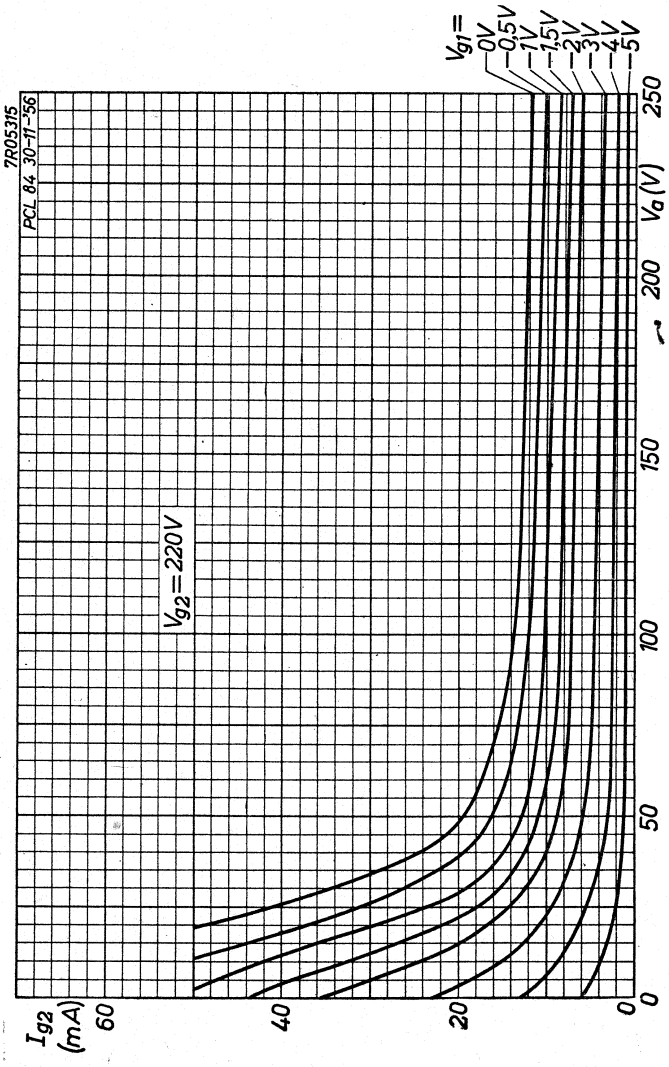
E

PCL 84



F

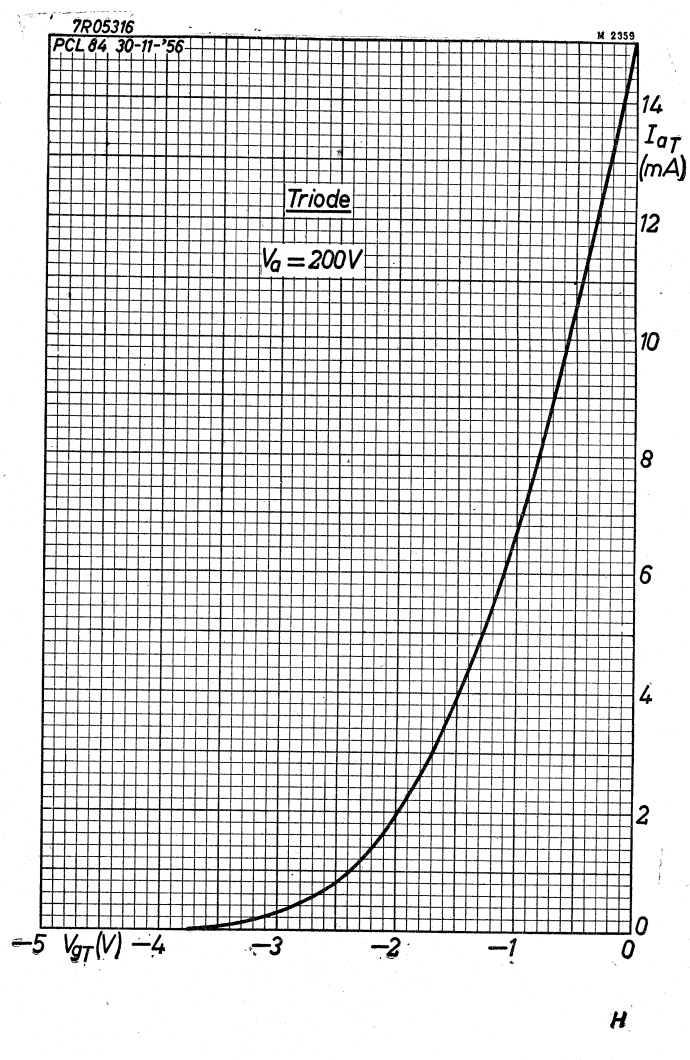
PCL 84



3.3.1957

G

PCL 84



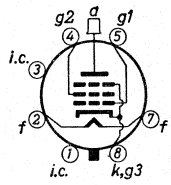
H

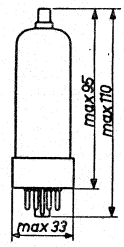
OUTPUT PENTODE for use as line output tube in television receivers
PENTHODE DE SORTIE pour utilisation comme tube de sortie de déviation horizontale dans récepteurs de télévision
ENDPENTODE zur Verwendung als Endröhre für die horizontale Ablenkung in Fernsehempfängern

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

I_f = 300 mA
V_f = 25 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: OCTAL

→ Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	8 pF
C_{g1}	=	17,5 pF
C_{ag1}	<	1,1 pF

→ Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	100 V
V_{g2}	=	100 V
V_{g1}	=	-8,2 V
I_a	=	100 mA
I_{g2}	=	7 mA
S	=	14 mA/V
R_i	=	5 kΩ
μ_{g2g1}	=	5,6

Remark

On pages D,E,F,G,H and I curves are given for nominal new tubes. On designing a line output circuit it has to be taken into account that due to tube spread and deterioration during life the current may be reduced by 25% for the curves on pages D,E and F, and by 20% for the curves on pages G,H and I

Observation

Sur les pages D,E,F,G,H et I sont données des courbes des tubes moyens neufs. Quand on étudie un circuit de sortie de déviation horizontale,il faut tenir compte du fait que, par suite des tolérances du tube et de la dégradation en service, les courants donnés peuvent se diminuer de 25% pour les courbes des pages D,E et F et de 20% pour les courbes des pages G,H et I

Bemerkung

Auf Seite D,E,F,G,H und I sind Kurven von durchschnittlichen neuen Röhren gegeben. Wenn man eine Ausgangsschaltung für die horizontale Ablenkung entwirft, muss man damit Rechnung tragen dass, infolge Röhrentoleranzen und Verschlechterung der Röhre während der Lebensdauer, die angegebenen Stromwerte auf Seite D,E und F sich um 25%, und die auf Seite G,H und I sich um 20% verringern können

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
V_{a_p}	= max.	7 kV[1])
$-V_{a_p}$	= max.	1,5 kV[1])
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	250 V
$-V_{g1_p}$	= max.	1 kV[1])
W_a	= max.	10 W
W_{g2}	= max.	5 W[2])
$W_a + W_{g2}$	= max.	13 W
I_k	= max.	200 mA
R_{g1}	= max.	0,5 MΩ
R_{g1} (W_a+W_{g2} < 10 W)	= max.	2,2 MΩ
$V_{kf_\sim}$	= max.	250 V_{eff}
V_{kf} (k pos.)	= max.	250 V
V_{kf} (k neg.)	= max.	200 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

[1])[2])See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

[1])Valid for application in line output circuits where the max. pulse duration is 18% of a cycle with a max. of 18 µsec

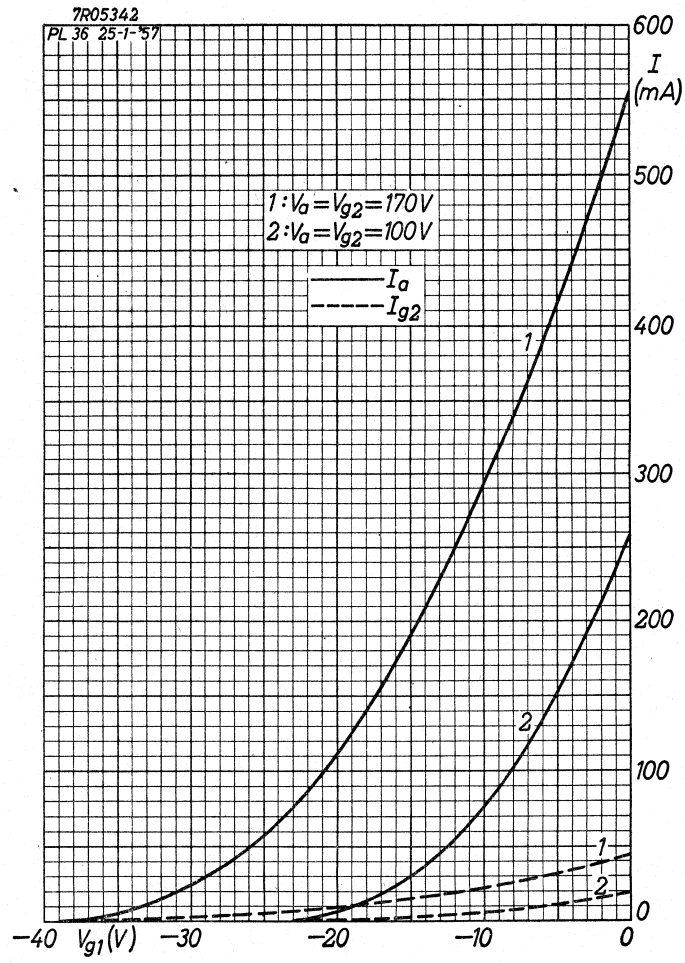
Valable pour application dans des circuits de sortie de déviation horizontale où la durée d'impulsion max. est de 18% d'un cycle avec un max. de 18 µsec

Gültig für Verwendung in Ausgangskreisen für die horizontale Ablenkung wobei die Impulszeit max. 18% einer Periode ist, mit einem Maximum von 18 µSek

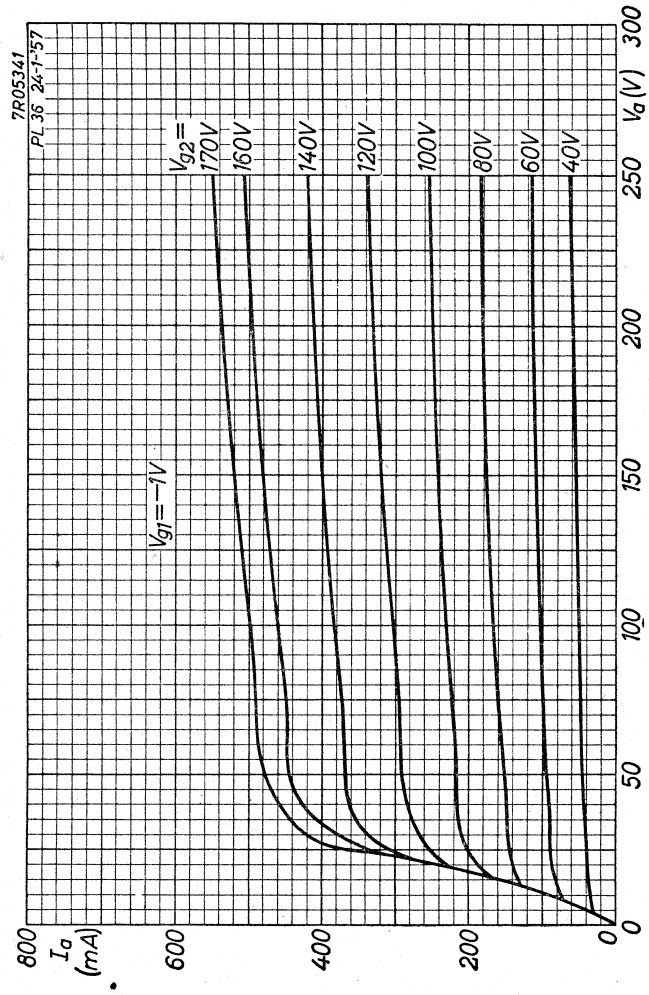
[2])During the heating up time of the booster diode the max. permissible value of W_{g2} is 7 W

Pendant l'échauffement de la diode survolteuse,la valeur maximum admissible de W_{g2} est de 7 W

Während der Anheizzeit der Schalterdiode (Booster diode) ist der max. zulässige Wert von W_{g2} 7 W

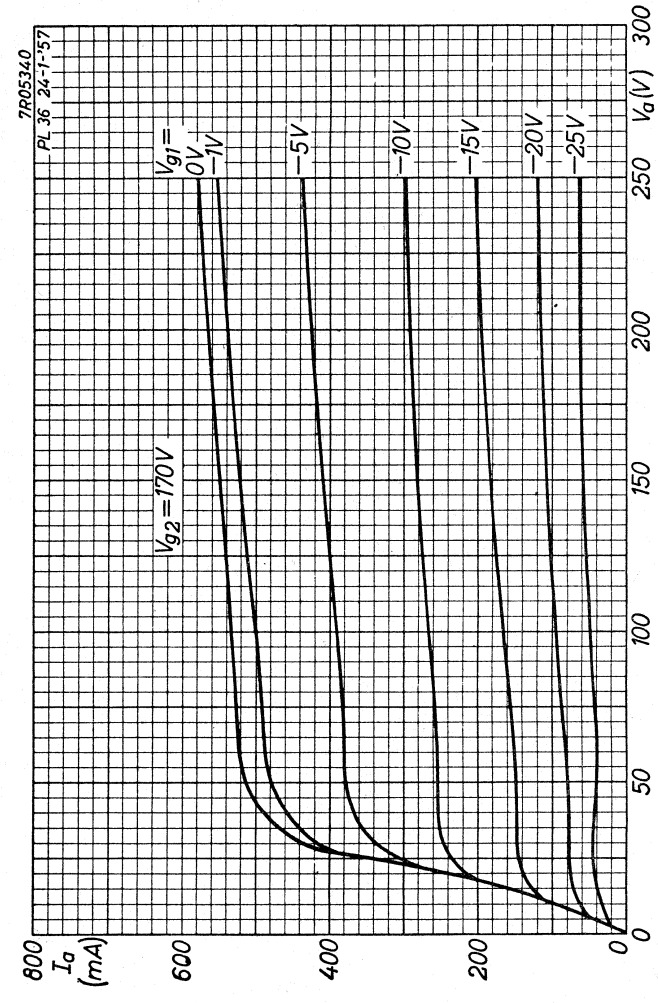


2.2.1957



B

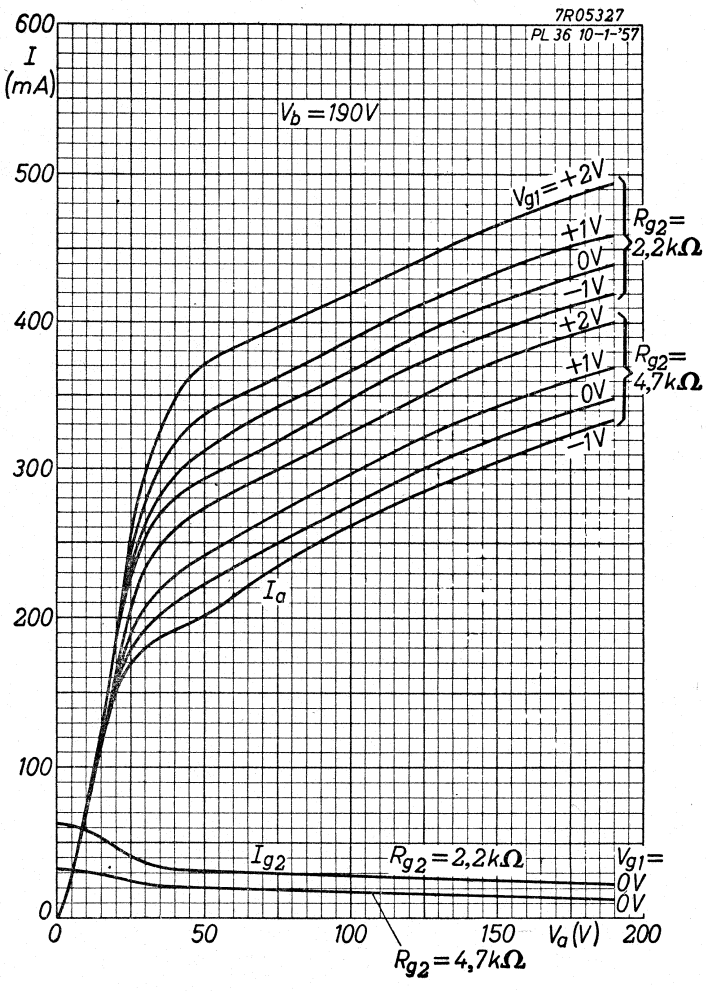
PL 36



2.2.1957

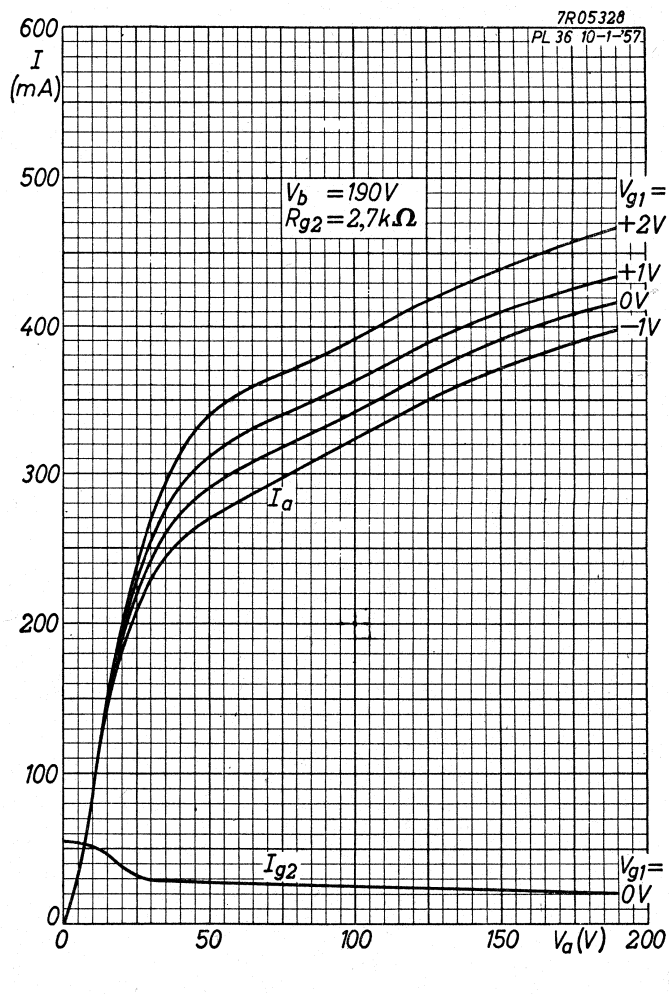
C

PL 36



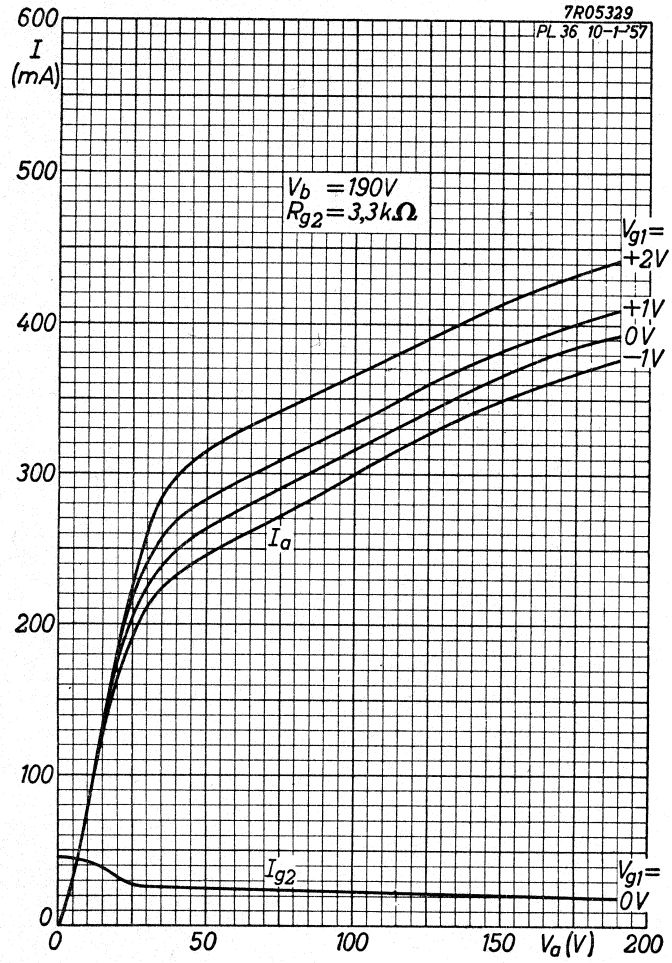
D

PL 36

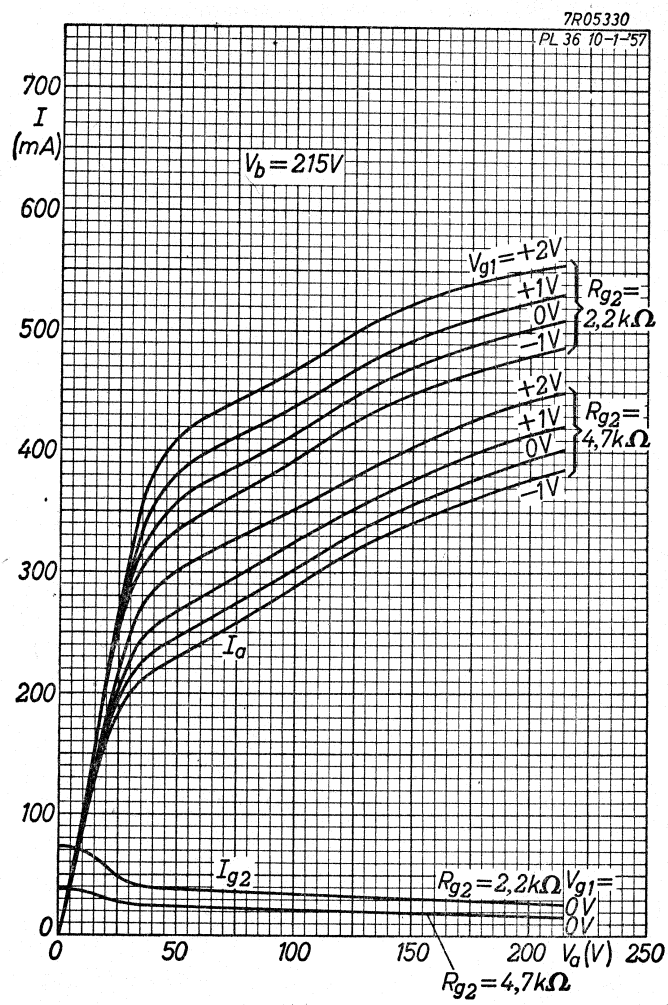


2.2.1957

E

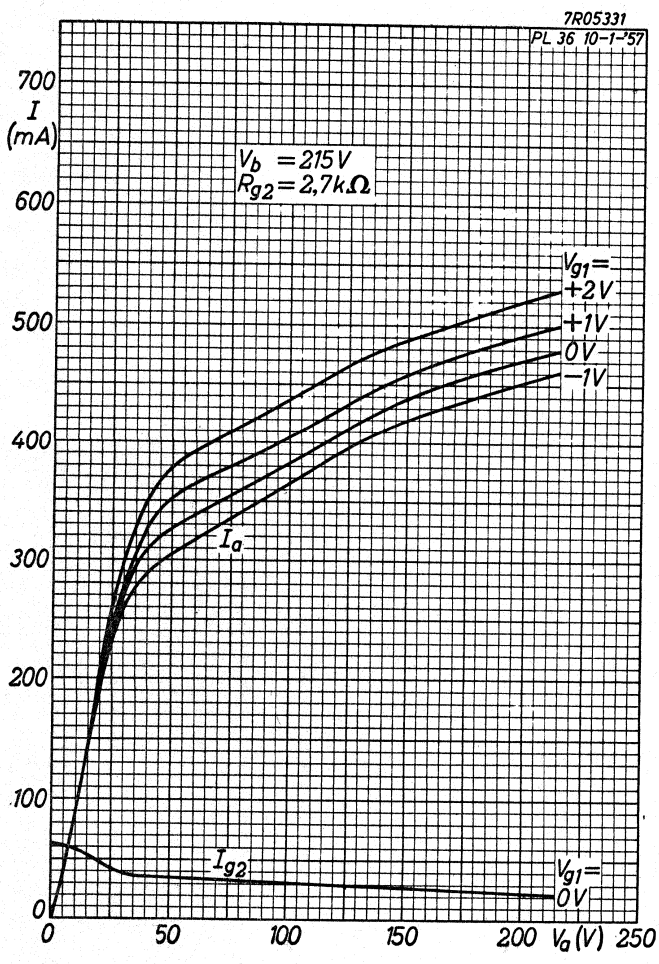


F

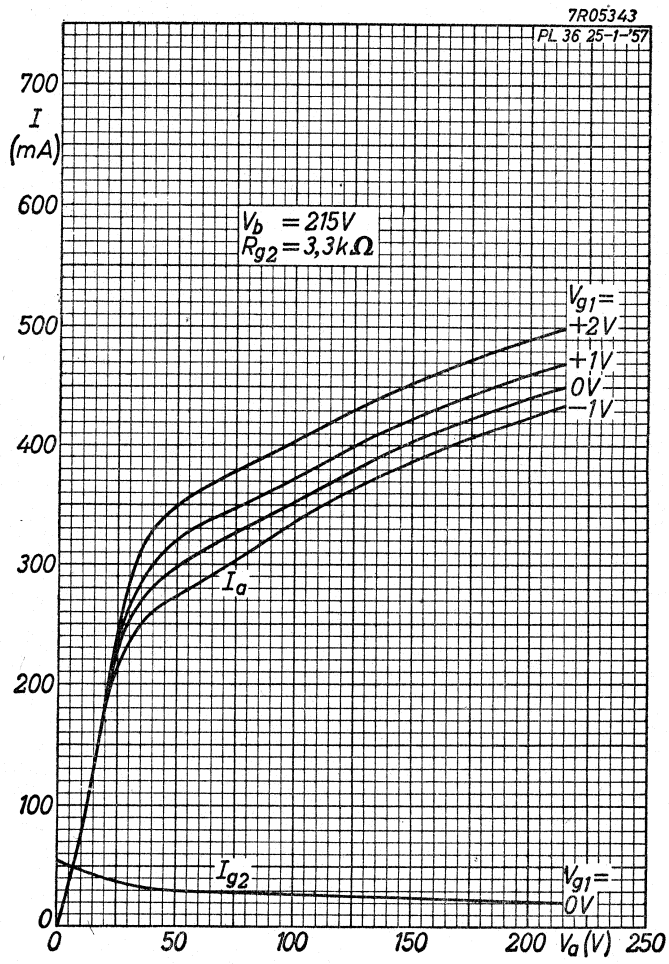


2.2.1957

G



H



2.2.1957

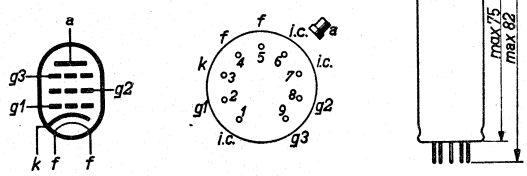
I

PENTODE for use as line time base output tube
PENTHODE pour utilisation comme tube de sortie de base de temps lignes
PENTODE zur Verwendung als Zeilenzeitbasisendröhre

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation- série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien-speisung

I_f = 300 mA
V_f = 21,5 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	=	14,7 pF
C_a	=	6,4 pF
C_{ag1}	<	0,8 pF
C_{ak}	<	0,1 pF
C_{g1f}	<	0,2 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	170	200 V
V_{g3}	=	0	0 V
V_{g2}	=	170	200 V
V_{g1}	=	-22	-28 V
I_a	=	45	40 mA
I_{g2}	=	3,0	2,8 mA
S	=	6,2	6,0 mA/V
R_i	=	10	11 kΩ
μ_{g2g1}	=	5,3	5,3

Optimum peak anode current in line output application

To allow for tube spread and for deterioration during life, the circuit should be designed around a peak anode current not exceeding

250 mA at V_a = 70 V, V_{g2} = 170 V
310 mA at V_a = 70 V, V_{g2} = 200 V

The peak anode current of an average new tube is:
350 mA at V_a = 70 V, V_{g2} = 170 V, V_{g1} = -1 V
420 mA at V_a = 70 V, V_{g2} = 200 V, V_{g1} = -1 V

Courant anodique de crête optimum en application tube final de base de temps lignes

Pour tenir compte des tolérances du tube et de la détérioration pendant la durée, le circuit sera dessiné pour un courant anodique de crête ne dépassant pas une valeur de

250 mA à V_a = 70 V, V_{g2} = 170 V
310 mA à V_a = 70 V, V_{g2} = 200 V .

Le courant anodique de crête d'un tube nouveau moyen est de
350 mA à V_a = 70 V, V_{g2} = 170 V, V_{g1} = -1 V
420 mA à V_a = 70 V, V_{g2} = 200 V, V_{g1} = -1 V

Höchstwert des Anodenspitzenstromes beim Gebrauch als Endröhre für die horizontale Ablenkung

Um den Röhrentolenranzen und der Verschlechterung der Röhre während der Lebensdauer Rechnung zu tragen, soll die Schaltung entworfen werden für einen Höchstwer t des Anodenspitzenstromes von

250 mA bei V_a= 70 V, V_{g2} = 170 V
310 mA bei V_a= 70 V, V_{g2} = 200 V

Der Anodenspitzenstrom einer durchschnittlichen neuen Röhre ist
350 mA bei V_a= 70 V, V_{g2} = 170 V, V_{g1} = -1 V
420 mA bei V_a= 70 V, V_{g2} = 200 V, V_{g1} = -1 V

Operating characteristics of two valves as class B push-pull amplifier
Caractéristiques d'utilisation de deux tubes en amplificatrice push-pull classe B
Betriebsdaten für zwei Röhren in Klasse B Gegentaktschaltung

V_a	=	170	200	V
V_{g3}	=	0	0	V
V_{bg2}	=	170	200	V
R_{g2} [1]	=	1	1	kΩ
V_{g1}	=	-27	-31,5	V
R_{aa}	=	2,5	2,5	kΩ
V_i	=	0 19	0 22,5	V_{eff}
I_a	=	2x20 2x73	2x25 2x87	mA
I_{g2}	=	2x1,5 2x10	2x2,0 2x12,5	mA
W_o	=	0 13,5	0 20	W
d_{tot}	=	- 5,2	- 5,2	%

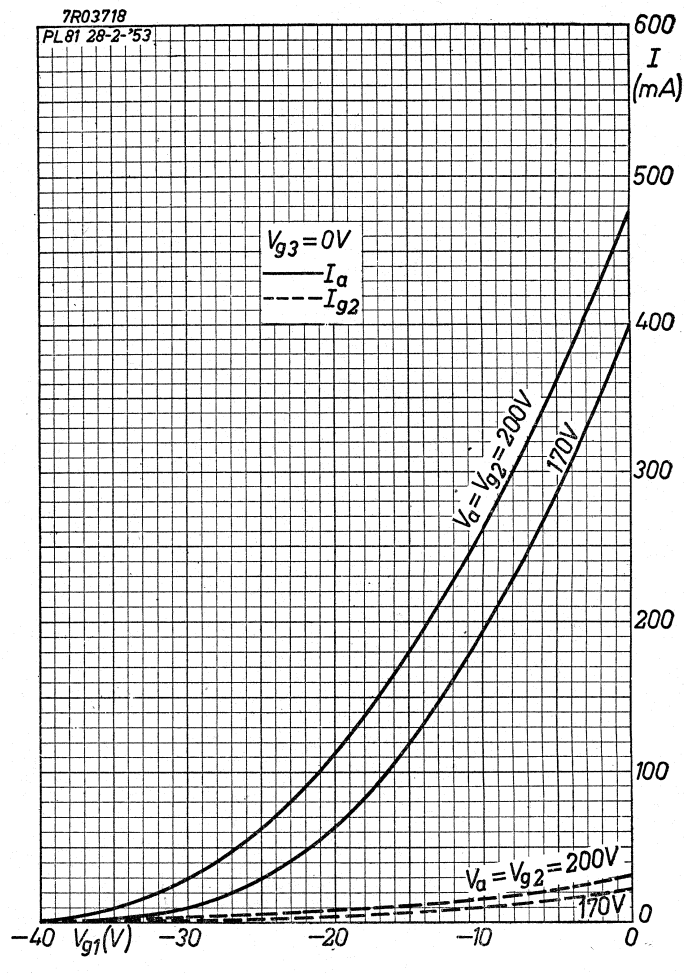
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max. 550 V	V_{g2_o}	= max. 550 V
V_{a_p}	= max. +7 kV [2]	V_{g2}	= max. 250 V
$-V_{a_p}$	= max. 7 kV [2]	I_k	= max. 180 mA
V_a	= max. 250 V	V_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	= max.-1,3 V
W_a	= max. 8 W	R_{g1}	= max. 0,5 MΩ
W_{g2}	= max. 4,5 W [3]	R_{kf}	= max. 20 kΩ
W_a+W_{g2}	= max. 10 W	V_{kf}	= max. 200 V

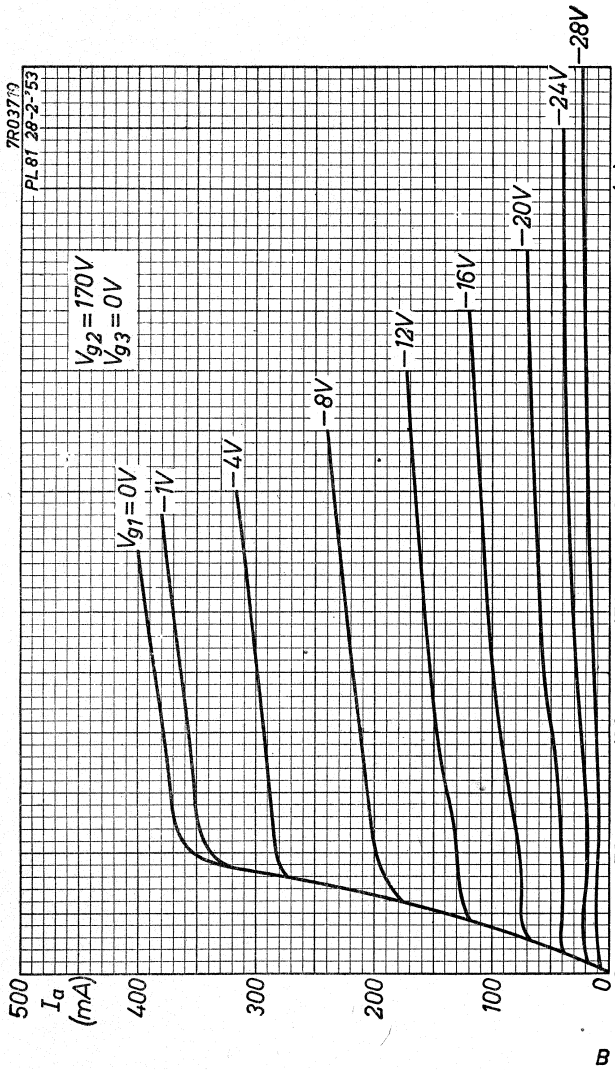
[1] Common screen grid resistor
Résistance de grille écran commune
Gemeinsamer Schirmgitterwiderstand

[2] Maximum pulse duration 18% of a cycle, with a maximum of 18 µsec.
Durée de l'impulsion max. 18% d'un cycle, avec un maximum de 18 µsec.
Impulszeit max. 18% einer Periode, mit einem Maximum von 18 µsec.

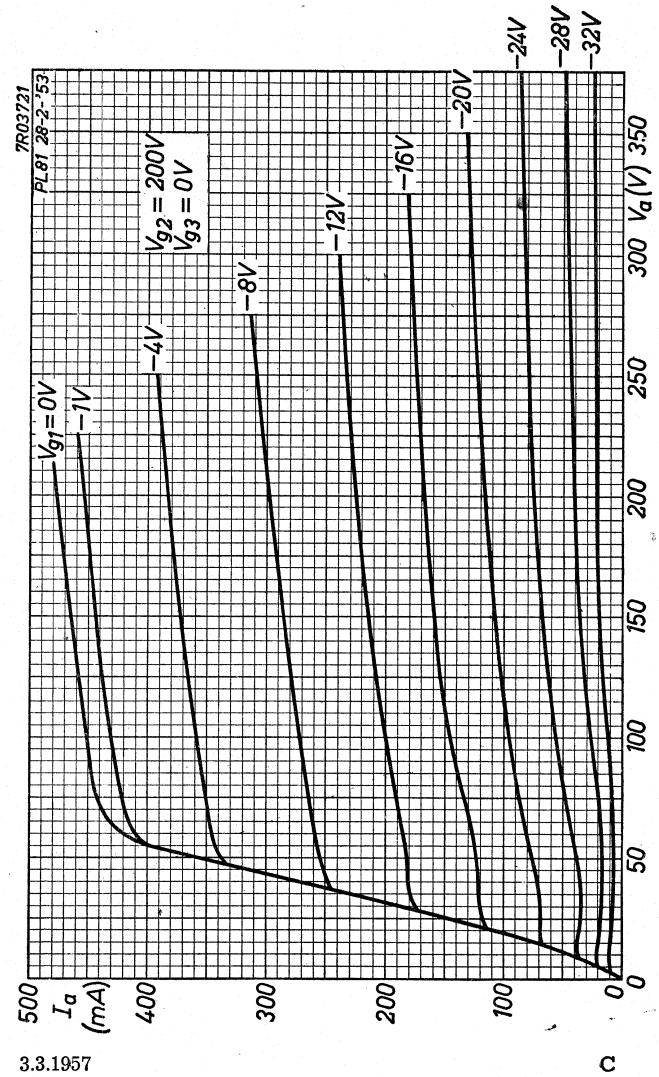
[3] During the heating-up of the cathode
Pendant l'échauffement de la cathode
Während der Anheizzeit der Kathode
} W_{g2p} = max.6 W



3.3.1953 A

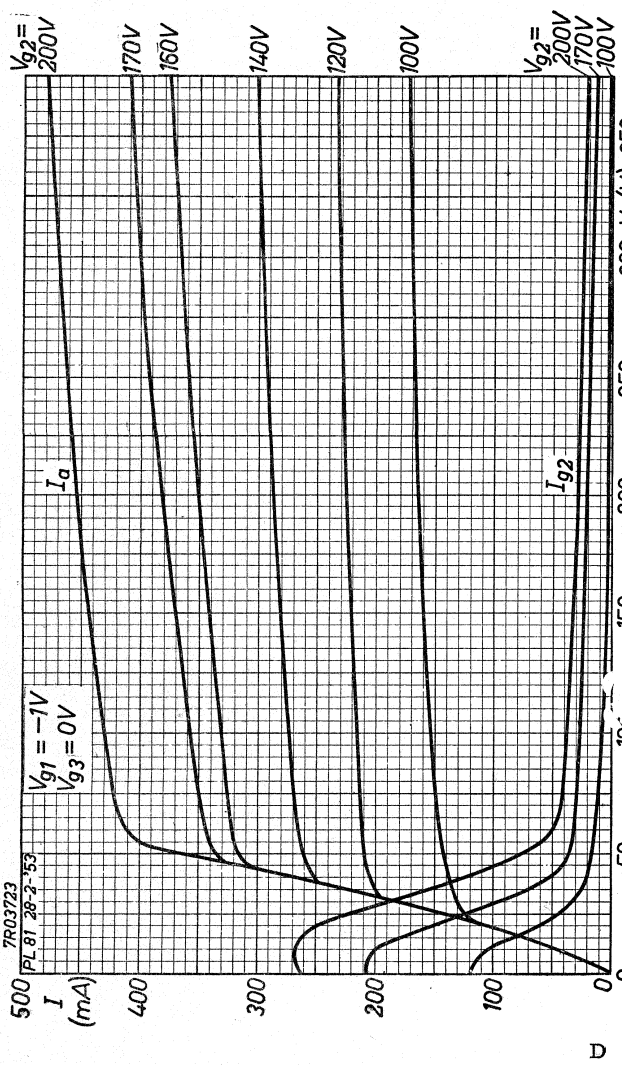


B

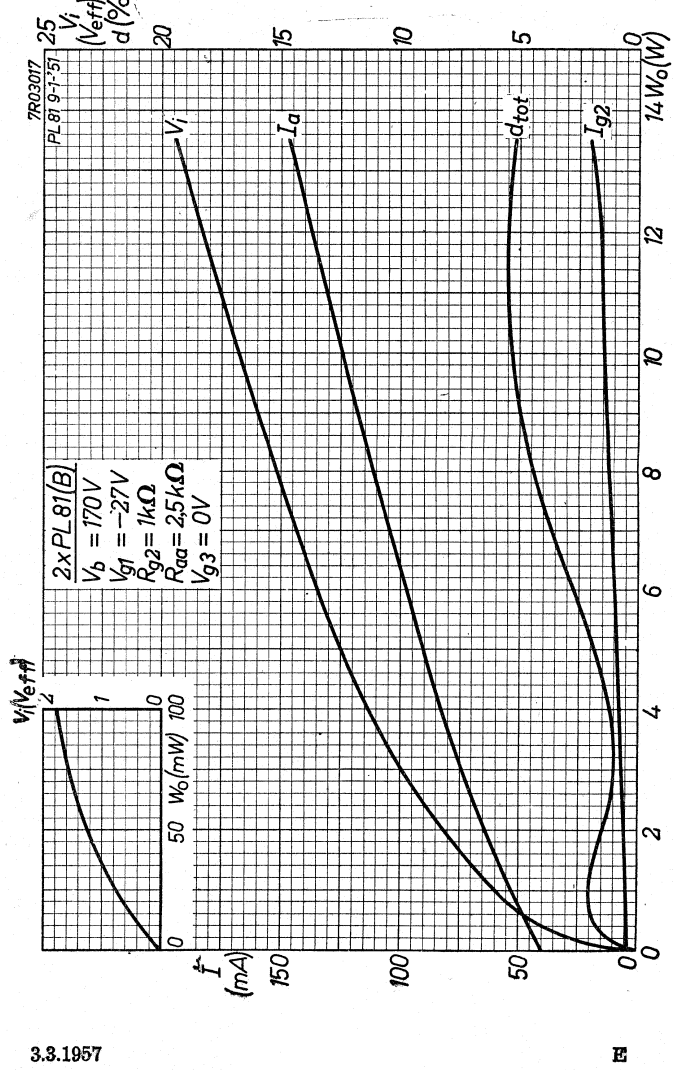


3.3.1957

C

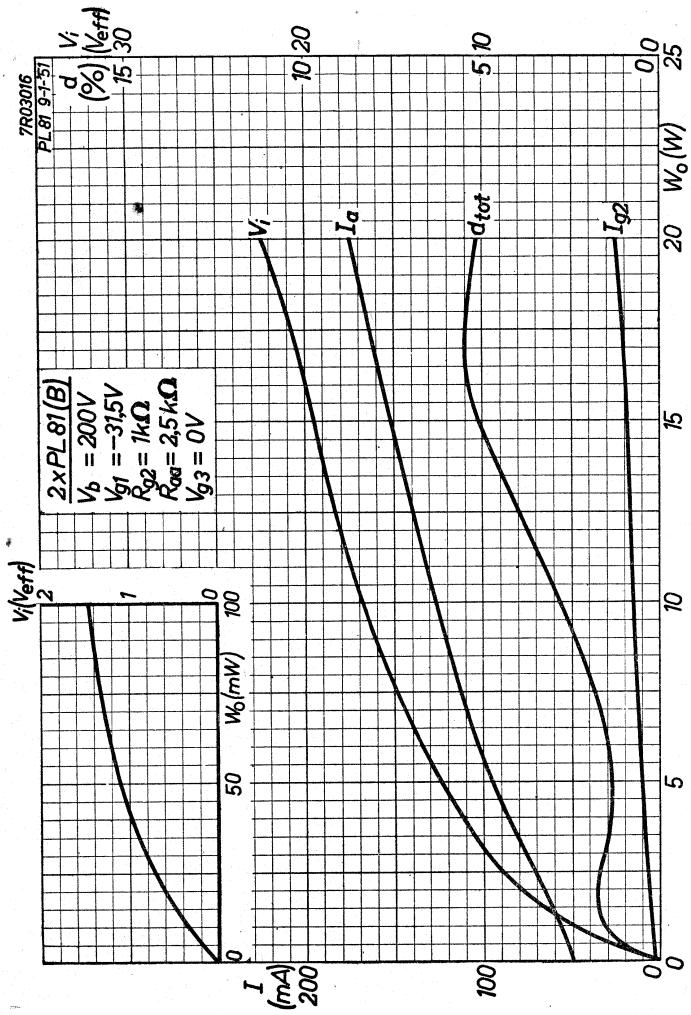


D

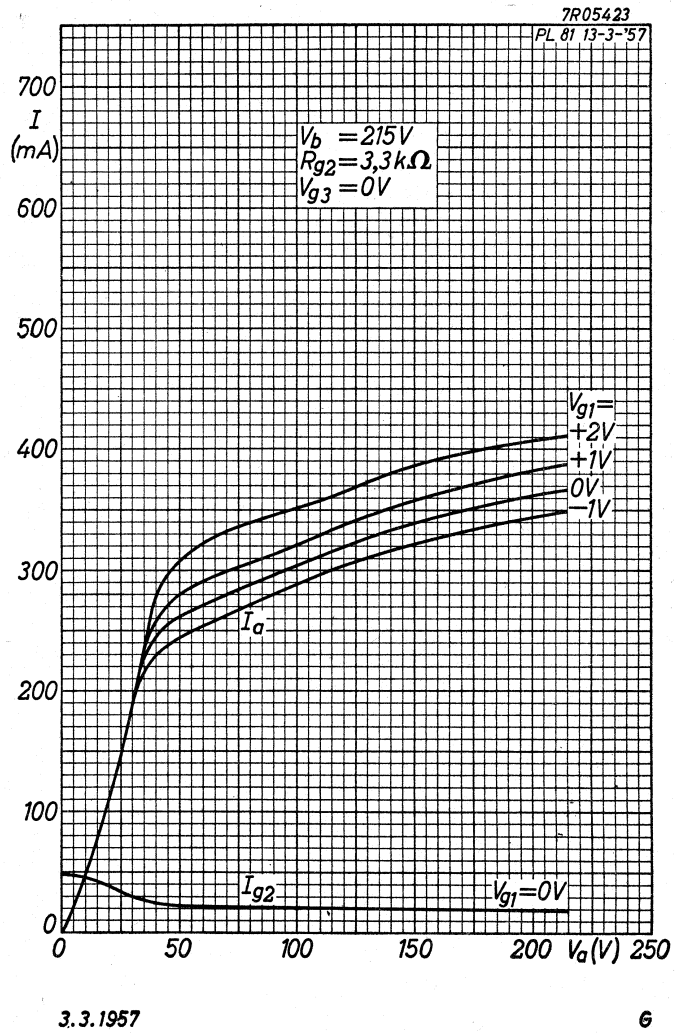


3.3.1957

E

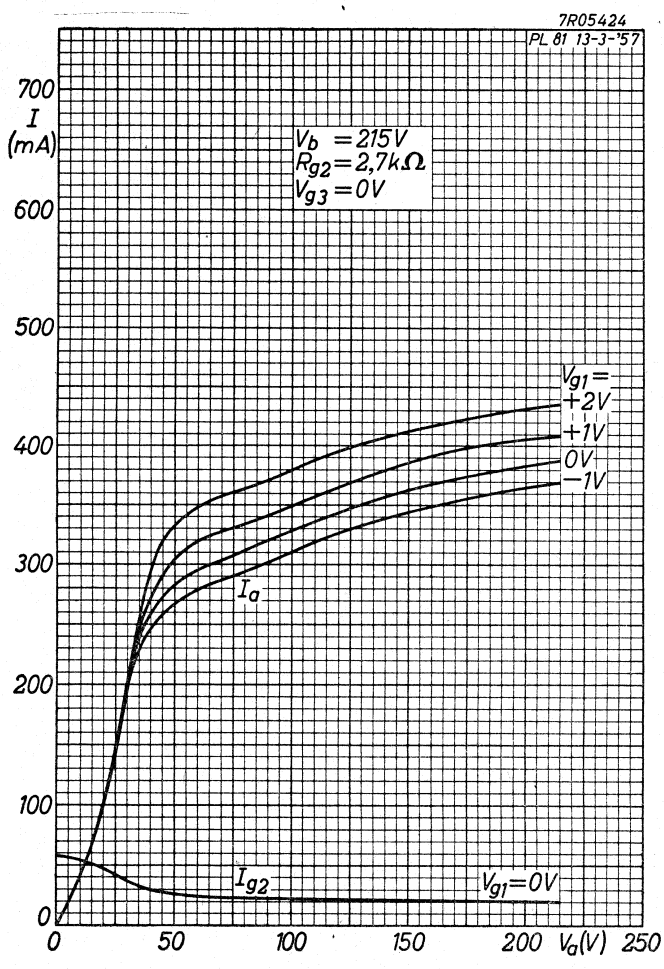


F

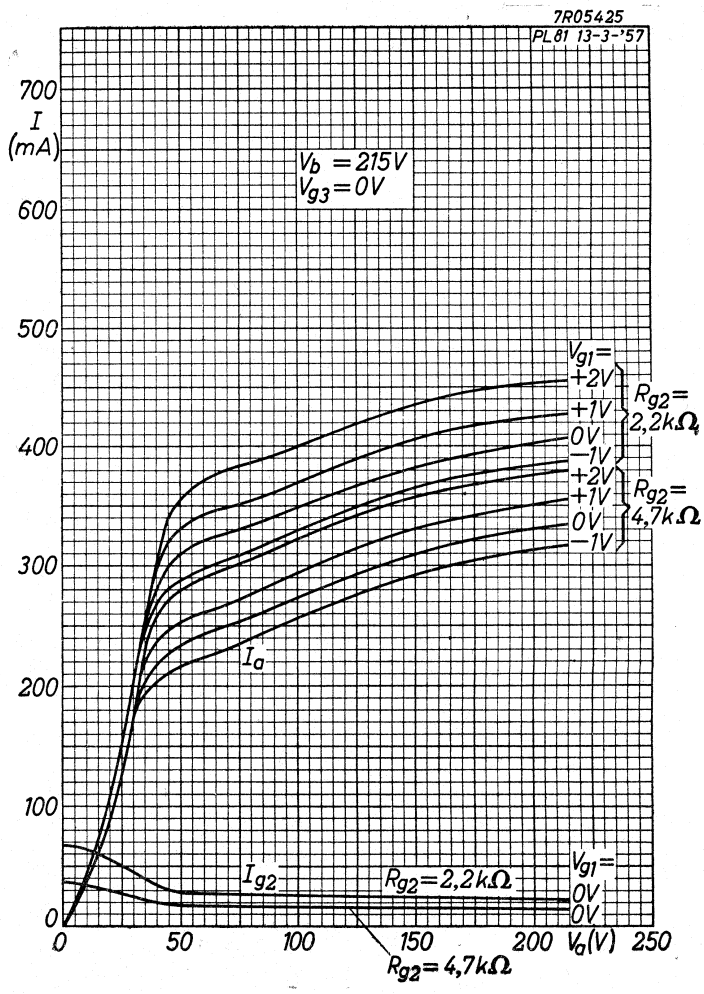


3.3.1957

G



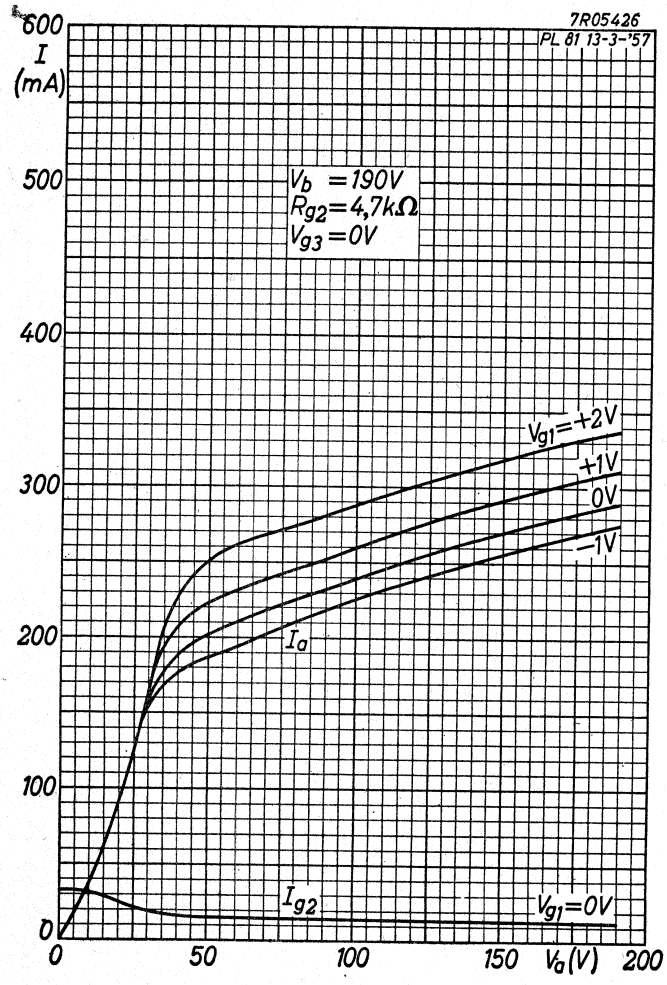
H



3.3.1957

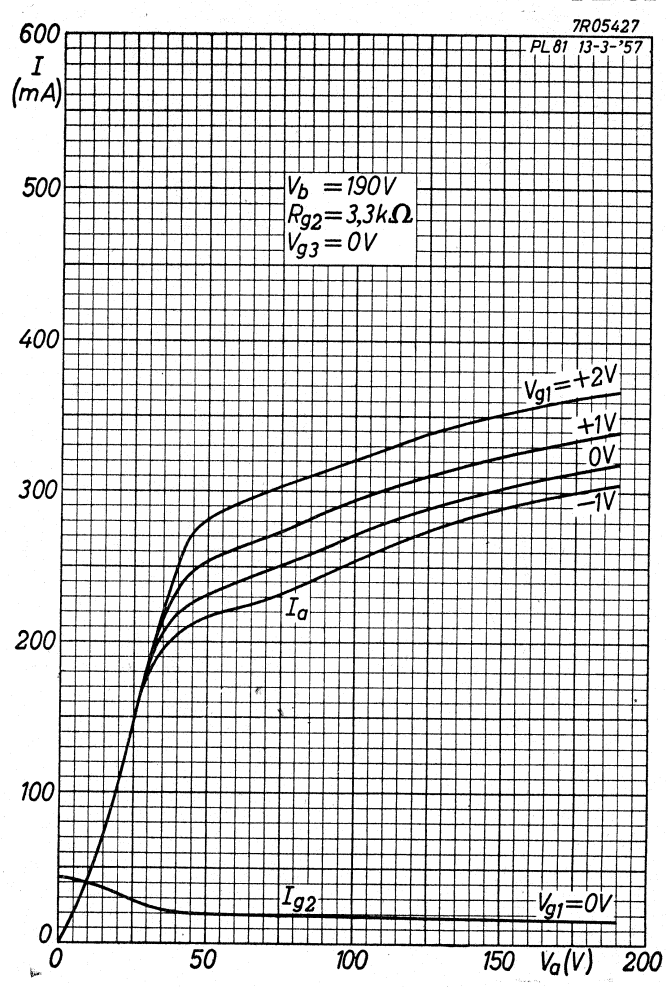
I

PL 81



J

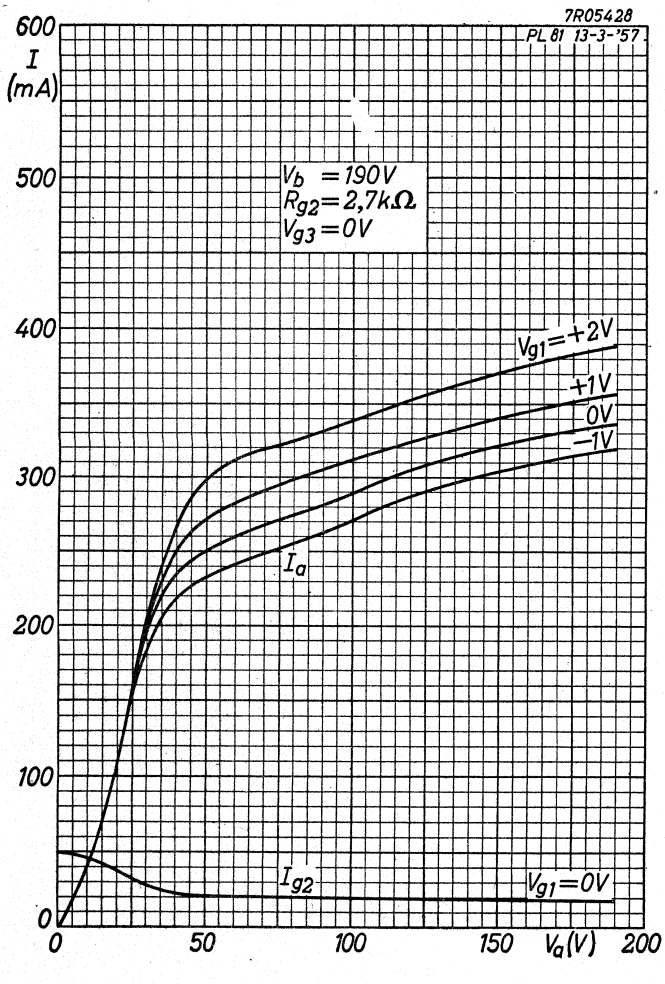
PL 81



3.3.1957

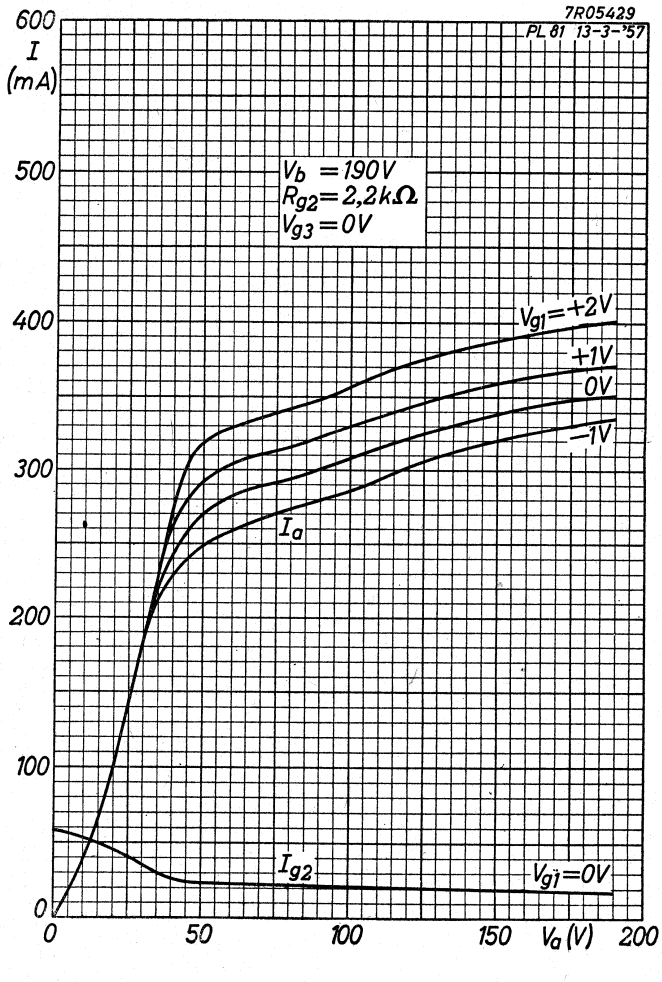
K

PL 81



L

PL 81



3.3.1957

M

PENTODE for use as frame and sound output tube
PENTODE pour utilisation en amplificatrice de sortie de base de temps image et du son
PENTODE zur Verwendung als Endröhre für die vertikale Ablenkung und für die Schallwiedergabe

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation-série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom Serienspeisung

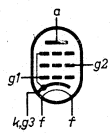
I_f = 300 mA
V_f = 16,5 V

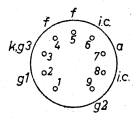
Base, culot, Sockel: NOVAL

Overall length: 78 mm
See pages 205 and 253

Hauteur totale: 78 mm
Voir pages 205 et 253

Gesamthöhe : 78 mm
Siehe S. 205 und 253





Capacitances Capacités Kapazitäten		
C_{g1}	=	11 pF
C_a	=	5,9 pF
C_{ag1}	<	1 pF
C_{g1f}	<	0,15 pF

Optimum peak anode current in frame output operation

To allow for tube spread and for deterioration during life in frame output application the circuit should be designed around a peak anode current not exceeding

90 mA at V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V
120 mA at V_a = 60 V, V_{g2} = 200 V

Courant anodique de crête optimum en application comme tube final de base de temps image

A l'application comme tube final de base de temps image il faut tenir compte des tolérances du tube et de la détérioration pendant la durée en dessinant le circuit pour un courant anodique de crête ne dépassant pas

90 mA à V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V
120 mA à V_a = 60 V, V_{g2} = 200 V

Höchstwert des Anodenspitzenstromes beim Gebrauch als Endröhre für die vertikale Ablenkung

Beim Gebrauch als Endröhre für die vertikale Ablenkung muss den Röhrentoleranzen und der Verschlechterung der Röhre während der Lebensdauer Rechnung getragen werden indem die Schaltung entworfen wird für einen Anodenspitzenstrom der einen Wert von
90 mA bei V_a = 50 V, V_{g2} = 170 V
120 mA bei V_a = 60 V, V_{g2} = 200 V.
nicht überschreitet.

Operating characteristics as class A sound output amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice finale de son classe A
Betriebsdaten als Klasse A Endverstärker für Schallwiedergabe

V_a=V_b	=	170	200	V
V_{g2}	=	170	-	V
R_{g2}	=	0	680	Ω
V_{g1}	=	-10,4	-13,9	V
I_a	=	53	45	mA
I_{g2}	=	10	8,5	mA
S	=	9,0	7,6	mA/V
R_i	=	20	24	kΩ
R_a	=	3	4	kΩ
μ_{g2g1}	=	10	10	
W_o (d = 10%)	=	4,0	4,2	W
V_i (d = 10%)	=	6	7	V_{eff}
V_i (W_o = 50 mW)	=	0,5	0,55	V_{eff}

Operating characteristics as class A push-pull sound output amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice push-pull de son en classe A
Betriebsdaten als Klasse A Gegentaktverstärker für Schallwiedergabe

V_a	=	170	200		V
V_{g2}	=	170	200		V
R_k	=	100	135		Ω
R_{aa}	=	4	4		kΩ
V_i	=	0	2x9,3	0 2x13,5	V_{eff}
I_a	=	2x46	2x50	2x45 2x52	mA
I_{g2}	=	2x8,7	2x17	2x8,5 2x19	mA
W_o	=	0	9	0 12	W
d_{tot}	=	-	5	- 5	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

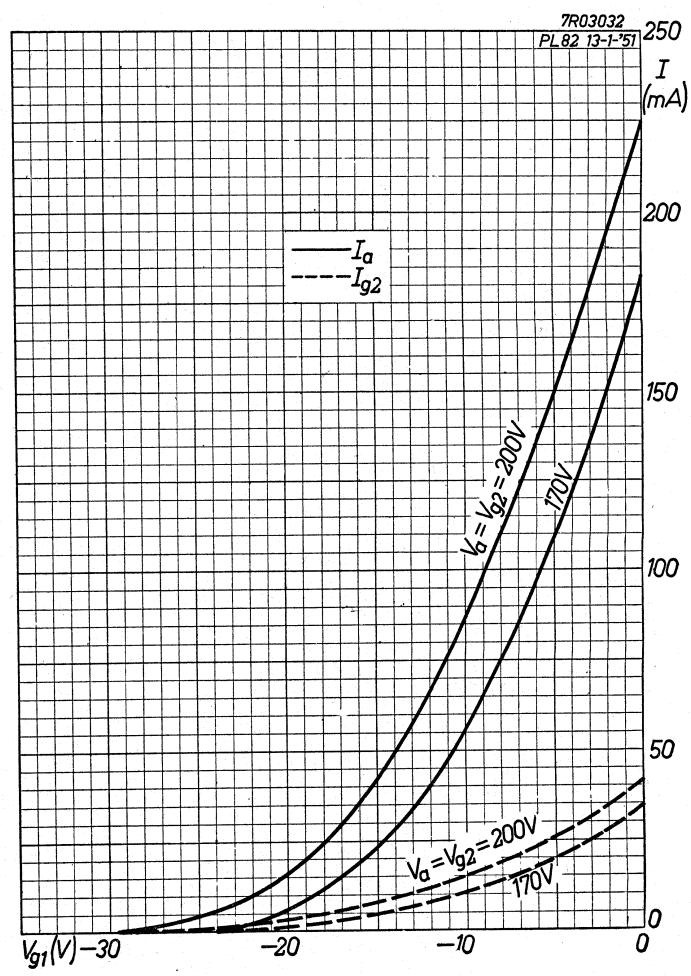
V_{a_o}	= max. 550 V	W_{g2}	= max. 2,5 W
V_{a_p}	= max. 2500 V[1])	I_k	= max. 75 mA
$-V_{a_p}$	= max. 500 V	V_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	= max.-1,3 V
V_a	= max. 250 V[4])	R_{g1}	= max. 1 MΩ[2])
W_a	= max. 9 W	R_{g1}	= max. 0,4 MΩ[3])
V_{g2_o}	= max. 550 V	R_{kf}	= max. 20 kΩ
V_{g2}	= max. 250 V	V_{kf}	= max. 200 V

[1]) Max. pulse duration 10% of a cycle, with a maximum of 2 m sec.
Durée de l'impulsion max. 10% d'un cycle, avec un maximum de 2 m sec.
Impulszeit max. 10% einer Periode, mit einem Maximum von 2 Sek.

[2]) With automatic grid bias
Avec polarisation négative fixe
Mit automatischer negativer Gittervorspannung

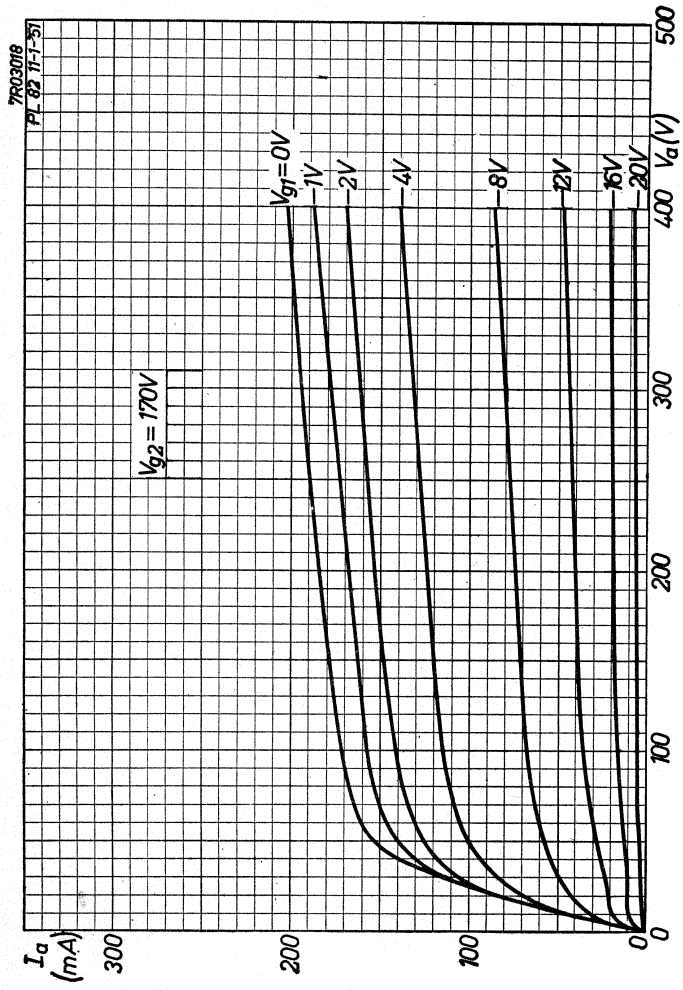
[3]) With fixed grid bias
Avec polarisation négative fixe
Mit fester negativer Gittervorspannung

→ [4]) When used as frame output tube with $W_a \leq$ 4.5 W, V_a = max. 450 V.
En utilisation comme tube de sortie de base de temps image avec $W_a \leq$ 4,5 W, V_a = 450 V au max.
Beim Gebrauch als Endröhre für die vertikale Ablenkung mit $W_a \leq$ 4,5 W, ist V_a = max. 450 V.



A

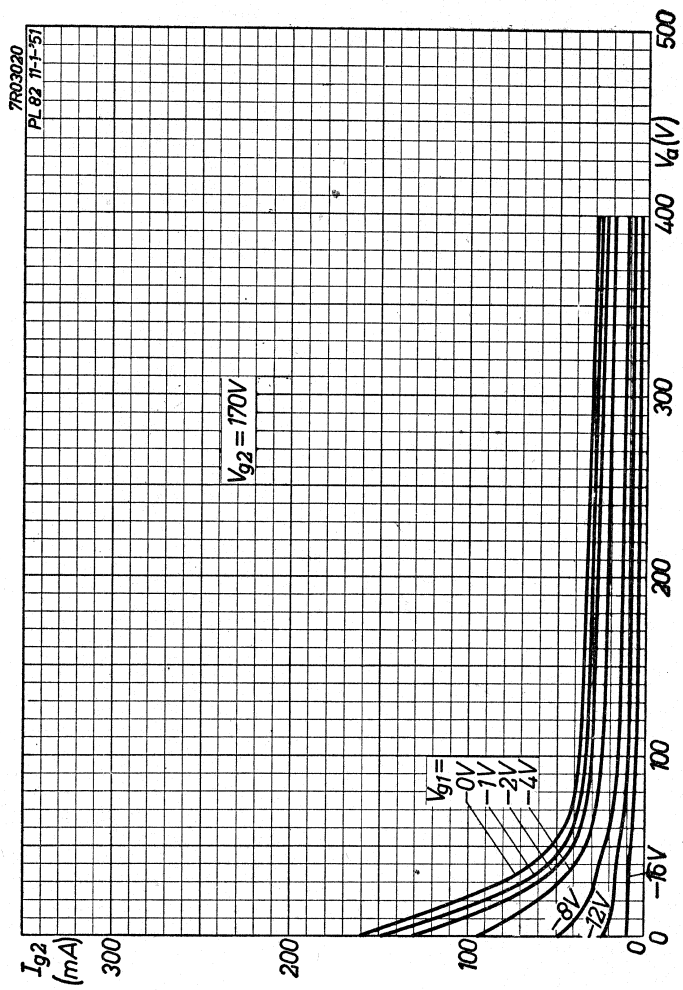
PL 82



10.10.1957

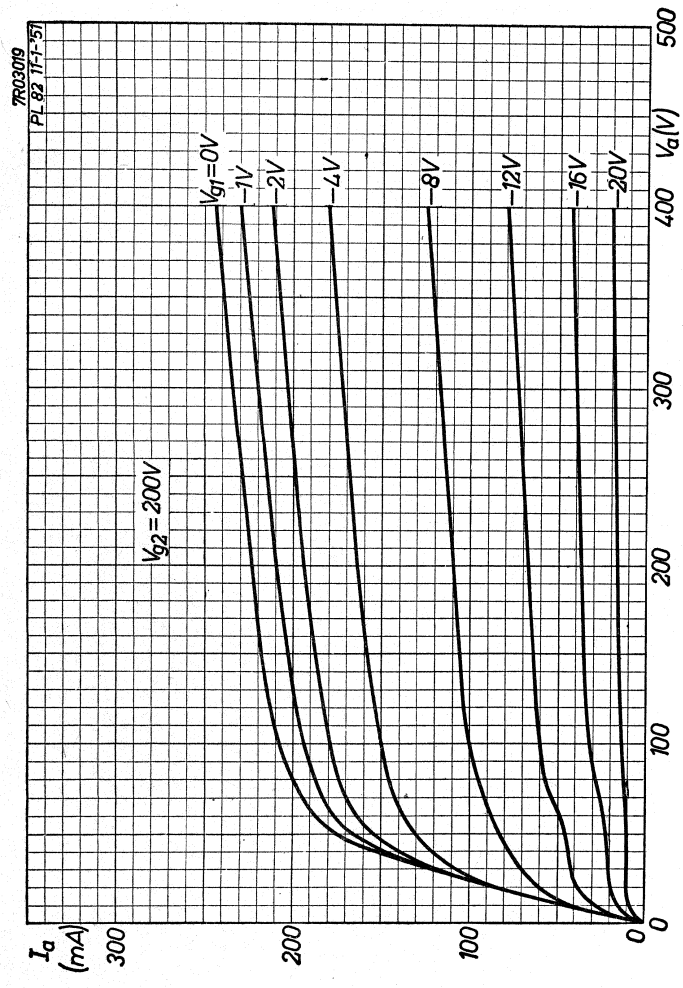
B

PL 82



C

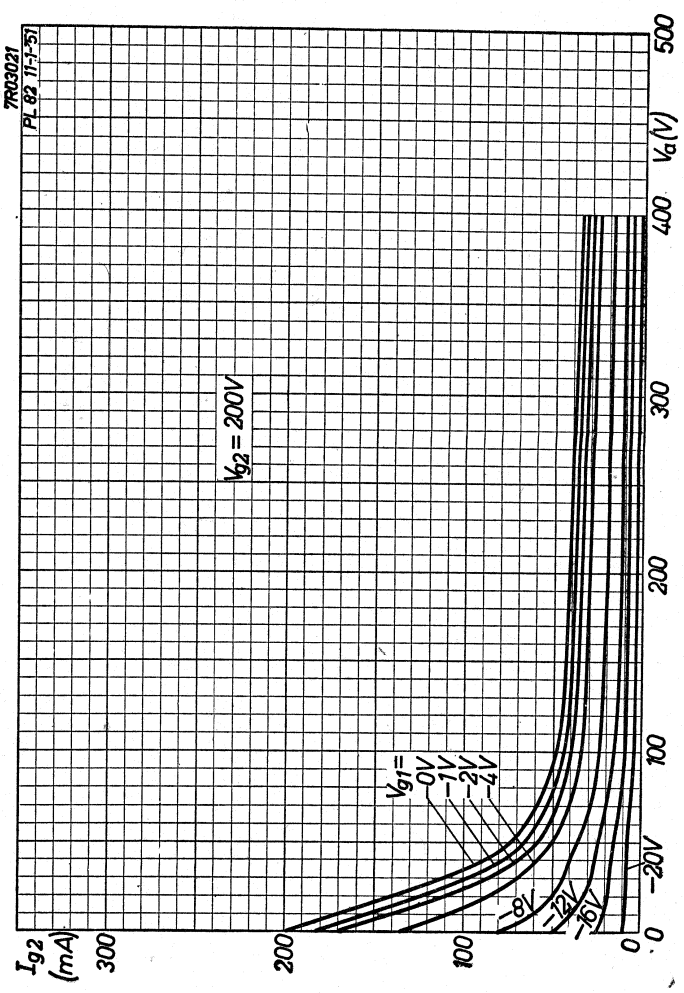
PL 82



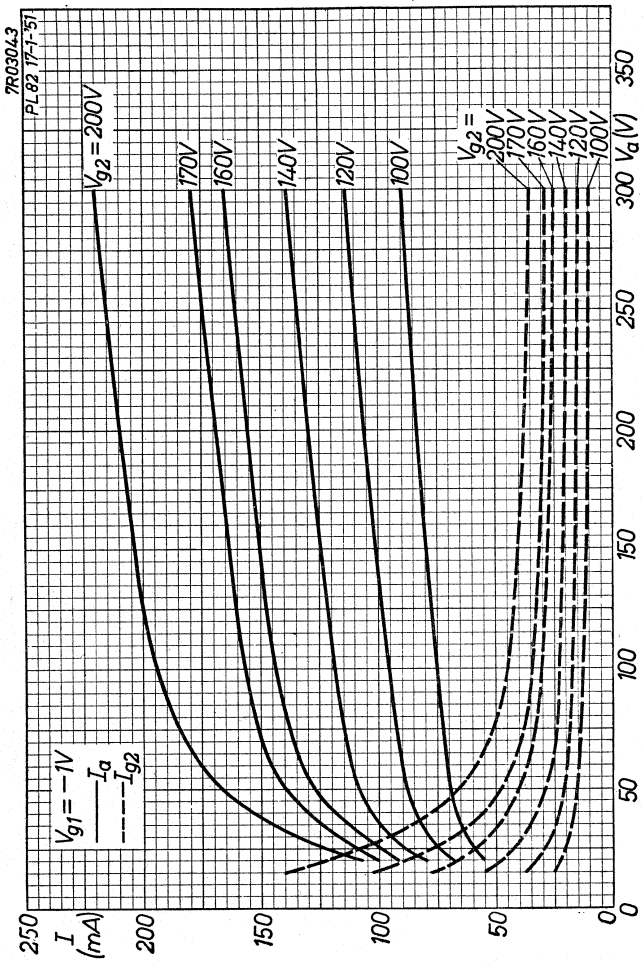
10.10.1957

D

PL 82

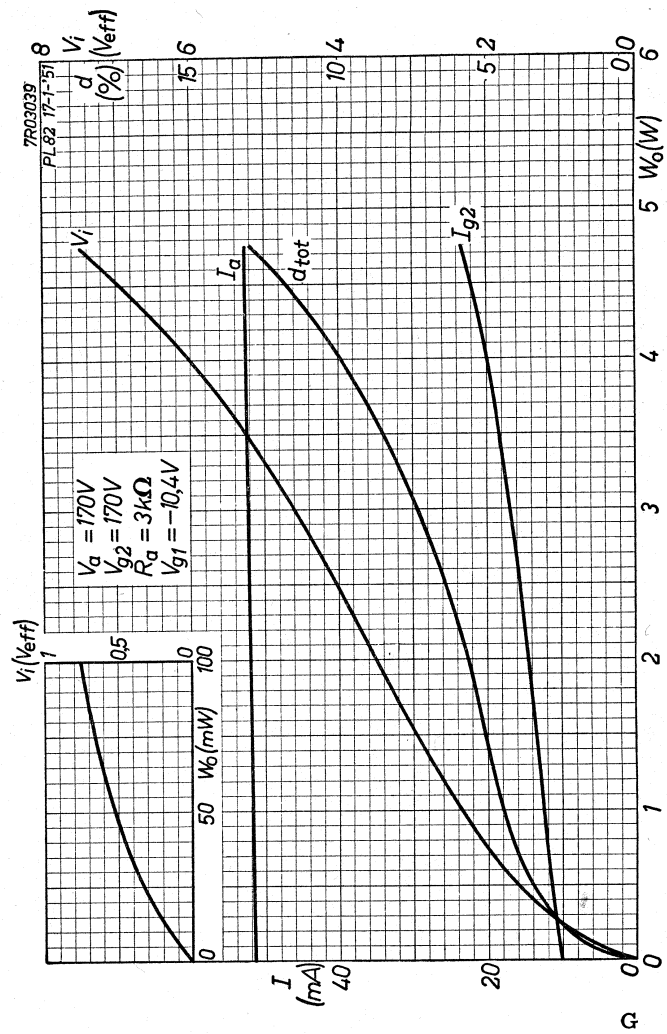


E

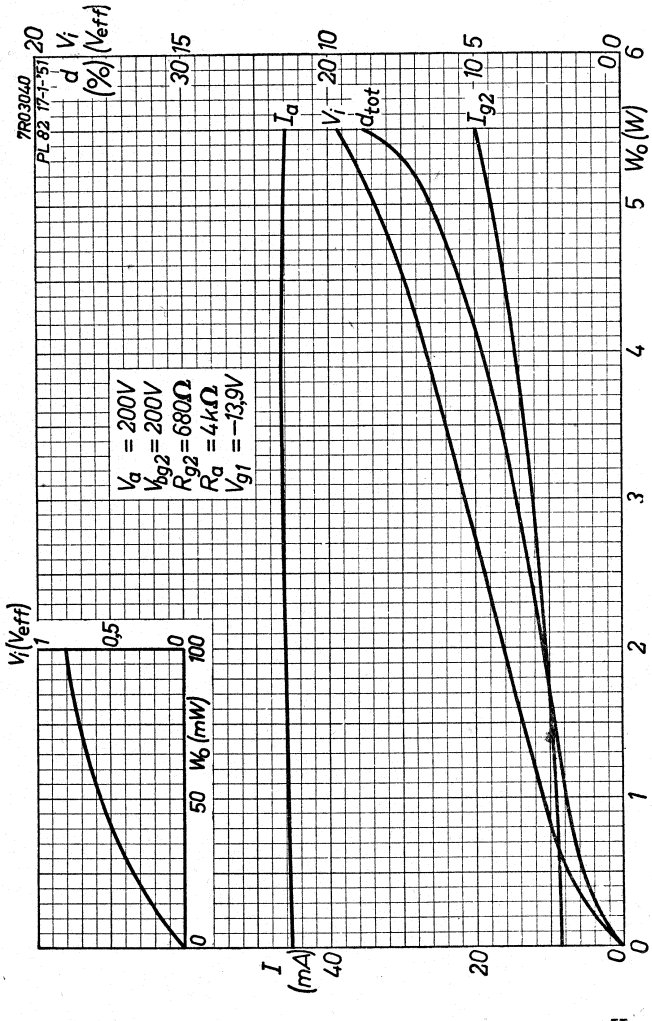


10.10.1957

F

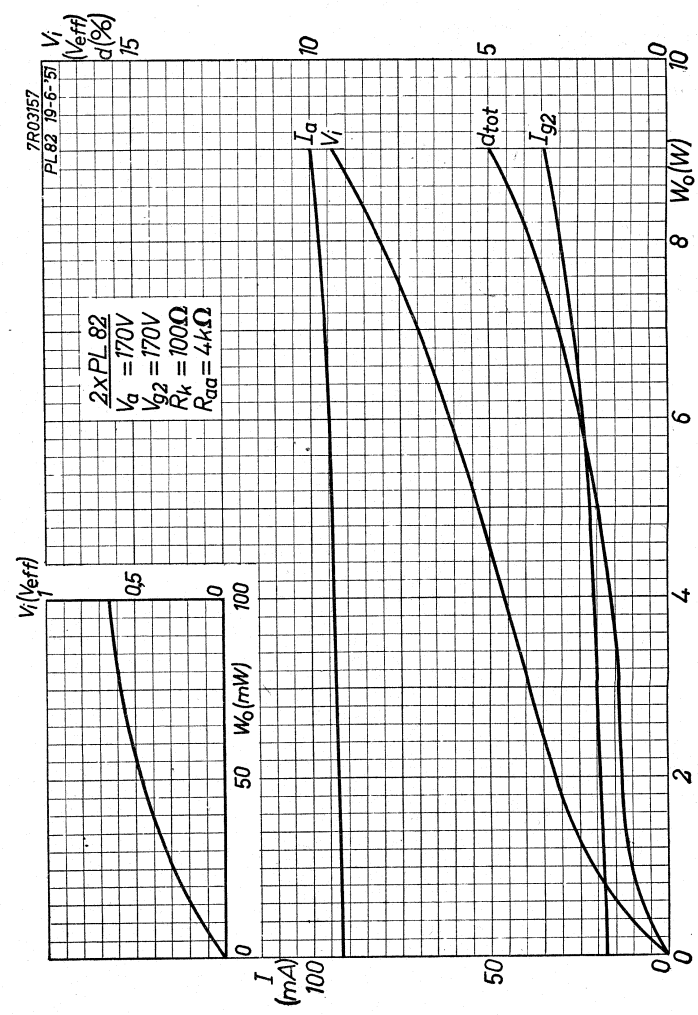


G



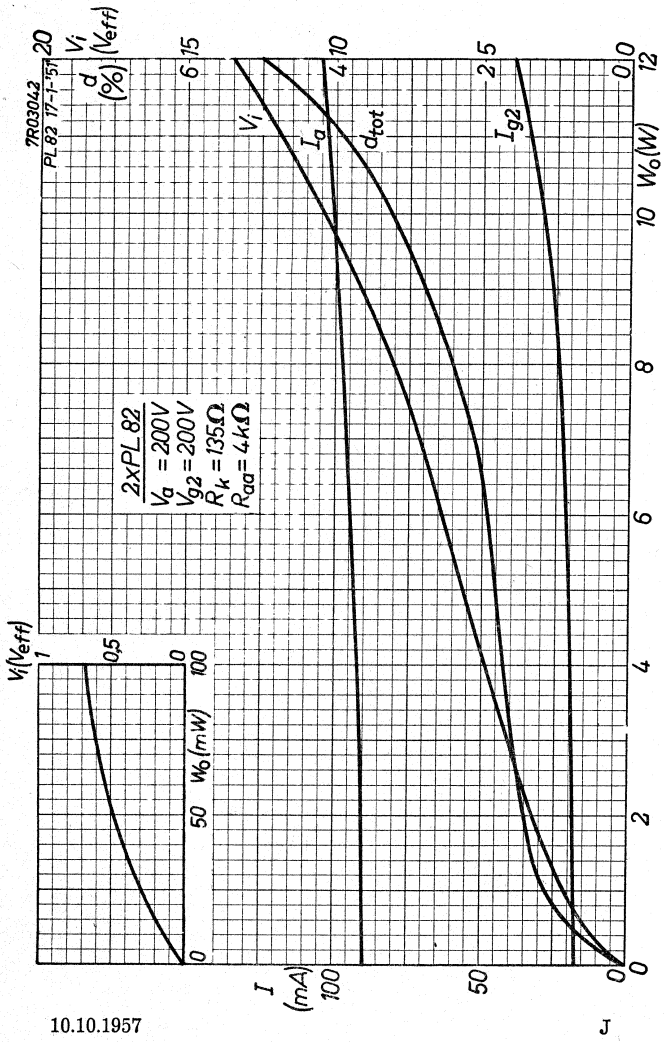
10.10.1957

H



I

PL 82



10.10.1957 J

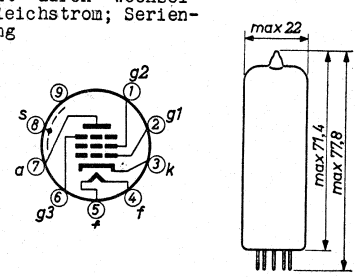
PL 83

PENTODE for use as video output tube
PENTHODE pour utilisation comme tube de sortie vidéo
PENTODE zur Verwendung als Video-Endröhre

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

I_f = 300 mA
V_f = 15 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}		10,8 pF
C_a	=	6,6 pF
C_{ag1}	<	0,1 pF
C_{g1f}	<	0,15 pF
C_{g1g2}	=	3,2 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	170	200 V
V_{g3}	=	0	0 V
V_{g2}	=	170	200 V
V_{g1}	=	-2,3	-3,5 V
I_a	=	36	36 mA
I_{g2}	=	5,0	5,0 mA
S	=	10,5	10,5 mA/V
μ_{g2g1}	=	24	24
R_i	=	0,1	0,1 MΩ

4.4.1957 939 2162 1.

PL 83

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	9 W
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	250 V
W_{g2}	= max.	2 W
I_k	= max.	70 mA
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	1 MΩ [1]
R_{g1}	= max.	0,5 MΩ [2]
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	200 V [3]

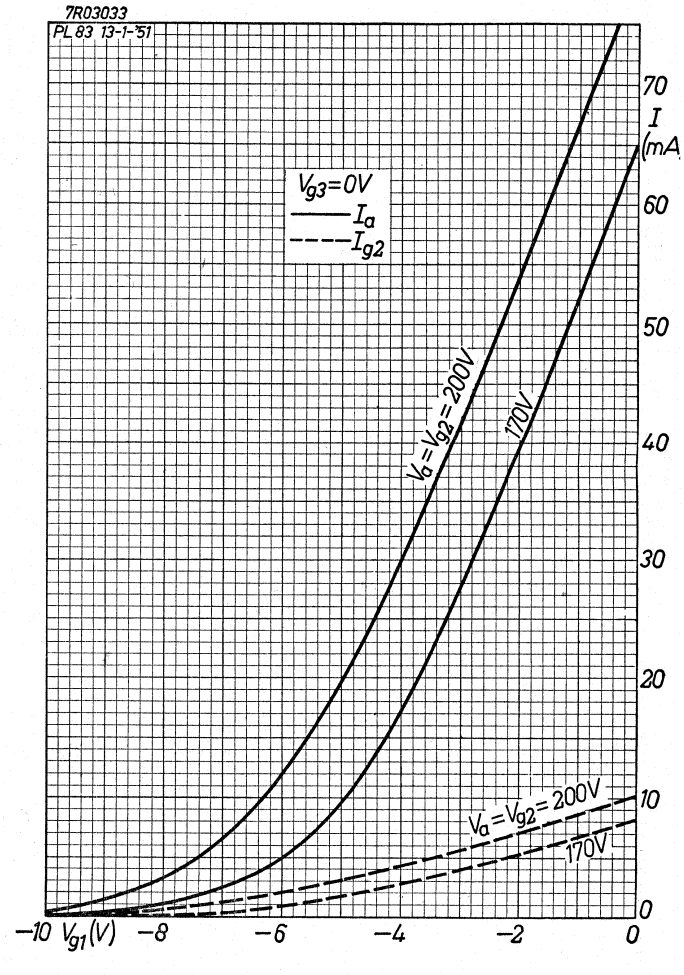
[1] With automatic bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

[2] With fixed bias
Avec polarisation fixe
Mit fester Gittervorspannung

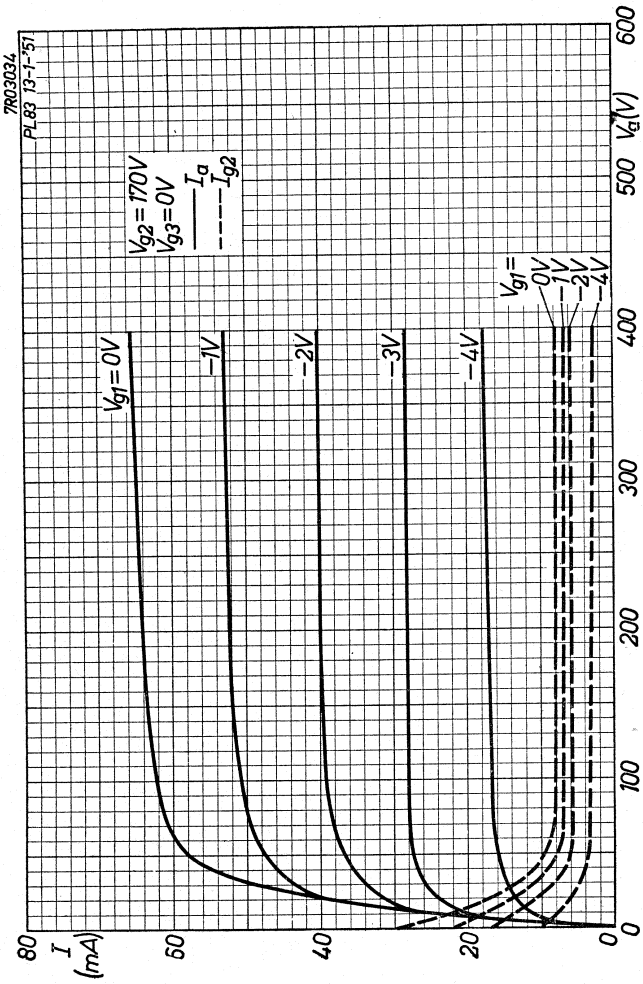
[3] D.C. component max. 150 V
Composante continue 150 V au max.
Gleichspannungsanteil max. 150 V

939 2073 2.

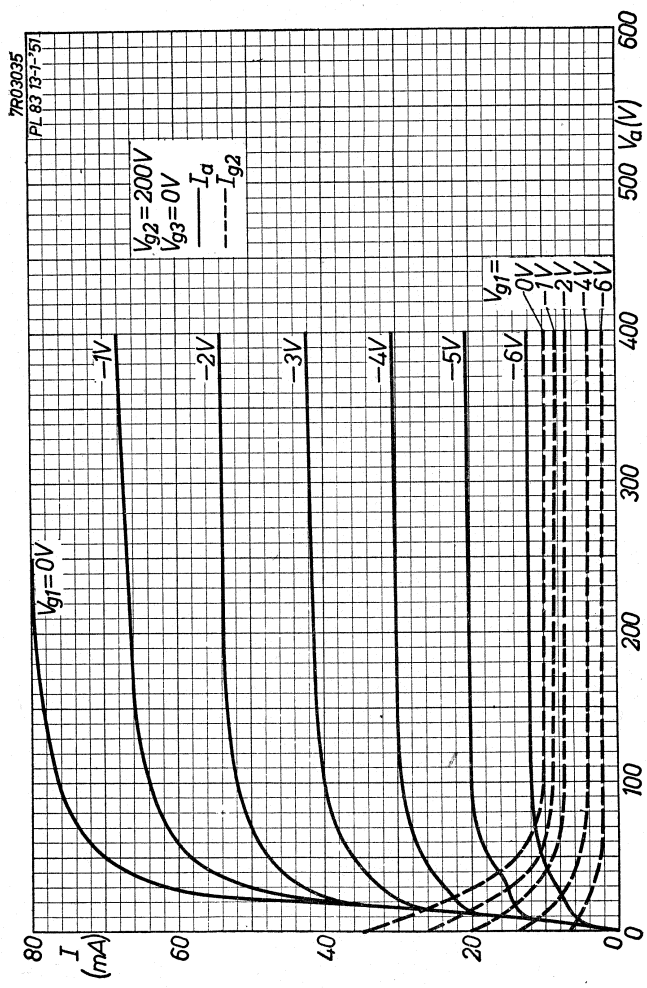
PL 83



2.2.1951 A

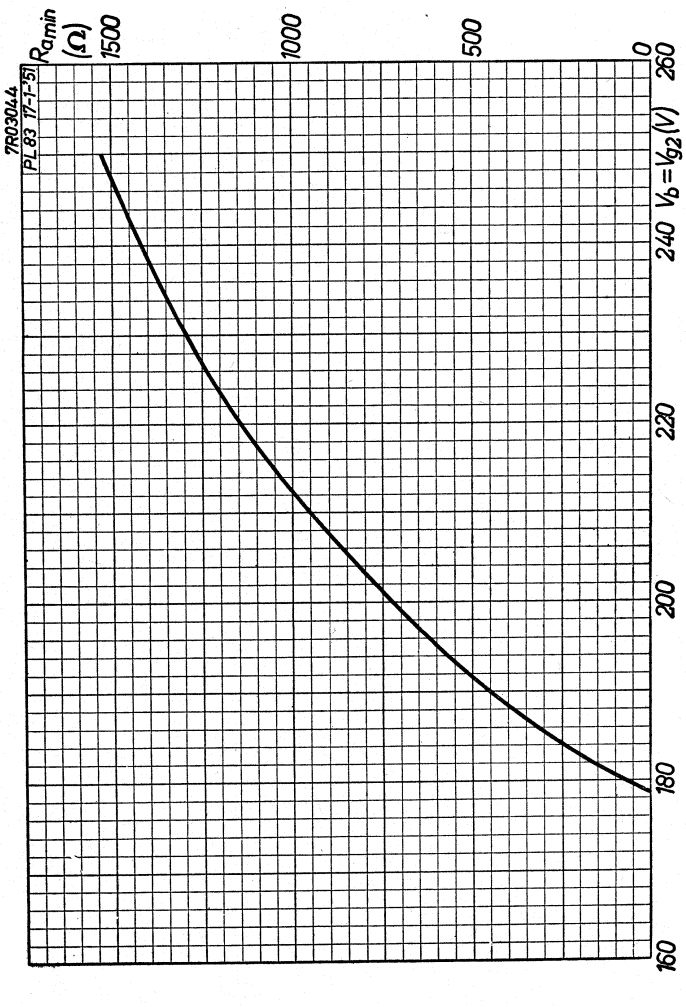


B



2.2.1951

C



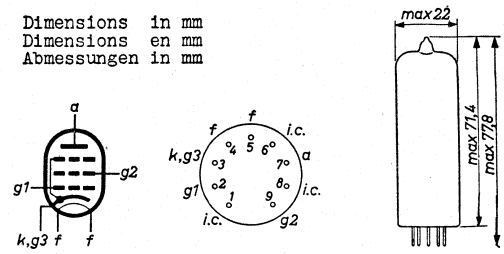
D

A.F. OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE B.F.
NF-ENDPENTODE

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien-speisung

V_f = 15 V
I_f = 300 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	6,0 pF
C_{g1}	=	11,8 pF
C_{ag1}	<	0,6 pF
C_{g1f}	<	0,25 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	100	170 V
V_{g2}	=	100	170 V
V_{g1}	=	-6,7	-12,5 V
I_a	=	43	70 mA
I_{g2}	=	3	5 mA
S	=	9	10 mA/V
μ_{g2g1}	=	8	8
R_i	=	23	23 kΩ

939 1494
3.3.1957

1.

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=		100			170	V
V_{g2}	=		100			170	V
V_{g1}	=		-6,7			-12,5	V
$R_{a\sim}$	=		2,4			2,4	kΩ
V_i	=	0	0,55	4,3	0	0,5	7,0 Veff
I_a	=	43	-	43	70	-	70 mA
I_{g2}	=	3	-	11	5	-	22 mA
W_o	=	-	0,05	1,9	-	0,05	5,6 W
d_{tot}	=	-	-	10	-	-	10 %

Operating characteristics class B, two tubes
Caractéristiques d'utilisation classe B, deux tubes
Betriebsdaten Klasse B, zwei Röhren

V_a	=		100			170	V
V_{g2}	=		100			170	V
V_{g1}	=		-11,4			-20,5	V
$R_{aa\sim}$	=		3,5			3,5	kΩ
V_i	=	0	0,95	7,9	0	0,92	14,6 Veff
I_a	=	2x10	-	2x30,5	2x15	-	2x57,5 mA
I_{g2}	=	2x0,55	-	2x7,1	2x0,7	-	2x20,5 mA
W_o	=	-	0,05	3,7	-	0,05	13,5 W
d_{tot}	=	-	-	2,8	-	-	4,8 %

Operating characteristics class AB, two tubes
Caractéristiques d'utilisation classe AB, deux tubes
Betriebsdaten Klasse AB, zwei Röhren

V_a	=		100			170	V
V_{g2}	=		100			170	V
R_k	=		135			120	Ω
$R_{aa\sim}$	=		3,5			3,5	kΩ
V_i	=	0	0,54	7,0	0	0,45	13,1 Veff
I_a	=	2x29	-	2x31	2x56,5	-	2x57,5 mA
I_{g2}	=	2x1,6	-	2x7	2x3,0	-	2x20,5 mA
W_o	=	-	0,05	3,6	-	0,05	13,0 W
d_{tot}	=	-	-	3	-	-	4,5 %

Operating characteristics in triode connection, class A
(Screen grid connected to anode)
Caractéristiques d'utilisation en montage triode, classe A
(Grille-écran reliée à l'anode
Betriebsdaten in Triodenschaltung, Klasse A
(Schirmgitter verbunden mit Anode)

V_a	=		100			170	V
V_{g1}	=		-8			-15,1	V
$R_{a\sim}$	=		1,2			1,2	kΩ
V_i	=	0	1,8	5,7	0	1,75	10,8 Veff
I_a	=	30	-	36,1	50	-	62 mA
W_o	=	-	0,05	0,52	-	0,05	2,1 W
d_{tot}	=	-	-	10	-	-	10 %

Operating characteristics;two tubes class AB in triode connection (Screen grid connected to anode)
Caractéristiques d'utilisation;deux tubes en classe AB en montage triode (Grille-écran reliée à l'anode)
Betriebsdaten;zwei Röhren in Klasse AB in Triodenschaltung (Schirmgitter verbunden mit Anode)

V_a	=		100			170	V
R_k	=		270			270	Ω
$R_{aa\sim}$	=		3,5			3,5	kΩ
V_i	=	0	1,54	7,3	0	1,45	13,4 Veff
I_a	=	2x18	-	2x20	2x32,5	-	2x36 mA
W_o	=	-	0,05	1,0	-	0,05	3,9 W
d_{tot}	=	-	-	3,2	-	-	3,8 %

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	12	W
V_{g2o}	= max.	550	V
V_{g2}	= max.	200	V
W_{g2}	= max.	1,75	W
W_{g2p}	= max.	6	W
I_k	= max.	100	mA
R_{g1}	= max.	1	MΩ [1]
V_{kf}	= max.	200	V
V_{kfp} (k pos; f neg) [2]	= max.	300	V [3]
R_{kf}	= max.	20	kΩ

For curves please refer to type UL 84
Pour les courbes voir type UL 84
Kennlinien siehe Typ UL 84

[1] With automatic grid bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

[2] For single-ended push-pull applications
Pour des applications push-pull sans transformateur
Bei Verwendung in transformatorlosen Gegentaktendstufen

[3] D.C. component max. 150 V
La composante continue 150 V au max.
Gleichspannungsanteil max. 150 V

DIODE for use as booster
DIODE pour utilisation en survolteuse
DIODE zur Verwendung als Spannungserhöher

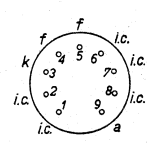
Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation- série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

I_f = 300 mA
V_f = 19 V

Base, culot, Sockel: NOVAL

Overall length: 78 mm
See pages 205 and 253
Hauteur totale: 78 mm
Voir pages 205 et 253
Gesamthöhe : 78 mm
Siehe S. 205 und 253





Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a = 5,5 pF

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

$V_{a\ inv_p}$	= max.	4	kV [1]
I_a	= max.	180	mA
I_{a_p}	= max.	400	mA
V_{kf_p}	= max.	650	V [2]
C_{boost}	= max.	4	µF

[1] Max. pulse duration 18% of a cycle with a maximum of 18 µsec.
Durée de l'impulsion max. 18% d'un cycle avec un maximum de 18 µsec.
Impulszeit max. 18% einer Periode mit einem Maximum von 18 µSek.

[2] Max. 100 Veff mains voltage+max.500 V D.C.voltage
Cathode positive with respect to the filament
100 Veff au max. tension de réseau + 500 V au max. tension directe
Cathode positive par rapport au filament
Max. 100 Veff Netzspannung + max. 500 V Gleichspannung
Kathode positive in bezug auf den Glühfaden

PY 80

When using the PY 80 in the valve holder 5908/03 at peak voltages above 3 kV, it must be isolated from the chassis by means of an insulating plate with a diameter of at least 40 mm.

Si le tube PY 80 est utilisé à des tensions de crête au-dessus de 3 kV dans le support 5908/03, il faut isoler le support du châssis par l'intermédiaire d'une plaquette isolante d'un diamètre de 40 mm au moins.

Wenn die Röhre PY 80 bei Spitzenspannungen höher als 3 kV im Röhrenhalter 5908/03 verwendet wird, muss der Halter vom Chassis isoliert werden mittels einer isolierenden Platte mit einem Durchmesser von mindestens 40 mm.

When using the PY 80 at peak voltages above 3 kV, the centre bush and contact No. 8 of the valve holder must be removed.

En utilisant le tube PY 80 à des tensions de crête au-dessus de 3 kV, il faut éloigner la douille centrale et le contact No. 8 du support de tube.

Wenn die Röhre PY 80 verwendet wird bei Spitzenspannungen höher als 3 kV, so müssen die Mittelbuchse und der Kontakt No. 8 des Röhrenhalters entfernt werden.

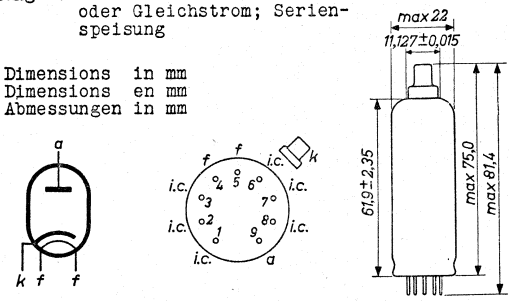
PY 81

BOOSTER DIODE for time base circuits in television receivers
DIODE SURVOLTEUSE pour utilisation dans circuits base de temps dans récepteurs de télévision
SCHALTERDIODE zur Verwendung in Zeitbasisschaltungen in Fernsehempfängern

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

V_f = 17 V
I_f = 300 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_a	=	6,4 pF
	C_{kf}	=	2,8 pF
Limiting values Caractéristiques limites Grenzdaten	I_a	= max.	150 mA
	I_{a_p}	= max.	450 mA
	C_{boost}	= max.	4 µF
	V_{kf}	= max.	600 V [1]
During the flyback [2] Pendant le retour Während des Rücklaufes	V_{kf_p}	= max.	5,0 kV [3]
	V_{kf_p}	= max.	5,6 kV [3][4]
	V_{ak_p}	= max.	5,0 kV [5]
	V_{ak_p}	= max.	5,6 kV [4][5]
	V_{af_p}	= max.	3,0 kV [6]
	V_{af_p}	= max.	3,8 kV [4][6]

1)...6) See page 2; voir page 2; siehe Seite 2

PY 81

Remark : In general it will be necessary to take measures in order to prevend V_{g2} max. of the tubes, which obtain their V_a from the PY 81, from being exceeded during the heating time of the PY 81
Observation: Il faut prendre des mesures de manière que V_{g2} max. des tubes, qui dérivent leur V_a du PY 81, n'est pas surpassée pendant le temps de chauffage du PY 81.
Bemerkung : Im allgemeinen müssen Massnahmen getroffen werden damit V_{g2} max. der Röhren, die ihre V_a von der PY 81 erhalten, nicht überschritten wird während der Anheizzeit der PY 81

1) Tav = 1 cycle. Cathode positive with respect to the filament.
In a series circuit the A.C. mains voltage between cathode and filament should not exceed 220 Vrms

Tav = 1 cycle. Cathode positive par rapport au filament
Dans un circuit série la tension du secteur C.A. entre cathode et filament ne surpassera pas 220 Veff

Tav = 1 Periode. Katode positiv in Bezug auf den Heizfaden
In einen Serienstromkreis darf die Netzwechselspannung zwischen Katode und Heizfaden 220 Veff nicht überschreiten

2) Max. pulse duration 18% of a cycle with a maximum of 18 µsec.

Durée de l'impulsion max. 18% d'un cycle avec un maximum de 18 µsec.

Impulszeit max. 18% einer Periode mit einem Maximum von 18 µSek.

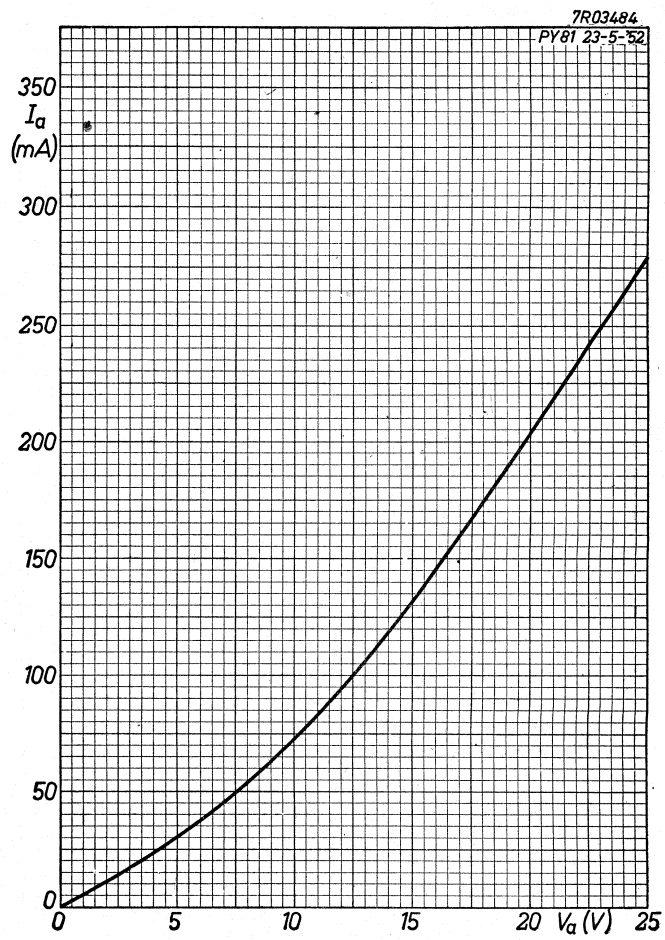
3) Cathode positive with respect to the filament
Cathode positive par rapport au filament
Katode positiv in Bezug auf den Heizfaden

4) Absolute value
Valeur absolue
Absolutwert

5) Anode negative with respect to the cathode
Anode négative par rapport à la cathode
Anode negativ in Bezug auf die Katode

6) Anode negative with respect to the filament
Anode négative par rapport au filament
Anode negativ in Bezug auf den Heizfaden

PY 81



A

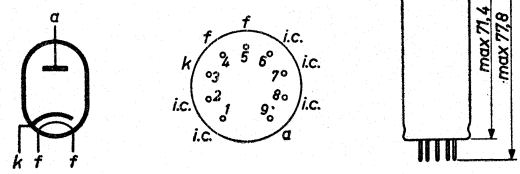
5.5.1952

High-vacuum single-anode RECTIFYING TUBE
TUBE REDRESSEUR monoplaque à vide poussée
Einanodige hochvakuum GLEICHRICHTERRÖHRE

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien-speisung

V_f = 19 V
I_f = 300 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_{tr}	=	250	240	220	200	127 V_{eff}
C_{filt}	=	60	60	60	60	60 µF
R_t	=	125	105	65	30	0 Ω
I_o	=	180	180	180	180	180 mA
V_o	=	195	195	195	195	127 V

4.4.1955 939 0697 1.

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

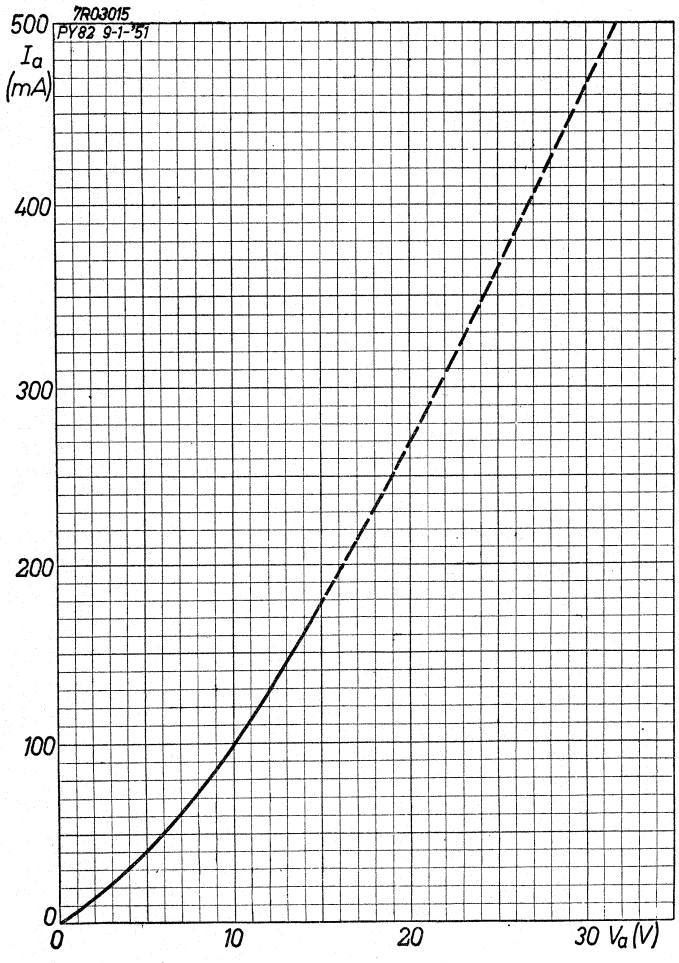
V_{tr} = max. 250 V_{eff}
$V_{a\ inv_p}$ = max. 700 V
I_o = max. 180 mA
V_{kf_p} = max. 550 V [1]
C_{filt} = max. 60 µF [2]

V_{tr} =	250	240	220	200	127	V_{eff}
R_t = min.	100	80	40	30	0	Ω

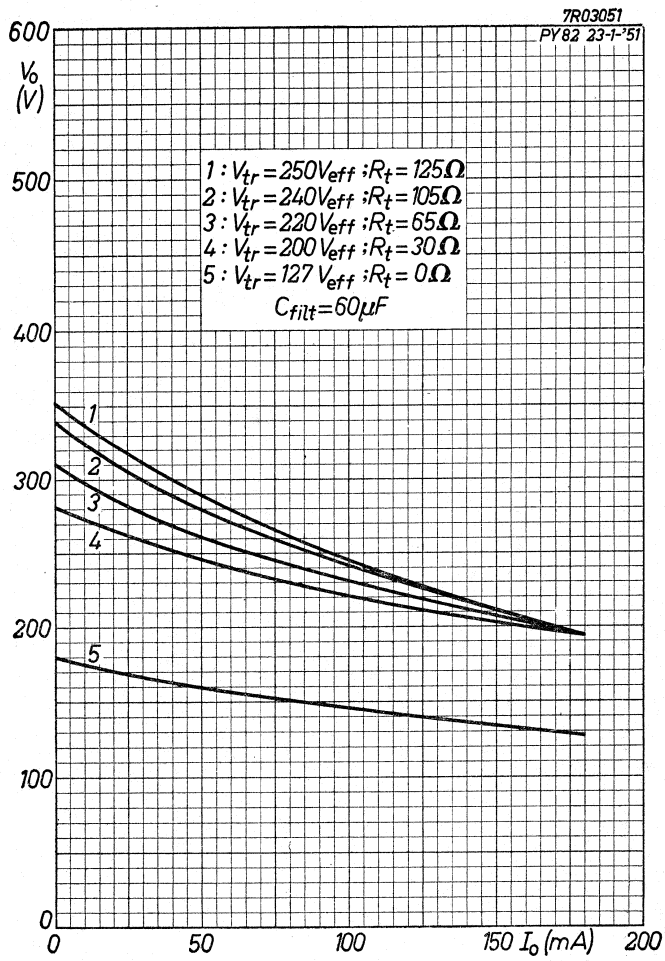
[1]) Max. 220 Veff A.C.voltage + max. 250 V D.C.voltage.
Cathode positive with respect to the filament.
220 Veff tension alternative au max. + 250 V tension directe au max.
Cathode positive par rapport au filament.
Max. 220 Veff Wechselspannung + max. 250 V Gleichspannung.
Kathode positiv in bezug auf den Glühfaden.

[2]) When two valves are placed in parallel, C_{filt} = max. 100 µF. The resistor R_t must be inserted in the anode lead of each valve.
Si deux tubes sont connectés en parallèle, C_{filt} = 100 µF au max. Il faut insérer la résistance R_t dans le circuit anodique de chaque tube.
Wenn zwei Röhren parallel geschaltet sind ist C_{filt} = max. 100 µF. Der Widerstand R_t muss in der Anodenleitung jeder Röhre aufgenommen werden.

939 3334 2.



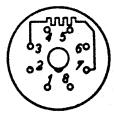
2.2.1951 A

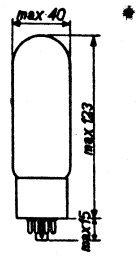


B

CURRENT REGULATOR for controlling the filament current of the valves UCH 41/42, UF 41, UAF 42, UL 41 and UY41
REGULATEUR DE COURANT pour le réglage du courant de chauffage des tubes UCH41/42, UF41, UAF42, UL41 et UY 41
STROMREGLER für die Regelung des Heizstromes der Röhren UCH 41/42, UF 41, UAF 42, UL 41 und UY 41

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

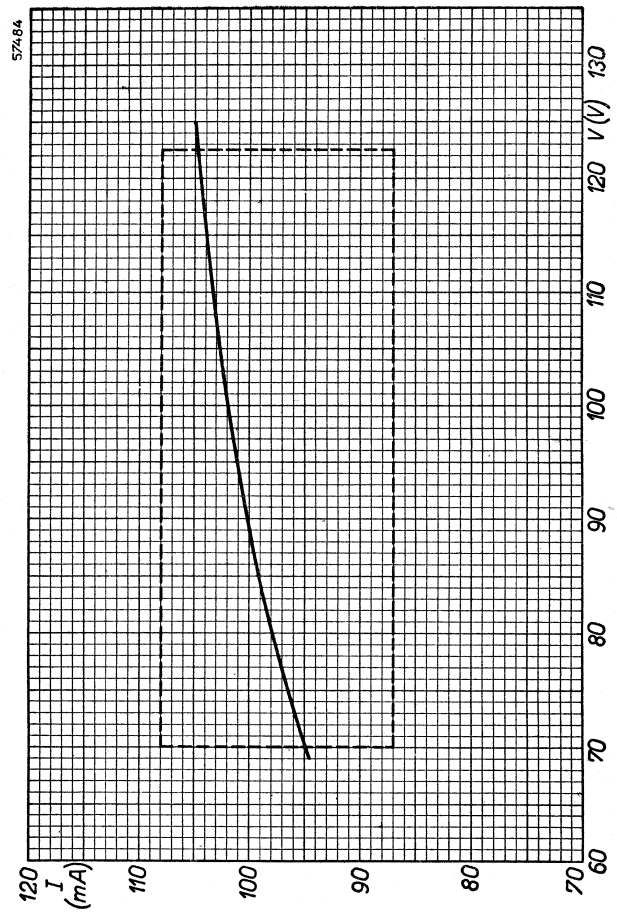




Operating characteristics and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et caractéristiques limites
Betriebs- und Grenzdaten

Regulated current, courant réglé, geregelter Strom		
	I nominal	100 mA
	I min. (V = 70 V)	87 mA
	I max. (V = 122,5 V)	108 mA
Regulated range Portée réglage Regelbereich		70 - 122,5 V
Mains voltage Tension de réseau Netzspannung	max. min.	260 V 170 V
Heat development Développement de chaleur Wärmeentwicklung	max.	13,5 W
Net weight Poids net Nettogewicht		43 g

25.1.1949 57476 1.



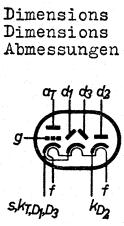
2

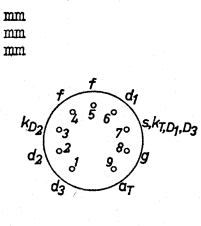
TRIPLE DIODE TRIODE for F.M. or FM/AM broadcast receivers and for video and audio signal detection in television receivers
TRIPLE DIODE TRIODE pour récepteurs F.M. ou FM/AM et pour détection des signaux d'images et du son dans des récepteurs de télévision
DREIFACHDIODE TRIODE für FM- oder FM/AM-Empfänger und zur Bild- und Tonsignalgleichrichtung in Fernsehempfängern

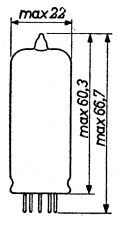
Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

V_f = 28 V
I_f = 100 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: NOVAL

It is recommended to connect pin 5 to earth
Il est recommandé de mettre broche 5 à la terre
Es wird empfohlen Stift 5 zu erden

Capacitances Capacités Kapazitäten	Triode section Partie triode Triodenteil		Diode sections Parties diode Diodenteile	
	C_g	1,9 pF	C_{d1}	0,8 pF
	C_a	1,4 pF	C_{d2}	4,8 pF
	C_{ag}	2,0 pF	C_{d3}	4,8 pF
	C_{gf}	< 0,04 pF	C_{kD2}	5,0 pF
			C_{d1f}	< 0,25 pF
			C_{d3f}	< 0,2 pF
			C_{kD2-f}	2,5 pF

11.11.1954 939 0502 1.

Capacitances Capacités Kapazitäten	Between triode and diode sections Entre les parties triode et diode Zwischen Trioden-und Diodenteilen	
	C_{ad1} <	0,12 pF
	C_{ad3} <	0,1 pF
	C_{a-kD2} <	0,01 pF
	C_{gd1} <	0,07 pF
	C_{gd3} <	0,02 pF
	C_{g-kD2} <	0,005 pF

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

V_a	=	100	170	200 V
V_g	=	-1	-1,85	-2,3 V
I_a	=	0,8	1,0	1,0 mA
S	=	1,45	1,45	1,40 mA/V
μ	=	70	70	70
R_i	=	48	48	50 kΩ

Operating characteristics as R.C. coupled A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. à couplage par résistances
Betriebsdaten als Widerstandsgekoppelter NF-Verstärker

R_g = 10 MΩ

V_b	R_a	R_{g1}	I_a	$\frac{V_o}{V_i}$	dtot % V_o eff		
V	kΩ	MΩ	mA		3V	5V	8V
200	220	0,68	0,56	53	0,3	0,4	0,9
200	100	0,33	1,00	44	0,4	0,6	1,0
200	47	0,15	1,60	34	0,5	0,9	1,5
170	220	0,68	0,46	51	0,4	0,5	1,1
170	100	0,33	0,82	42	0,5	0,8	1,3
170	47	0,15	1,25	32	0,6	1,1	2,0
100	220	0,68	0,21	44	1,0	1,7	
100	100	0,33	0,35	35	1,3	2,3	
100	47	0,15	0,52	26	2,0	4,3	

939 0503 2.

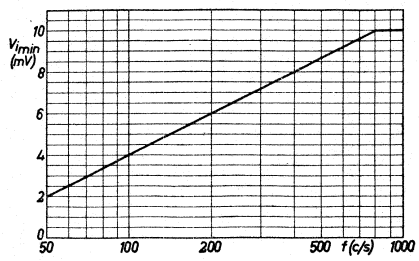
Typical characteristics of the diode sections
Caractéristiques types des parties diode
Kenndaten der Diodenteile

R_{iD1} (V_{d1}=+10V)	=	5 kΩ
R_{iD2} (V_{d2}=+ 5V)	=	200 Ω
R_{iD3} (V_{d3}=+ 5V)	=	200 Ω
R_{iD2}/R_{iD3}	>	2/3
	<	1,5

This tube can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage Vi is higher than 10 mV for an output of 50 mW of the output tube at 800 c/s and higher. For frequencies lower than 800 c/s the sensitivity may be increased according to the figure below

Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée Vi est plus de 10 mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie à des fréquences de 800 c/s et plus. A des fréquences plus basses que 800 c/s la sensibilité peut être augmentée suivant la figure ci-dessous.

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die bei einer Frequenz von 800 Hz und höher für eine Eingangsspannung von 10 mV oder höher eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben. Bei Frequenzen niedriger als 800 Hz kann die Empfindlichkeit nach untenstehender Abbildung vergrössert werden.



Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

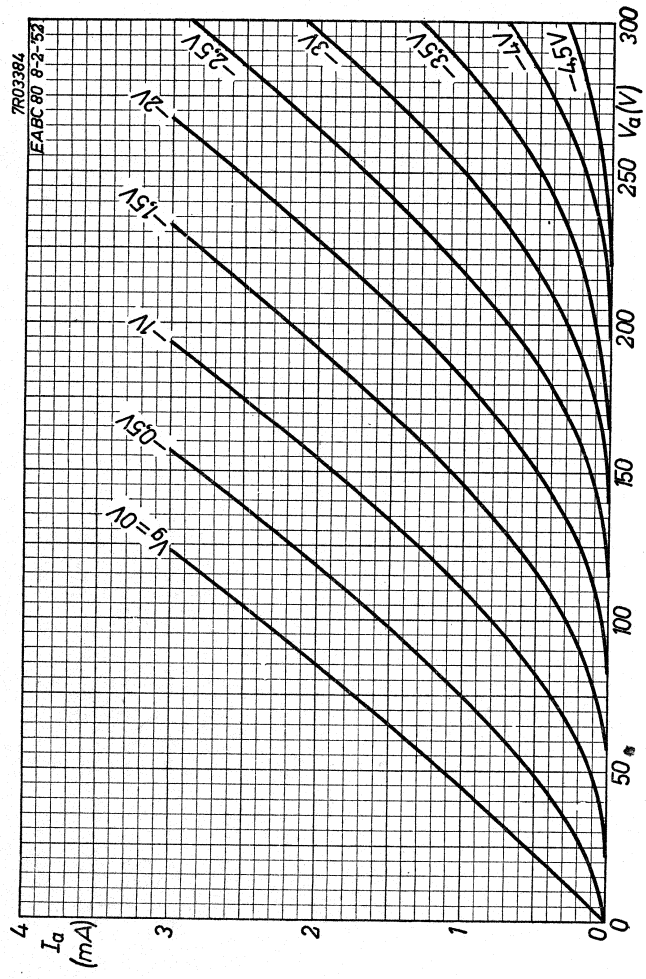
V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	1 W
I_k	= max.	5 mA
V_g (I_g=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
R_g	= max.	3 MΩ[1]
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	150 V[2]

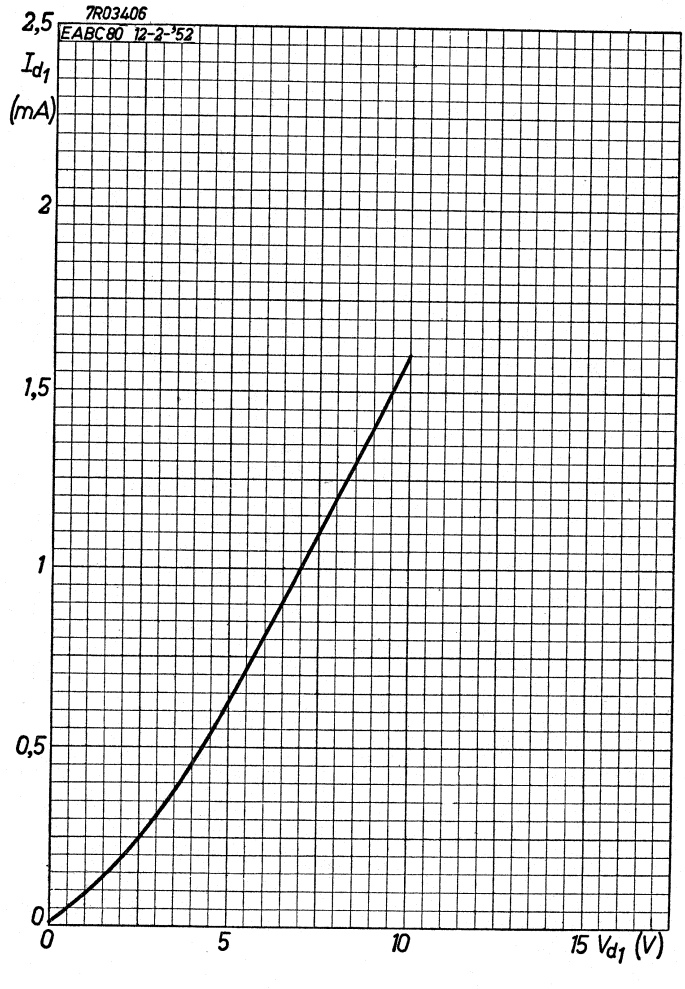
Limiting values of the diode sections
Caractéristiques limites des parties diode
Grenzdaten der Diodenteile

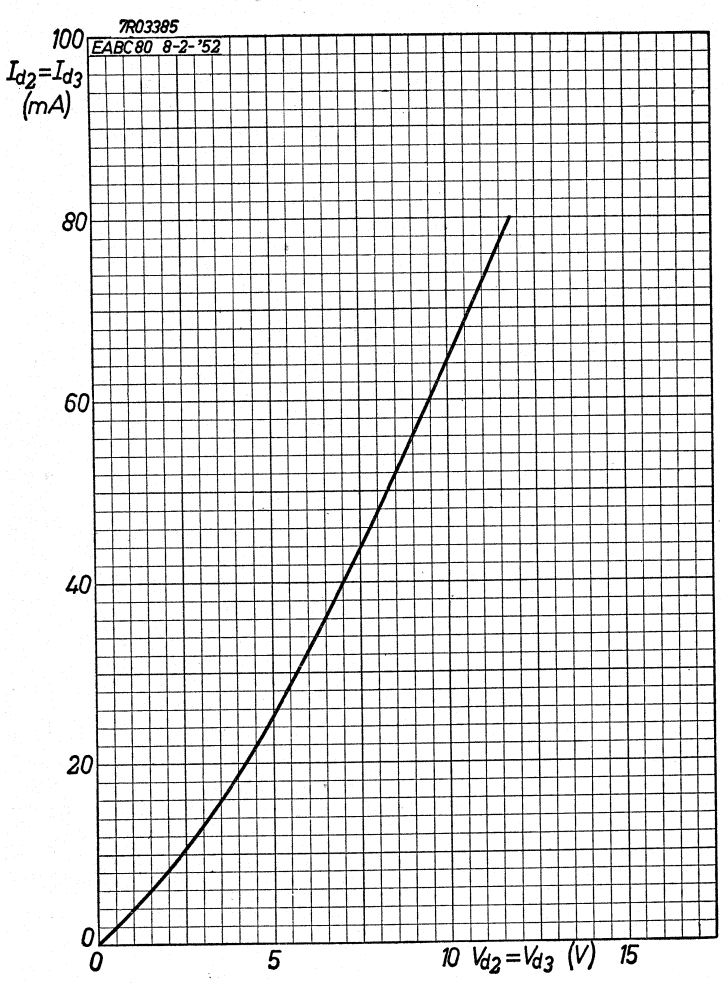
$V_{d1\ inv_p}$	= max.	350 V
$V_{d2\ inv_p}$	= max.	350 V
$V_{d3\ inv_p}$	= max.	350 V
I_{d1}	= max.	1 mA
I_{d2}	= max.	10 mA
I_{d3}	= max.	10 mA
I_{d1_p}	= max.	6 mA
I_{d2_p}	= max.	75 mA
I_{d3p}	= max.	75 mA
$V_{kD2-f.}$	= max.	150 V[2]

[1] With grid current biasing R_g = max. 22 MΩ
Si V_g est obtenu seulement par moyen de R_g, R_g=max.22MΩ
Wenn V_g nur mittels R_g erhalten wird, ist R_g =max.22MΩ

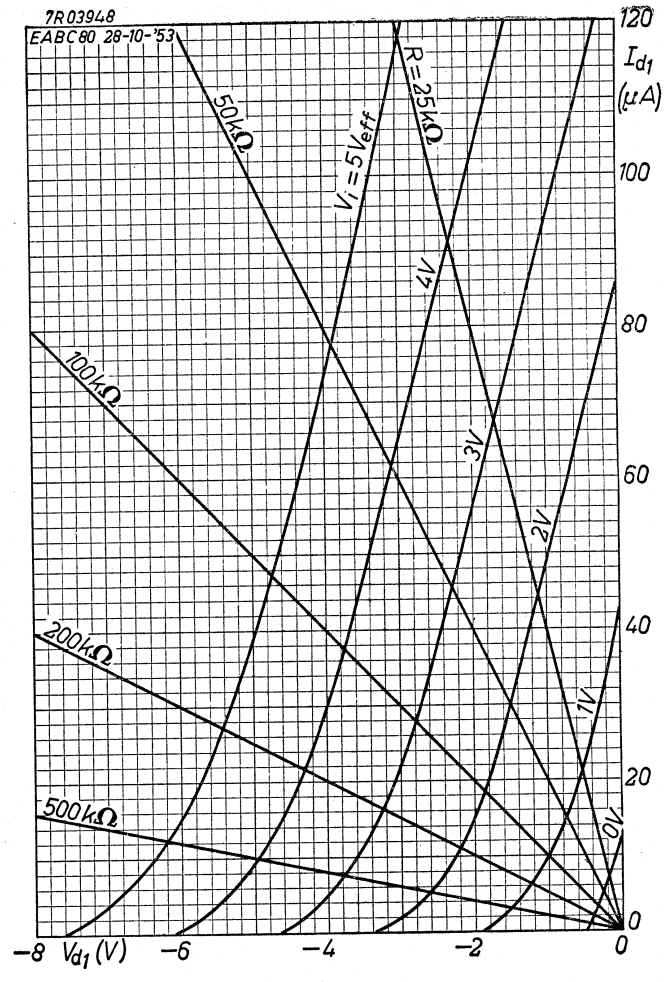
[2] With regard to hum a low A.C. voltage (< 30 V rms) between cathode and heater is recommanded
Au regard du ronflement une tension alternative basse (< 30 V_{eff}) entre k et f est recommandée
In Bezug auf Brumm wird eine niedrige Wechselspannung (< 30 V_{eff}) zwischen k und f empfohlen





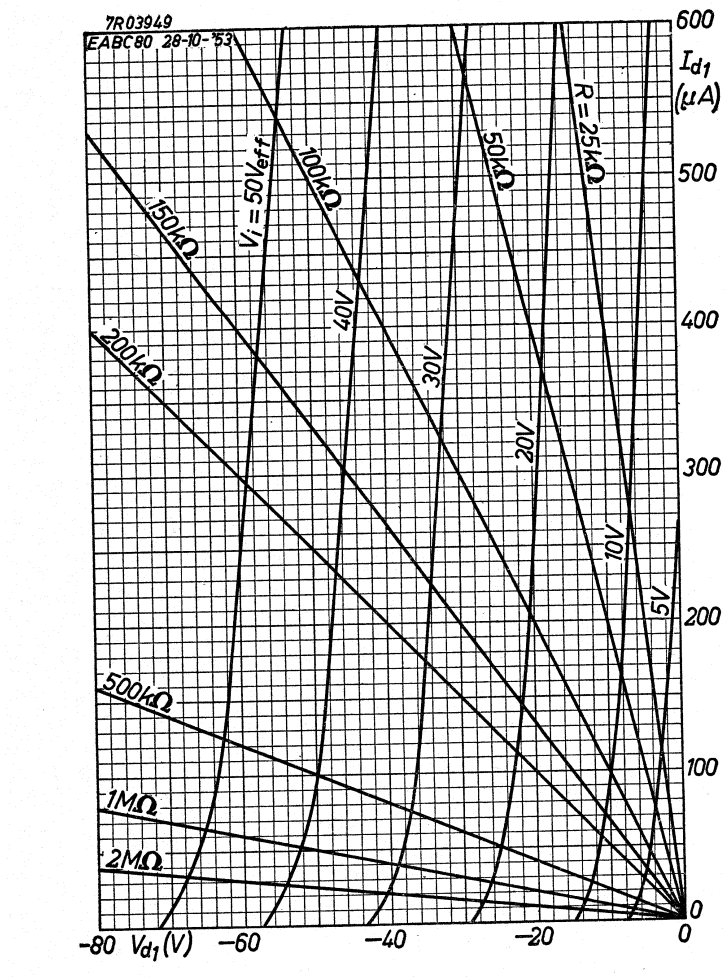


C

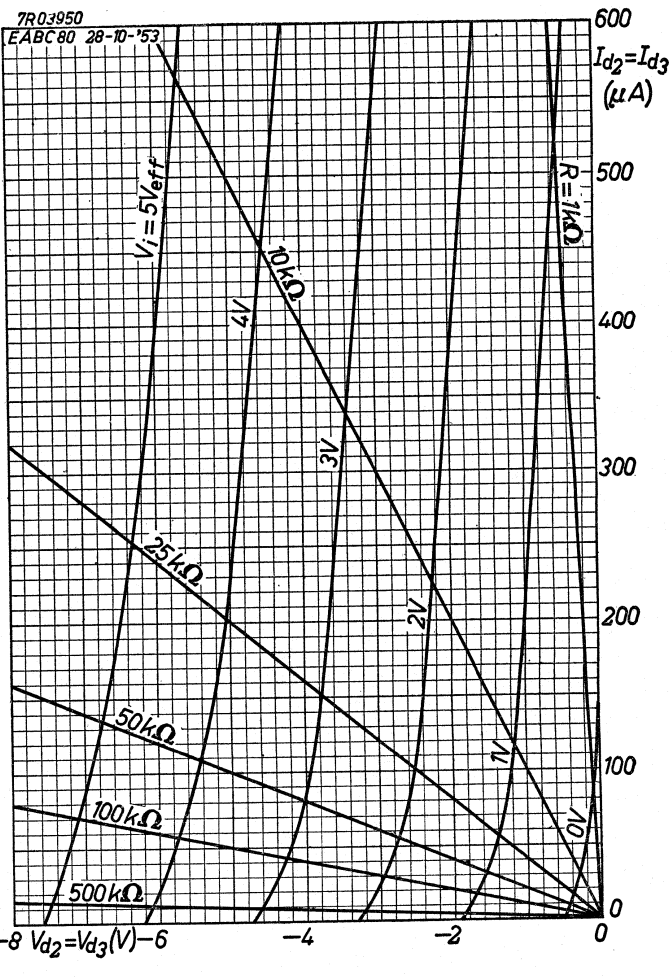


D

12.12.1953



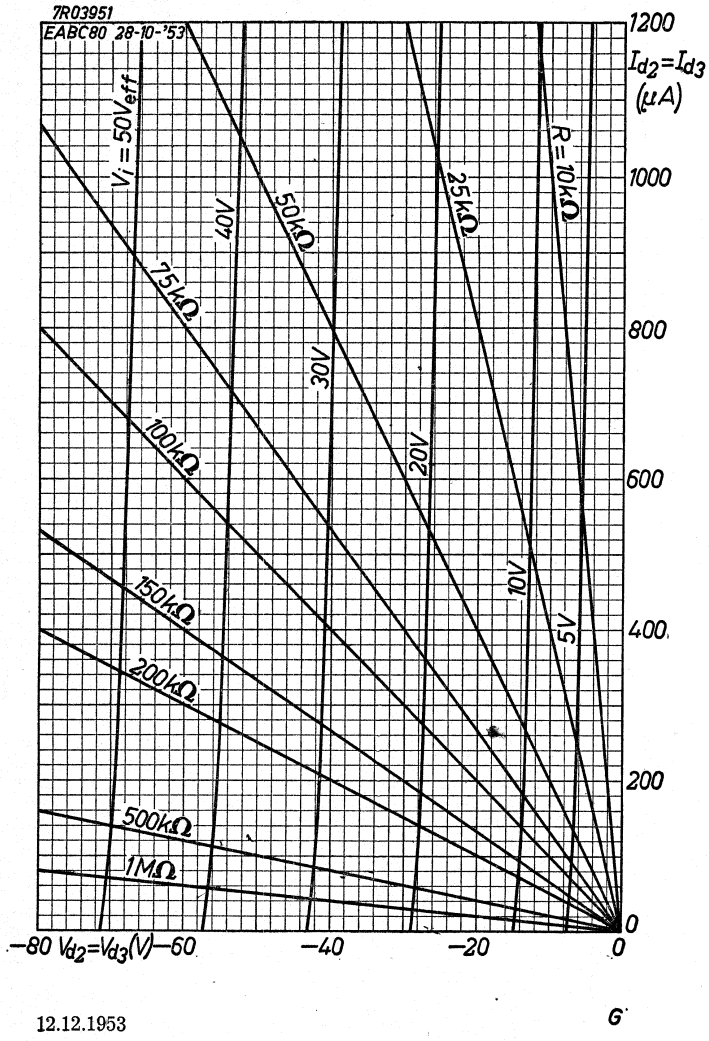
E



F

12.12.1953

UABC 80



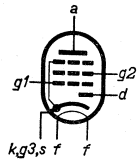
UAF 41

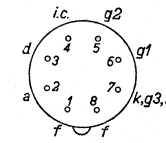
DIODE-PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F., I.F. or A.F. amplifier
DIODE-PENTHODE à pente variable pour utilisation en amplificatrice H.F., M.F. ou B.F.
DIODE-PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF-, ZF- oder NF-Verstärker

Heating : indirect; series supply — V_f = 12,6 V
Chauffage: indirect; alimentation- série — I_f = 100 mA
Heizung : indirekt; Serienspeisung

Base, culot, Sockel: RIMLOCK

Overall length: 60 mm
See pages 203 and 252
Hauteur totale: 60 mm
Voir pages 203 et 252
Gesamthöhe : 60 mm
Siehe S. 203 und 252





Capacitances	C_a	= 6,5 pF	C_{dk}	= 3,8 pF
Capacités	C_{g1}	= 4,0 pF	C_{df}	< 0,02 pF
Kapazitäten	C_{ag1}	< 0,002 pF	C_{dg1}	< 0,0015 pF
	C_{g1f}	< 0,05 pF	C_{da}	< 0,15 pF

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

$V_a=V_b$ =	100		170		200	V
R_{g2} =	44		44		44	kΩ
R_k =	300		300		300	Ω
V_{g1} =	−1,1	−17	−2	−28	−2,4	−34 V
I_a =	2,8	-	5	-	6	- mA
I_{g2} =	0,9	-	1,6	-	1,9	- mA
S =	1650	16,5	1800	18	1900	19 μA/V
R_i =	1,0	>10	1,2	>10	1,3	>10 MΩ
μ_{g2g1} =	19	-	19	-	19	-
R_{eq} =	7	-	9	-	9,6	- kΩ

UAF 41

Operating characteristics as resistance coupled A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. avec couplage à résistances
Betriebsdaten als NF-Verstärker mit Widerstandskopplung

A. V_b = 170 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,73 MΩ; R_k = 2,7 kΩ

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3Veff)	d_{tot} (%) (V_o=5Veff)	d_{tot} (%) (V_o=8Veff)
0	0,58	0,18	78	0,8	1,1	1,6
5	0,46	0,13	25	1,2	2,1	4,0
10	0,36	0,08	15	2,0	3,2	4,8
15	0,26	0,05	10	2,6	3,7	5,8
20	0,18	0,03	7	3,0	4,4	7,3
25	0,12	0,01	5	5,1	8,0	13,0

B. V_b = 100 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,73 MΩ; R_k = 2,7 kΩ

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3Veff)	d_{tot} (%) (V_o=5Veff)
0	0,34	0,10	73	0,8	1,0
2,5	0,26	0,07	27	3,0	4,0
5	0,20	0,05	15	3,5	5,0
7,5	0,16	0,04	10	3,8	5,7
10	0,12	0,02	7	4,4	7,5
12,5	0,08	0,01	5,5	5,7	9,0

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

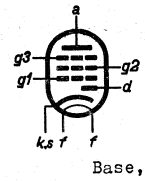
V_{a_o}	= max. 550 V	I_k	= max. 10 mA
V_a	= max. 250 V	R_{g1}	= max. 3 MΩ
W_a	= max. 2 W	R_{kf}	= max. 20 kΩ
V_{g2_o}	= max. 550 V	V_{kf}	= max. 150 V
V_{g2} (I_a< 3 mA)	= max. 250 V		
V_{g2} (I_a= 6 mA)	= max. 150 V	V_{dinv_p}	= max. 350 V
W_{g2}	= max. 0,3 W	I_d	= max. 0,8 mA
V_{g1} (I_{g1}=+0,3μA)	= max. -1,3 V	I_{dp}	= max. 5 mA

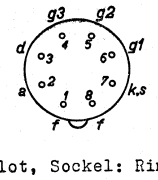
UAF 42

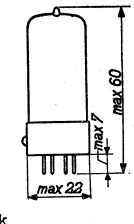
DIODE-PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F., I.F. or A.F. amplifier
DIODE-PENTHODE à pente variable pour l'utilisation en amplificatrice H.F., M.F. ou B.F.
DIODE-PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF-, ZF- oder NF-Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series supply — V_f = 12,6 V
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation série — I_f = 100 mA
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: Rimlock

Capacitances Capacités Kapazitäten	Pentode section Partie penthode Pentodenteil	Diode section Partie diode Diodenteil
	C_a = 5,2 pF	C_d = 3,3 pF
	C_{g1} = 4,1 pF	C_{df} < 0,02 pF
	C_{ag1} < 0,002 pF	
	C_{g1f} < 0,05 pF	

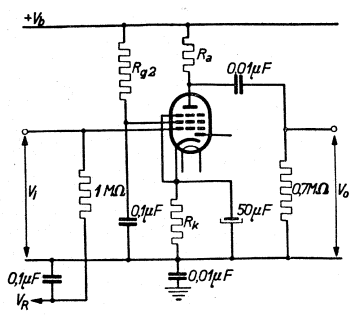
Between diode and pentode sections
Entre les parties diode et penthode
Zwischen Dioden- und Pentodenteil

C_{dg1} < 0,0015 pF
C_{da} < 0,15 pF

Operating characteristics of the pentode section as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten des Pentodenteiles als HF- oder ZF-Verstärker

$V_a=V_b$ =	100		170		200	V
V_{g3} =	0		0		0	V
R_{g2} =	56		56		76	kΩ
R_k =	310		310		310	Ω
V_{g1} =	-1,2	-16	-2	-28	-2	-34 V
V_{g2} =	50	-	85	-	85	- V
I_a =	2,8	-	5,0	-	5,0	- mA
I_{g2} =	0,9	-	1,5	-	1,5	- mA
S =	1700	17	2000	20	2000	20 µA/V
R_i =	0,85	>10	0,9	>10	1,0	>10 MΩ
μ_{g2g1} =	16	-	16	-	16	-
R_{eq} =	5,8	-	7,5	-	7,5	- kΩ

Operating characteristics of the pentode section as resistance coupled A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode en amplificatrice B.F. à couplage par résistance
Betriebsdaten des Pentodenteiles als NF-Verstärker mit Widerstandskopplung



This valve can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage Vi ≥ 10 mV for an output of 50 mW of the output valve
Ce tube peut etre utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée Vi ≥ 10 mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie
Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung Vi ≥ 10 mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben

A. Vb = 170 V;Ra =0,22 MΩ; Rg2 = 0,82 MΩ;Rk = 2,7 kΩ

$-V_R$ (V)	Ia (mA)	Ig2 (mA)	Vo/Vi	d_{tot} (%) (Vo=3V_{eff})	d_{tot} (%) (Vo=5V_{eff})	d_{tot} (%) (Vo=8V_{eff})
0	0,50	0,17	80	0,8	1,0	1,2
5	0,38	0,12	23	1,5	2,5	4,0
10	0,28	0,09	14	1,9	3,2	5,0
15	0,20	0,06	9	2,6	4,2	6,5
20	0,14	0,04	6	3,6	6,0	9,0

B. Vb = 170 V;Ra = 0,1 MΩ; Rg2 = 0,33 MΩ;Rk = 1,5 kΩ

$-V_R$ (V)	Ia (mA)	Ig2 (mA)	Vo/Vi	d_{tot} (%) (Vo=3V_{eff})	d_{tot} (%) (Vo=5V_{eff})	d_{tot} (%) (Vo=8V_{eff})
0	1,05	0,37	68	0,75	0,8	1,1
5	0,71	0,25	20	2,2	3,2	5,0
10	0,48	0,17	10	2,4	3,7	5,5
15	0,30	0,11	6	3,0	4,5	7,0
20	0,16	0,07	3,5	5,2	8,0	12

C. Vb = 100 V;Ra = 0,22MΩ; Rg2 = 0,82 MΩ;Rk = 2,7 kΩ

$-V_R$ (V)	Ia (mA)	Ig2 (mA)	Vo/Vi	d_{tot} (%) (Vo=3V_{eff})	d_{tot} (%) (Vo=5V_{eff})
0	0,29	0,09	75	0,9	1,1
2,5	0,22	0,07	27	2,6	4,4
5	0,17	0,05	15	3,2	5,0
7,5	0,13	0,04	10	4,0	6,5
10	0,10	0,03	7	5,2	8,0

D. Vb = 100 V;Ra = 0,1 MΩ; Rg2 = 0,33 MΩ;Rk = 1,5 kΩ

$-V_R$ (V)	Ia (mA)	Ig2 (mA)	Vo/Vi	d_{tot} (%) (Vo=3V_{eff})	d_{tot} (%) (Vo=5V_{eff})
0	0,58	0,21	60	0,9	1,0
2,5	0,43	0,14	25	2,3	4,5
5	0,31	0,10	12	3,5	6,0
7,5	0,21	0,07	7,5	4,7	8,0
10	0,14	0,05	5	7,0	11,0

Operating characteristics of the pentode section as resistance coupled L.F.amplifier in triode connection (g2 connected to anode)
Données caractéristiques de la partie penthode comme amplificatrice B.F.avec couplage à résistances montée en triode (g2 reliée à l'anode)
Betriebsdaten des Penthodenteiles als N.F. Verstärker mit Widerstandskopplung in Triodenschaltung (g2 verbunden mit Anode)

A. Vb = 170 V; Ra = 0,1 MΩ; Rk = 1,8 kΩ

$-V_R$ (V)	Ia (mA)	Vo/Vi	d_{tot} (%) (Vo=3V_{eff})	d_{tot} (%) (Vo=5V_{eff})	d_{tot} (%) (Vo=8V_{eff})
0	1,20	12	1,4	2,2	3,2
5	0,84	6,5	1,4	2,2	3,7
10	0,58	5	1,4	2,3	3,8
15	0,37	3,5	1,7	2,7	4,6
20	0,22	2,5	3,2	5,0	8,0

B. Vb = 170 V; Ra = 0,05 MΩ; Rk = 1,2 kΩ

$-V_R$ (V)	Ia (mA)	Vo/Vi	d_{tot} (%) (Vo=3V_{eff})	d_{tot} (%) (Vo=5V_{eff})	d_{tot} (%) (Vo=8V_{eff})
0	2,05	12	1,3	2,0	2,9
5	1,37	6,5	1,6	2,8	4,6
10	0,92	4,5	1,7	2,9	4,8
15	0,60	3,5	2,6	4,0	6,6
20	0,32	2,2	4,5	7,5	11,0

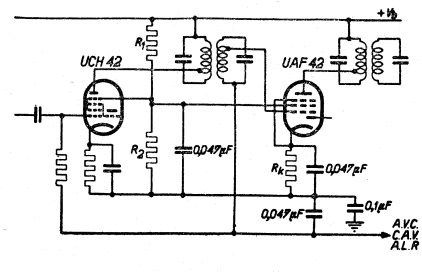
C. Vb = 100 V; Ra = 0,1 MΩ; Rk = 1,8 kΩ

$-V_R$ (V)	Ia (mA)	Vo/Vi	d_{tot} (%) (Vo=3V_{eff})	d_{tot} (%) (Vo=5V_{eff})
0	0,70	12	2,0	2,2
2,5	0,50	7	2,4	4,5
5	0,36	5	2,4	4,5
7,5	0,25	4	2,7	4,7
10	0,17	3	4,2	6,6

D. Vb = 100 V; Ra = 0,05 MΩ; Rk = 1,2 kΩ

$-V_R$ (V)	Ia (mA)	Vo/Vi	d_{tot} (%) (Vo=3V_{eff})	d_{tot} (%) (Vo=5V_{eff})
0	1,18	12	1,7	2,6
2,5	0,80	7	3,0	5,1
5	0,56	5	3,6	5,7
7,5	0,38	3,5	4,2	6,8
10	0,24	2,5	6,5	10,0

Operating characteristics as I.F. amplifier (screen grids of UAF42 and UCH42 fed from a common potentiometer)
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice M.F. (grilles-écran des tubes UAF 42 et UCH 42 connectées à un potentiomètre commun)
Betriebsdaten als Z.F. Verstärker (Schirmgitter der Röhren UAF 42 und UCH 42 verbunden mit einem gemeinsamen Spannungsteiler)



Va=Vb =	100		170		V
R1 =	15		15		kΩ
R2 =	22		22		kΩ
Rk =	330		330		Ω
Vg1 =	-1,0	-9,5	-1,8	-15,5	V
Vg2 =	43	58	70	99	V
Ia =	2,3	-	4	-	mA
Ig2 =	0,65	-	1,1	-	mA
S =	1500	15	1750	17,5	µA/V
Ri =	0,95	>10	0,95	>10	MΩ
µg2g1 =	16	-	16	-	
Req =	6,1	-	7,8	-	kΩ

Operating characteristics as I.F. amplifier (screen grids of UAF42 and UCH41 fed from a common potentiometer)
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice M.F. (grilles-écran des tubes UAF 42 et UCH 41 connectées à un potentiomètre commun)
Betriebsdaten als ZF-Verstärker (Schirmgitter der Röhren UAF 42 und UCH 41 verbunden mit einem gemeinsamen Spannungsteiler)

For circuit diagram see page 5.
Pour le schéma voir page 5.
Für das Schaltbild siehe Seite 5.

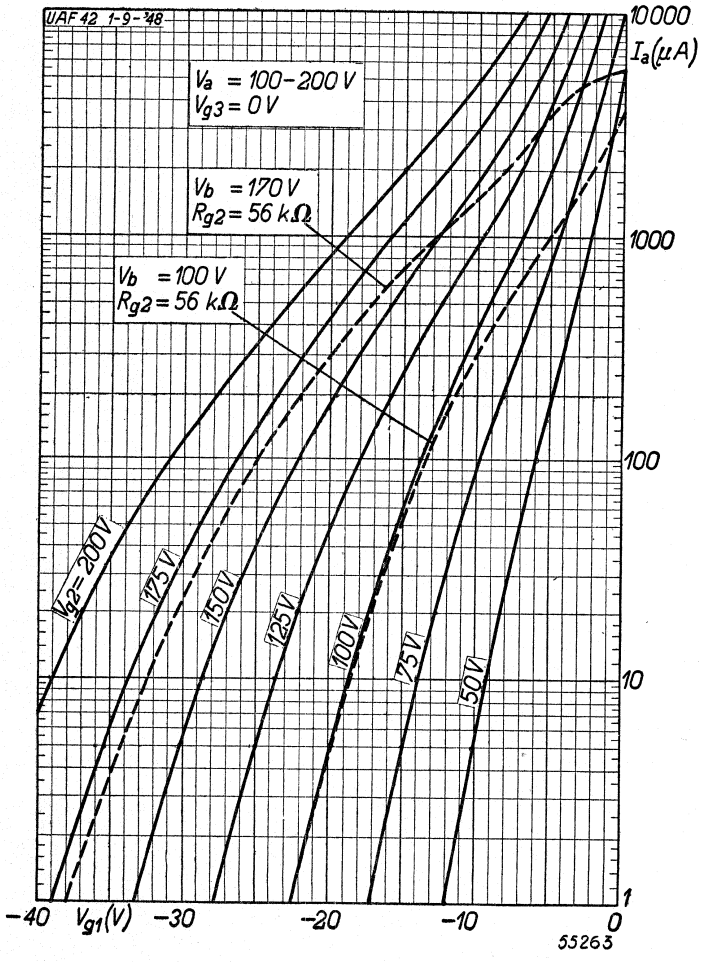
Va=Vb =	100		170		V
R1 =	12		12		kΩ
R2 =	27		27		kΩ
Rk =	250		250		Ω
Vg1 =	-1,0	-10,5	-1,8	-18	V
Vg2 =	53	69	87	117	V
Ia =	3,0	-	5,5	-	mA
Ig2 =	1,0	-	1,7	-	mA
S =	1850	18	2100	21	µA/V
Ri =	0,75	>10	0,8	>10	MΩ
µg2g1 =	16	-	16	-	
Req =	6	-	8	-	kΩ

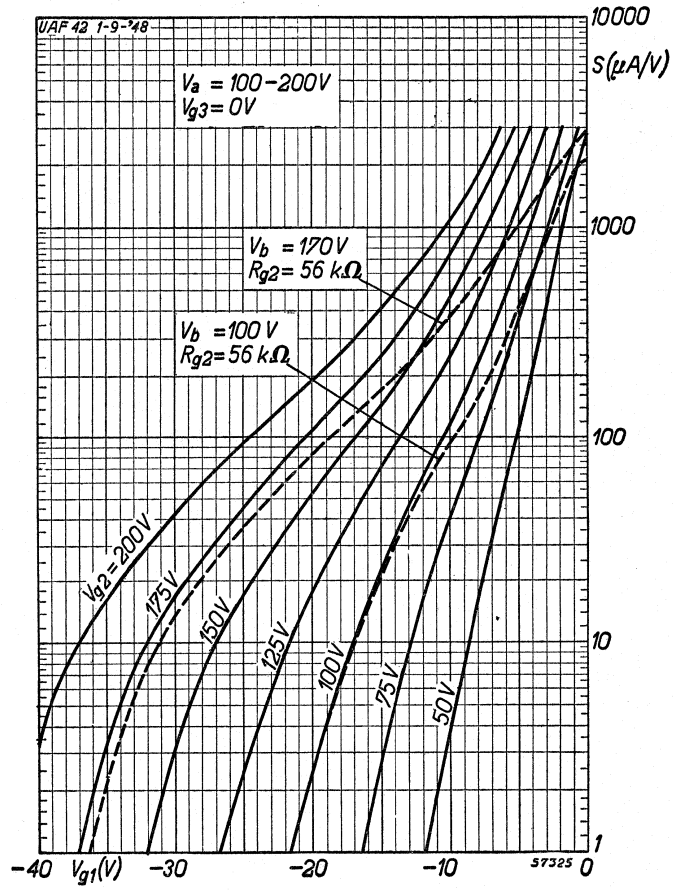
Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteiles

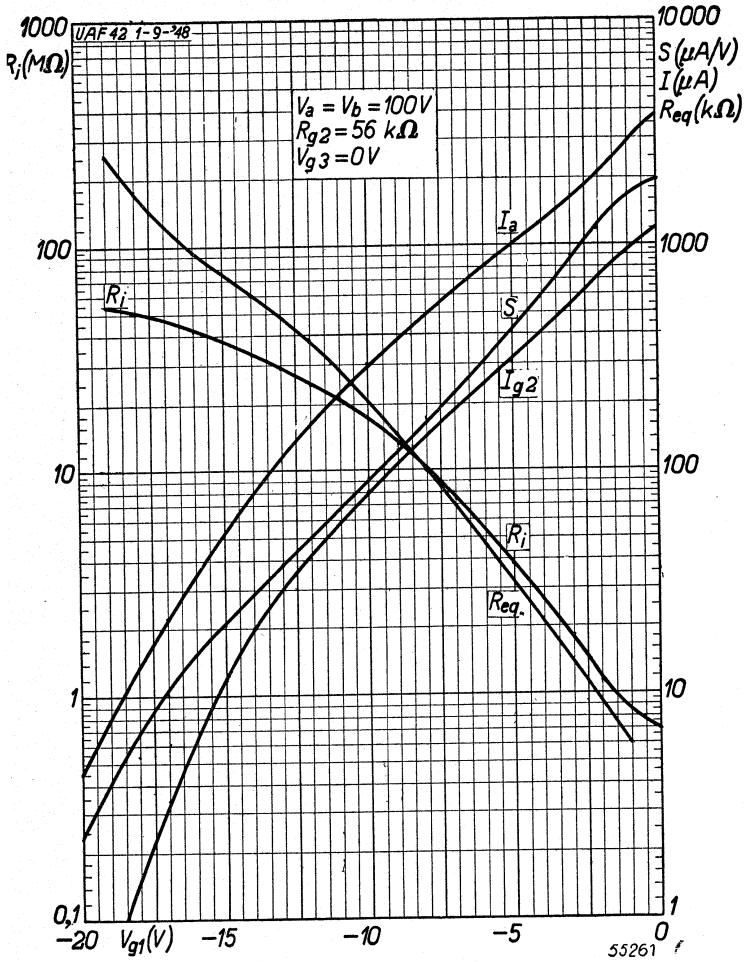
V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	2 W
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2} (I_a <2,5 mA)	= max.	250 V
V_{g2} (I_a = 5 mA)	= max.	125 V
W_{g2}	= max.	0,3 W
I_k	= max.	10 mA
V_{g1} (I_{g1} =+0,3µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	3 MΩ
R_{g3}	= max.	3 MΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	150 V

Limiting values of the diode section
Caractéristiques limites de la partie diode
Grenzdaten des Diodenteiles

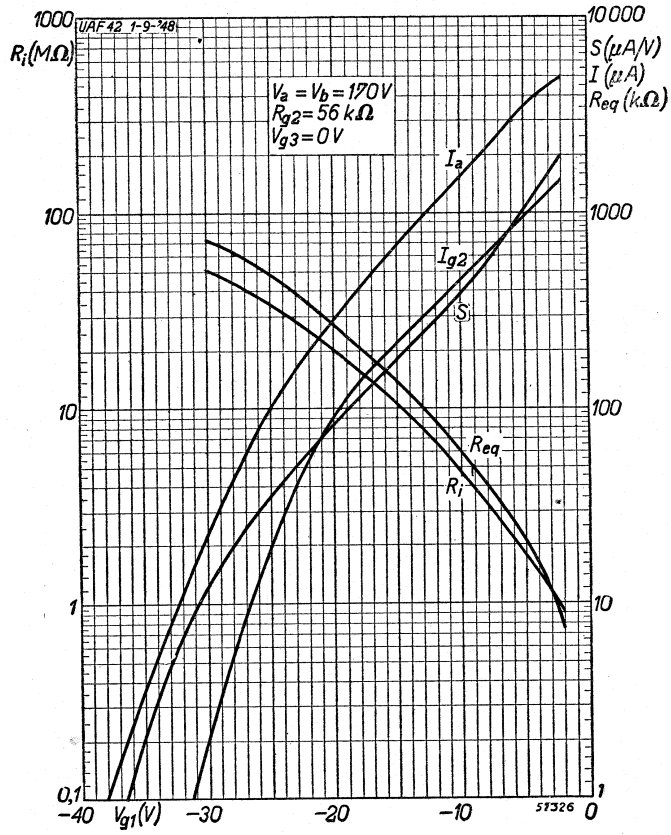
V_{dinvp}	= max.	350 V
I_d	= max.	0,8 mA
I_{d_p}	= max.	5 mA
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	150 V





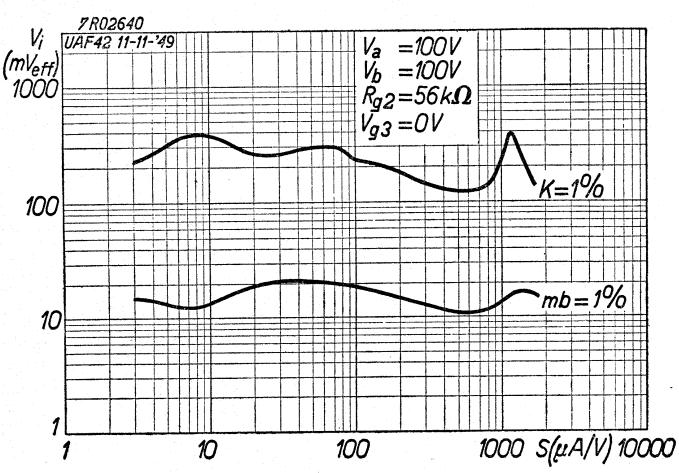


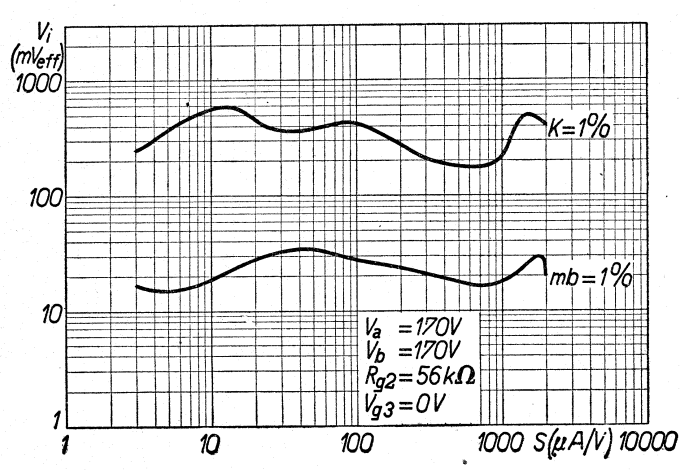
C



D

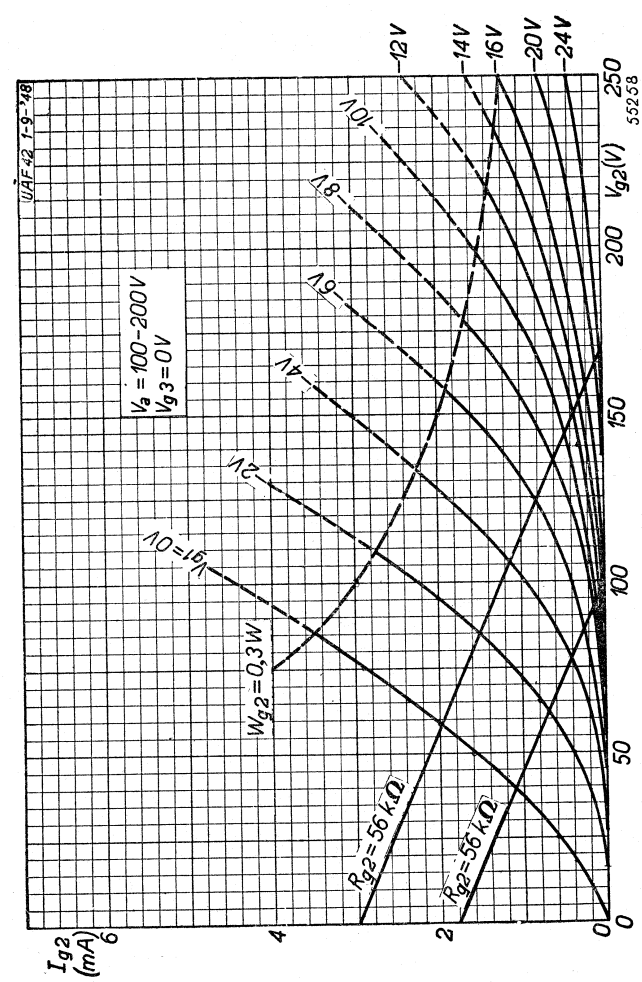
1.3.1949





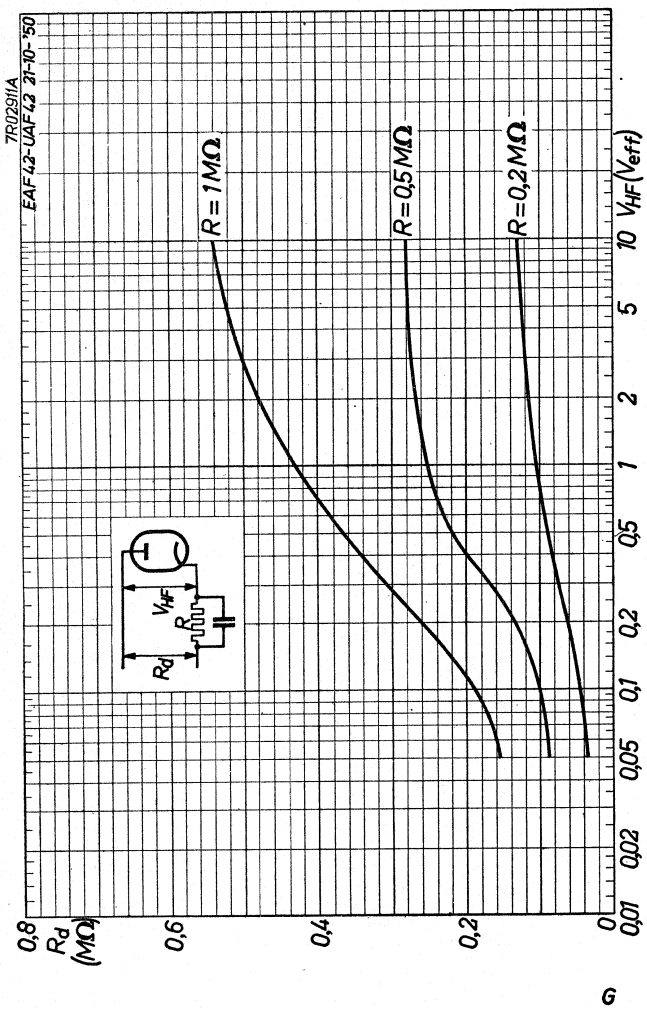
E

11.11.1949



F

UAF 42



10.10.1957

UB 41

DOUBLE DIODE with separate cathodes for signal detection and other purposes
DIODE DOUBLE avec cathodes séparées pour la détection de signaux et d'autres utilisations
DOPPELDIODE mit getrennten Kathoden für Empfangsgleichrichtung und andere Zwecke

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A.ou C.C.; alimentation- série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

V_f = 19 V
I_f = 100 mA

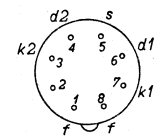
Base, culot, Sockel: RIMLOCK

Overall length: 60 mm
See pages 203 and 252

Hauteur totale: 60 mm
Voir pages 203 et 252

Gesamthöhe : 60 mm
Siehe S. 203 und 252





Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{d1} = 3,6 pF
C_{d2} = 3,6 pF
C_{d1d2} < 0,03 pF
C_{k1} = 4,5 pF
C_{k2} = 4,5 pF

Limiting values (each system)
Caractéristiques limites (par système)
Grenzdaten (jedes System)

$V_{d\ inv_D}$	= max. 420 V
I_d	= max. 9 mA
I_{d_p}	= max. 54 mA
V_{kf} (k neg., f pos.)	= max. 150 V
V_{kf} (k pos., f neg.)	= max. 330 V[1])
R_{kf}	= max. 20 kΩ

[1]) D.C. component max.165 V, A.C. component max.165 V (r.m.s.value)
Composante C.C.max.165 V, composante C.A.max.165 V (valeur efficace)
Gleichspannungsanteil max.165 V, Wechselspannungsanteil max.165 V (Effektivwert)

12.12.1953 939 4646 1.

UBC 41

DOUBLE DIODE-TRIODE for use as A.F. amplifier
DOUBLE DIODE-TRIODE pour utilisation en amplificatrice B.F.
DOPPELDIODE-TRIODE zur Verwendung als NF-Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation-série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom Serienspeisung

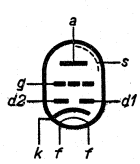
V_f = 14 V
I_f = 100 mA

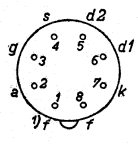
Base, culot, Sockel: RIMLOCK

Overall length: 60 mm
See pages 203 and 252

Hauteur totale: 60 mm
Voir pages 203 et 252

Gesamthöhe : 60 mm
Siehe S. 203 und 252





Capacitances Capacités Kapazitäten	Triode section Partie triode Triodenteil	Diode section Partie diode Diodenteil
	C_g = 2,7 pF	C_{d1} = 0,8 pF
	C_a = 1,7 pF	C_{d2} = 0,7 pF
	C_{ag} = 1,5 pF	C_{d1d2} < 0,3 pF
	C_{gf} < 0,05 pF	C_{d1f} < 0,1 pF
		C_{d2f} < 0,05 pF

Between triode and diode sections
Entre les parties triode et diode
Zwischen Trioden- und Diodenteilen

C_{d1g} < 0,007 pF
C_{d2g} < 0,03 pF
C_{d1a} < 0,01 pF
C_{d2a} < 0,01 pF

[1]) Earthed side of the filament circuit
Côté mise à la terre du circuit de filament
Geerdete Seite der Glühfadenschaltung

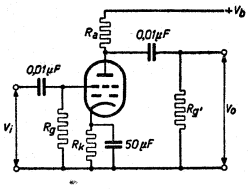
12.12.1953 939 4647 1.

UBC 41

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques typiques de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

Va =	170	100	V
Vg =	-1,55	-1,0	V
Ia =	1,5	0,8	mA
S =	1,65	1,4	mA/V
μ =	70	70	
Ri =	42	50	kΩ

Operating characteristics as L.F. amplifier
Données caractéristiques comme amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als N.F. Verstärker



Vb (V)	Ra (MΩ)	Rk (kΩ)	Rg (MΩ)	Rg' (MΩ)	Ia (mA)	Vo/Vi	d_{tot} (%) at Vo = $3V_{eff}$	$5V_{eff}$	$8V_{eff}$
170	0,22	5,6	1	0,68	0,28	44	1,1	1,3	1,85
100	0,22	5,6	1	0,68	0,18	41	1,4	1,9	
170	0,1	3,9	1	0,33	0,45	37	1,1	1,7	2,6
100	0,1	3,9	1	0,33	0,28	34	2,0	3,5	
170	0,22	0	22	0,68	0,46	48	0,95	1,1	1,3
100	0,22	0	22	0,68	0,21	41	1,45	2,0	
170	0,1	0	22	0,33	0,82	42	0,75	1,0	1,2
100	0,1	0	22	0,33	0,35	35	1,6	2,8	

This valve can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage Vi ≧ 10 mV for an output of 50 mW of the output valve

939 2805 2.

Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée Vi ≧ 10 mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung Vi ≧ 10 mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

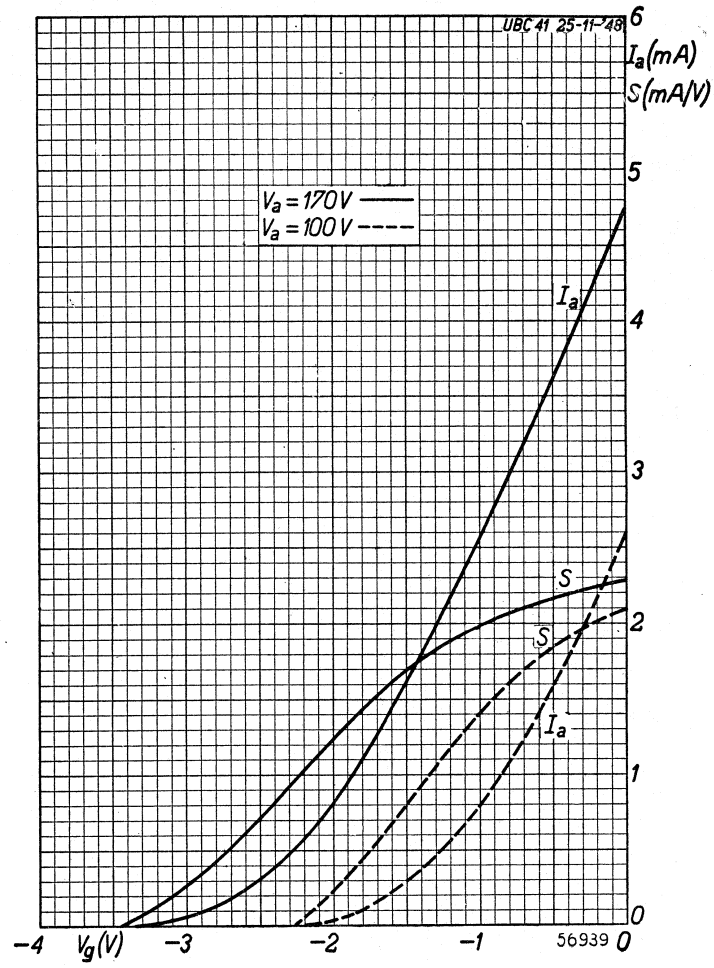
Va_o	= max.	550 V
Va	= max.	250 V
Wa	= max.	0,5 W
Ik	= max.	5 mA
Vg (Ig=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
Rg	= max.	3 MΩ[1])
V_{kf}	= max.	150 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

Limiting values of the diode sections
Caractéristiques limites des parties diode
Grenzdaten der Diodenteile

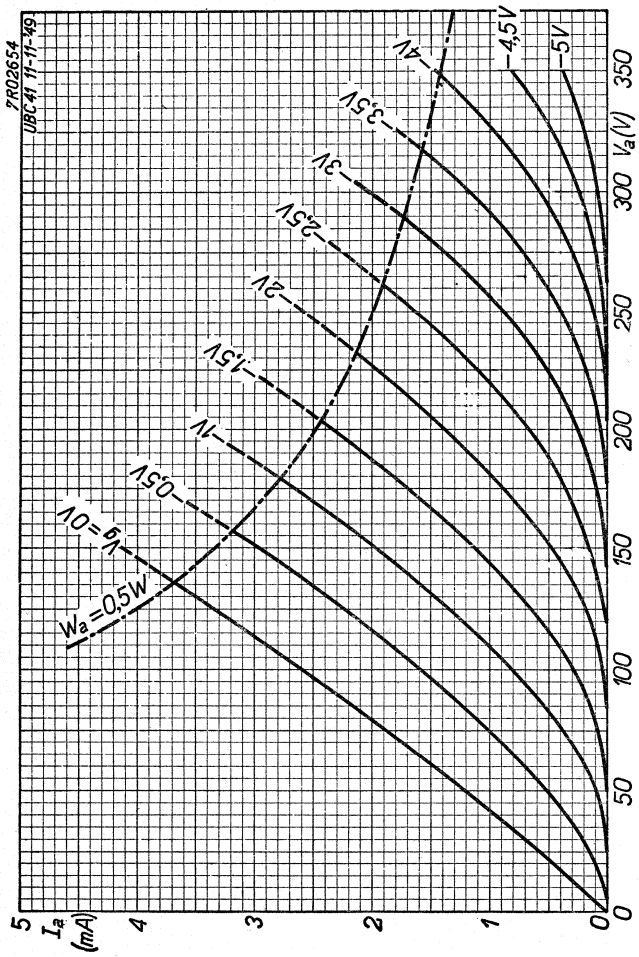
$Vd\ inv_p$	= max.	350 V
I_d	= max.	0,8 mA
I_{dp}	= max.	5 mA
V_{kf}	= max.	150 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

[1]) If the grid bias is obtained only by connecting a leakage resistor in the grid circuit, the max. value of Rg is 22 MΩ.
Si la polarisation négative est obtenue seulement par moyen d'une résistance de fuite dans le circuit de la grille, la valeur maximum de Rg est de 22 MΩ.
Wenn die negative Gittervorspannung nur von einem Ableitungswiderstand in der Gitterleitung erhalten wird, ist der Maximalwert von Rg 22 MΩ.

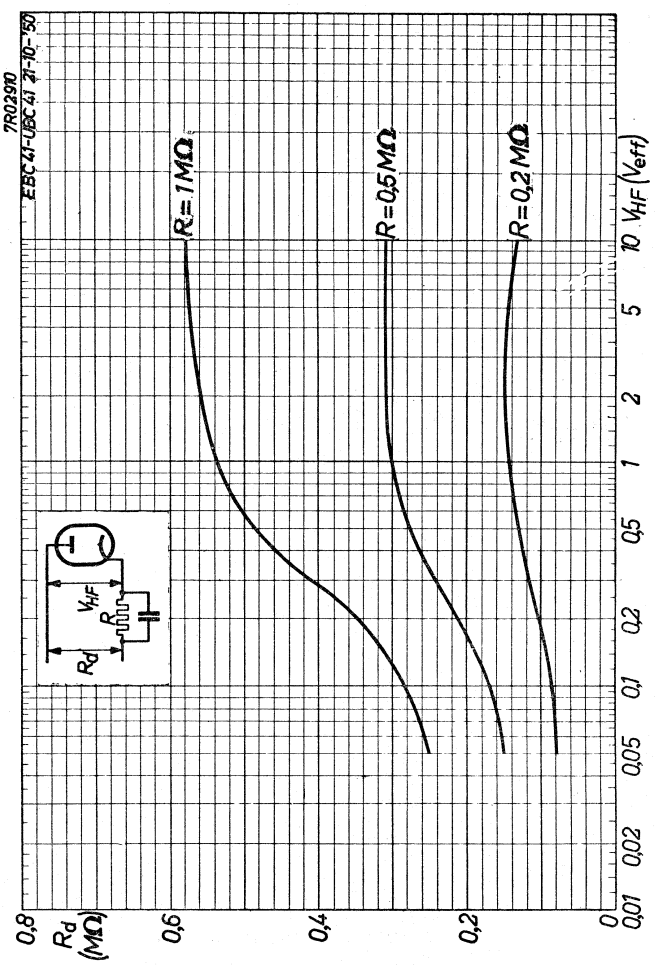
11.11.1951 939 3650 3.



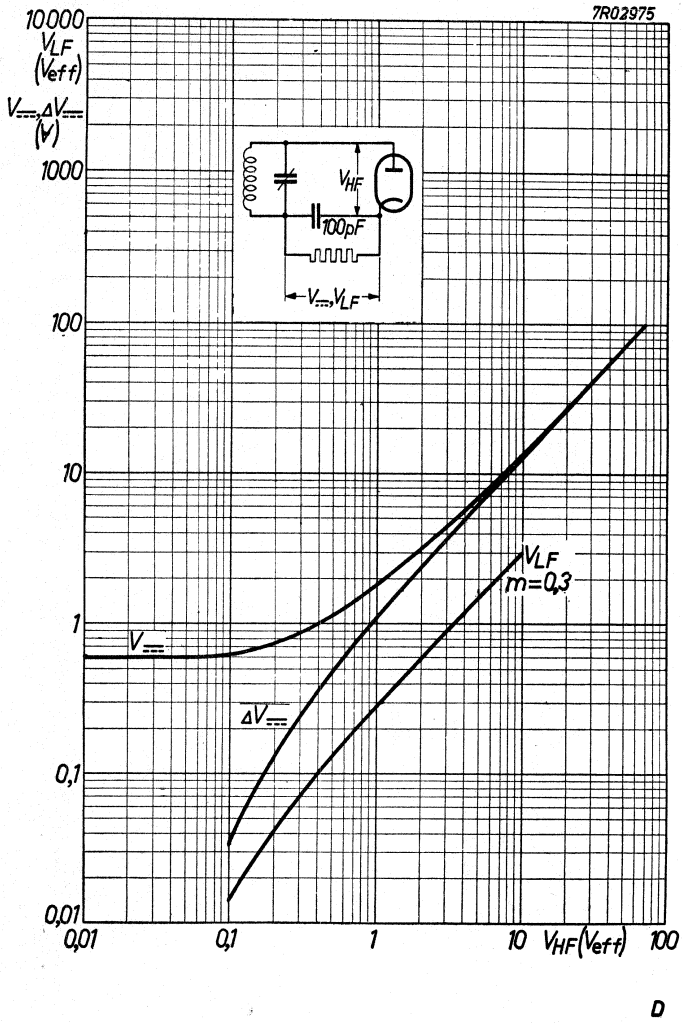
11.11.1949 A



B



12.12.1950 C



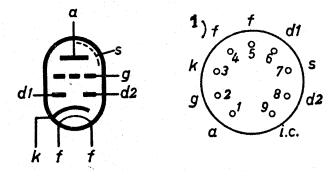
D

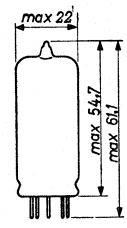
DOUBLE DIODE-TRIODE for A.F. amplification, signal detection and A.V.C.
DOUBLE DIODE-TRIODE pour amplification B.F., la détection de signaux et C.A.V.
DOPPELDIODE-TRIODE für NF-Verstärkung, Empfangsgleichrichtung und A.L.R.

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

V_f = 14 V
I_f = 100 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances Capacités Kapazitäten	Triode section Partie triode Triodenteil	Diode section Partie diode Diodenteil
	C_g = 2,3 pF	C_{d1} = 0,9 pF
	C_a = 2,3 pF	C_{d2} = 0,9 pF
	C_{ag} = 1,2 pF	C_{d1d2} < 0,2 pF
	C_{gf} < 0,05 pF	C_{d1f} < 0,25 pF
		C_{d2f} < 0,05 pF

Between triode and diode sections
Entre les parties triode et diode
Zwischen Trioden- und Diodenteilen

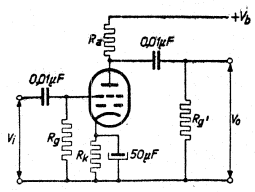
C_{d1g} < 0,007 pF
C_{d2g} < 0,007 pF
C_{d1a} < 0,005 pF
C_{d2a} < 0,01 pF

1) Earthed side of the heater circuit
Côté mise à la terre du circuit de filament
Geerdete Seite der Heizfadenschaltung

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

V_a	=	170	100 V
V_g	=	-1,55	-1,0 V
I_a	=	1,5	0,8 mA
S	=	1,65	1,4 mA/V
μ	=	70	70
R_i	=	42	50 kΩ

Operating characteristics as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als NF-Verstärker



V_b (V)	R_a (MΩ)	R_k (kΩ)	R_g (MΩ)	R_g' (MΩ)	I_a (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) at V_o = 3Veff	5Veff	8Veff
170	0,22	5,6	1,0	0,68	0,28	44	1,1	1,3	1,85
170	0,1	3,9	1,0	0,33	0,45	37	1,1	1,7	2,6
170	0,22	-	22	0,68	0,46	48	0,95	1,1	1,3
170	0,1	-	22	0,33	0,82	42	0,75	1,0	1,2
100	0,22	5,6	1,0	0,68	0,18	41	1,4	1,9	-
100	0,1	3,9	1,0	0,33	0,28	34	2,0	3,5	-
100	0,22	-	22	0,68	0,21	41	1,45	2,0	-
100	0,1	-	22	0,33	0,35	35	1,6	2,8	-

This tube can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage $V_i \geq 10$ mV for an output of 50 mW of the output tube

Ce tube peut être utilisé sans précautions speciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée $V_i \geq 10$ mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie

Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung $V_i \geq 10$ mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	0,5 W
I_k	= max.	5 mA
$-V_g$ (I_g =+0,3µA)	= max.	1,3 V
R_g	= max.	3 MΩ[1]
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

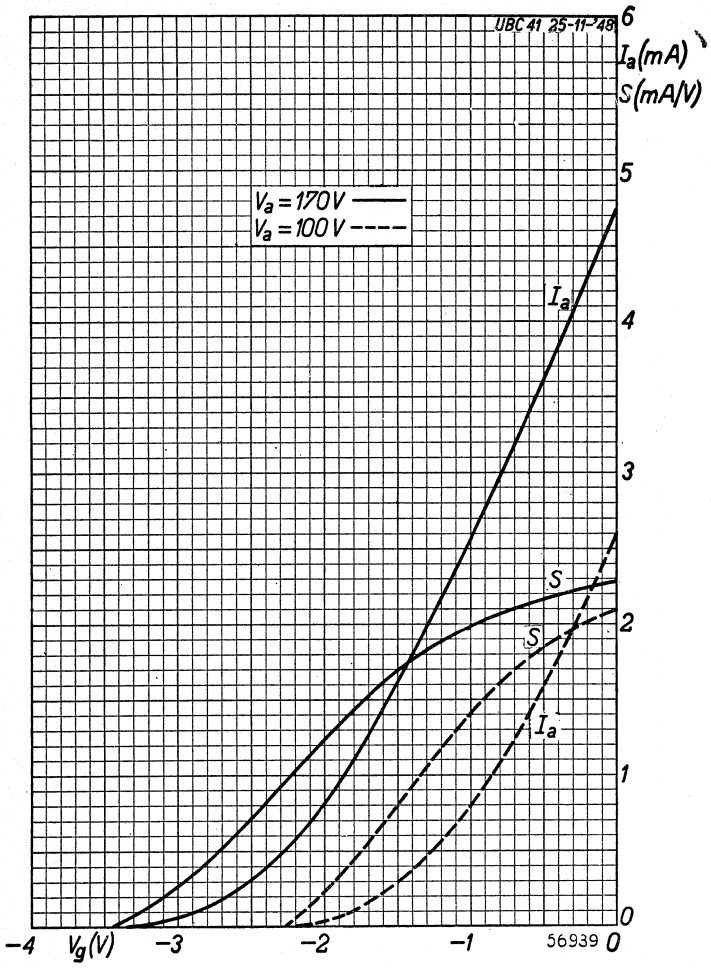
Limiting values of the diode sections
Caractéristiques limites des parties diode
Grenzdaten der Diodenteile

$V_{d\ inv_p}$	= max.	350 V
I_d	= max.	0,8 mA
I_{d_p}	= max.	5 mA
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

1) If the grid bias is obtained only by connecting a leakage resistor in the grid circuit, the max. value of R_g is 22 MΩ.

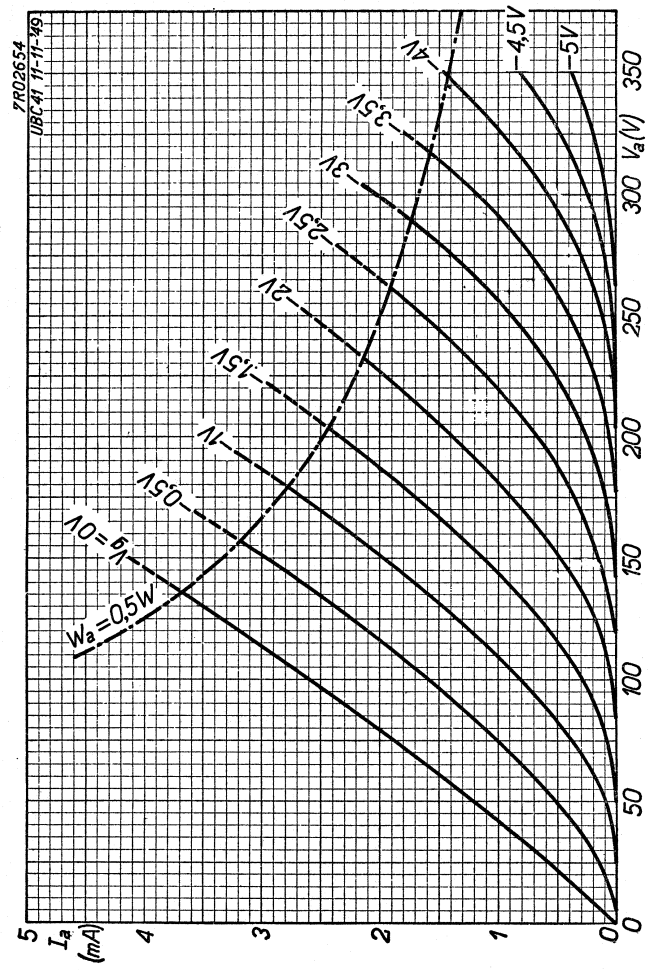
Si la polarisation négative est obtenue seulement par moyen d'une résistance de fuite dans le circuit de la grille, la valeur maximum de R_g est de 22 MΩ

Wenn die negative Gittervorspannung nur von einem Ableitungswiderstand in der Gitterleitung erhalten wird, ist der Maximalwert von R_g 22 MΩ

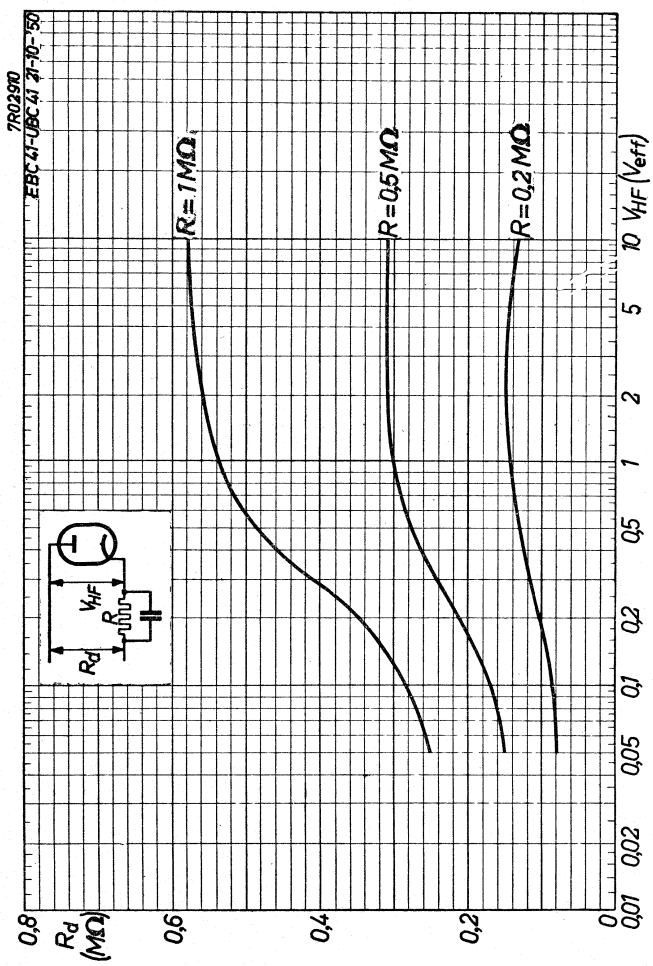


11.11.1954

A

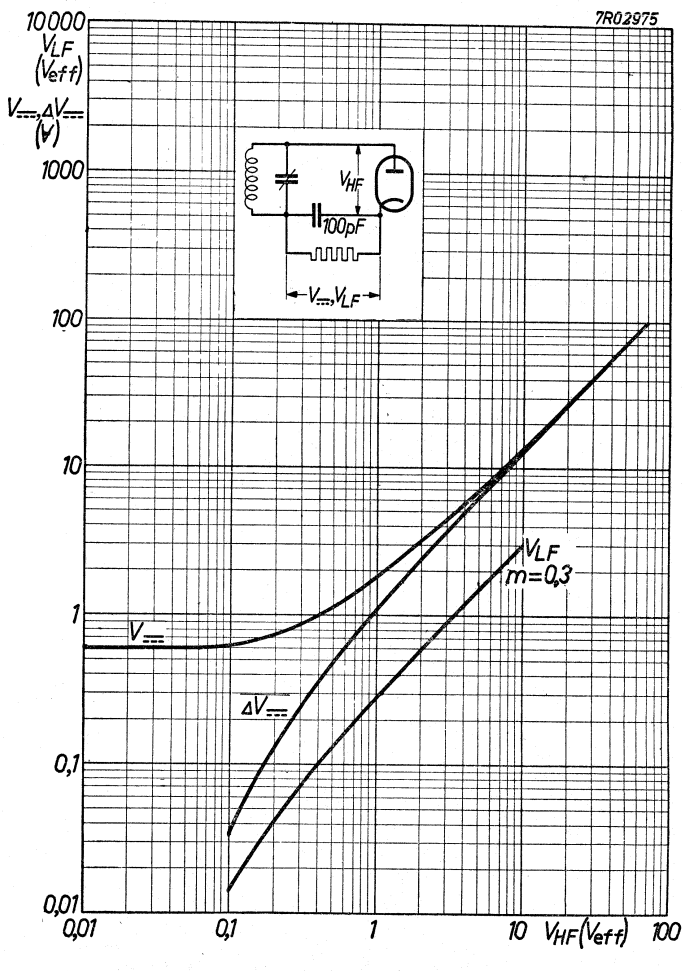


B



11.11.1954

C



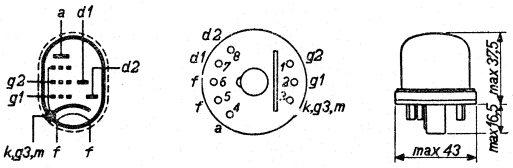
D

UBF 11

DOUBLE DIODE-PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F., I.F. or A.F. amplifier
DOUBLE DIODE-PENTHODE à pente variable pour utilisation en amplificatrice H.F., M.F. ou B.F.
DOPPELDIODE-PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur verwendung als HF-, ZF- oder NF-Verstärker

Heating : indirect; series supply — V_f = 20 V
Chauffage: indirect; alimentation- série — I_f = 100 mA
Heizung : indirekt; Serienspeisung

Dimensions in mm, dimensions en mm, Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Y

Capacitances / Capacités / Kapazitäten

C_a	= 6,5 pF	C_{d1d2}	< 0,5 pF
C_{ag1}	< 0,002 pF	C_{d1}	= 2,7 pF
C_{g1}	= 6,0 pF	C_{d2}	= 3,0 pF
C_{g1f}	< 0,001 pF	C_{d1f}	< 0,65 pF
		C_{d2f}	< 0,1 pF
C_{d1a}	< 0,015 pF	C_{d1g1}	< 0,001 pF
C_{d2a}	< 0,01 pF	C_{d2g1}	< 0,001 pF
$C_{(d1+d2)a}$	< 0,015 pF	$C_{(d1+d2)g1}$	< 0,002 pF

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

V_a	=	100		200			V
R_{g2}	=	70		70			kΩ
R_k	=	300		300			Ω
μ_{g2g1}	=	14		14			
V_{g1}	=	-1	-22	-23	-2	-42	-46 V
V_{g2}	=	40	-	100	80	-	200 V
I_a	=	2,6	-	-	5	-	- mA
I_{g2}	=	0,85	-	-	1,7	-	- mA
S	=	1300	13	9	1800	18	9 μA/V
R_i	=	0,9	>10	>10	1,5	>10	>10 MΩ

UBF 11

Operating characteristics as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten NF-Verstärker

A. V_b = 200 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,7 MΩ; R_k = 2,4 kΩ

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o = 3 V_{eff})	d_{tot} (%) (V_o = 5 V_{eff})
0	0,66	0,24	82	0,72	1,2
5	0,50	0,19	28	1,02	1,7
10	0,37	0,15	20	1,14	1,9
15	0,27	0,12	10,5	1,32	2,2
20	0,20	0,09	6,7	2,04	3,4

B. V_b = 100 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,7 MΩ; R_k = 2,4 kΩ

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o = 3 V_{eff})	d_{tot} (%) (V_o = 5 V_{eff})
0	0,33	0,12	76	0,72	1,2
2,5	0,245	0,095	28,4	1,62	2,7
5	0,185	0,075	22,7	2,04	3,4
10	0,10	0,045	6,3	7,44	12,4

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	1,5 W
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2} (I_a < 2 mA)	= max.	250 V
V_{g2} (I_a = 5 mA	= max.	125 V
W_{g2}	= max.	0,3 W
I_k	= max.	10 mA
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 μA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	3 MΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	125 V
Each diode; chaque diode; jede Diode		
V_{dinv_p}	= max.	350 V
I_d	= max.	0,8 mA
I_{d_p}	= max.	50 mA

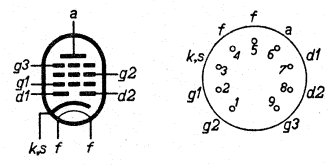
UBF 80

DOUBLE DIODE-PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F., I.F. or A.F. amplifier
DOUBLE DIODE-PENTHODE à pente variable pour utilisation en amplificatrice H.F., M.F. ou B.F.
DOPPELDIODE-PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF-, ZF- oder NF-Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation-série — I_f = 100 mA, V_f = 17 V
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom Serienspeisung

Base, culot, Sockel: NOVAL

Overall length: 67 mm
See pages 205 and 253
Hauteur totale: 67 mm
Voir pages 205 et 253
Gesamthöhe : 67 mm
Siehe S. 205 und 253



Capacitances / Capacités / Kapazitäten

Pentode section / Partie penthode / Pentodenteil		Diode section / Partie diode / Diodenteil	
C_a	= 4,9 pF	C_{d1}	= 2,2 pF
C_{g1}	= 4,2 pF	C_{d2}	= 2,35 pF
C_{ag1}	< 0,0025 pF	C_{d1d2}	< 0,35 pF
C_{g1f}	< 0,07 pF	C_{d1f}	< 0,02 pF
		C_{d2f}	< 0,005 pF

Between pentode and diode sections
Entre les parties penthode et diode
Zwischen Pentoden- und Diodenteilen

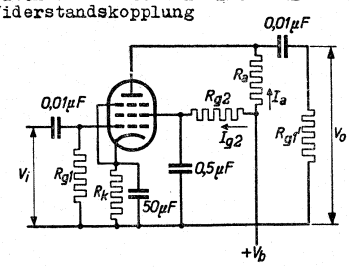
C_{d1g1}	< 0,0008 pF
C_{d2g1}	< 0,001 pF
C_{d1a}	< 0,2 pF
C_{d2a}	< 0,05 pF

UBF 80

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als H.F. oder Z.F. Verstärker

V_a=V_b	=	100		170		200	V
R_{g2}	=	47		47		68	kΩ
V_{g3}	=	0		0		0	V
R_k	=	295		295		295	Ω
V_{g1}	=	-1,15	-15,5	-2	-26,5	-2 -31,5	V
I_a	=	2,8	-	5,0	-	5,0 -	mA
I_{g2}	=	1,0	-	1,75	-	1,75 -	mA
S	=	1900	19	2200	22	2200 22	μA/V
R_i	=	0,9	>10	0,9	>10	1,0 >10	MΩ
μ_{g2g1}	=	18	-	18	-	18 -	
R_{eq}	=	4,6	-	6,2	-	6,2 -	kΩ

Operating characteristics of the pentode section as resistance coupled A.F. amplifier
Données caractéristiques de la partie penthode en amplificatrice B.F. avec couplage à résistances
Betriebsdaten des Pentodenteiles als N.F. Verstärker mit Widerstandskopplung



This valve can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage $V_i \geqq 25$ mV for an output of 50 mW of the output valve.
Ce tube peut être utilisé sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée $V_i \geqq 25$ mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie
Diese Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung $V_i \geqq 25$ mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben.

V_b = 170 V

R_a (MΩ)	R_{g2} (MΩ)	R_{g1} (MΩ)	R_k (Ω)	R_{g1}' (MΩ)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%)		
								$V_o = 3V_{eff}$	$V_o = 5V_{eff}$	$V_o = 8V_{eff}$
0,22	0,68	1	2700	0,68	0,56	0,20	85	1,2	1,5	1,8
0,1	0,27	1	1000	0,33	1,25	0,50	70	1,2	1,6	2,0
0,22	0,82	10	0	0,68	0,56	0,19	140	0,8	1,0	1,4
0,1	0,33	10	0	0,33	1,16	0,46	100	0,8	1,4	2,0

V_b = 100 V

R_a (MΩ)	R_{g2} (MΩ)	R_{g1} (MΩ)	R_k (Ω)	R_{g1}' (MΩ)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%)	
								$V_o = 3V_{eff}$	$V_o = 5V_{eff}$
0,22	0,68	1	2700	0,68	0,32	0,12	82	1,4	1,9
0,1	0,27	1	1000	0,33	0,73	0,29	67	1,4	1,8
0,22	0,82	10	0	0,68	0,32	0,11	100	2,8	3,0
0,1	0,33	10	0	0,33	0,66	0,25	70	1,7	3,2

Operating characteristics as resistance coupled A.F. amplifier in triode connection(g2 connected to anode)
Données caracteristiques en amplificatrice B.F. avec couplage à résistances montée en triode (g2 relié à l'anode)
Betriebsdaten als N.F.Verstärkermit Widerstandskopplung in Triodenschaltung (g2 verbunden mit Anode)

V_b (V)	R_a (MΩ)	R_{g1} (MΩ)	R_k (Ω)	R_{g1}' (MΩ)	I_a (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%)		
							$V_o = 3V_{eff}$	$V_o = 5V_{eff}$	$V_o = 8V_{eff}$
170	0,1	1	1800	0,33	1,25	11	2,1	3,5	4,8
170	0,047	1	1000	0,15	2,4	11	1,8	3,1	4,6
170	0,1	10	0	0,33	1,4	14	2,5	3,8	5,0
170	0,047	10	0	0,15	2,8	14	2,1	3,4	4,7
100	0,1	1	1800	0,33	0,74	11	3,2	4,9	
100	0,047	1	1000	0,15	1,4	11	3,0	4,8	
100	0,1	10	0	0,33	0,8	12	3,0	4,7	
100	0,047	10	0	0,15	1,5	12	3,0	4,8	

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteiles

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	1,5 W
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2} (I_a < 2 mA)	= max.	250 V
V_{g2} (I_a = 5 mA)	= max.	125 V
W_{g2}	= max.	0,3 W
I_k	= max.	10 mA
V_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1} (R_k = 295Ω)[1]	= max.	3 MΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	150 V

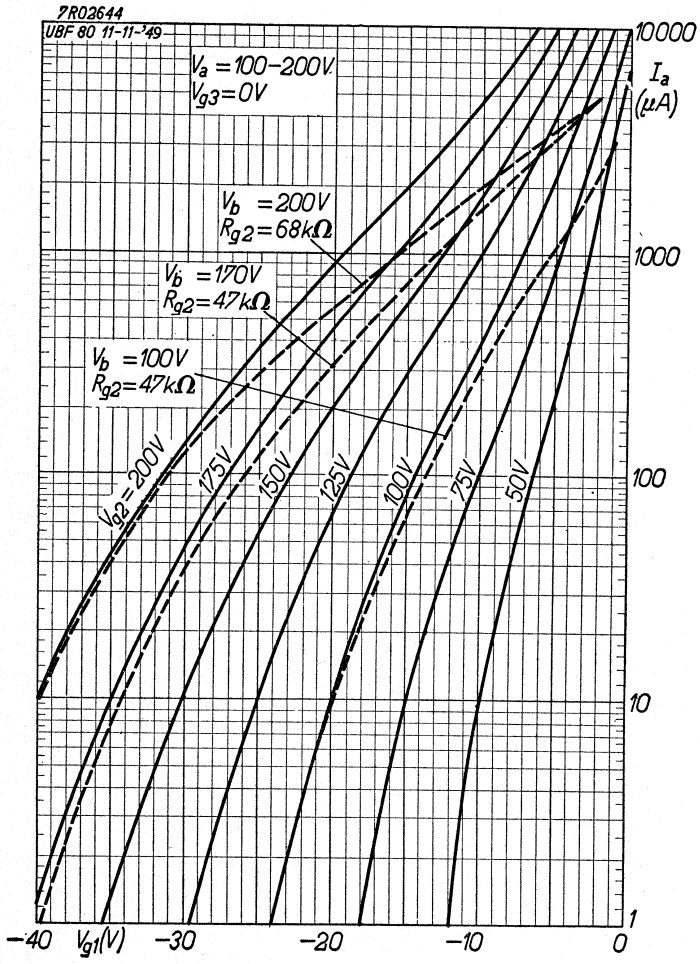
Limiting values of the diode section
Caractéristiques limites de la partie diode
Grenzdaten des Diodenteiles

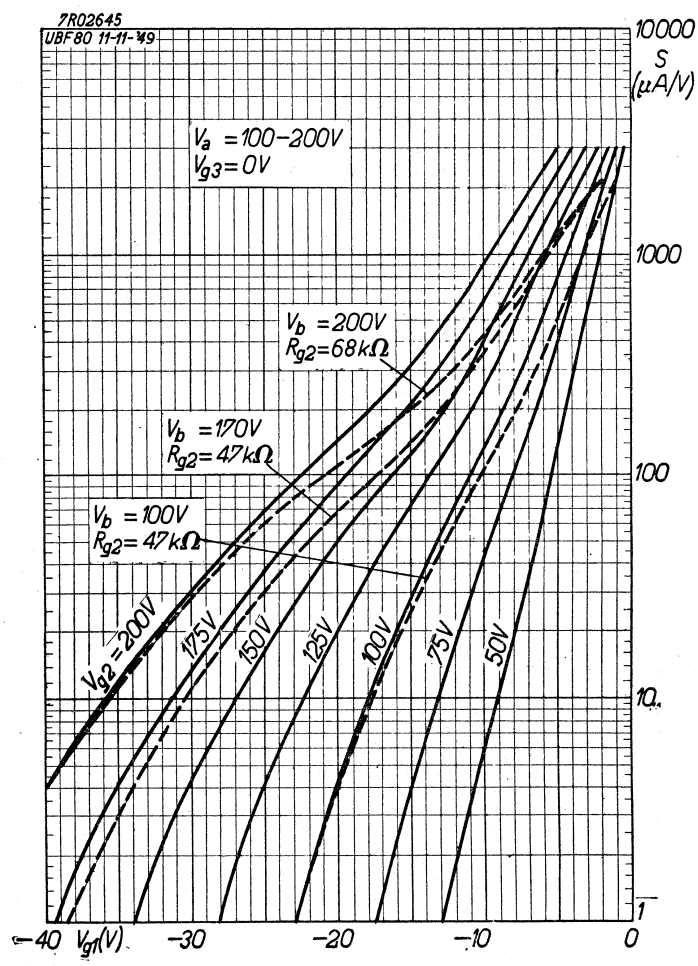
$V_{d1\ inv_p}$	= max.	350 V
$V_{d2\ inv_p}$	= max.	350 V
I_{d1}	= max.	0,8 mA
I_{d2}	= max.	0,8 mA
I_{d1_p}	= max.	5 mA
I_{d2_p}	= max.	5 mA
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	150 V

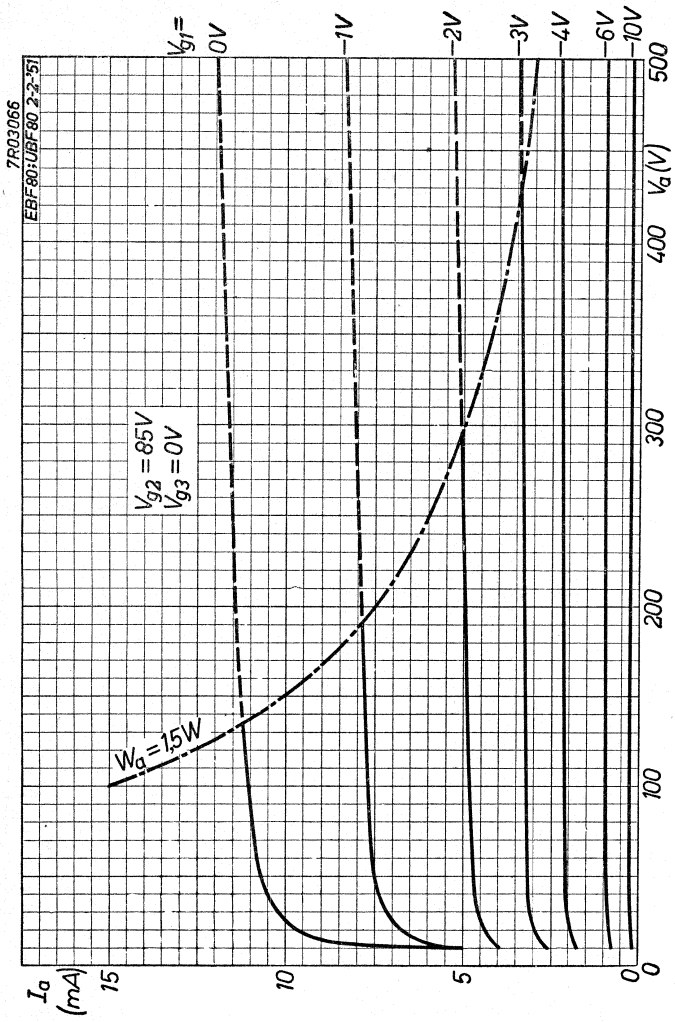
[1]) If the grid bias is obtained only by connecting a leakage resistor in the grid circuit, the maximum value of R_{g1} is 22 MΩ.

Si la polarisation négative est obtenue seulement par moyen d'une résistance de fuite dans le circuit de la grille,la valeur maximum de R_{g1} est de 22 MΩ.

Wenn die negative Gittervorspannung nur von einem Ableitungswiderstand in der Gitterleitung erhalten wird, ist der Maximalwert von R_{g1} 22 MΩ.

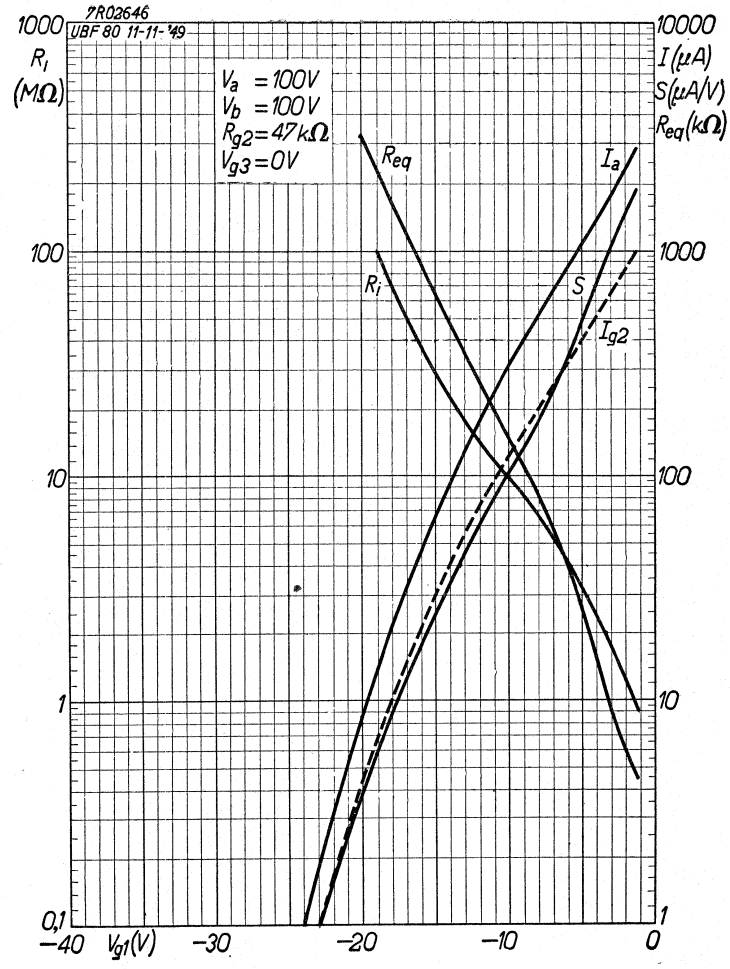




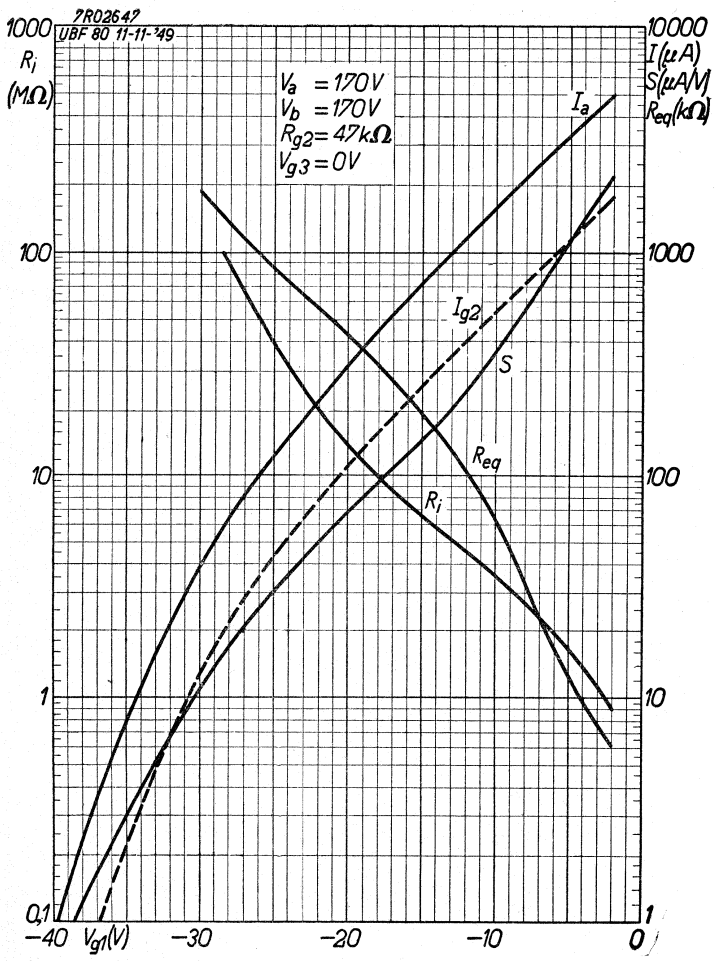


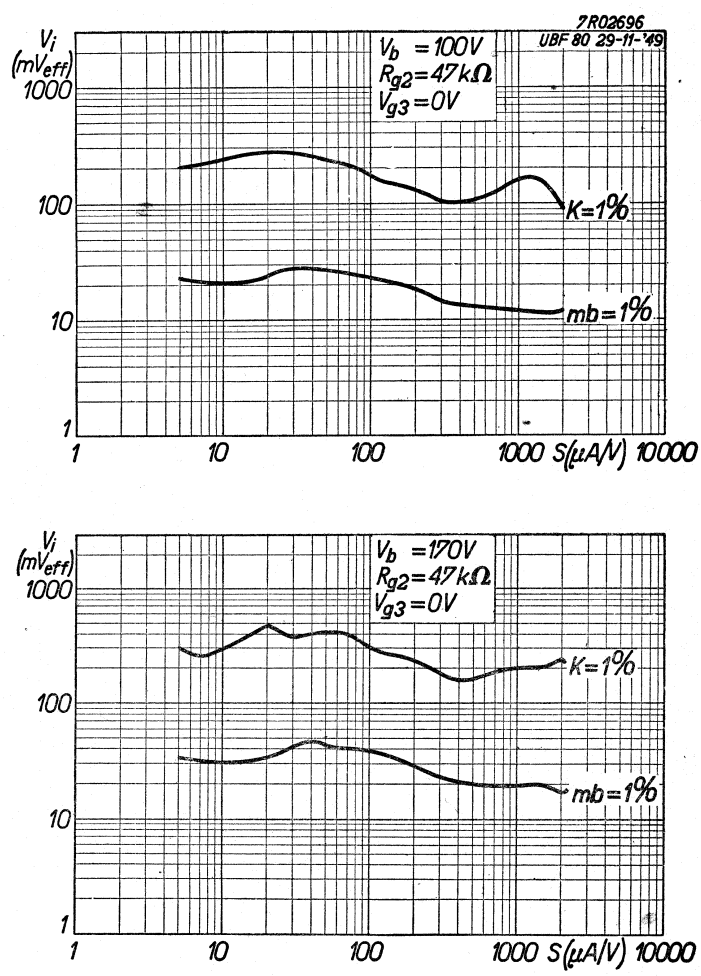
2.2.1951

C



D

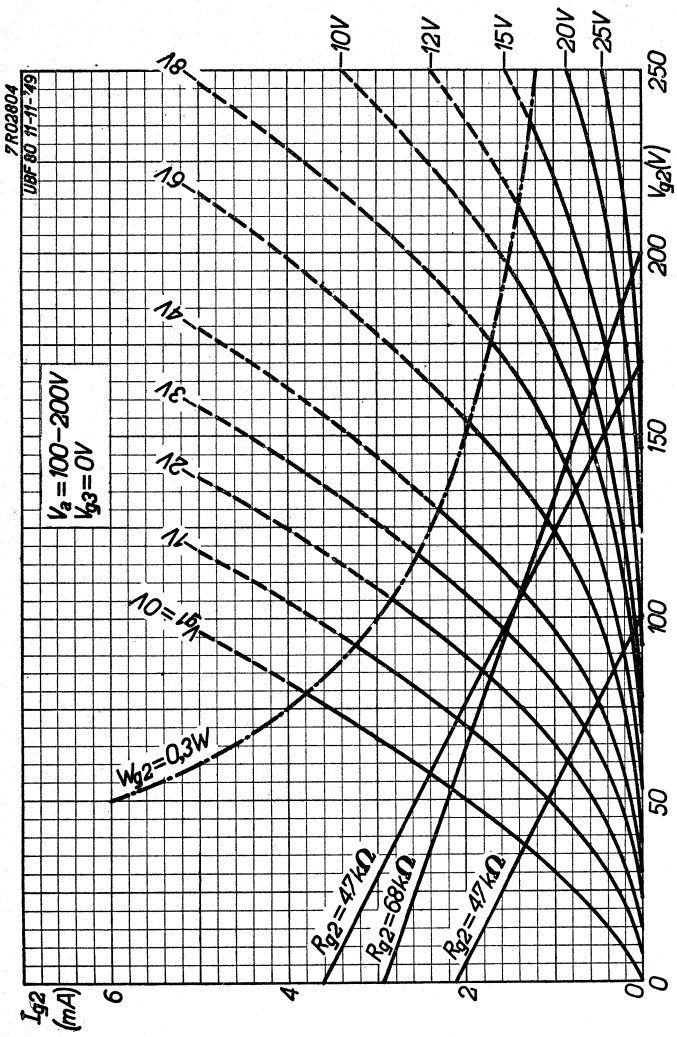




2.2.1951

E

F

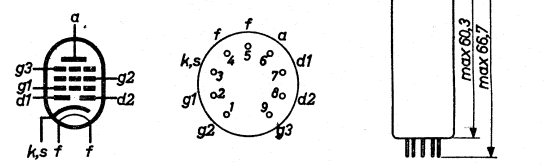


2.2.1951 G

DUODIODE-PENTODE with variable mutual conductance for use as H.F. or I.F. amplifier
DUODIODE-PENTHODE à pente variable pour utilisation comme amplificatrice H.F. ou M.F.
DUODIODE-PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF- oder ZF-Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply — V_f = 19 V
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série — I_f = 100 mA
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances / Capacités / Kapazitäten	Pentode section / Partie penthode / Pentodenteil		Diode section / Partie diode / Diodenteil	
	C_a =	5,2 pF	C_{d1} =	2,5 pF
	C_{g1} =	5,0 pF	C_{d2} =	2,5 pF
	C_{ag1} <	0,0025 pF	C_{d1d2} <	0,25 pF
	C_{g1f} <	0,05 pF	C_{d1f} <	0,015 pF
			C_{d2f} <	0,003 pF

Between pentode and diode sections
Entre les parties penthode et diode
Zwischen Pentoden- und Diodenteilen

C_{d1g1} < 0,0008 pF
C_{d2g1} < 0,001 pF
C_{d1a} < 0,15 pF
C_{d2a} < 0,025 pF

939 1590 Tentative data.Vorläufige Daten 1.
4.4.1956 Caractéristique provisoires

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	200	170	100 V
V_{g2}	=	100	100	100 V
V_{g3}	=	0	0	0 V
V_{g1}	=	-1,5	-1[1])	-2 V
I_a	=	11	12	8,5 mA
I_{g2}	=	3,3	4	2,8 mA
S	=	4,5	5	3,5 mA/V
μ_{g2g1}	=	20	20	-
R_i	=	0,6	0,4	0,3 MΩ

Operating characteristics as H.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme amplificateur H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

$V_b = V_a$	=	200		100	V
V_{g3}	=	0		0	V
R_{g2}	=	30		0	kΩ
V_{g1}	=	-1,5	-20	-2	-10 V
I_a	=	11	-	8,5	- mA
I_{g2}	=	3,3	-	2,8	- mA
S	=	4,5	0,12	3,5	0,11 mA/V
R_i	=	0,6	-	0,3	- MΩ

[1]) In this case control grid current may occur. If this is not permissible, the negative grid bias should be increased to a value of 1.5 V at least

Dans ce cas il peut se présenter de courant de grille. Si celui-ci n'est pas permis, il faut augmenter la polarisation négative jusqu'à une valeur de 1,5 V au moins

Bei dieser Einstellung kann Gitterstrom fliessen; wenn das unzulässig ist, muss man eine Einstellung mit -1,5 V Gittervorspannung wählen.

939 1523 Tentative data.Vorläufige Daten 2.
Caractéristiques provisoires

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteils

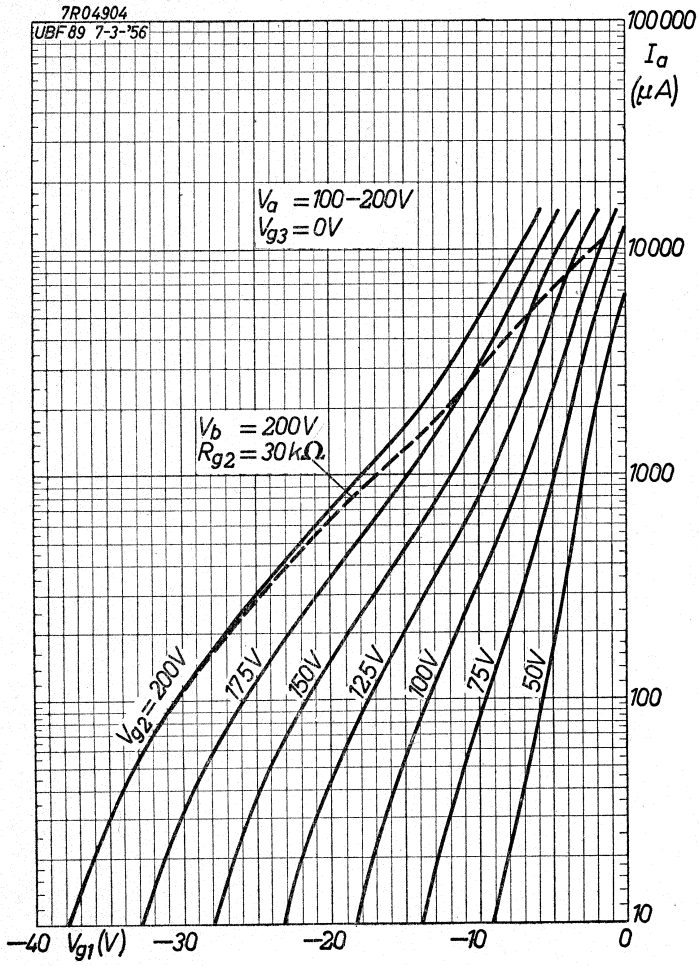
V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	2,25 W
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2} (I_a < 4 mA)	= max.	250 V
V_{g2} (I_a > 8 mA)	= max.	125 V
W_{g2}	= max.	0,45 W
I_k	= max.	16,5 mA
R_{g1}	= max.	3 MΩ[2])
R_{g3}	= max.	10 kΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	100 V
$-V_{g1}$ (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	1,3 V

Limiting values of the diode sections
Caractéristiques limites des parties diodes
Grenzdaten der Diodenteile

$V_{d1\ inv_p}$	= max.	200 V
$V_{d2\ inv_p}$	= max.	200 V
I_{d1}	= max.	0,8 mA
I_{d2}	= max.	0,8 mA
I_{d1_p}	= max.	5 mA
I_{d2_p}	= max.	5 mA
$-V_d$ (I_d = +0,3 µA)	= max.	1,3 V

[2]) With grid current biasing R_{g1} = max. 22 MΩ
Si V_{g1} est obtenue seulement par moyen de R_{g1}, R_{g1} = max. 22 MΩ
Wenn V_{g1} nur mittels R_{g1} erhalten wird, ist R_{g1} = max. 22 MΩ

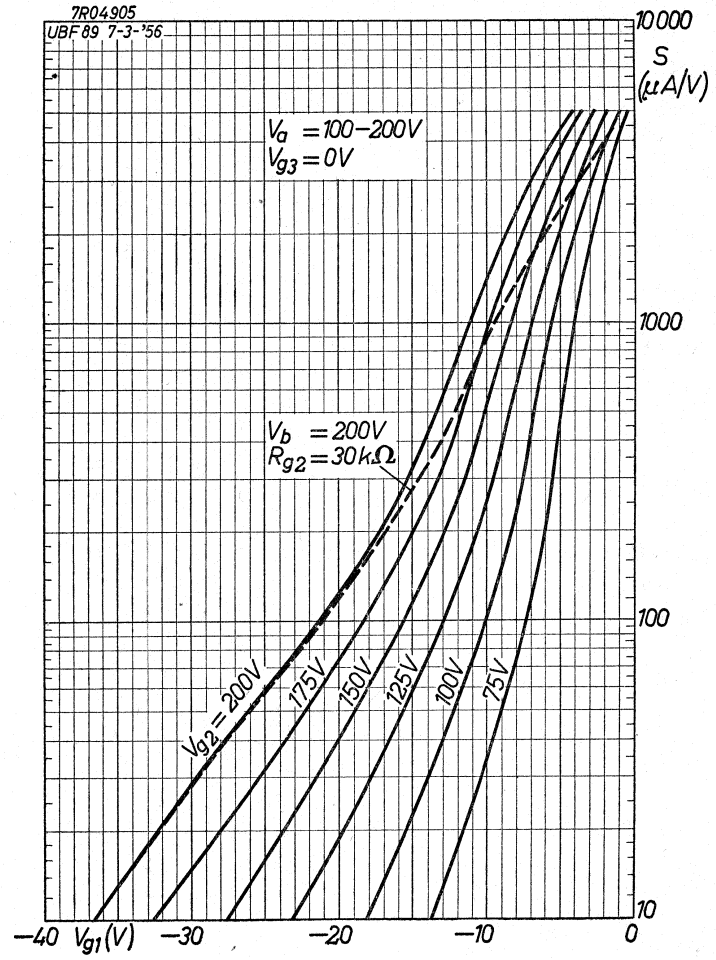
939 1591 Tentative data.Vorläufige Daten 3.
4.4.1956 Caractéristiques provisoires



4.4.1956

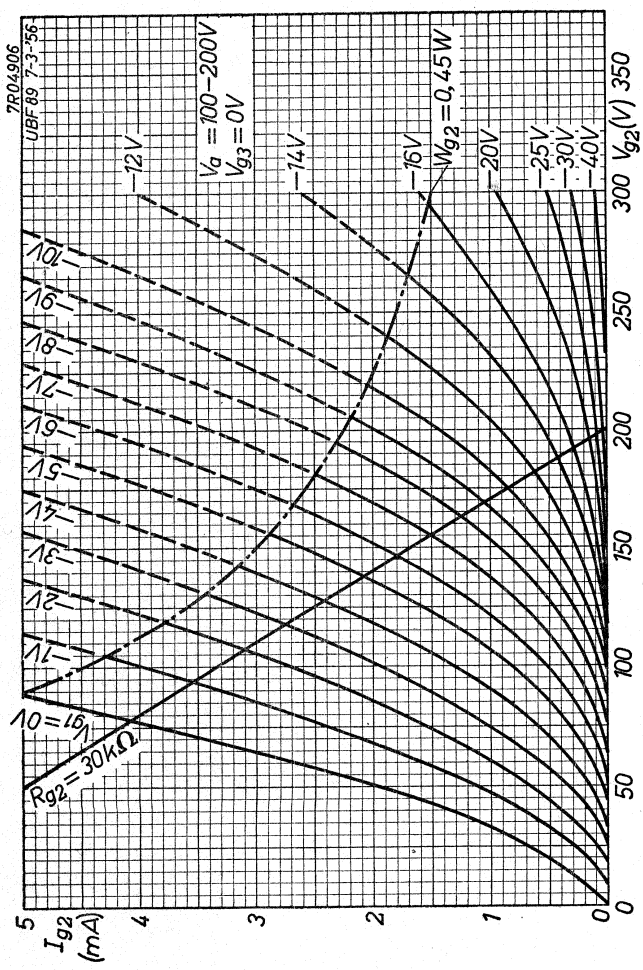
A

UBF 89



B

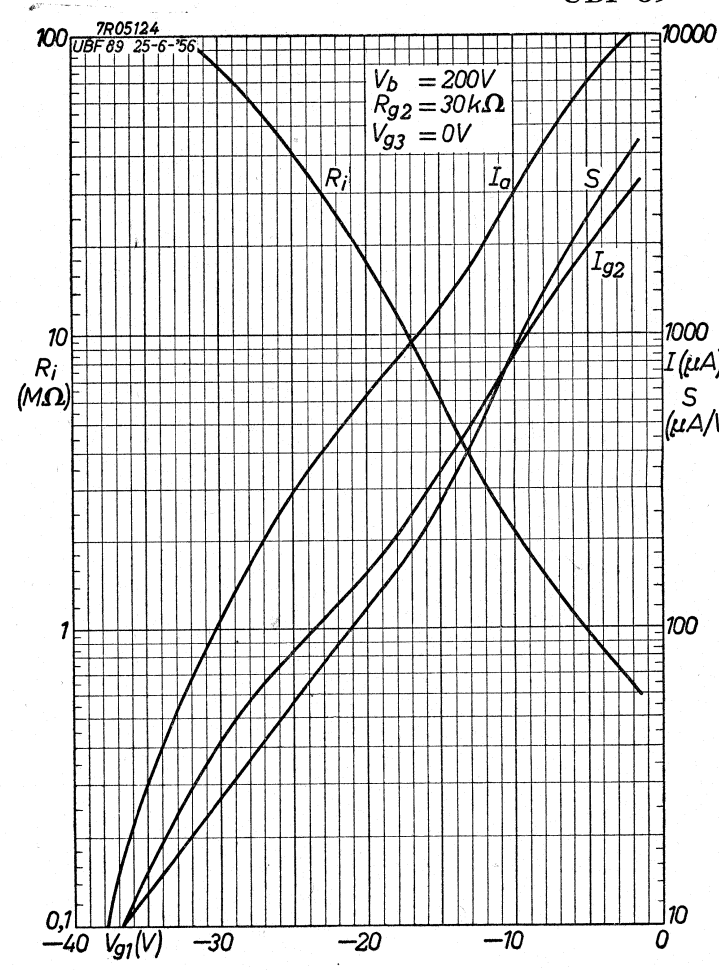
UBF 89



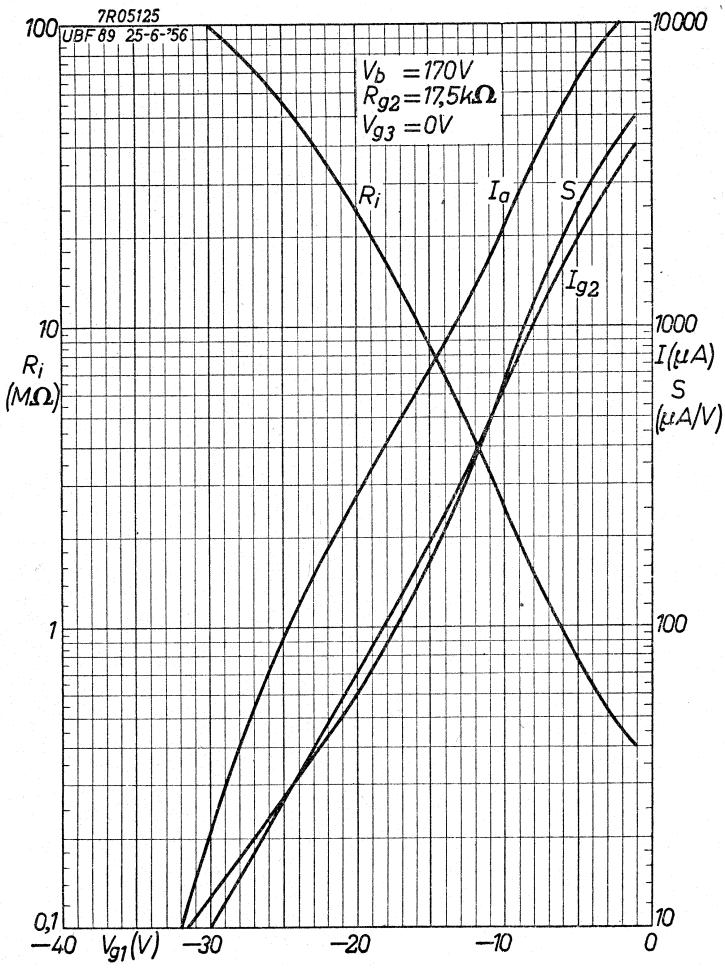
7.7.1956

C

UBF 89



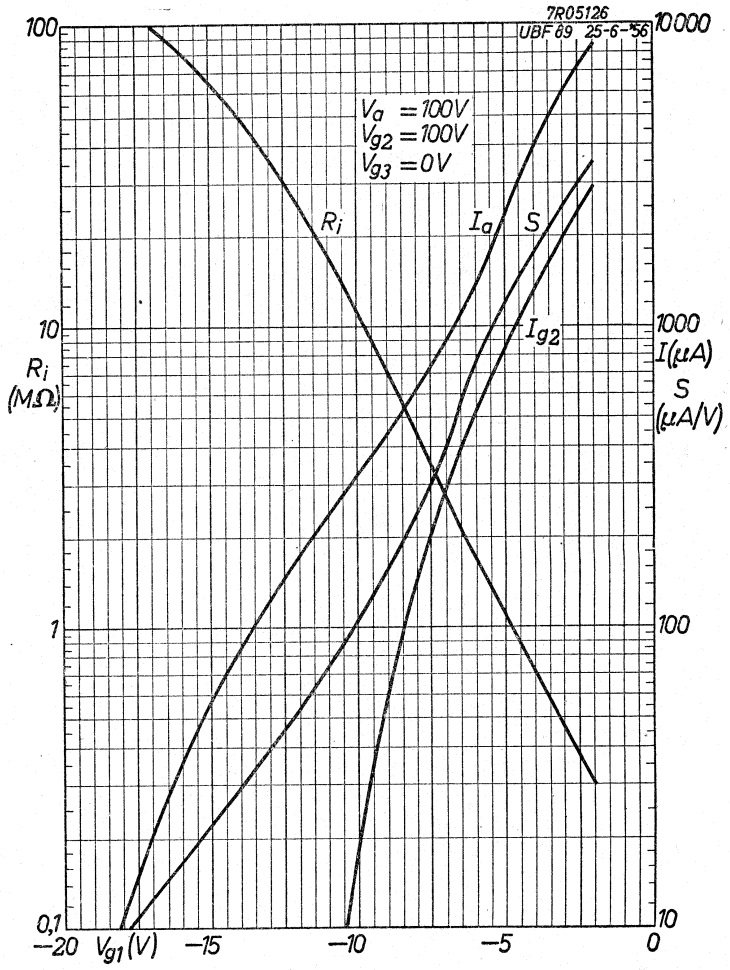
D



7.7.1956

E

UBF 89



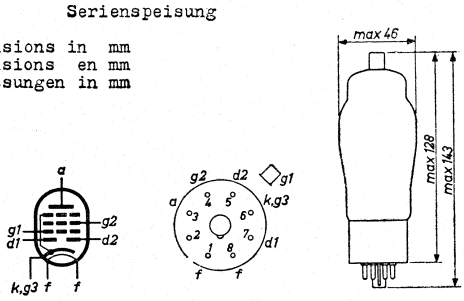
F

DOUBLE DIODE-OUTPUT PENTODE
DOUBLE DIODE-PENTHODE DE SORTIE
DOPPELDIODE-ENDPENTODE

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A.ou C.C. alimentation-série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom Serienspeisung

V_f = 55 V
If = 100 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: OCTAL

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{ag1}	< 0,8 pF	C_{d1}	= 4,8 pF
	C_{d1a}	< 0,08 pF	C_{d2}	= 4,6 pF
	C_{d2a}	< 0,08 pF	C_{d1d2}	< 0,08 pF
	C_{d1g1}	< 0,05 pF	C_{d2g1}	< 0,05 pF

Remarks, observations, Bemerkungen

The tube should only be used with automatic or with semi-automatic bias
In order to avoid excessive hum the gain between the detection diode and the pentode grid should not exceed 15

Le tube ne sera utilisé qu'avec polarisation automatique ou semi-automatique
Pour éviter le ronflement excessif, une amplification de 15 fois entre la diode détectrice et la grille de la penthode ne sera pas dépassée

Die Röhre soll nur mit automatischer oder mit halbautomatischer Gittervorspannung verwendet werden
Mit Rücksicht auf Brummen soll keine höhere als eine 15-fache Verstärkung zwischen der Signaldiode und dem Gitter der Pentode verwendet werden

UBL 1

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	100	185	200	200	V
V_{g2}	=	100	185	200	200	V
R_k	=	145	140	240	175	Ω
V_{g1}	=	-5	-10	-13	-11,5	V
I_a	=	28,5	59	45	55	mA
I_{g2}	=	5,25	11,3	9,0	11	mA
S	=	7	8,8	7,5	8,5	mA/V
μ_{g2g1}	=	11	11	11	11	
R_i	=	25	23	28	20	kΩ
$R_{a\sim}$	=	3	3	4,5	3,5	kΩ
W_o	=	1,05	5	4	5,2	W
dtot	=	6,8	10	10	10	%
V_i (Wo=max.)	=	3,3	7	6,4	7	V_{eff}
V_i (Wo=50mW)	=	0,6	0,5	0,5	0,5	V_{eff}

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	11 W
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	250 V
W_{g2} (Vi = 0)	= max.	2,5 W
W_{g2} (Wo = max.)	= max.	4,0 W
I_k	= max.	70 mA
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 μA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	1 MΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	150 V

Each diode; chaque diode; jede Diode

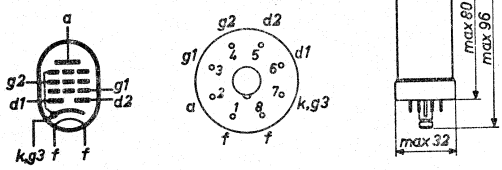
V_{dinv_p}	= max.	350 V
I_d	= max.	0,8 mA
I_{dp}	= max.	5 mA

DOUBLE DIODE-OUTPUT PENTODE
DOUBLE DIODE-PENTHODE DE SORTIE
DOPPELDIODE-ENDPENTODE

Heating : indirect; series supply
Chauffage: indirect; alimentation- série
Heizung : indirekt; Serienspeisung

V_f = 55 V
I_f = 100 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Loctal 8p.

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	= 100	180	200 V
V_{g2}	= 100	180	200 V
R_k	= 140	140	200 Ω
V_{g1}	= -5,3	-10	-13 V
I_a	= 32,5	61	55 mA
I_{g2}	= 5,5	10	9,5 mA
S	= 7,5	9,0	8,0 mA/V
R_i	= 25	22	25 kΩ
μ_{g2g1}	= 9	9	9
$R_{a\sim}$	= 3	3	3,5 kΩ
W_o	= 1,35	4,8	4,8 W
d_{tot}	= 10	10	10 %
V_i (W_o max.)	= 3,8	6,2	6,2 Veff
V_i (W_o=50 mW)	= 0,55	0,5	0,5 Veff

Operating characteristics class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

V_a =	100			200			V
V_{g2} =	100			200			V
R_k =	170			116			Ω
$R_{aa\sim}$ =	5,5			4			kΩ
V_i =	0	0,62	6,2	0	0,5	12	Veff
I_a =	2x17,5	-	2x19,6	2x50	-	2x56	mA
I_{g2} =	2x2,8	-	2x5	2x7,8	-	2x14	mA
W_o =	0	0,05	2,2	0	0,05	12,5	W
d_{tot} =	0	-	4	0	-	3,9	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	11	W
V_{g2_o}	= max.	550	V
V_{g2}	= max.	250	V
W_{g2}(W_o=max.)	= max.	3,5	W
W_{g2}(V_i=0)	= max.	1,9	W
I_k	= max.	75	mA
V_{g1}(I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-1,3	V
R_{g1}	= max.	1	MΩ
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	150	V
V_{dinv_p}	= max.	350	V
I_d	= max.	0,8	mA
I_{dp}	= max.	5	mA

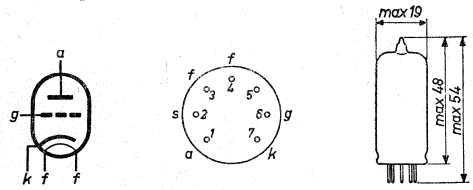
In order to avoid excessive hum the gain between detection diode and pentode grid should not exceed 60
Pour éviter le ronflement excessif une amplification de 60 fois entre la diode détectrice et la grille de la penthode ne sera pas dépassée
Mit Rücksicht auf Brumm soll keine höhere als eine 60- fache Verstärkung zwischen der Empfangsdiode und dem Gitter der Pentode angebracht werden

R.F.TRIODE for use as oscillator or mixer in F.M./A.M. receivers
TRIODE H.F.pour utilisation en oscillatrice ou mélangeuse dans des récepteurs F.M./A.M.
HF-TRIODE zur Verwendung als Oszillator oder Mischröhre in FM/AM-Empfängern

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

V_f = 9,5 V
I_f = 100 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Miniature

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

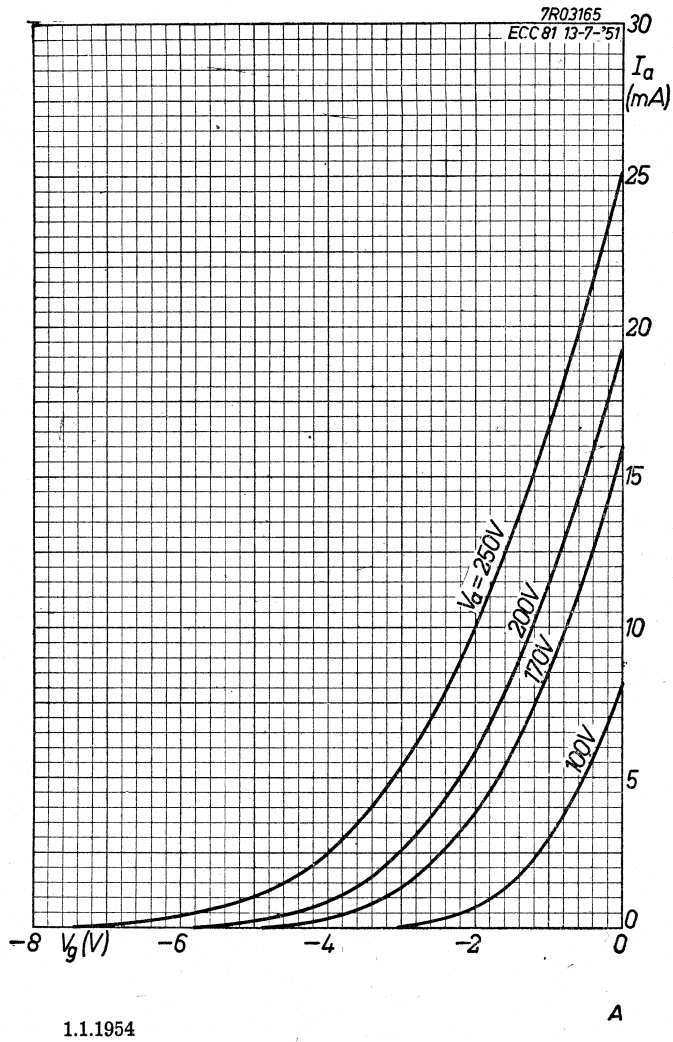
C_g	= 2,6 pF	C_k (g+f)	= 4,5 pF
C_a	= 0,55 pF	C_a (g+f)	= 1,8 pF
C_{ag}	= 1,6 pF		
C_{kf}	= 2,2 pF		
C_{gf}	< 0,15 pF		
C_{ak}	= 0,24 pF		

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

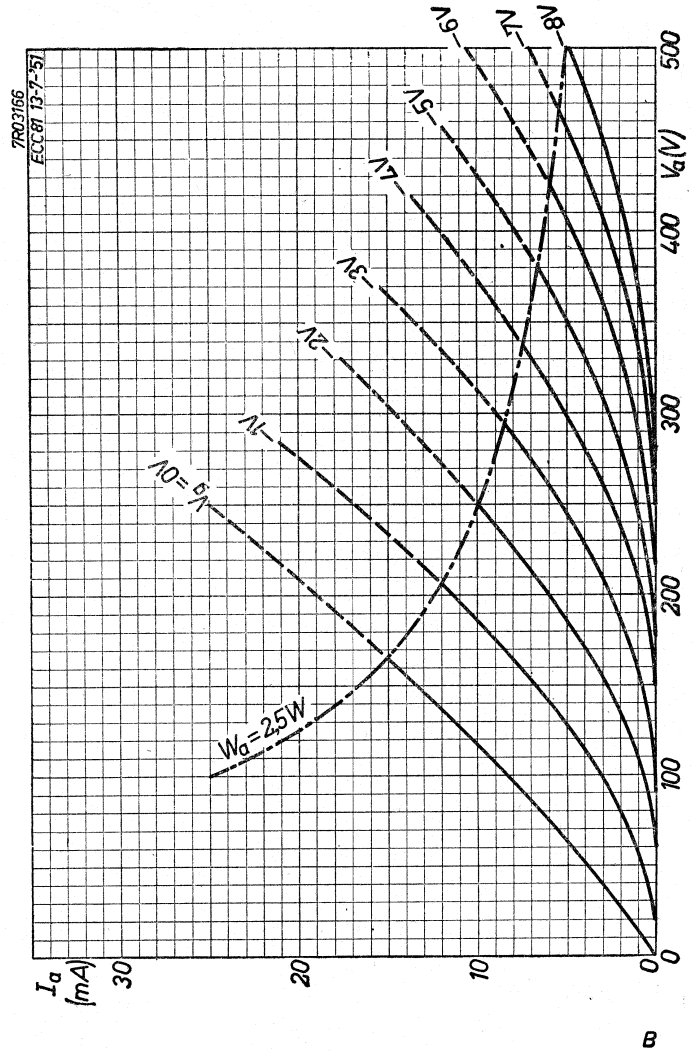
V_a =	100	170	200 V
V_g =	-1	-1	-1 V
I_a =	3	8,5	11,5 mA
S =	3,75	5,9	6,7 mA/V
µ =	62	66	70
R_i =	16,5	11	10,5 kΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	300	V
W_a	= max.	2,5	W
I_k	= max.	15	mA
$-V_g$	= max.	50	V
R_g	= max.	1	MΩ
V_{kf}	= max.	90	V
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_g(I_g=+0,3µA)	= max.	-1,3	V

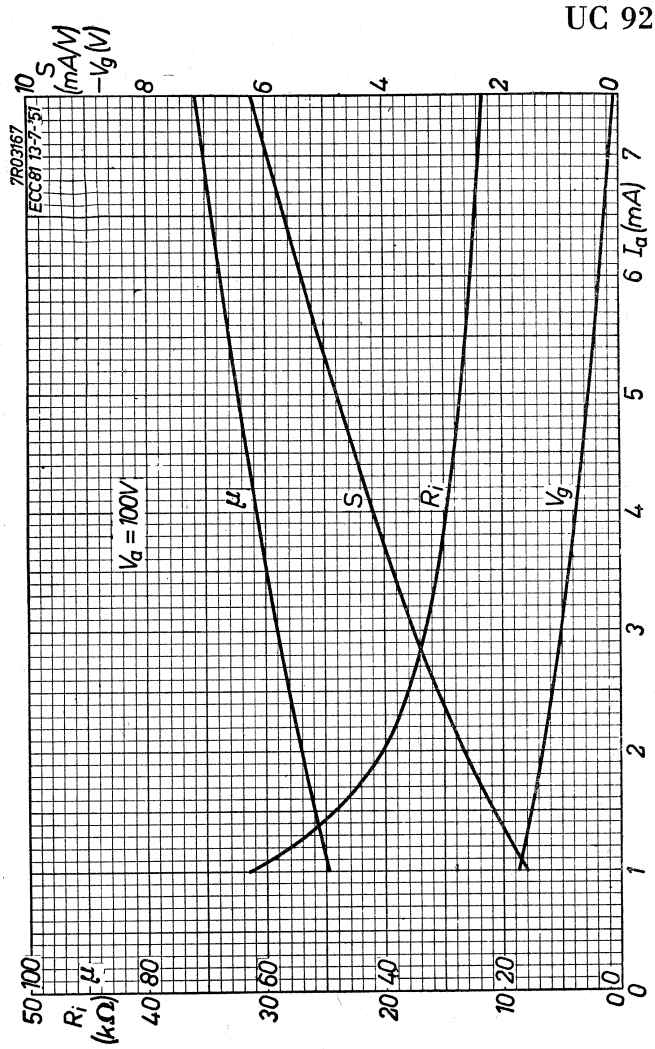


A



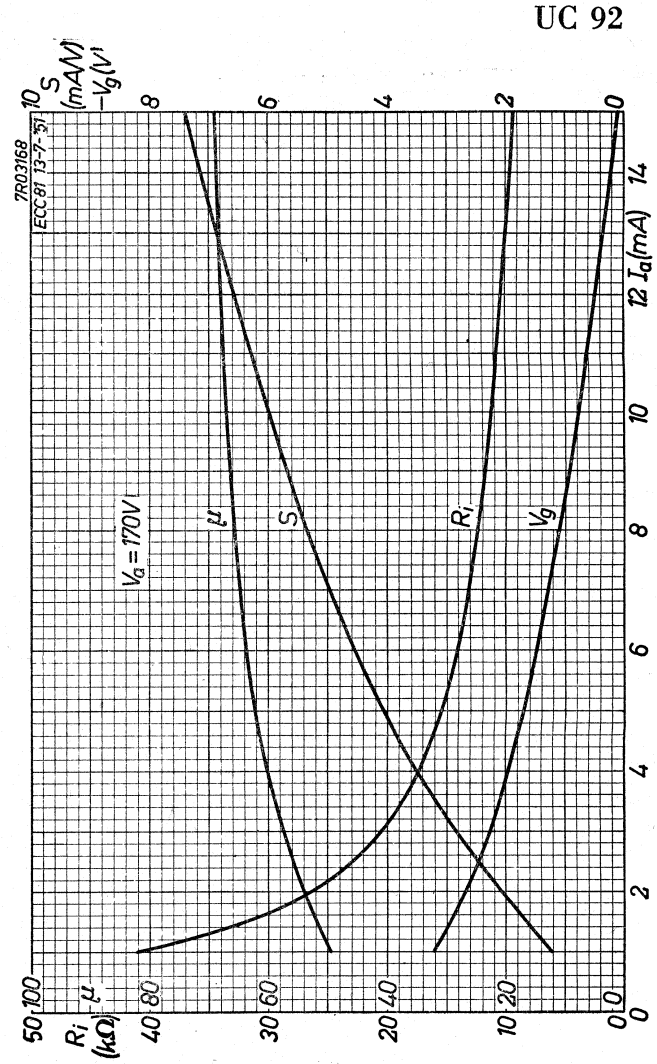
B

1.1.1954

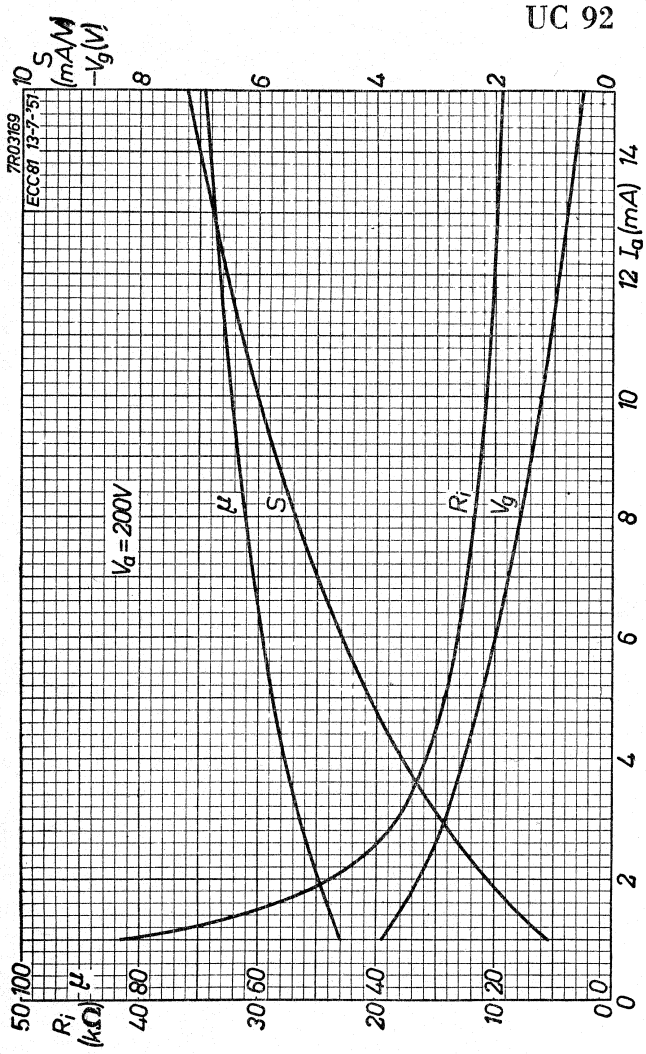


C

1.1.1954



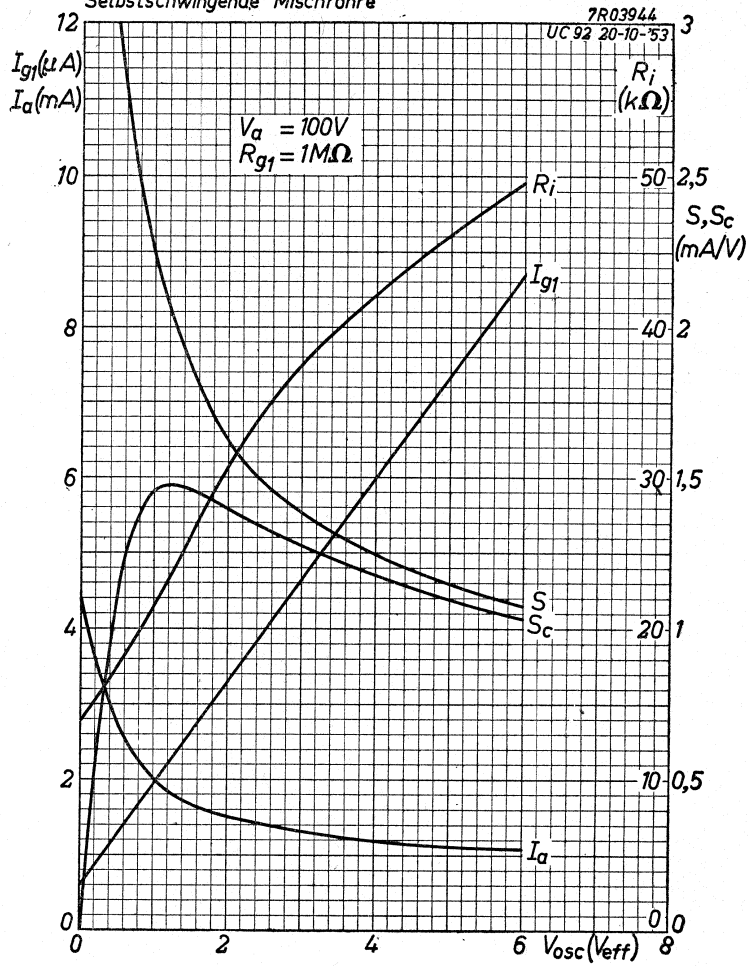
D



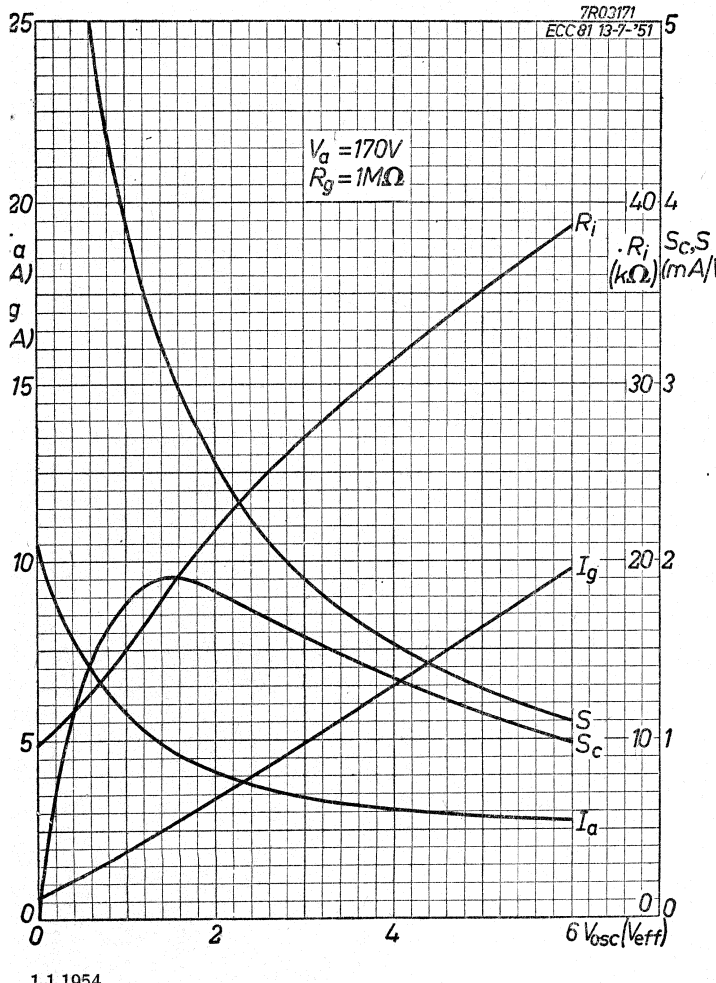
1.1.1954

E

Self-oscillating frequency changer
Changeur de fréquence à auto-oscillation
Selbstschwingende Mischröhre

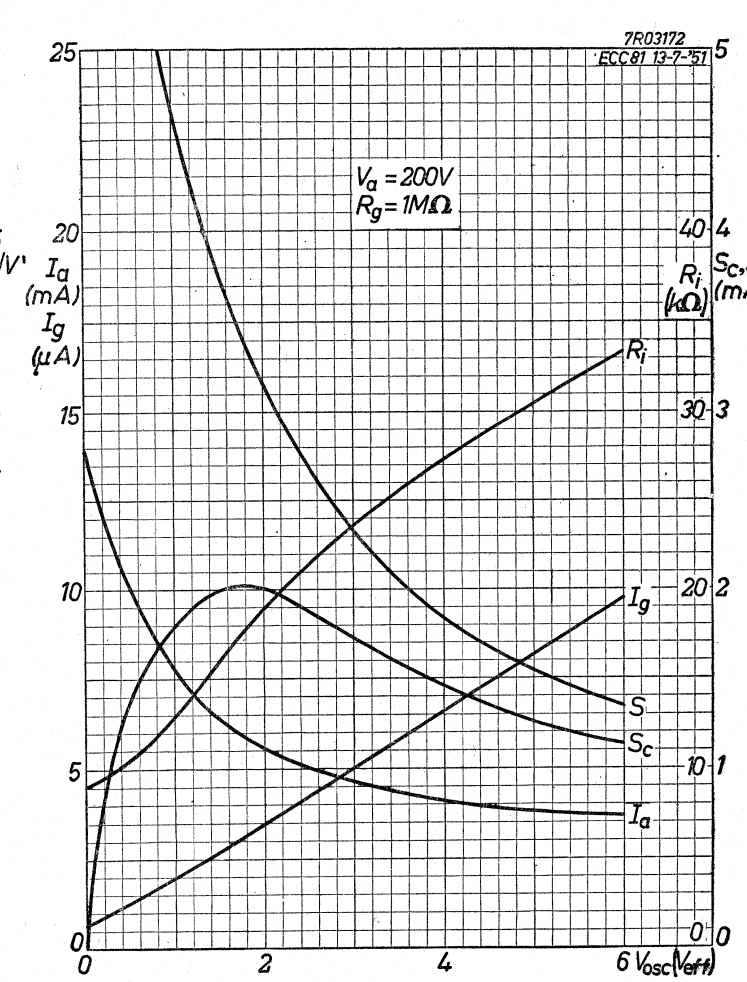


F

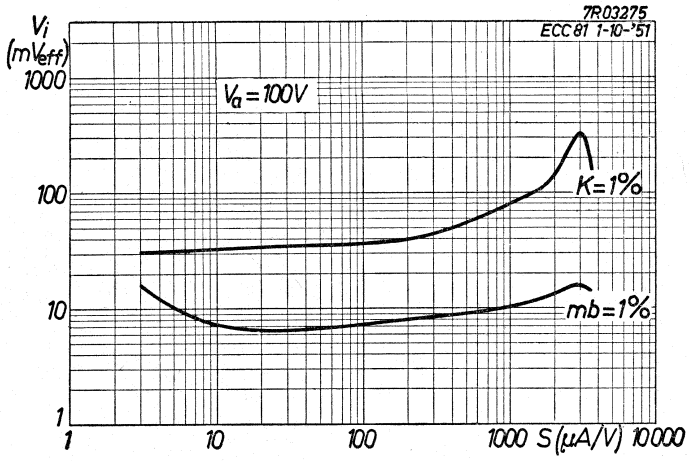


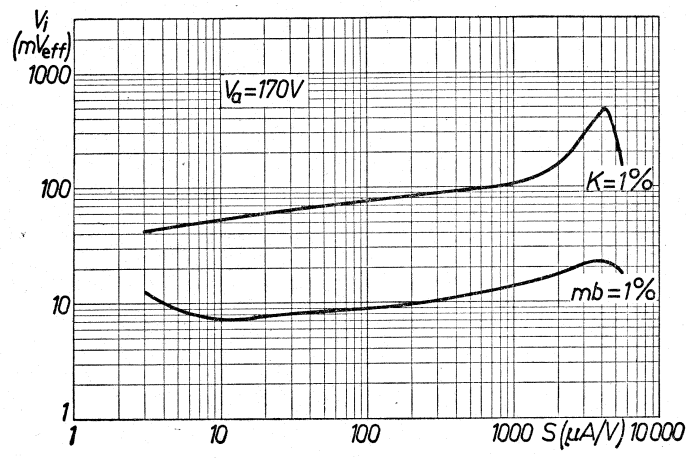
1.1.1954

G

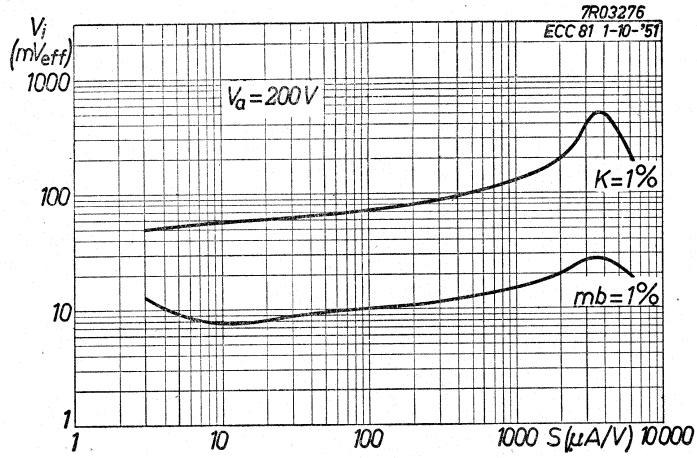


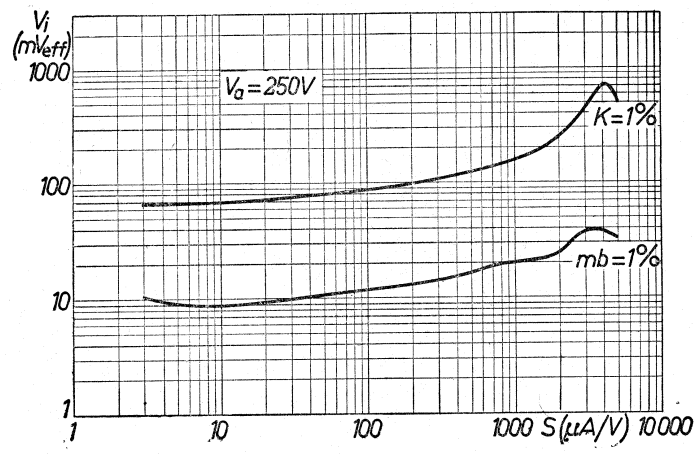
H





1.1.1954 I





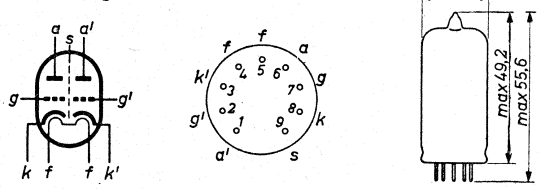
J

DOUBLE TRIODE for use as R.F. amplifier and self-oscillating mixer
DOUBLE TRIODE pour utilisation comme amplificatrice H.F. et tube mélangeur-auto-oscillateur
DOPPELTRIODE zur Verwendung als HF-Verstärker und selbstschwingende Mischröhre

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

V_f = 26 V
I_f = 100 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag}	= 1,5 pF	$C_{a'g'}$	= 1,5 pF
C_{ak}	= 0,18 pF	$C_{a'k'}$	= 0,18 pF
$C_{a(k+f+s)}$	= 1,2 pF	$C_{a'(k'+f+s)}$	= 1,2 pF
$C_{g(k+f+s)}$	= 3 pF	$C_{g'(k'+f+s)}$	= 3 pF
$C_{a(k+f+s)}$	= 1,9 pF[1]	$C_{a'(k'+f+s)}$	= 1,9 pF[1]
$C_{aa'}$	< 0,04 pF	$C_{ak'}$	< 0,008 pF
$C_{aa'}$	< 0,008 pF[1]	$C_{gk'}$	< 0,003 pF
$C_{gg'}$	< 0,003 pF	$C_{a'k}$	< 0,008 pF
$C_{ag'}$	< 0,008 pF	$C_{g'k}$	< 0,003 pF
$C_{a'g}$	< 0,008 pF		

1) With external shield (22.5 mm diameter)
Avec blindage extérieur (diamètre 22,5 mm)
Mit äusserer Abschirmung (22,5 mm Durchmesser)

939 0519 9.9.1955 1.

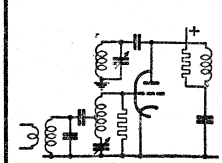
Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	= 100	170	200	V
V_g	= -1,1[1])	-1,5	-2,1	V
I_a	= 4,5	10	10	mA
S	= 4,6	6,2	5,8	mA/V
µ	= 50	50	48	

Operating characteristics as R.F. amplifier in F.M./A.M. receivers (system a,g,k)
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. dans des récepteurs F.M./A.M. (système a,g,k)
Betriebsdaten als HF-Verstärker in FM/AM-Empfängern (System a,g,k)

V_b	= 170	170	100	V
R_a	= 1,3	1,5	1,5	kΩ
V_a	= 160	155	92	V
R_k	= 330	160	160	Ω
V_g	= -2	-1,4	-0,85	V
I_a	= 6	8,7	5,2	mA
S	= 4,7	6	5,2	mA/V
R_i	= 10,5	8,4	10	kΩ
r_g(f=100 Mc/s)	= 8	6	7	kΩ
R_{eq}	= 0,65	0,5	0,58	kΩ

Operating characteristics as self-oscillating mixer in F.M./A.M. receivers (system a',g',k')
Caractéristiques d'utilisation comme tube mélangeur auto-oscillateur dans des récepteurs F.M./A.M.(système a',g',k')
Betriebsdaten als selbstschwingende Mischröhre in FM/AM-Empfängern (System a',g',k')



V_b	= 100	170	200	V
R_a	= 4,7	4,7	8,2	kΩ
R_g	= 1	1	1	MΩ[2])
V_{osc}	= 1,8	2,8	2,8	V_{eff}
I_a	= 2,2	4,8	5,2	mA
S_c	= 1,7	2,2	2,3	mA/V
R_i	= 20	16	15	kΩ
r_g(f=100 Mc/s)	= -	15	-	kΩ

[1])[2])See page 3; voir page 3; siehe Seite 3

939 0518 2.

Limiting values (per system)
Caractéristiques limites (par système)
Grenzdaten (pro System)

Va_o	= max.	550 V
Va	= max.	250 V
Wa	= max.	2,5 W[3]
$-Vg$	= max.	100 V
Rg	= max.	1 MΩ
Ik	= max.	15 mA
Vkf	= max.	90 V
Rkf	= max.	20 kΩ

For curves of the UCC 85 please refer to type PCC 85
Pour les caractéristiques du type UCC 85 voir le type PCC 85
Für die Kurven der Röhre UCC 85 siehe Type PCC 85

[1]) In this case grid current may occur. If this is not permissible, the negative grid bias should be increased to a value of -1.5 V at least

Dans ce cas il peut se présenter de courant de grille. Si ceci n'est pas permis, il faut augmenter la polarisation négative jusqu'à une valeur de -1,5 V au moins

Bei dieser Einstellung kann Gitterstrom fliessen; wenn das unzulässig ist, muss man eine Einstellung mit -1,5 V Gittervorspannung wählen

[2]) At this value of R_g squegging is prevented by feedback, which normally is applied in order to compensate for the R_i of the tube

A cette valeur de R_g la sur-oscillation est prévenue par réaction, qui normalement est apllquée afin de compenser la R_i du tube

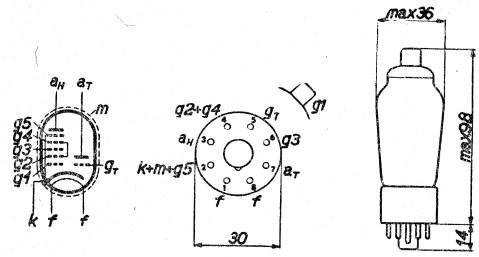
Bei diesem Wert von R_g werden Überschwingungen vermieden durch Rückkopplung, die gewöhnlich angewandt wird zur Ausgleichung der R_i der Röhre

[3]) $W_a + W_{a'}$ = max. 4,5 W

TRIODE-HEPTODE with variable mutual conductance for use as frequency converter, H.F., I.F. and L.F. amplifier and as phase inverter
TRIODE-HEPTODE à pente variable pour utilisation comme changeuse de fréquence, amplificatrice H.F., M.F. et B.F. et comme tube inverseur de phase
TRIODE-HEPTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als Mischröhre, H.F., Z.F. und N.F. Verstärker und als Phasenumkehrröhre

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série — Vf = 20 V, If = 0,100 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacities Capacités Kapazitäten	Heptode section Partie heptode Heptodenteil	Triode section Partie triode Triodenteil
	Ca = 8,0 pF	Ca = 5,2 pF
	Cag1 < 0,002 pF	Cag = 2,1 pF
	Cg1 = 4,8 pF	Cg = 5,9 pF
	Cg3 = 9,1 pF	Cgf < 0,3 pF
	Cg1g3 < 0,2 pF	
	Cg1f < 0,0015 pF	

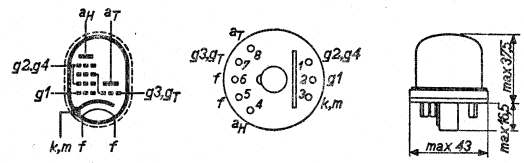
Capacities Capacités Kapazitäten	Between heptode and triode section Entre les parties heptode et triode Zwischen Heptoden- und Triodenteil	
	CgTg1H	< 0,1 pF
	CgT+g3	=12,5 pF
	C(gT+g3)g1H	<0,25 pF
	C(gT+g3)aH	< 0,1 pF

For further technical data, refer to type UCH 21
Pour les autres détails techniques voir type UCH 21
Für übrige technischen Daten siehe Typ UCH 21

TRIODE-HEXODE

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation- série — V_f = 20 V, If = 100 mA
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Y

Capacitances Capacités Kapazitäten				
	C_{aH} = 9 pF	C_{aT}	=	4,2 pF
	C_{aH-g1} < 0,001 pF	$C_{gT,g3}$	=	9,2 pF
	C_{g1} = 6 pF	$C_{gT,g3-aT}$	=	1,5 pF
	C_{g1f} < 0,001 pF	$C_{gT,g3-f}$	<	0,3 pF
	$C_{gT,g3-g1}$ < 0,2 pF	C_{aT-aH}	<	0,02 pF
	$C_{gT,g3-aH}$ < 0,04 pF	C_{aT-g1}	<	0,05 pF

Operating characteristics of the triode section as oscillator
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode en oscillatrice
Betriebsdaten des Triodenteiles als Oszillator

V_b	= 100	200 V
R_a	= 30	30 kΩ
V_a	= 60	115 V
I_a	= 1,4	2,8 mA
$R_{gT,g3}$	= 50	50 kΩ
$I_{gT,g3}$	= 100	160 µA
Vosc	= 4	7 Veff

Operating characteristics of the hexode section
Caractéristiques d'utilisation de la partie hexode
Betriebsdaten des Hexodenteiles

$V_a=V_b$ =	100			200			V
$R_{g2,g4}$ =	40			40			kΩ
R_k =	240			240			Ω
$R_{gT,g3}$ =	50			50			kΩ
μ_{g2g1} =	22			22			
$I_{gT,g3}$ =	100			160			µA
V_{osc} =	4			7			Veff
V_{g1} =	-1	-11,7	-15	-2	-18	-24	V
$V_{g2,g4}$ =	40	-	100	80	-	200	V
I_a =	1,2	-	-	2,5	-	-	mA
$I_{g2,g4}$ =	1,5	-	-	3	-	-	mA
S_c =	450	4,5	1,1	750	7,5	1,9	µA/V
R_i =	0,6	>1,0	>5,0	1	>0,3	>0,5	MΩ

Limiting values of the hexode section
Caractéristiques limites de la partie hexode
Grenzdaten des Hexodenteiles

V_{a_o}	= max. 550 V
V_a	= max. 250 V
W_a	= max. 1,5 W
$V_{g2,g4_o}$	= max. 550 V
$V_{g2,g4}(I_a < 1mA)$	= max. 250 V
$V_{g2,g4}(I_a = 2,5\ mA)$	= max. 125 V
$W_{g2,g4}$	= max. 0,5 W
I_k	= max. 15 mA
V_{g1} $(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V
$V_{gT,g3}$ $(I_{gT,g3}=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V
R_{g1}	= max. 3 MΩ
R_{kf}	= max. 20 kΩ
V_{kf}	= max. 200 V

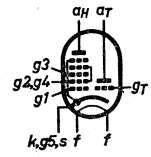
Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

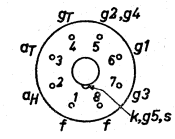
V_{a_o} = max.550 V
V_a = max.150 V
W_a = max. 1 W
$V_{gT,g3}(I_{gT,g3}=+0,3\mu A)$ = max.-1,3 V
$R_{gT,g3}$ = max. 0,1 MΩ

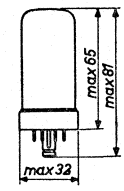
TRIODE-HEPTODE for use as frequency changer, R.F., I.F. or A.F. amplifier and phase inverter
TRIODE-HEPTODE pour utilisation en changeuse de fréquence, amplificatrice H.F., M.F. ou B.F. et comme tube inverseur de phase
TRIODE-HEPTODE zur Verwendung als Mischröhre, HF-, ZF- oder NF-Verstärker und als Phasenumkehrröhre

Heating : indirect; series supply — V_f = 20 V
Chauffage: indirect; alimentation- série — I_f =100 mA
Heizung : indirekt; Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: Loctal 8p.

Capacitances Capacités Kapazitäten	Heptode section Partie heptode Heptodenteil	Triode section Partie triode Triodenteil
	C_{g1} = 6,5 pF	C_g = 3,8 pF
	C_a = 8 pF	C_a = 3,1 pF
	C_{ag1} <0,002 pF	C_{ag} = 1,1 pF
	C_{g3} = 8 pF	C_{gk} = 2,7 pF
	C_{g1g3} < 0,3 pF	C_{ak} = 1,6 pF
	C_{g1f} <0,007 pF	C_{gf} < 0,1 pF

Between heptode and triode sections
Entre les parties heptode et triode
Zwischen Heptoden- und Triodenteil

C_{gTg1H} < 0,1 pF
C_{gT+g3} = 12,3 pF
$C_{(gT+g3)g1H}$ < 0,35 pF
$C_{(gT+g3)aH}$ < 0,1 pF

Operating characteristics of the heptode section as frequency changer (g3 connected to gT)
Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode en changeuse de fréquence (g3 reliée à gT)
Betriebsdaten des Heptodenteiles als Mischröhre (g3 verbunden mit gT)

$V_a=V_b$ =	100		200		V
$R_{g2,g4}$ =	15,5		15,5		kΩ
R_k =	150		150		Ω
R_{g3+gT} =	50		50		kΩ
I_{g3+gT} =	95		190		µA
V_{g1} =	-1	-14	-2	-28	V
$V_{g2,g4}$ =	53	100	100	200	V
I_a =	1,5	-	3,5	-	mA
$I_{g2,g4}$ =	3	-	6,5	-	mA
S_c =	580	5,8	750	7,5	µA/V
R_i =	1,0	>10	1,0	>10	MΩ
R_{eq} =	40	-	55	-	kΩ

Operating characteristics of the heptode section as I.F. amplifier (g3 disconnected from gT)
Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode en amplificatrice M.F. (g3 non reliée à gT)
Betriebsdaten des Heptodenteiles als ZF-Verstärker (g3 frei von gT)

$V_a = V_b$ =	100			200			V
V_{g3} =	0			0			V
$R_{g2,g4}$ =	30			30			kΩ
V_{g1} =	-1,0	-15	-20	-2,0	-28	-36	V
$V_{g2,g4}$ =	50	-	98	94	-	200	V
I_a =	2,6	-	-	5,2	-	-	mA
$I_{g2,g4}$ =	1,9	-	-	3,5	-	-	mA
S =	2000	20	2,0	2200	22	2,2	µA/V
R_i =	0,7	>10	>10	0,7	>10	>10	MΩ
μ_{g2g1} =	19	-	-	19	-	-	
R_{eq} =	4,9	-	-	9	-	-	kΩ

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

V_a =	100 V
V_g =	0 V
I_a =	12 mA
S =	3,2 mA/V
µ =	19

Operating characteristics of the triode section as oscillator (g3 connected to gT)
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode en oscillatrice (g3 reliée à gT)
Betriebsdaten des Triodenteiles als Oszillator (g3 verbunden mit gT)

V_b =	100	200 V
R_a =	20	20 kΩ
R_{gT+g3} =	50	50 kΩ
I_{gT+g3} =	95	190 µA
I_a =	1,9	4,1 mA
Seff =	0,44	0,45 mA/V

Operating characteristics of the triode section as A.F. amplifier with resistance coupling (gT disconnected from g3)
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode en amplificatrice B.F. avec couplage à résistances (gT non reliée à g3)
Betriebsdaten des Triodenteiles als NF-Verstärker mit Widerstandskopplung (gT frei von g3)

V_b (V)	R_a (MΩ)	V_g (V)	I_a (mA)	V_o (Veff)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%)
200	0,2	-2	0,8	7,5	10	2,8
100	0,2	-1	0,37	7,5	10	6,0
200	0,1	-2	1,5	7,5	10,5	2,8
100	0,1	-1	0,68	7,5	10,5	5,8
200	0,05	-2	2,8	7,5	11	2,2
100	0,05	-1	1,3	7,5	11	5,4

UCH 21

Limiting values of the heptode section
Caractéristiques limites de la partie heptode
Grenzdaten des Heptodenteiles

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	1,5	W
$V_{g2,g4_o}$	= max.	550	V
$V_{g2,g4}(I_a=3mA)$	= max.	100	V
$V_{g2,g4}(I_a<1mA)$	= max.	250	V
$W_{g2,g4}$	= max.	1	W
I_k	= max.	15	mA
$V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max.	-1,3	V
$V_{g3}(I_{g3}=+0,3\mu A)$	= max.	-1,3	V
R_{g1}	= max.	3	MΩ
R_{g3}	= max.	3	MΩ
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	150	V

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	175	V
W_a	= max.	0,5	W
$V_g(I_g = +0,3\mu A)$	= max.	-1,3	V
R_g	= max.	3	MΩ

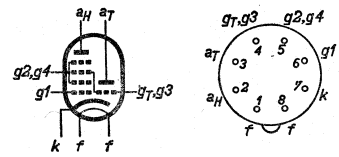
UCH 41

TRIODE-HEXODE

Heating : indirect; series supply V_f = 14 V
Chauffage : indirect; alimentation- série I_f =100 mA
Heizung : indirekt; Serienspeisung

Base, culot, Sockel: RIMLOCK

Overall length: 60 mm
See pages 203 and 252
Hauteur totale: 60 mm
Voir pages 203 et 252
Gesamthöhe : 60 mm
Siehe S. 203 und 252



Capacitances	C_{g1}	= 3,4 pF	$C_{gT,g3}$	=	4,9 pF
Capacités	C_{aH}	= 6,0 pF	C_{aT}	=	1,5 pF
Kapazitäten	C_{aH-g1}	< 0,1 pF	$C_{aT-gT,g3}$	=	1,2 pF
	C_{g1f}	< 0,15 pF	$C_{g1-gT,g3}$	<	0,35 pF
			$C_{aH-gT,g3}$	<	0,2 pF

Operating characteristics of the triode section as oscillator
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode en oscillatrice
Betiebsdaten des Triodenteiles als Oszillator

V_b	= 100	170	200	V
R_a	= 10	10	20	kΩ
I_a	= 2,8	4,9	4,6	mA
$R_{gT,g3}$	= 20	20	20	kΩ
$I_{gT,g3}$	= 200	320	360	µA
V_{osc}	= 4	7	8	Veff
S_{eff}	= 0,56	0,6	0,5	mA/V

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{a_o}	= max. 550 V	I_k	= max. 5,5 mA
V_a	= max. 175 V	$V_g(I_g=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V
W_a	= max. 0,75 W	R_g	= max. 3 MΩ

UCH 41

Operating characteristics of the hexode section as frequency changer(screen-grid supply through a potentiometer R_1,R_2)
Caractéristiques d'utilisation de la partie hexode en changeuse de fréquence(alimentation de la grille-écran à travers un potentiomètre R_1,R_2)
Betriebsdaten des Hexodenteiles als Mischröhre(Schirmgitterspannung über einen Spannungsteiler R_1,R_2)

$V_a=V_b$ =	100		170		200		V
R_1 =	22		22		22		kΩ
R_2 =	47		47		47		kΩ
R_k =	200		200		225		Ω
$R_{gT,g3}$ =	20		20		20		kΩ
$I_{gT,g3}$ =	200		320		360		µA
V_{g1} =	-1,0	-14	-1,8	-22	-2,2	-27	V
$V_{g2,g4}$ =	53	68	87	116	105	136	V
I_a =	1,0	-	2,2	-	3,0	-	mA
$I_{g2,g4}$ =	1,0	-	1,9	-	2,1	-	mA
S_c =	320	3,2	450	4,5	500	5	µA/V
R_i =	1,4	>5	1,2	>5	1,0	>5	MΩ
R_{eq} =	115	-	145	-	220	-	kΩ

Limiting values of the hexode section
Caractéristiques limites de la partie hexode
Grenzdaten des Hexodenteiles

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	0,8	W
$V_{g2,g4_o}$	= max.	550	V
$V_{g2,g4}$	= max.	125	V
$W_{g2,g4}$	= max.	0,3	W
I_k	= max.	7	mA
$V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max.	-1,3	V
R_{g1}	= max.	3	MΩ
R_{g3}	= max.	3	MΩ
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	150	V

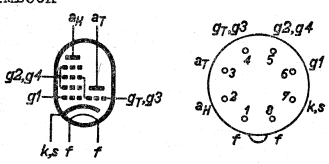
UCH 42

TRIODE-HEXODE for use as frequency changer and phase inverter
TRIODE-HEXODE pour utilisation en changeuse de fréquence et comme tube inverseur de phase
TRIODE-HEXODE zur Verwendung als Mischröhre und Phasenumkehrröhre

Heating : indirect; series supply V_f = 14 V
Chauffage: indirect; alimentation- série I_f = 100 mA
Heizung : indirekt; Serienspeisung

Base, culot, Sockel: RIMLOCK

Overall length: 60 mm
See pages 203 and 252
Hauteur totale: 60 mm
Voir pages 203 et 252
Gesamthöhe : 60 mm
Siehe S.203 und 252



Capacitances	C_{g1}	= 4,0 pF	$C_{gT,g3}$	=	5,9 pF
Capacités	C_a	= 9,4 pF	C_{aT}	=	2,4 pF
Kapazitäten	C_{aH-g1}	< 0,1 pF	$C_{aT-gT,g3}$	=	1,3 pF
	C_{g1f}	<0,15 pF	$C_{g1-gT,g3}$	<	0,35 pF
			$C_{aH-gT,g3}$	<	0,2 pF

Triode section;Partie triode;Triodenteil

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

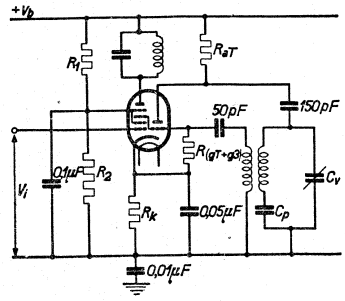
V_a	= 100 V
V_g	= 0 V
I_a	= 10 mA
S	= 2,8 mA/V
µ	= 16

Operating characteristics as oscillator
Caractéristiques d'utilisation en oscillatrice
Betriebsdaten als Oszillator

V_b =	100		170		200		V
R_a =	10		10		22		kΩ
V_{osc} =	4		8		8		Veff
$R_{gT,g3}$ =	22	47	22	47	22	47	kΩ
$I_{gT,g3}$ =	175	100	350	200	350	200	µA
I_a =	3,4	3,1	6,5	5,7	5,5	5,2	mA
S_{eff} =	0,7	0,6	0,75	0,65	0,65	0,55	mA/V

Hexode section;Partie hexode;Hexodenteil

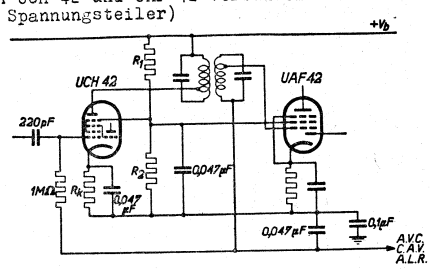
Operating characteristics as frequency changer(screen-grid supply through a potentiometer R1,R2)
Caractéristiques d'utilisation en changeuse de fréquence (alimentation de la grille-écran à travers un potentiomètre R1,R2)
Betriebsdaten als Mischröhre(Schirmgitterspannung über einen Spannungsteiler R1,R2)



Va=Vb =	100		170		200		V
R1 =	18		18		18		kΩ
R2 =	27		27		27		kΩ
Rk =	180		180		180		Ω
RgT,g3=	22		22		22		kΩ
IgT,g3=	175[1]		350[1]		350[1]		µA
Vg1 =	-1,0	-13,5	-1,85	-25	-2	-27,5	V
Vg2,g4=	43	57	70	100	85	119	V
Ia =	1,2	-	2,1	-	3,0	-	mA
Ig2,g4=	1,46	-	2,6	-	3,0	-	mA
Sc =	530	5,3	670	6,7	750	7,5	µA/
Ri =	>1	>5	>1	>5	>1	>5	MΩ
Req =	60	-	65	-	75	-	kΩ

[1])For RgT,g3=47 kΩ, IgT,g3 should be adjusted to 200 µA at Va=200 V or 170 V and to 100 µA at Va = 100 V
Pour RgT,g3=47 kΩ, IgT,g3 sera réglé à 200 µA avec Va=200 V ou 170 V et à 100 µA avec Va=100 V
Für RgT,g3=47 kΩ,ist IgT,g3 auf 200µA einzustellen wenn Va=200V oder 170V und auf 100µA wenn Va=100 V

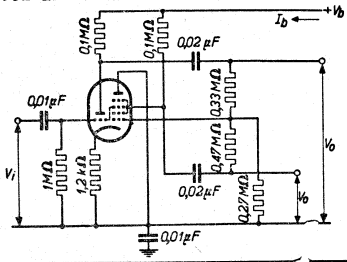
Operating characteristics as frequency changer(screen grids of UCH 42 and UAF 42 fed from a common potentiometer)
Caractéristiques d'utilisation changeuse de fréquence (grilles-écran des tubes UCH 42 et UAF 42 connectées à un potentiomètre commun)
Betriebsdaten als Mischröhre (die Schirmgitter der Röhren UCH 42 und UAF 42 verbunden mit einem gemeinsamen Spannungsteiler)



Va=Vb =	170		100		V
R1 =	15		15		kΩ
R2 =	22		22		kΩ
Rk =	180		180		Ω
RgT,g3=	22		22		kΩ
IgT,g3=	350[1]		175[1]		µA
Vg1 =	-1,8	-15,5	-1	-9,6	V
Vg2,g4=	70	99	43	58	V
Ia =	2,1	-	1,2	-	mA
Ig2,g4=	2,6	-	1,46	-	mA
Sc =	670	20	530	14	µA/V
Ri =	>1	>4	>1	>2	MΩ
Req =	66	-	60	-	kΩ

[1])For RgT,g3=47 kΩ, IgT,g3 should be adjusted to 200 µA at Va=200 V or 170 V and to 100 µA at Va = 100 V
Pour RgT,g3=47 kΩ, IgT,g3 sera réglé à 200 µA avec Va=200 V ou 170 V et à 100 µA avec Va=100 V
Für RgT,g3=47 kΩ, ist IgT,g3 auf 200 µA einzustellen wenn Va=200 V oder 170 V und auf 100 µA wenn Va=100 V

Operating characteristics as phase inverter
Caractéristiques d'utilisation comme tube inverseur
Betriebsdaten als Phasenumkehrröhre



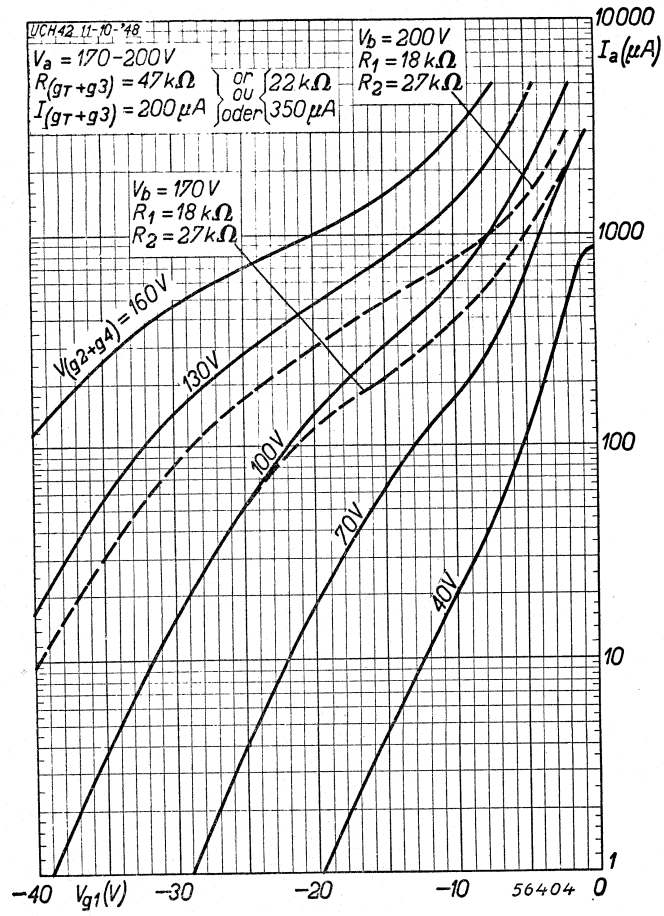
Vb (V)	Ib (mA)	Vo/Vi	dtot (%) (Vo=5Veff)	dtot (%) (Vo=10Veff)
100	1,4	11	1,9	
165	2,4	11	1,5	1,6

Limiting values of the hexode section
Caractéristiques limites de la partie hexode
Grenzdaten des Hexodenteiles

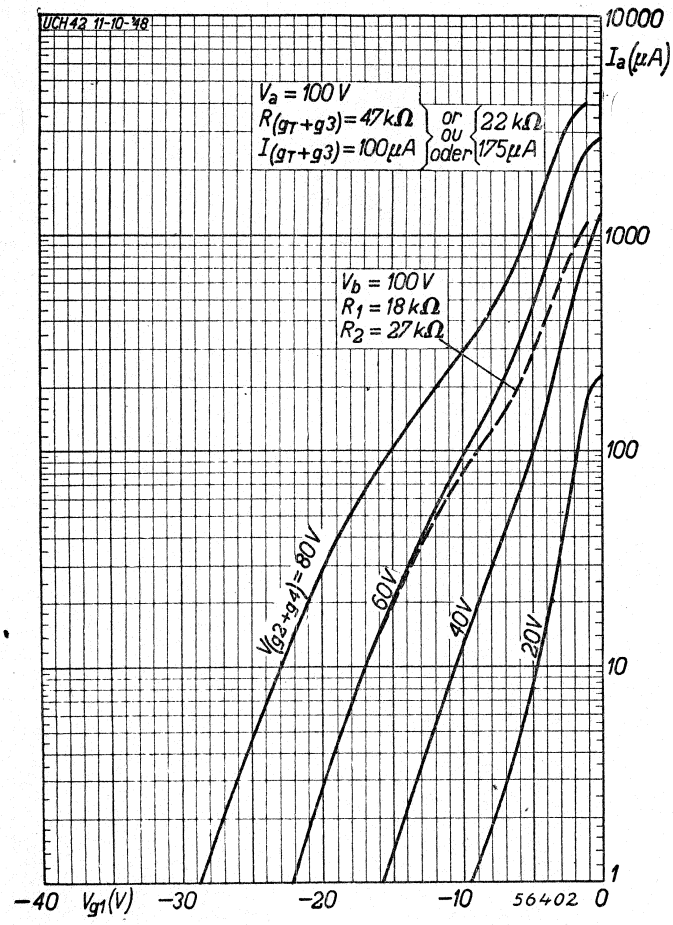
Vao	= max.	550 V
Va	= max.	250 V
Wa	= max.	1,5 W
Vg2,g4o	= max.	550 V
Vg2,g4(Ia=3mA)	= max.	125 V
Vg2,g4(Ia<1mA)	= max.	250 V
Wg2,g4	= max.	0,3 W
Vg1(Ig1=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
Ik	= max.	10 mA
Rg1	= max.	3 MΩ
Rg3	= max.	3 MΩ
Rkf	= max.	20 kΩ
Vkf	= max.	150 V

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

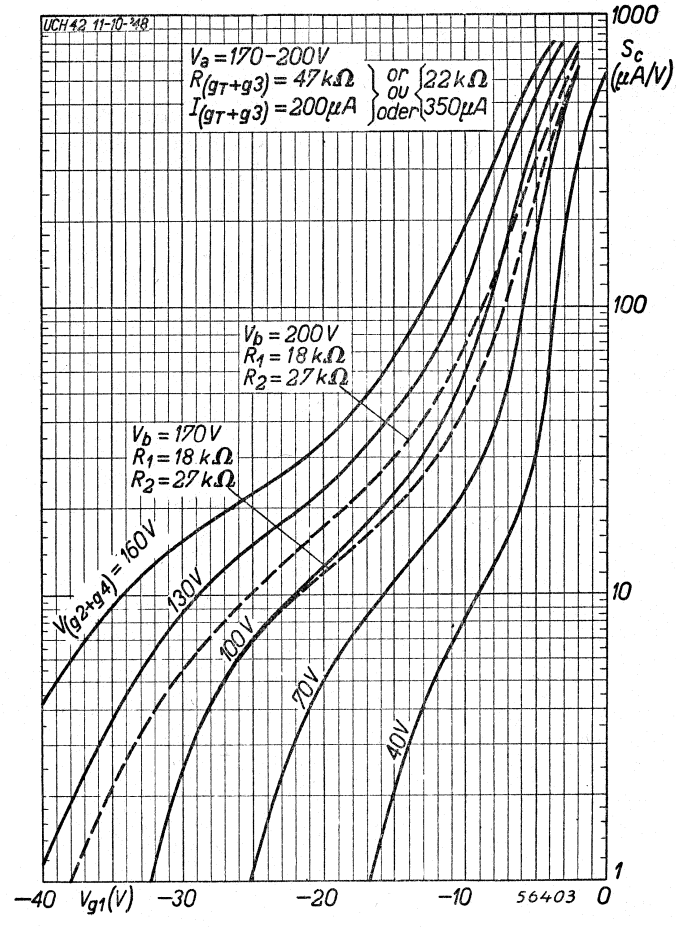
Vao	= max. 550 V	Vg(Ig=+0,3µA)	= max. -1,3 V
Va	= max. 175 V	Ik	= max. 6 mA
Wa	= max. 0,8 W	Rg	= max. 3 MΩ



25.1.1949 A

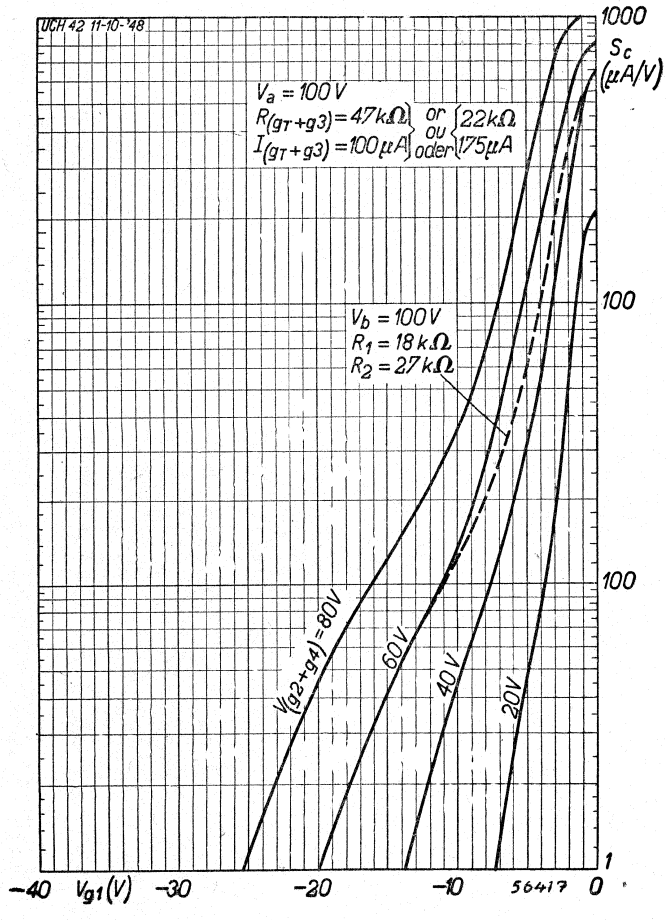


B

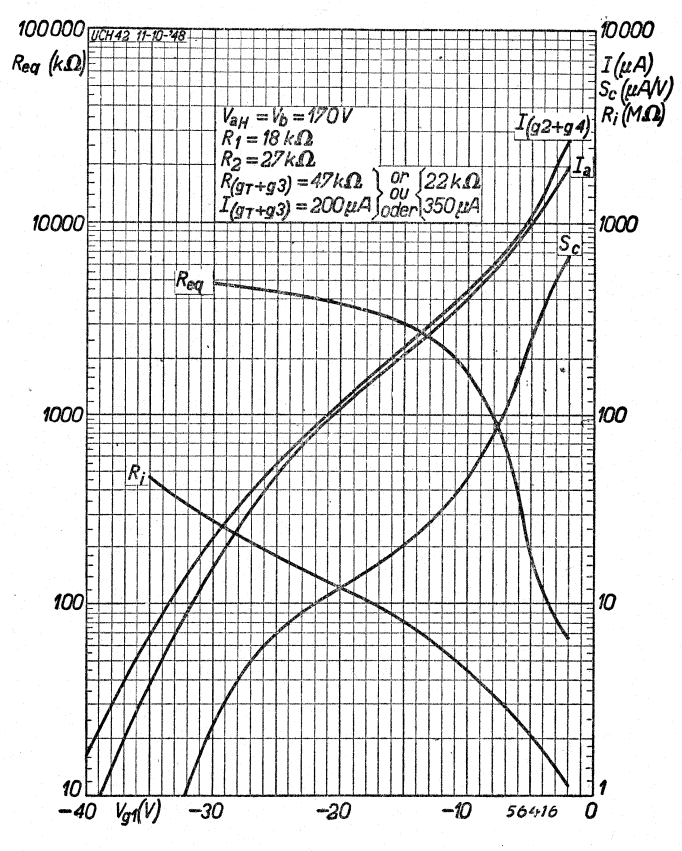


25.1.1949

C

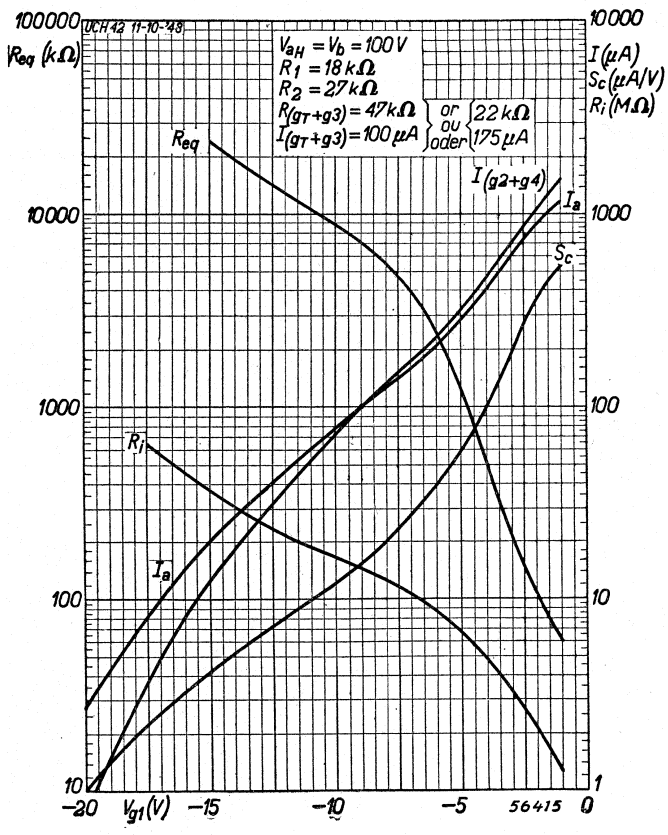


D

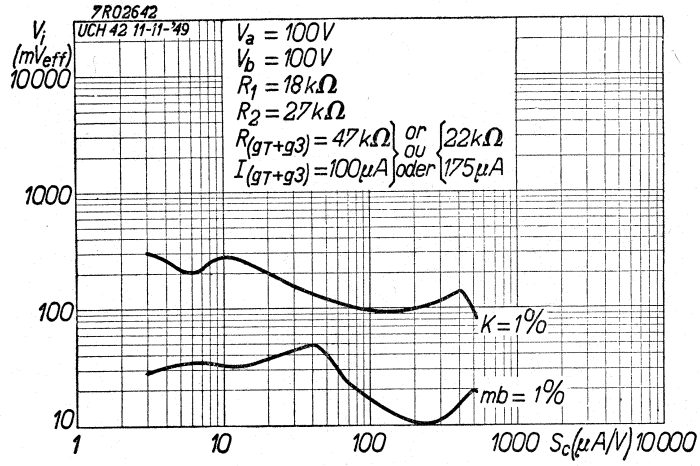


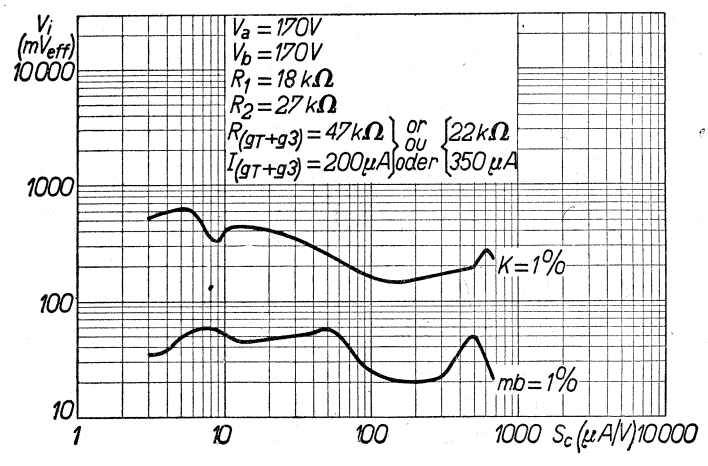
25.1.1949

E



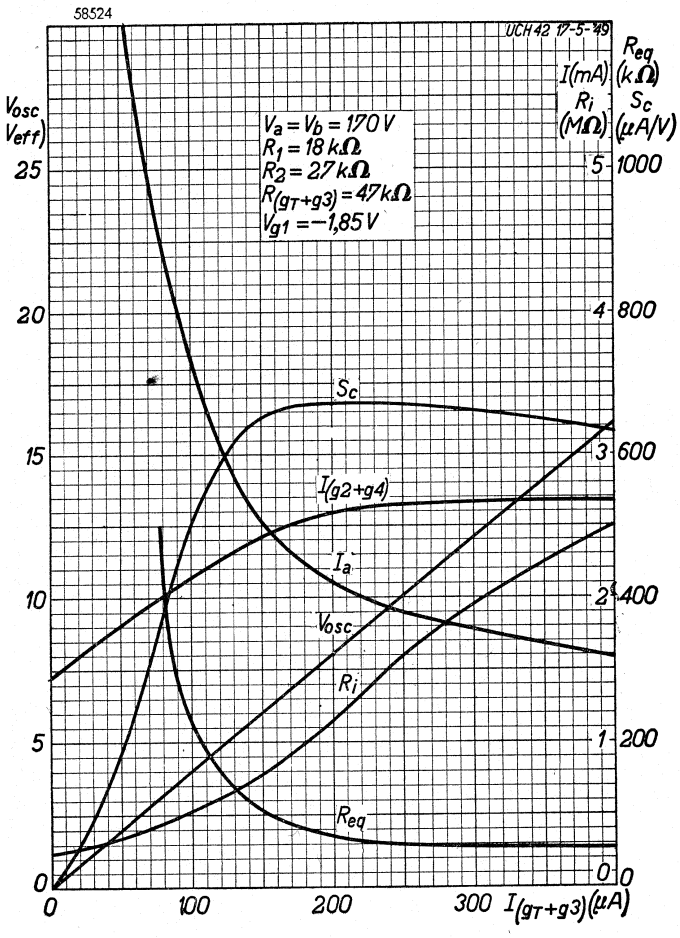
F



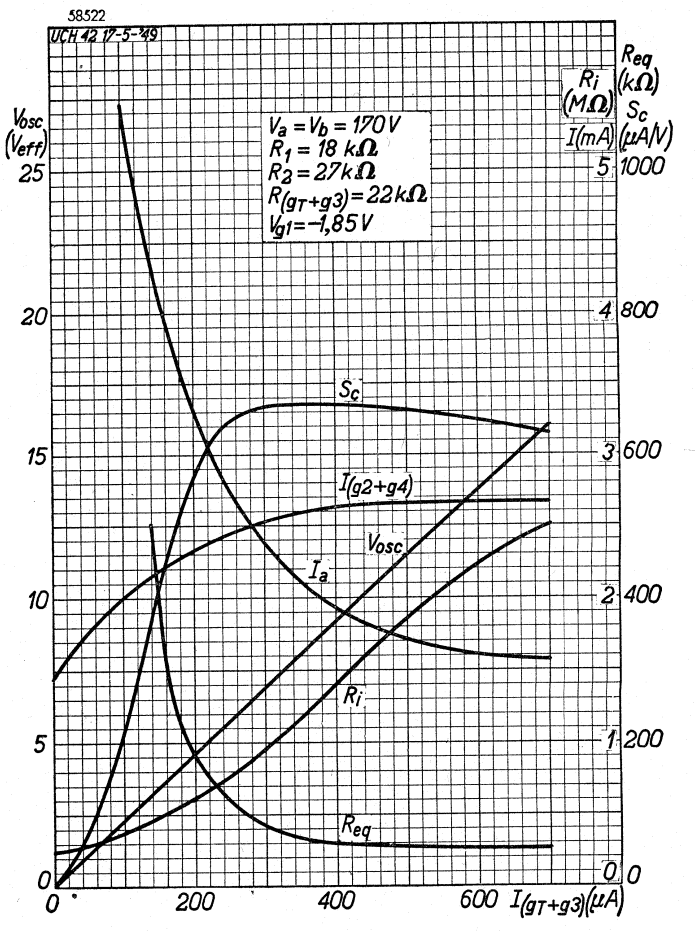


11.11.1949

G

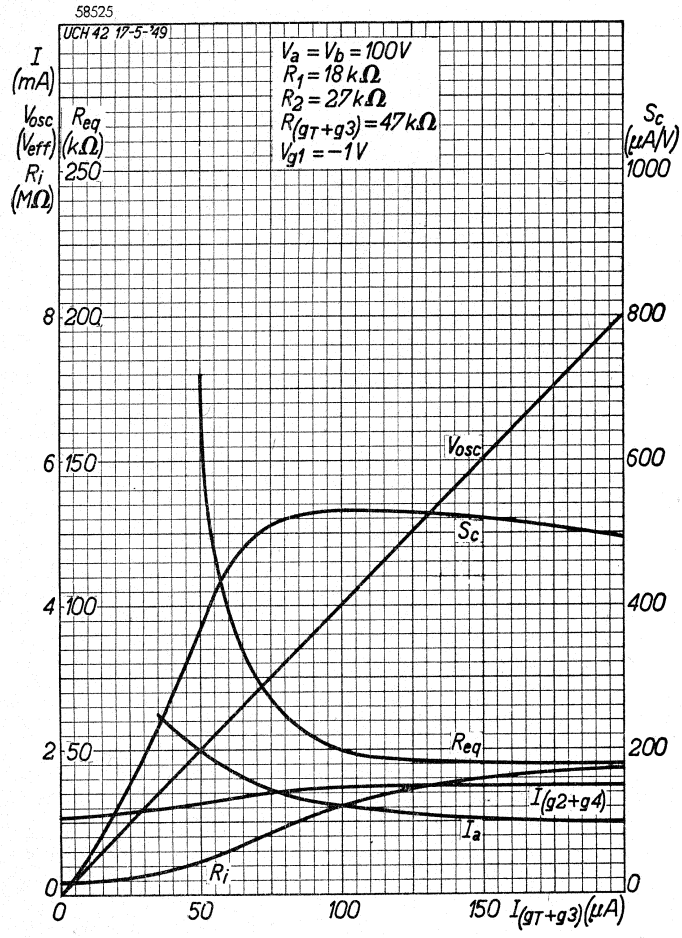


H



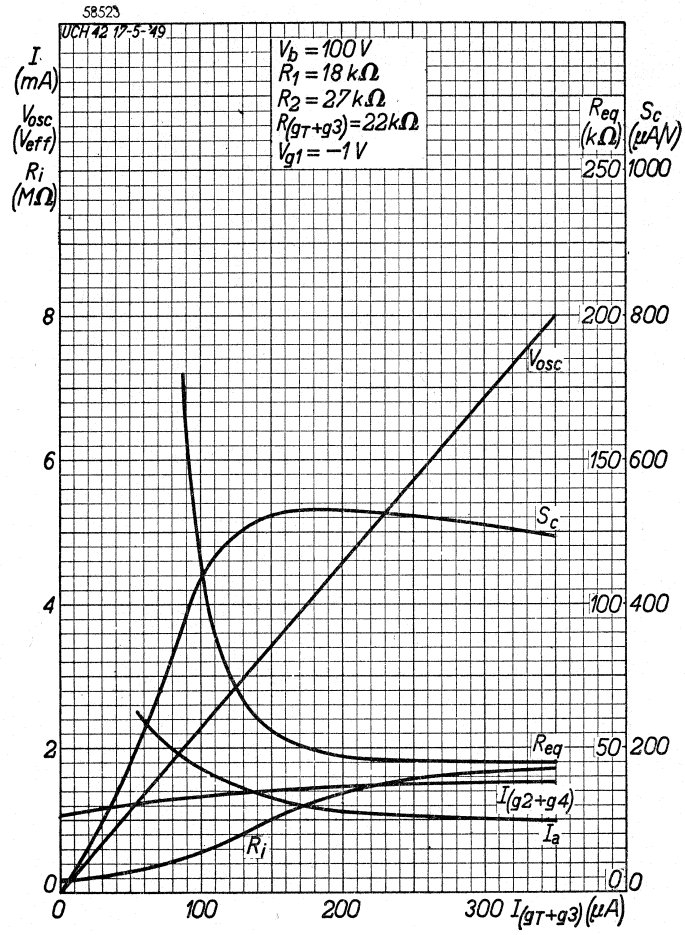
6.6.1949

I

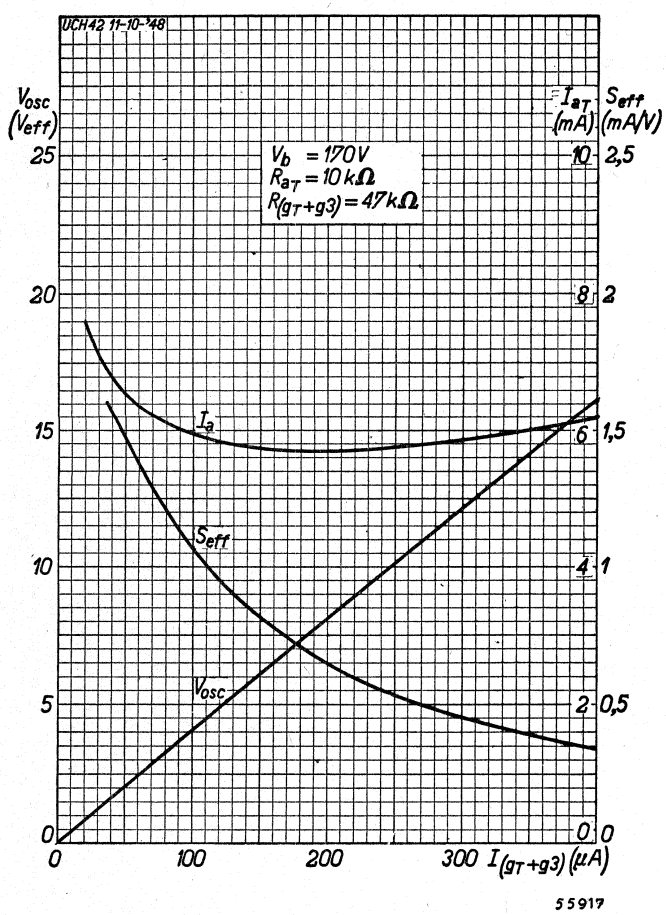


J

6.6.1947

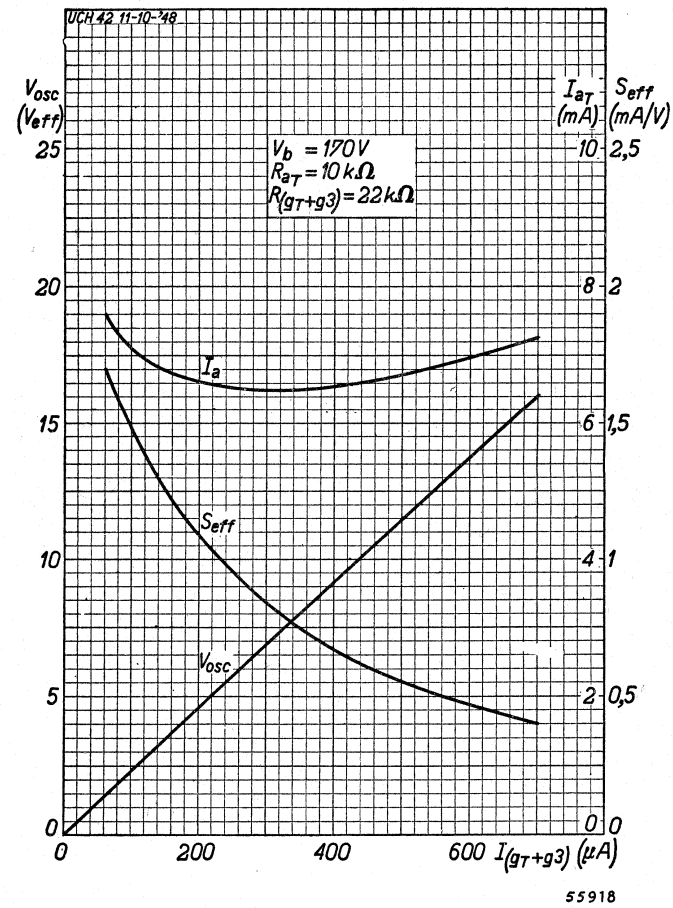


K

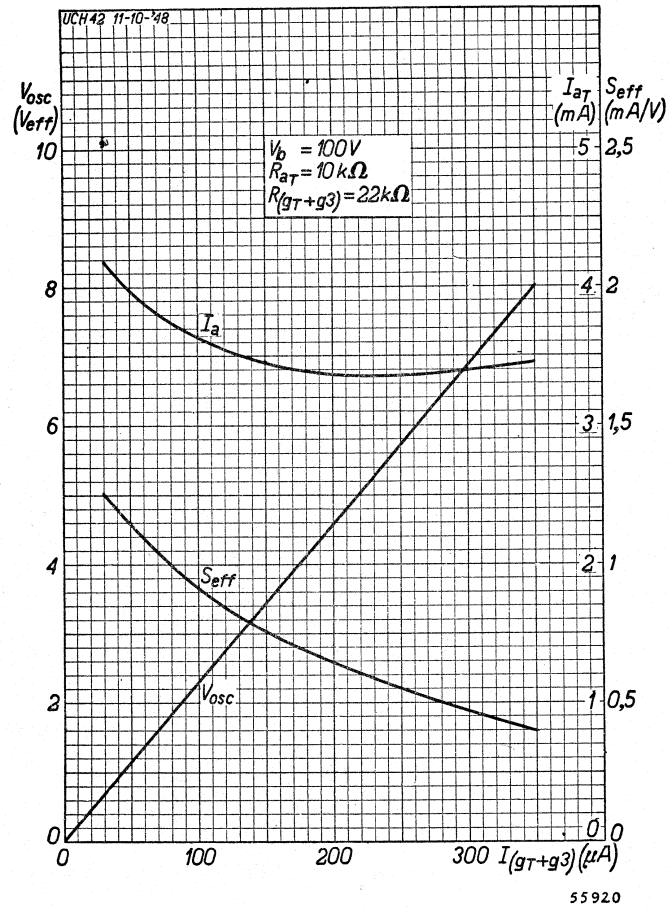


L

12.11.1948

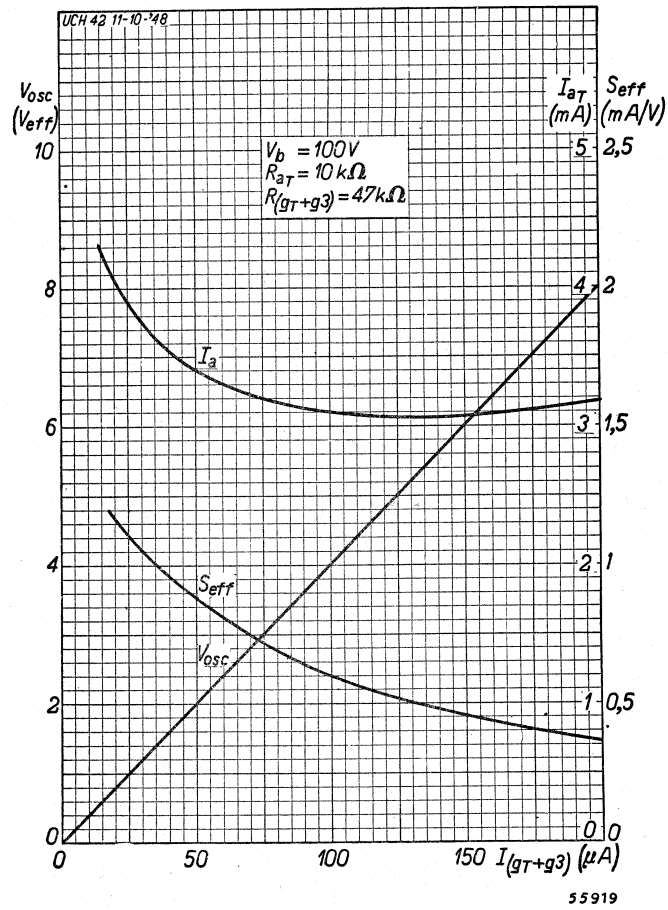


M



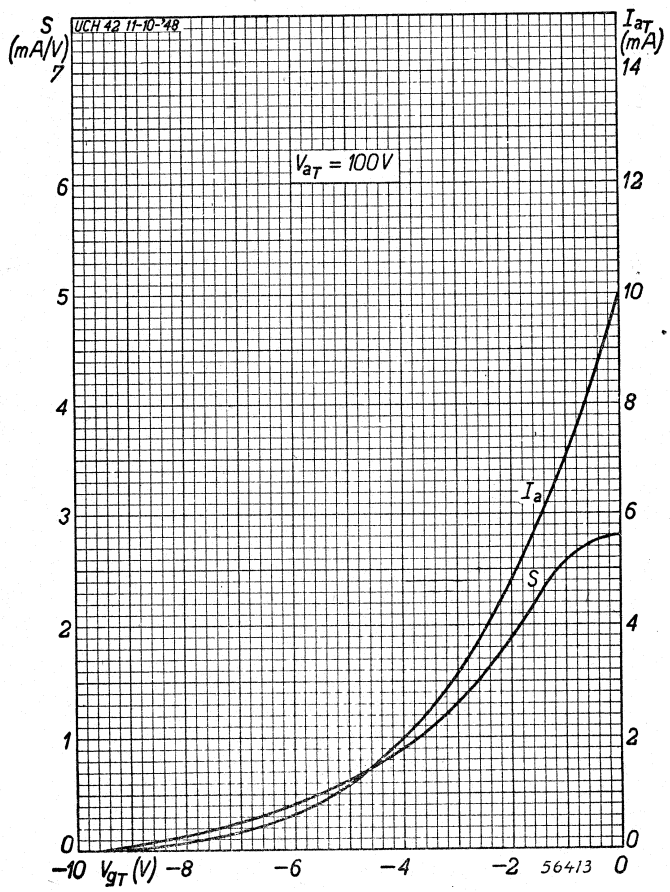
12.11.1948 N

UCH 42



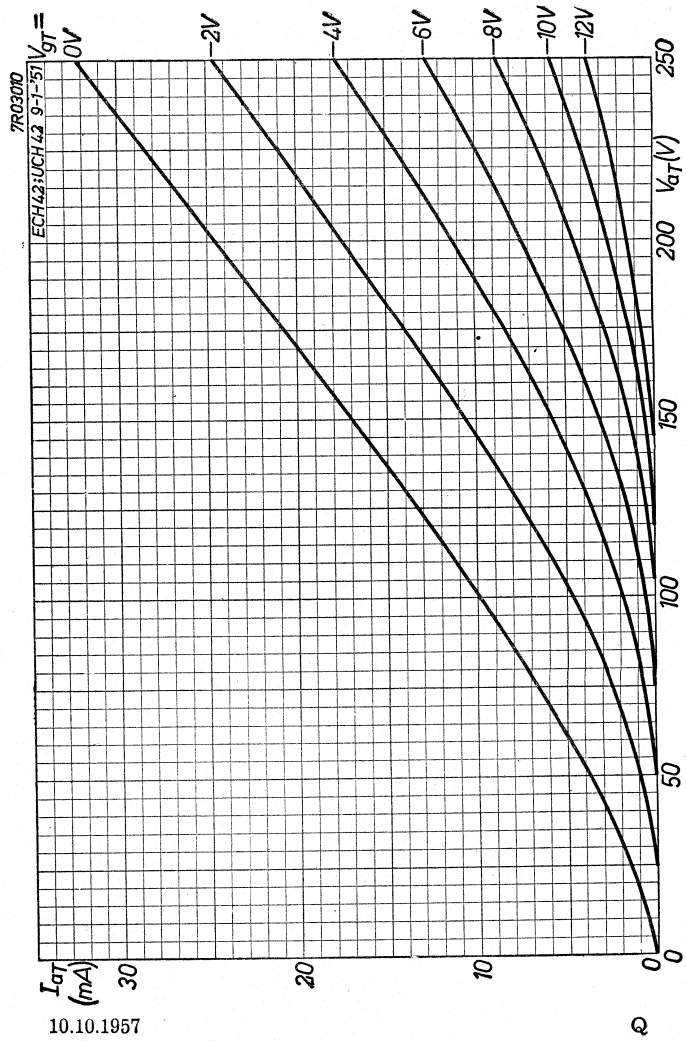
25.1.1949 O

UCH 42



P

UCH 42



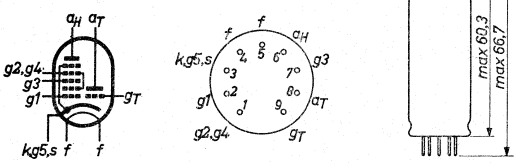
10.10.1957 Q

TRIODE-HEPTODE for use in A.M., F.M. and AM/FM receivers
TRIODE-HEPTODE pour applications dans des récepteurs A.M., F.M. et AM/FM
TRIODE-HEPTODE zur Verwendung in AM-, FM- und AM/FM Empfängern

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

If = 100 mA
Vf = 19 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances; Capacités; Kapazitäten

Triode section / Partie triode / Triodenteil		Heptode section / Partie heptode / Heptodenteil			
C_g	= 2,6 pF	C_{g1}	= 4,8 pF	C_{g1g3}	< 0,3 pF
C_a	= 2,1 pF	C_a	= 7,9 pF	C_{g1f}	< 0,17 pF
C_{ag}	= 1,0 pF	C_{ag1}	< 0,006 pF	C_{g3f}	< 0,06 pF
C_{gf}	< 0,02 pF	C_{g3}	= 6,0 pF		

Between triode and heptode sections
Entre les parties triode et heptode
Zwischen Trioden- und Heptodenteil

C_{aH-aT}	= 0,20 pF[1])	C_{g1H-gT}	< 0,170 pF
C_{aH-gT}	< 0,090 pF	$C_{g1H-(gT+g3)}$	< 0,450 pF
C_{g1H-aT}	< 0,060 pF	$C_{aH-(gT+g3)}$	< 0,350 pF

[1])See page 5; voir page 5; siehe Seite 5

Operating characteristics of the heptode section for use as mixer
Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode comme tube mélangeur
Betriebsdaten des Heptodenteiles als Mischröhre

$V_a=V_b$	=	200		V
R_{g2+g4}	=	10		kΩ
R_{gT+g3}	=	47		kΩ
I_{gT+g3}	=	230		µA
R_k	=	150		Ω
V_{g1}	=	-2,6	-28	V
V_{g2+g4}	=	119	250	V
I_a	=	3,7	-	mA
I_{g2+g4}	=	8,1	-	mA
S_c	=	775	7,75	µA/V
R_i	=	1	> 3	MΩ
R_{eq}	=	75	-	kΩ

$V_a=V_b$	=	170		100		V
R_{g2+g4}	=	10		10		kΩ
R_{gT+g3}	=	47		47		kΩ
I_{gT+g3}	=	200		115		µA
R_k	=	150		150		Ω
V_{g1}	=	-2,2	-24	-1,2	-14,5	V
V_{g2+g4}	=	102	-	63	-	V
I_a	=	3,2	-	1,7	-	mA
I_{g2+g4}	=	6,8	-	3,7	-	mA
S_c	=	750	7,5	620	6,2	µA/V
R_i	=	0,9	> 3	0,8	> 3	MΩ
R_{eq}	=	70	-	62	-	kΩ

Operating characteristics of the heptode section as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten des Heptodenteiles als H.F.-oder Z.F. Verstärker

$V_a=V_b$	=	200		V
V_{g3}	=	0		V
R_{g2+g4}	=	18		kΩ
R_k	=	220		Ω
V_{g1}	=	-2,6	-33	V
V_{g2+g4}	=	123	-	V
I_a	=	7,6	-	mA
I_{g2+g4}	=	4,3	-	mA
S	=	2,4	0,024	mA/V
R_i	=	0,6	> 10	MΩ
μ_{g2g1}	=	20	-	
R_{eq}	=	9,7	-	kΩ

$V_a=V_b$	=	170		100		V
V_{g3}	=	0		0		V
R_{g2+g4}	=	18		18		kΩ
R_k	=	220		220		Ω
V_{g1}	=	-2,2	-28	-1,2	-16,5	V
V_{g2+g4}	=	102	-	60	-	V
I_a	=	6,2	-	3,4	-	mA
I_{g2+g4}	=	3,8	-	2,2	-	mA
S	=	2,3	0,023	2,0	0,020	mA/V
R_i	=	0,6	> 10	0,5	> 10	MΩ
μ_{g2g1}	=	20	-	20	-	-
R_{eq}	=	8,8	-	5,8	-	kΩ

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

V_a	=	100	V
V_g	=	0	V
I_a	=	13,5	mA
S	=	3,7	mA/V
µ	=	22	

Operating characteristics of the triode section as oscillator
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode en oscillatrice
Betriebsdaten des Triodenteiles als Oszillator

V_b	=	200	170	100	V
R_a	=	15	15	15	kΩ
R_{gT+g3}	=	47	47	47	kΩ
I_{gT+g3}	=	240	200	120	µA
I_a	=	5,4	4,5	2,5	mA
S_{eff}	=	0,58	0,58	0,53	mA/V

Operating characteristics for use as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als N.F. Verstärker

The heptode section of this valve can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which the input voltage $V_i \geq 50$mV for an output of 50 mW of the output valve. For the triode section the corresponding value is 25 mV.

La partie heptode de ce tube peut être utilisée sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits dont la tension d'entrée $V_i \geq 50$mV pour une puissance de 50 mW du tube de sortie. La valeur correspondante pour la partie triode est de 25 mV.

Der Heptodenteil dieser Röhre darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie verwendet werden in Schaltungen die für eine Eingangsspannung $V_i \geq 50$mV eine Leistung von 50 mW ergeben. Der entsprechende Wert für den Triodenteil ist 25 mV.

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

V_{a_c}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	0,8	W
I_k	= max.	6,5	mA
R_g	= max.	3	MΩ
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	100	V
V_g (I_g = +0,3 µA)	= max.	-1,3	V

Limiting values of the heptode section
Caractéristiques limites de la partie heptode
Grenzdaten des Heptodenteiles

V_{ao}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	1,7	W
$V_{(g2+g4)o}$	= max.	550	V
V_{g2+g4} (I_a = 7,6 mA)	= max.	125	V
V_{g2+g4} (I_a < 1 mA)	= max.	250	V
W_{g2+g4}	= max.	1	W
I_k	= max.	12,5	mA
R_{g1}	= max.	3	MΩ
R_{g3} [2])	= max.	3	MΩ
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	100	V
V_{g1} (I_{g1} = + 0,3 µA)	= max.	-1,3	V
V_{g3} (I_{g3} = + 0,3 µA)	= max.	-1,3	V

[2]) When in AM/FM receivers the connections to the valve are switched over during operation and g_3 and g_T have not been connected by ohmic resistance, R_{g3} = max. 20 kΩ.
En cas que dans des appareils AM/FM les connexions au tube soient commutées pendant l'opération et g_3 n'ait pas été connecté à g_T par l'intermédiaire d'une résistance ohmique, R_{g3} = max. 20 kΩ.
Wenn in AM/FM-Empfängern die Verbindungen zu der Röhre während des Betriebs umgeschaltet werden und g_3 nicht mittels eines ohmischen Widerstandes mit g_T verbunden ist, ist R_{g3} = max. 20 kΩ.

Page 1, Seite 1.

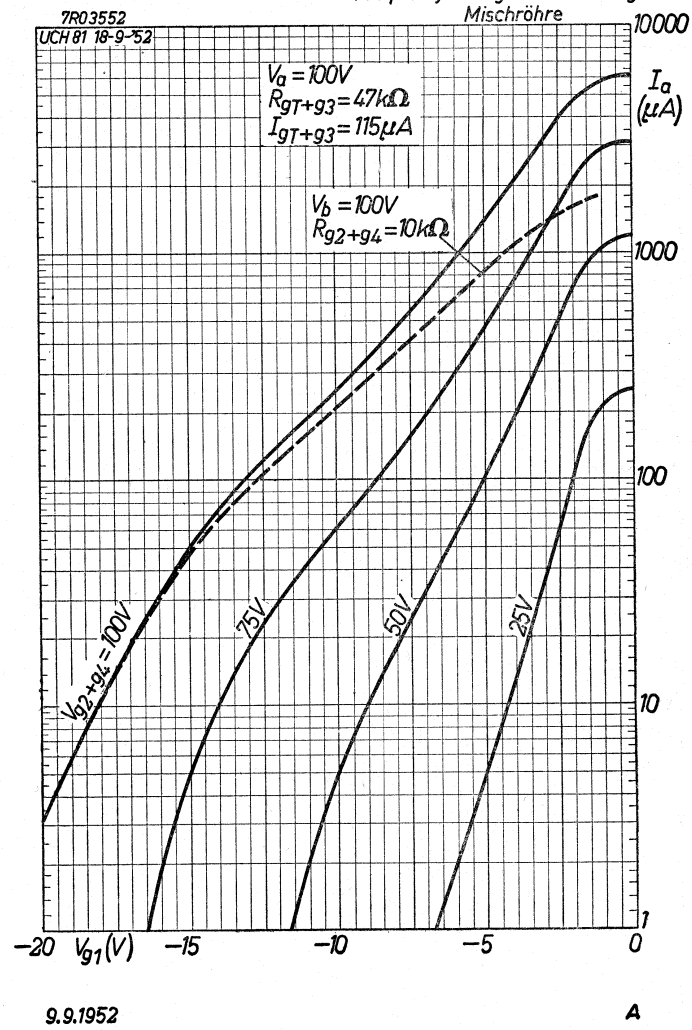
[1]) σ = 0.015 which means that for 68% of a great number of valves 0.20 - 0.015 pF < C_{aH-aT} < 0.20 + 0.015 pF and for 94% 0.20 - 0.03 pF < C_{aH-aT} < 0.20 + 0.03 pF.

σ = 0,015 cequi signifie que 0,20-0,015 pF< C_{aH-aT} < 0,20 + 0,015 pF pour 68% d'un grand nombre de tubes et 0,20-0,03 pF < C_{aH-aT} < 0,20 + 0,03 pF pour 94%

σ = 0,015 was heisst dass für 68% einer grossen Anzahl Röhren 0,20 - 0,015 pF < C_{aH-aT} < 0,20 + 0,015 pF und für 94% 0,20 - 0,03 pF < C_{aH-aT} < 0,20 + 0,03 pF.

3.3.1953
939 3987

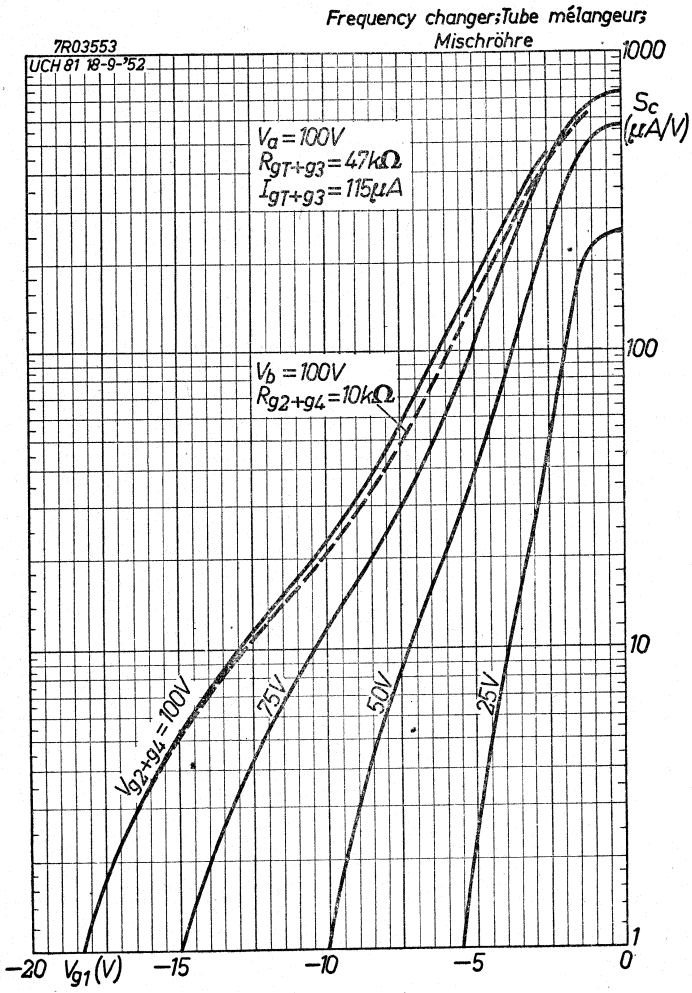
Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre



9.9.1952

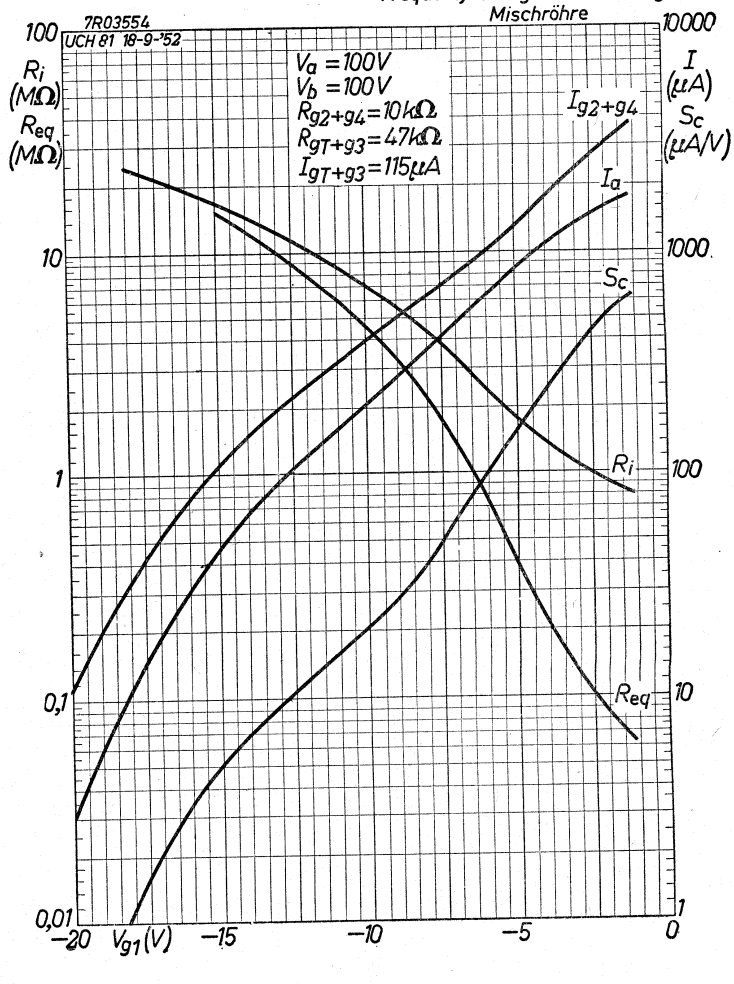
A

Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre



B

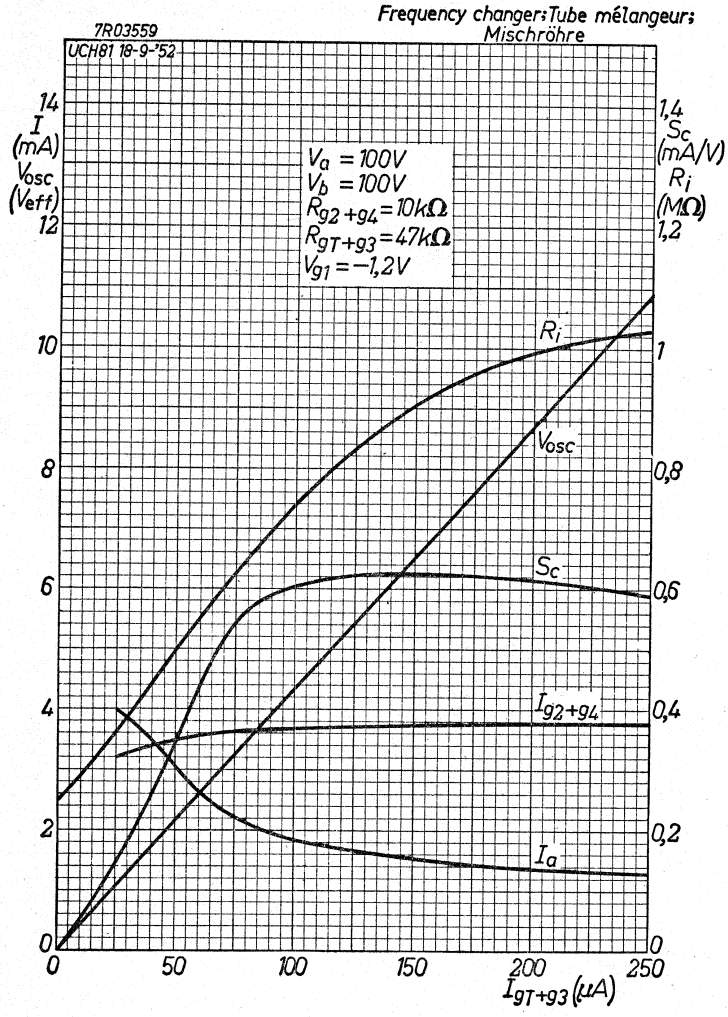
Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre



9.9.1952

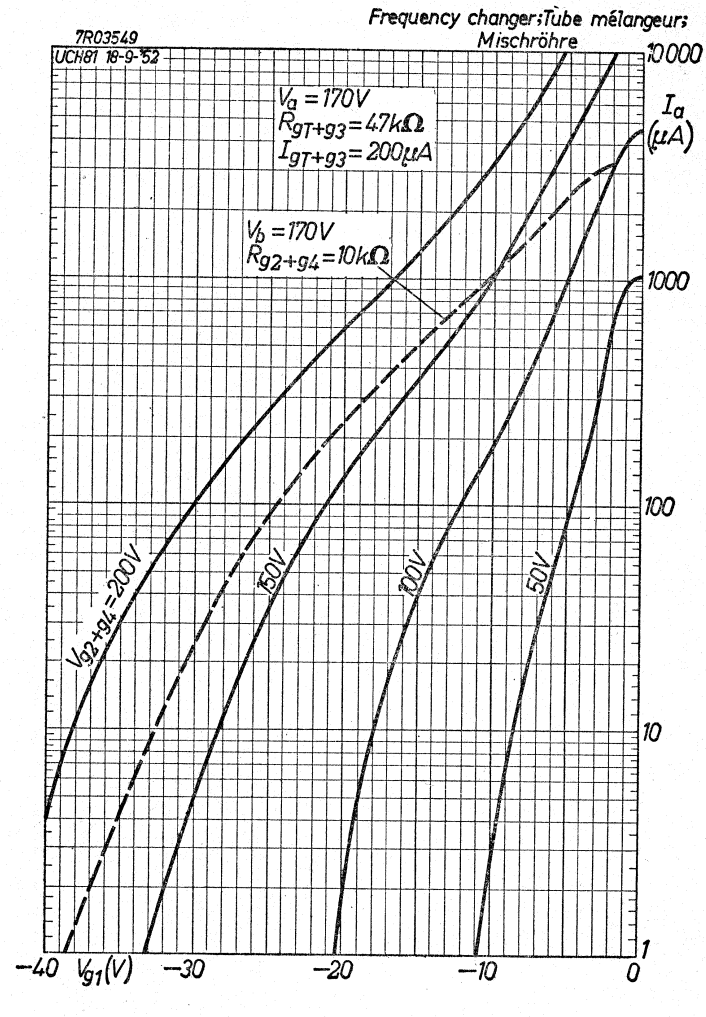
C

Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre



D

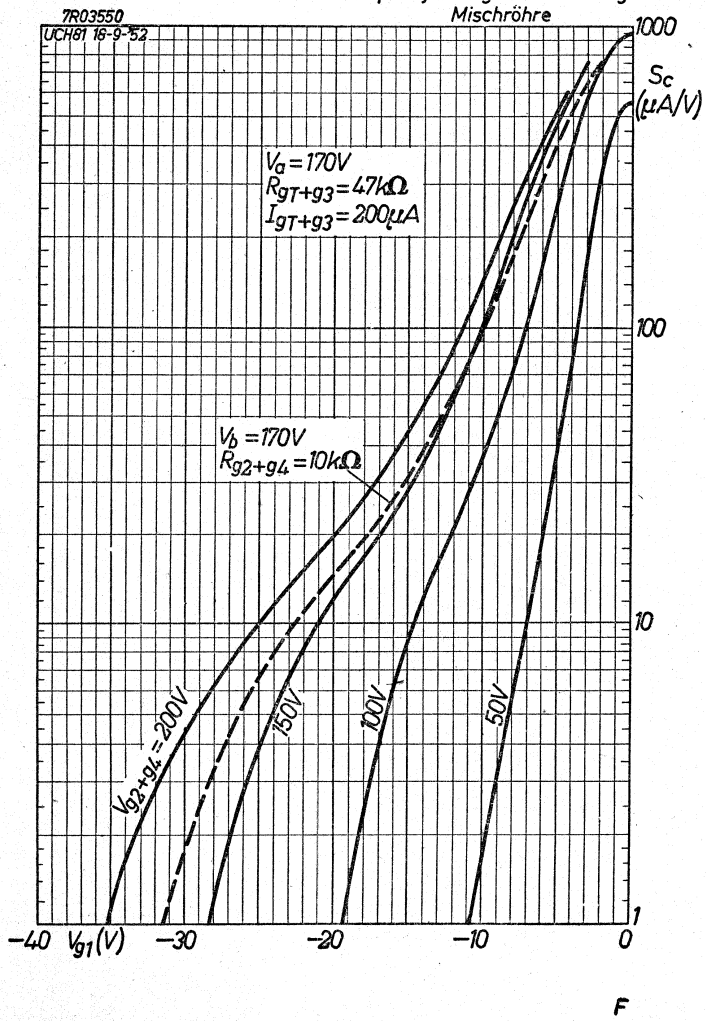
Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre



9.9.1952

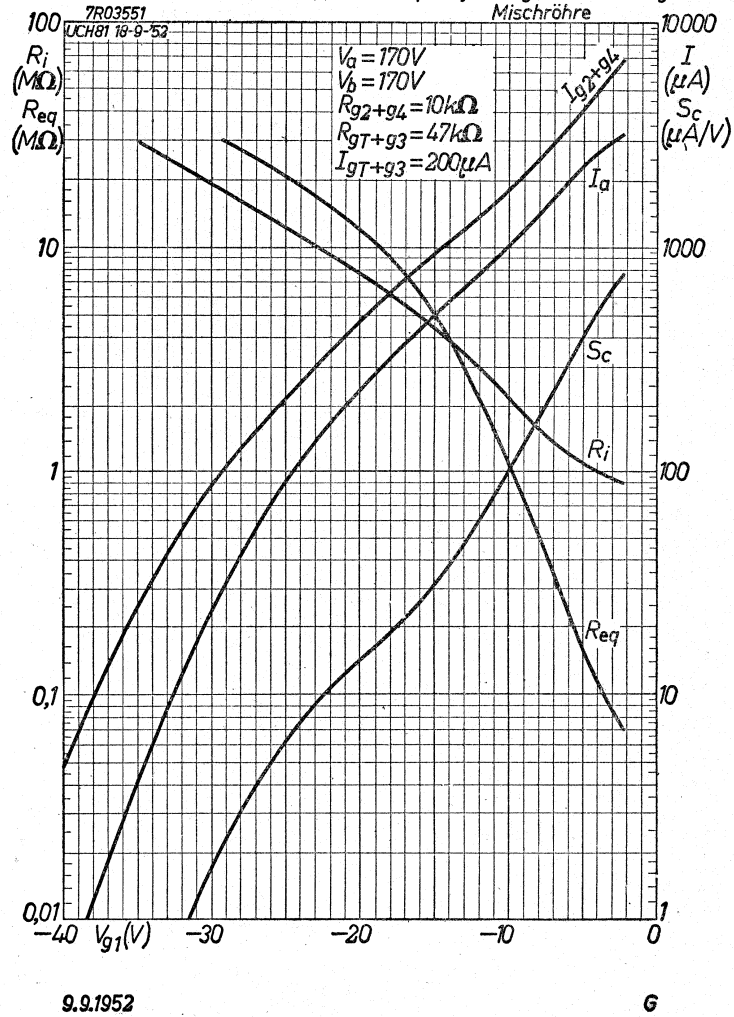
E

Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre



F

Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre

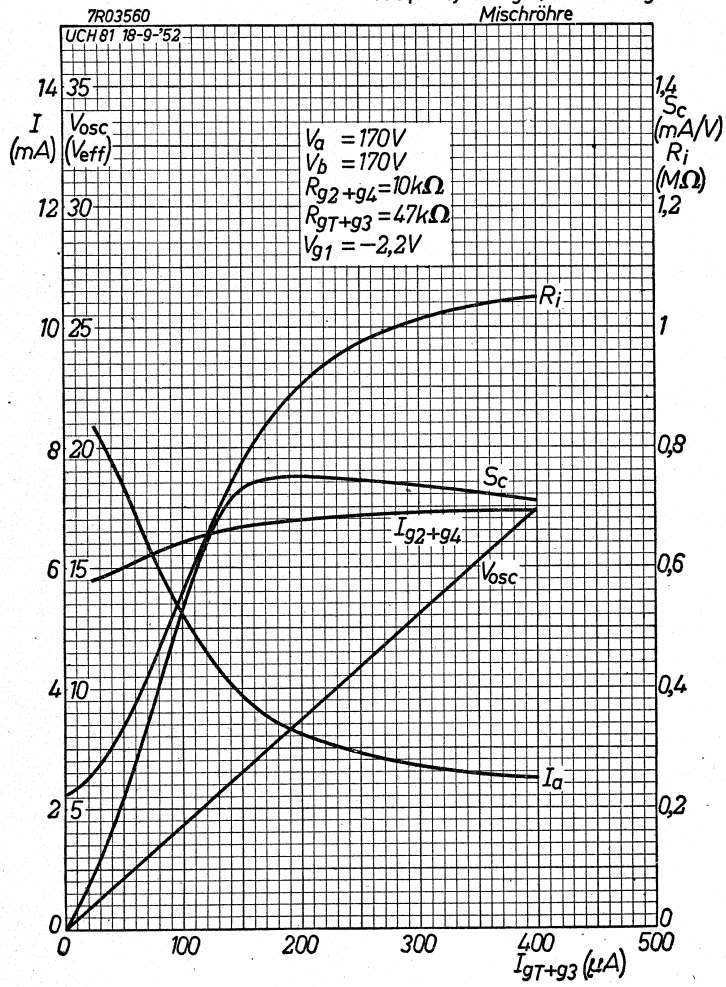


9.9.1952

G

UCH 81

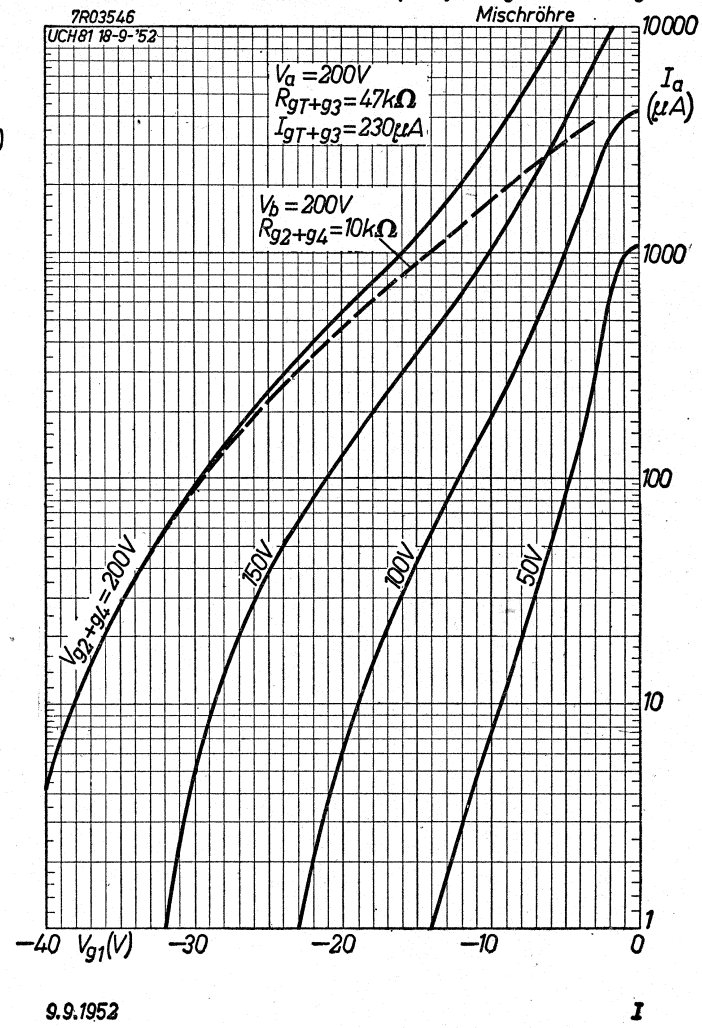
Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre



H

UCH 81

Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre

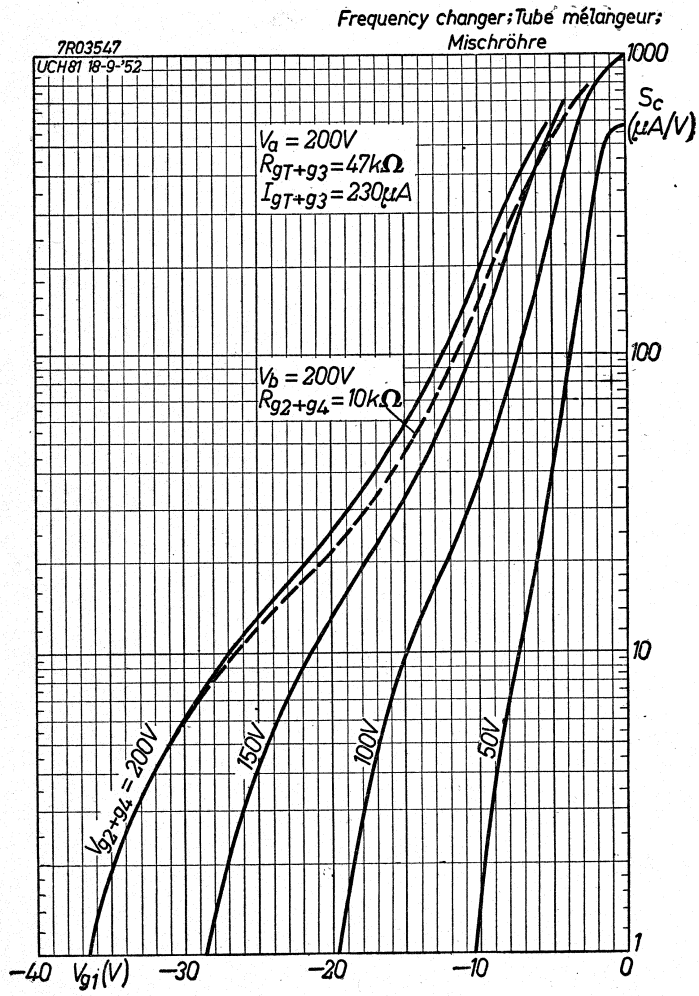


9.9.1952

I

UCH 81

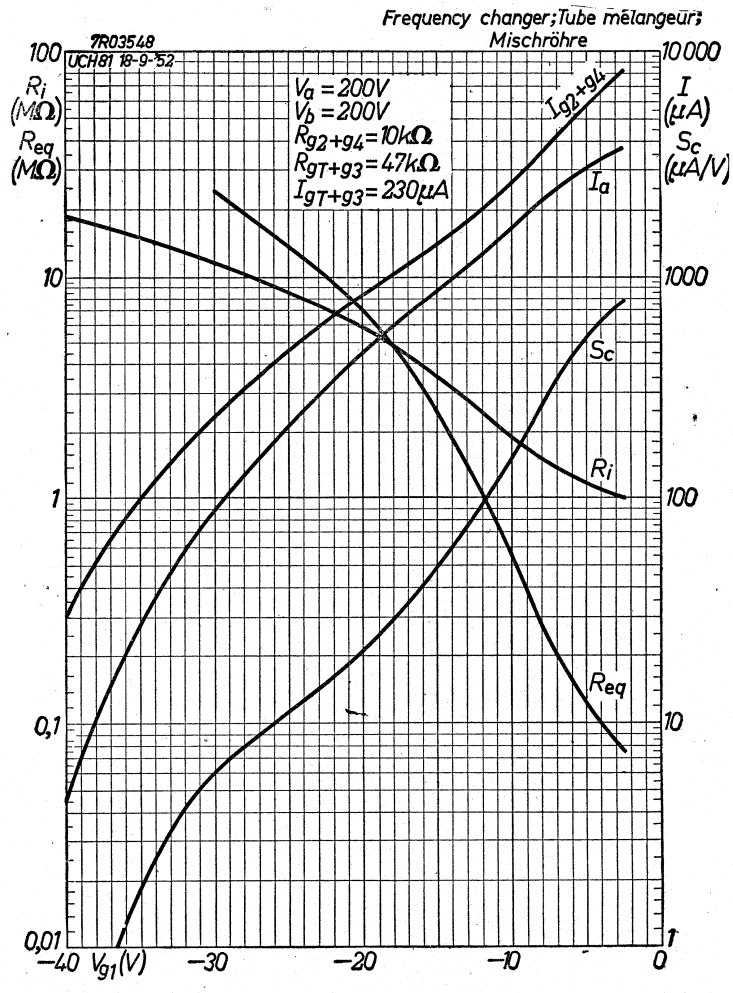
Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre



J

UCH 81

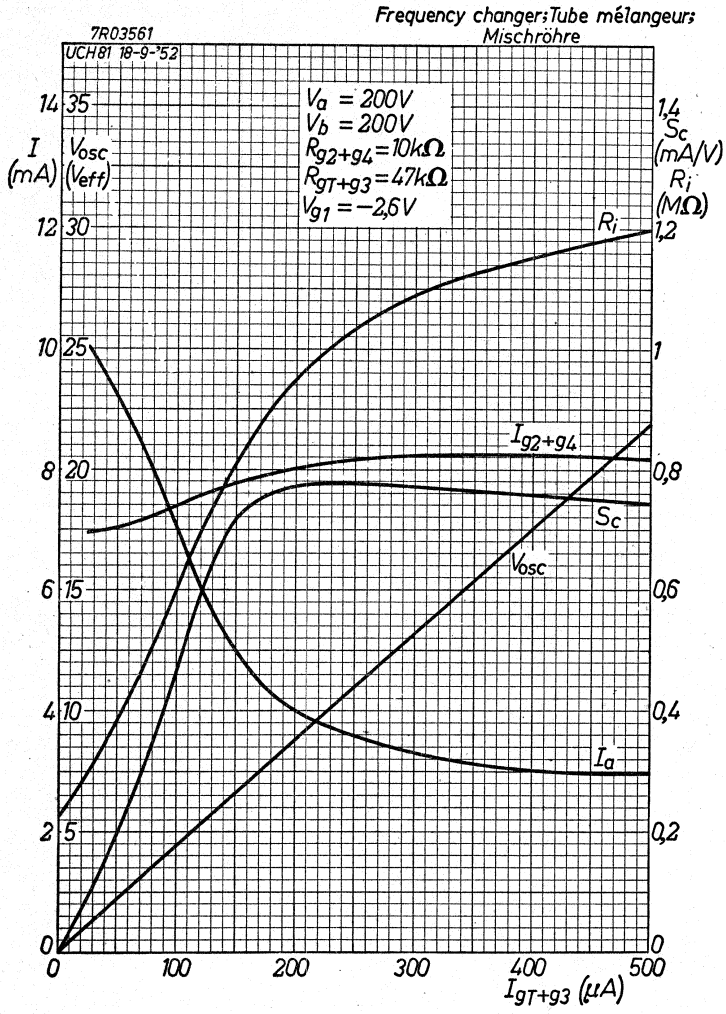
Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre



9.9.1952

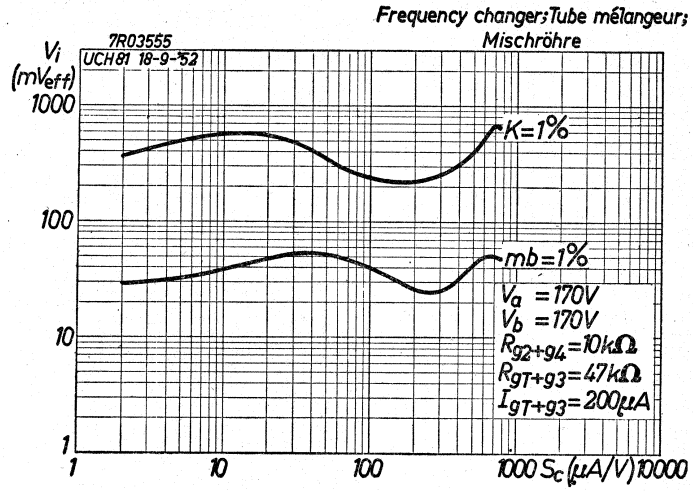
K

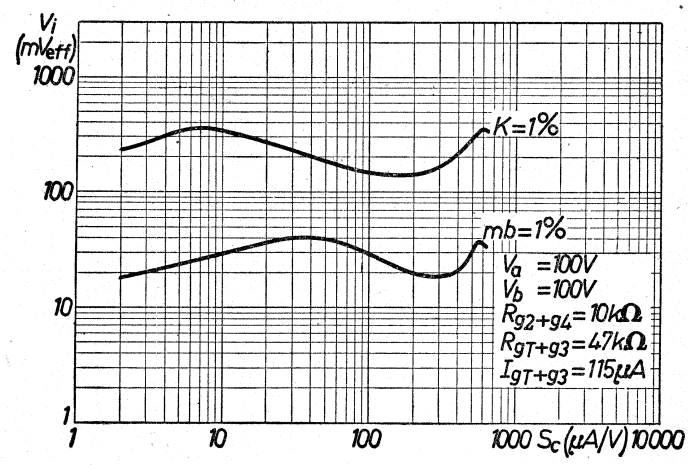
Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre



L

Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre

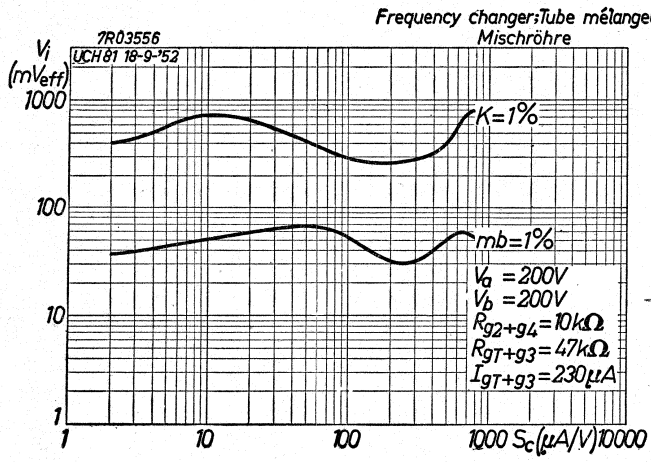




9.9.1952

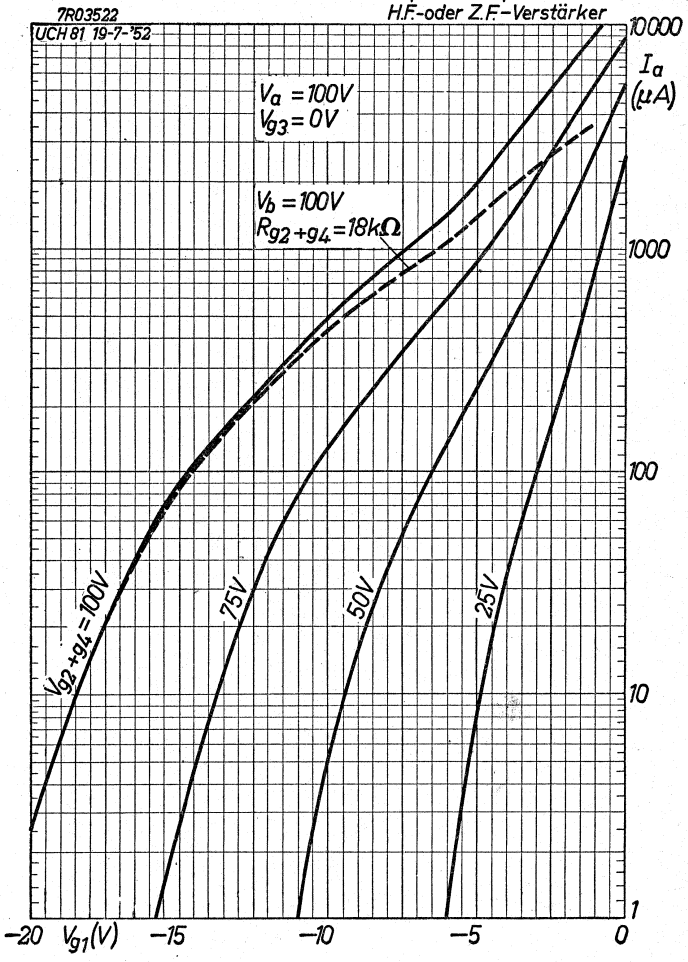
M

Frequency changer; Tube mélangeur; Mischröhre



N

R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker

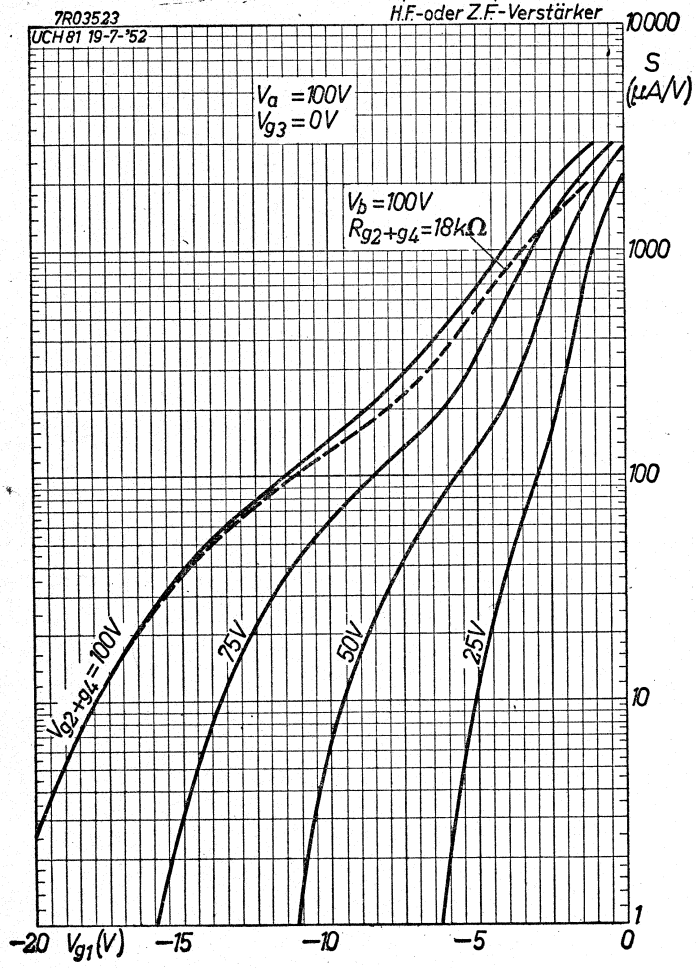


9.9.1952

O

UCH 81

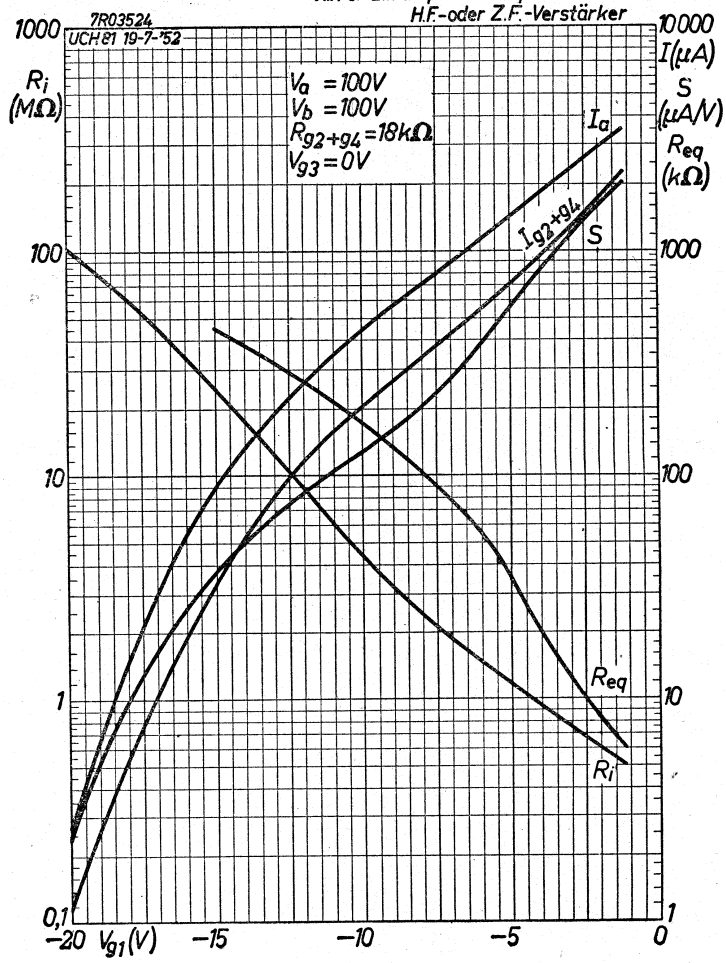
R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker



P

UCH 81

R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker

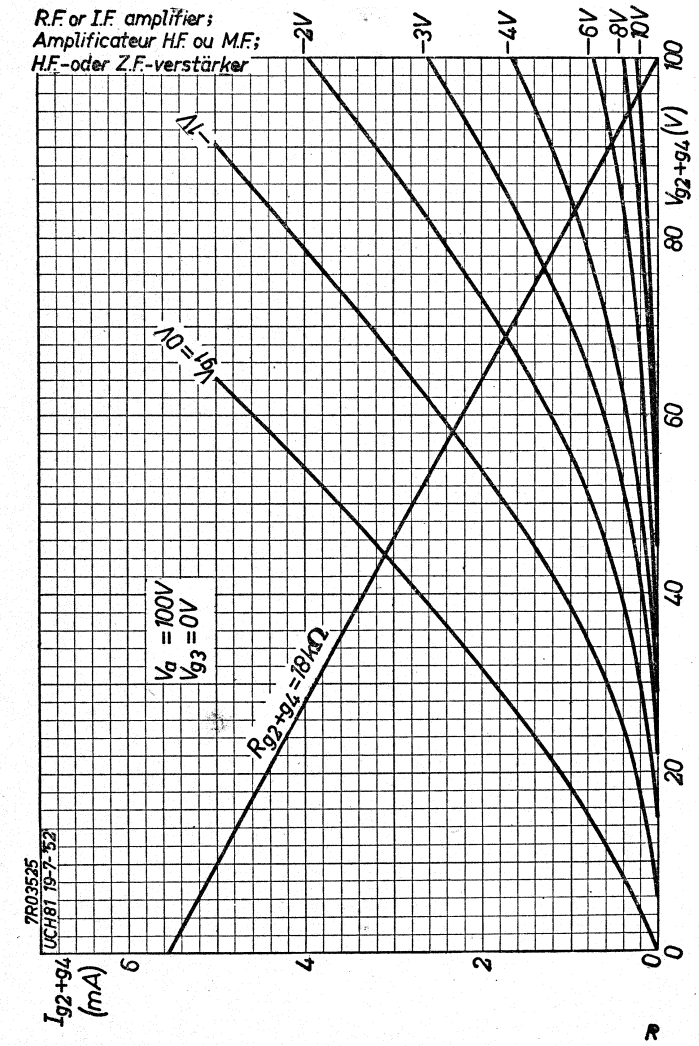


9.9.1952

Q

UCH 81

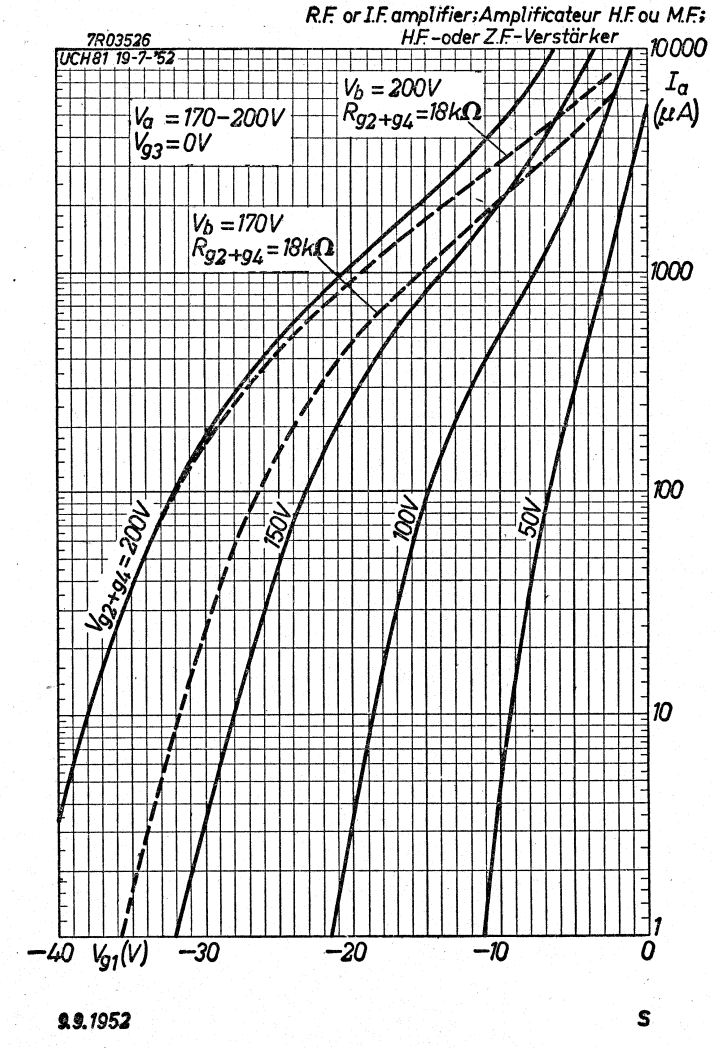
R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-verstärker



R

UCH 81

R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker

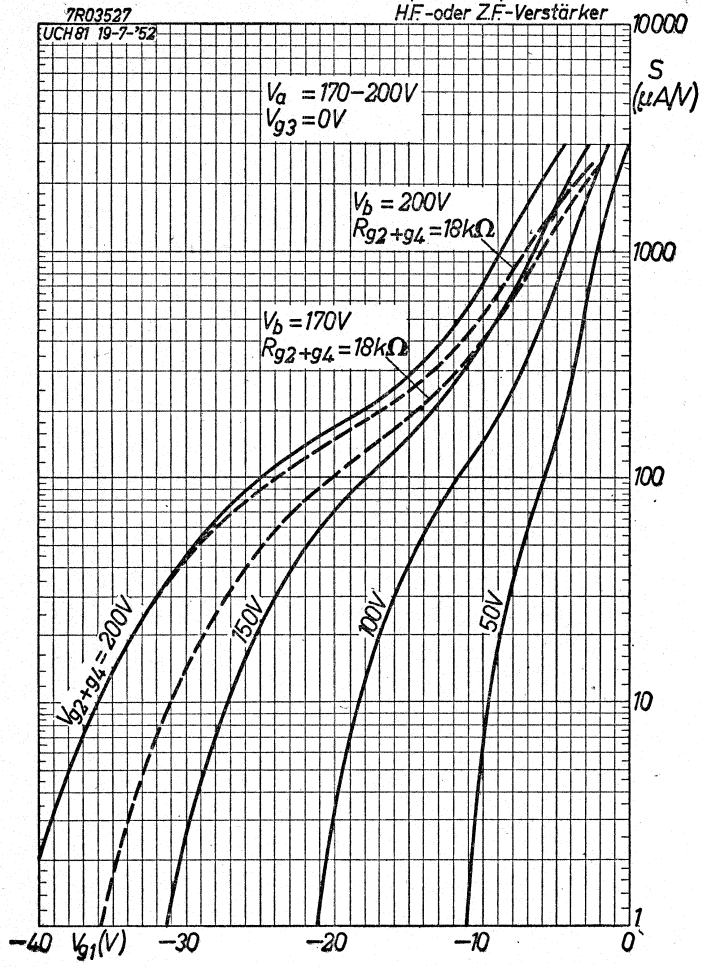


9.9.1952

S

UCH 81

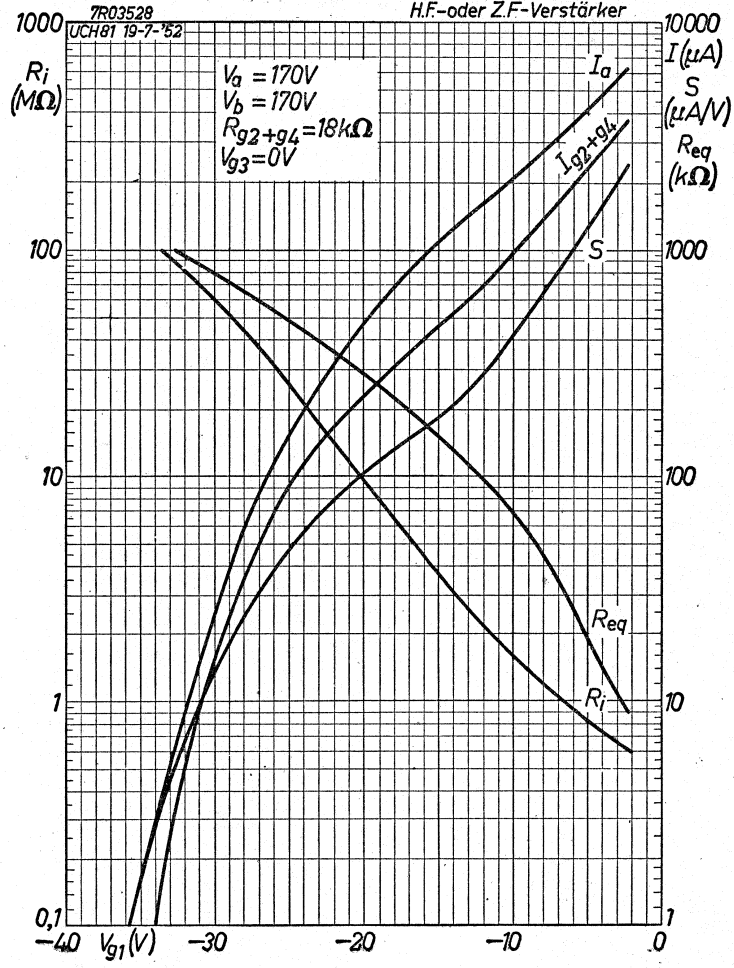
R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker



T

UCH 81

R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker

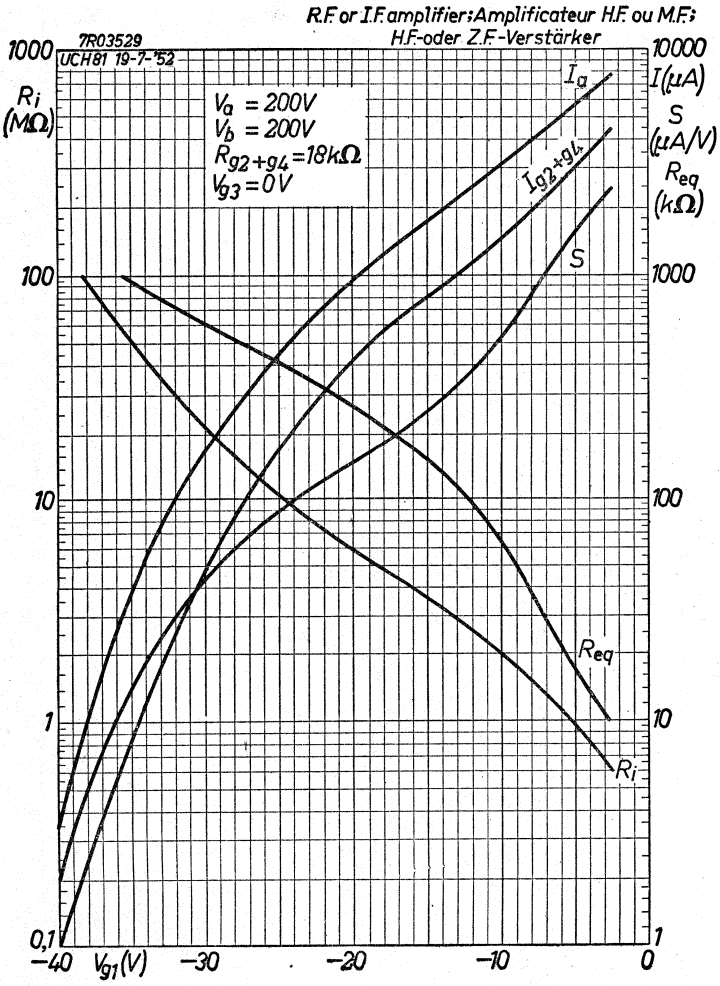


9.9.1952

U

UCH 81

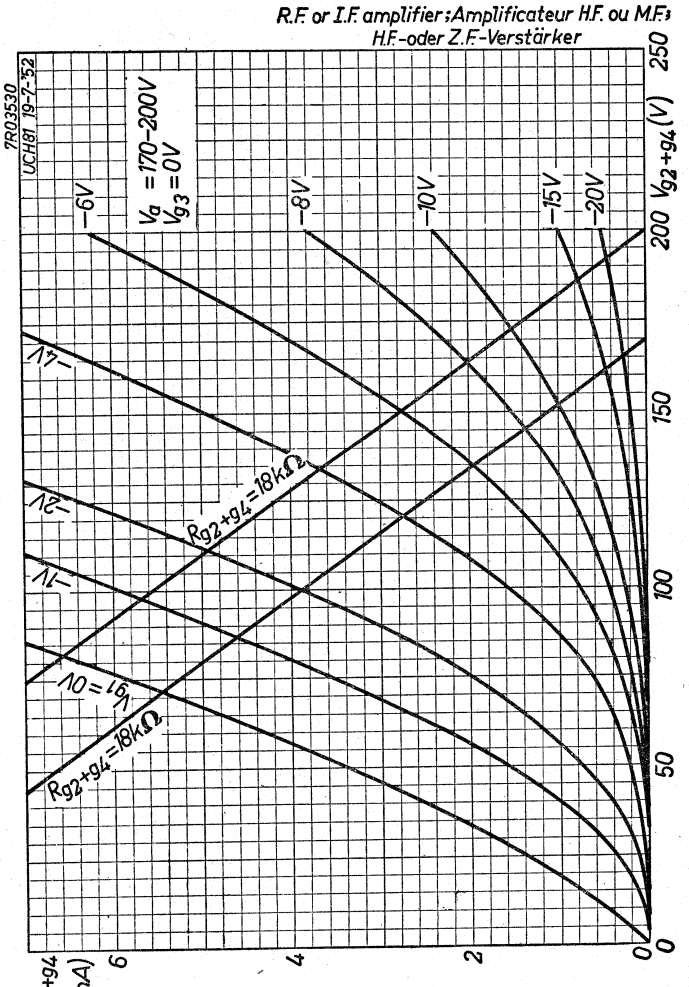
R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker



V

UCH 81

R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker

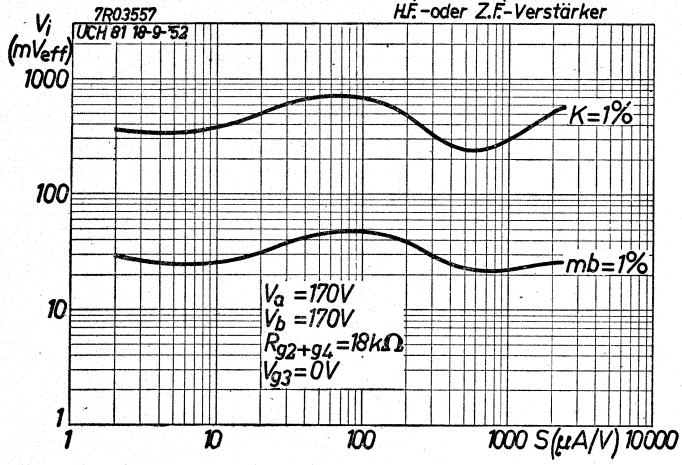


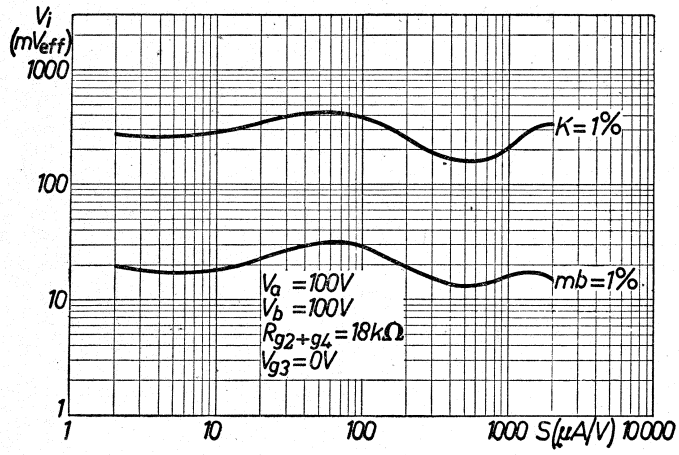
9.9.1952

W

UCH 81

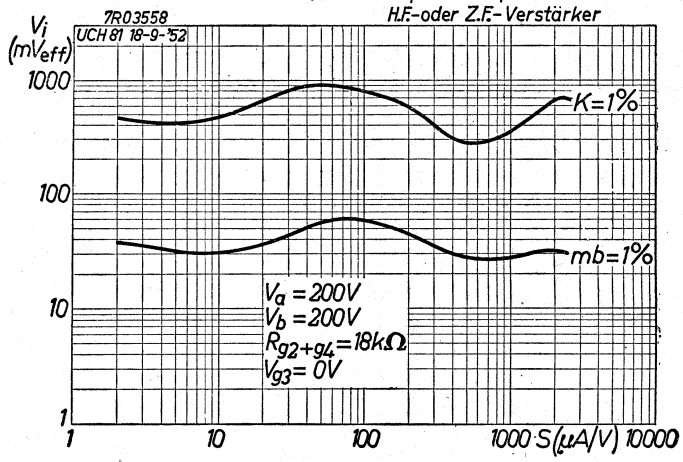
R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker





X

R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker

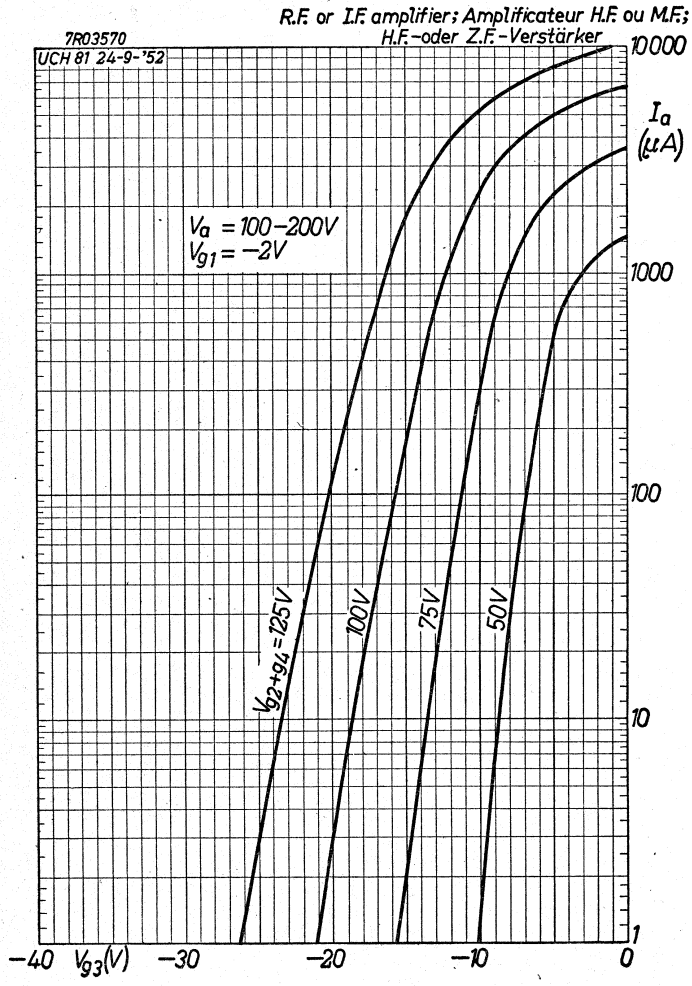


9.9.1952

Y

UCH 81

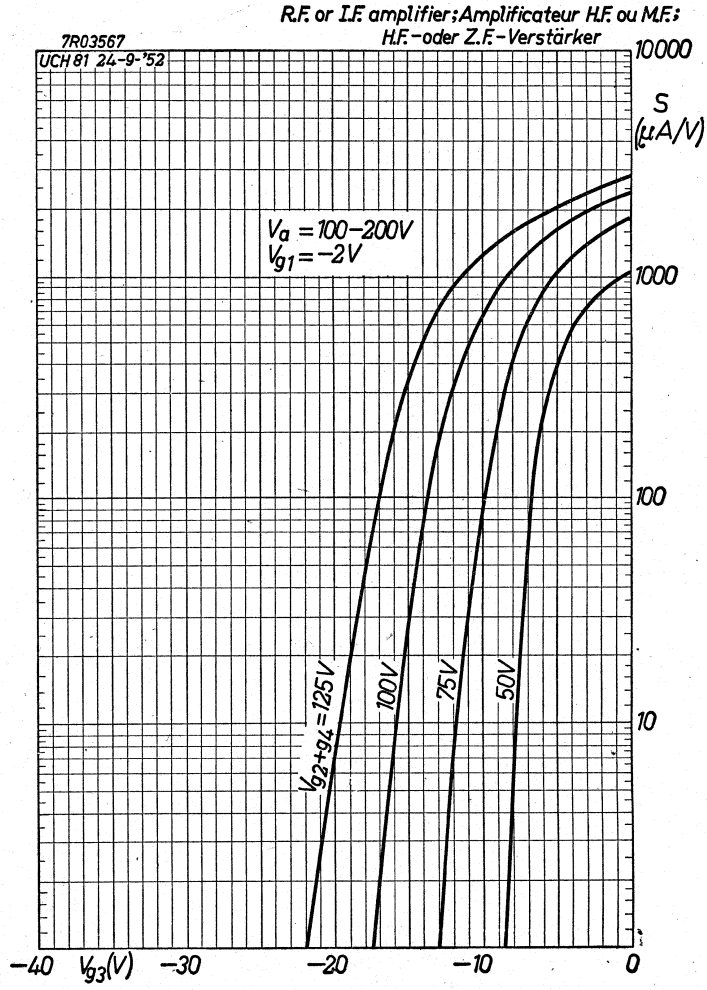
R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker



Z

UCH 81

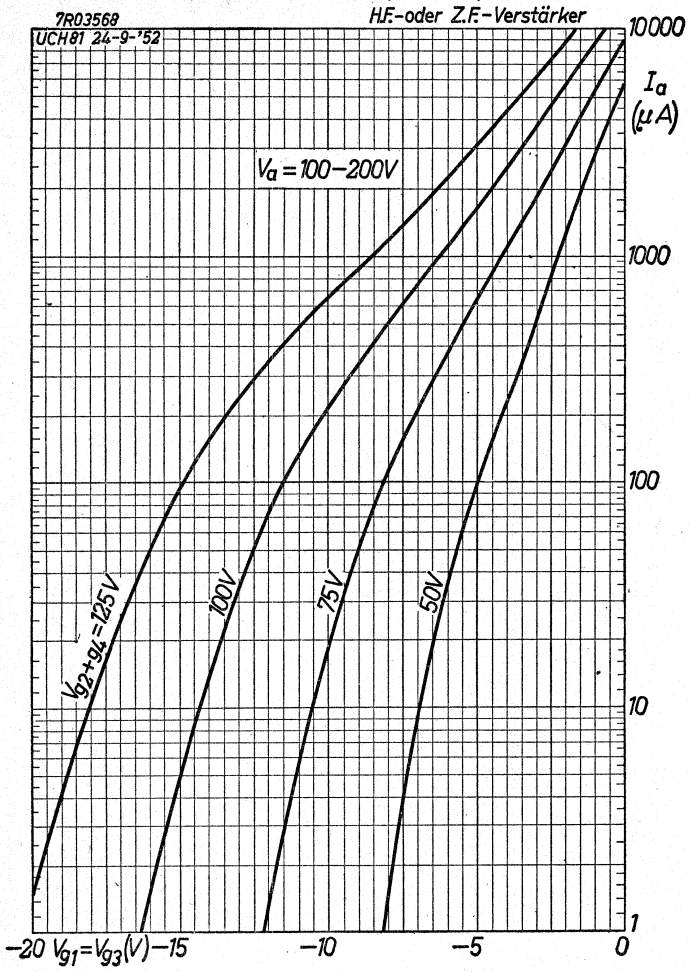
R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker



9.9.1952

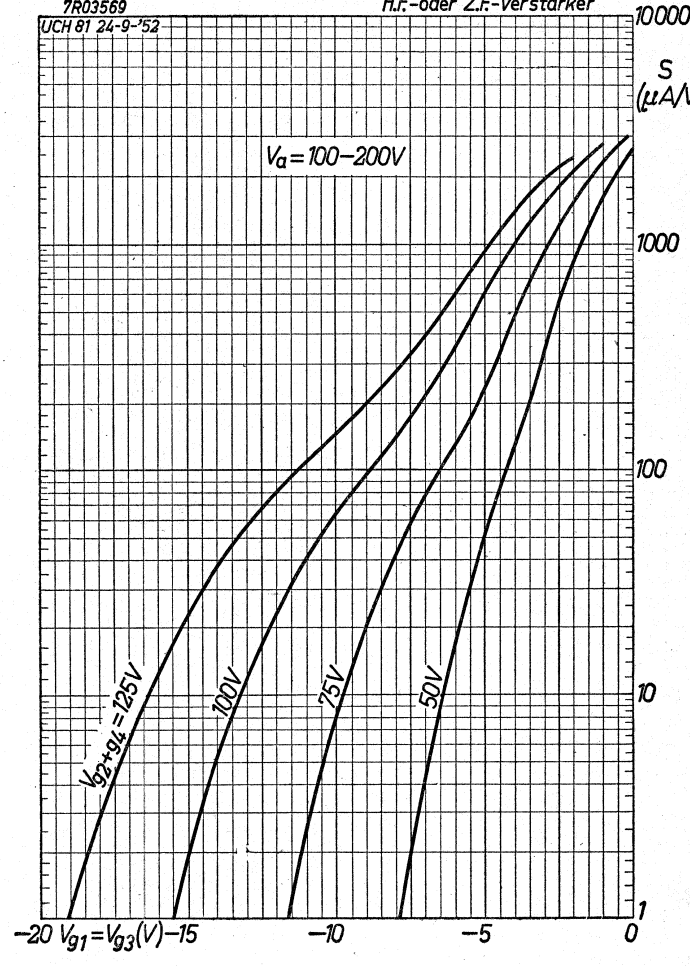
AA

R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker



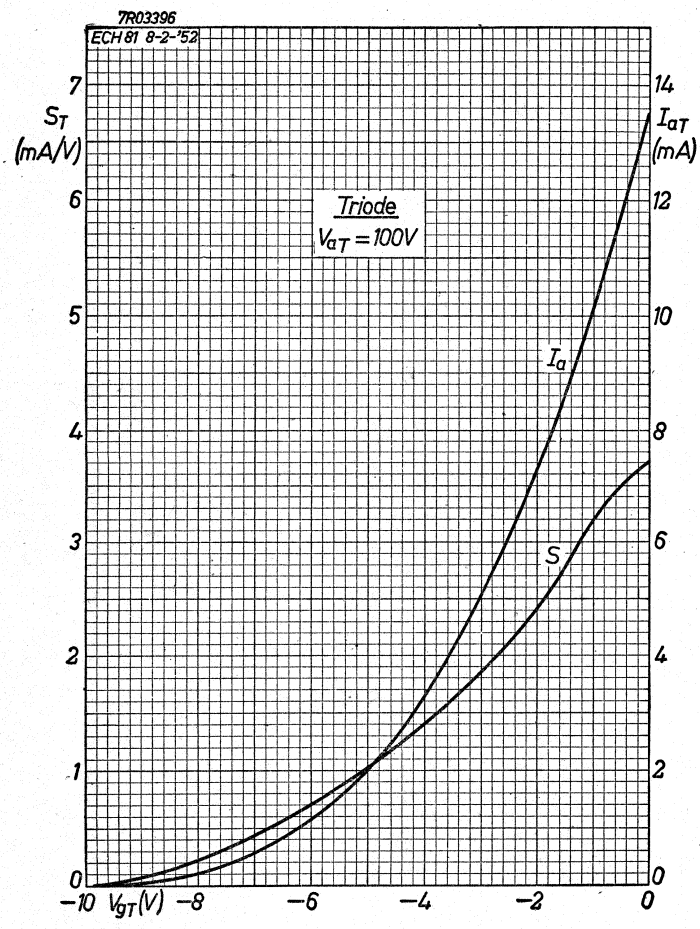
AB

R.F. or I.F. amplifier; Amplificateur H.F. ou M.F.; H.F.-oder Z.F.-Verstärker

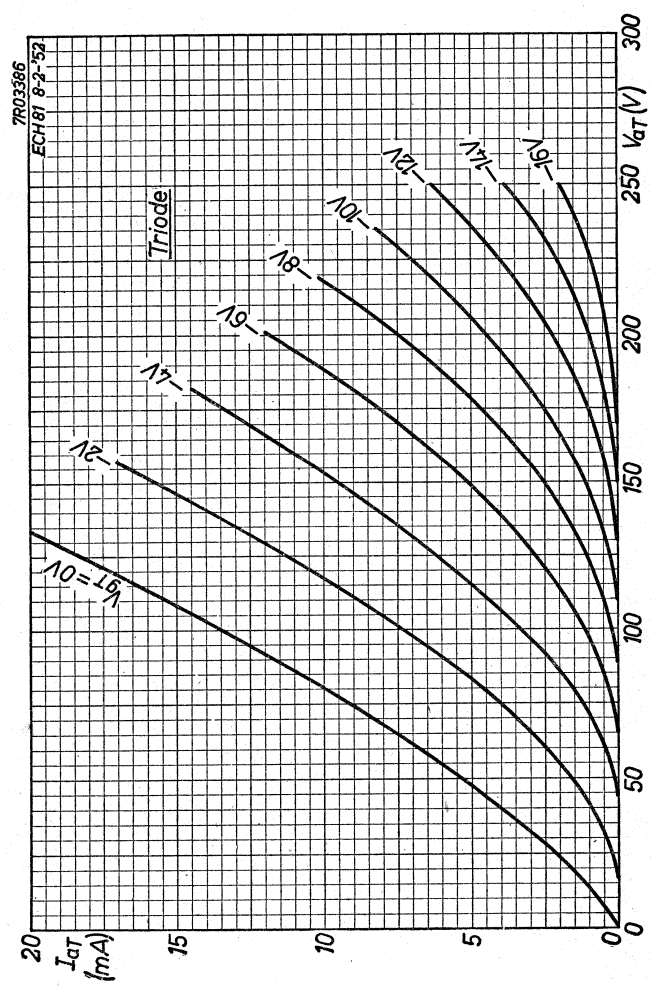


9.9.1952

AC



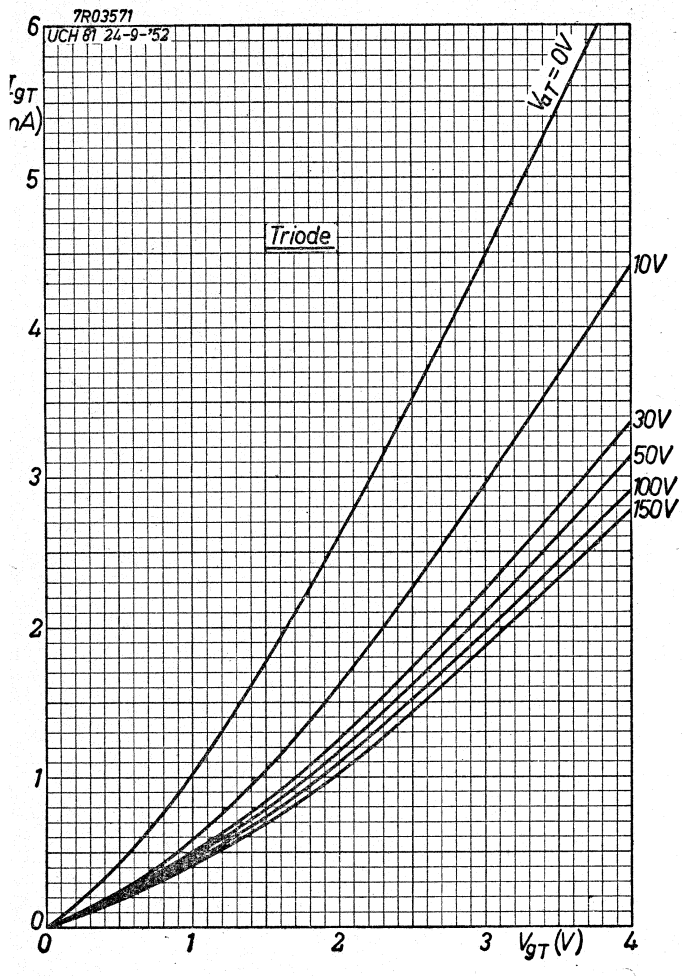
AD



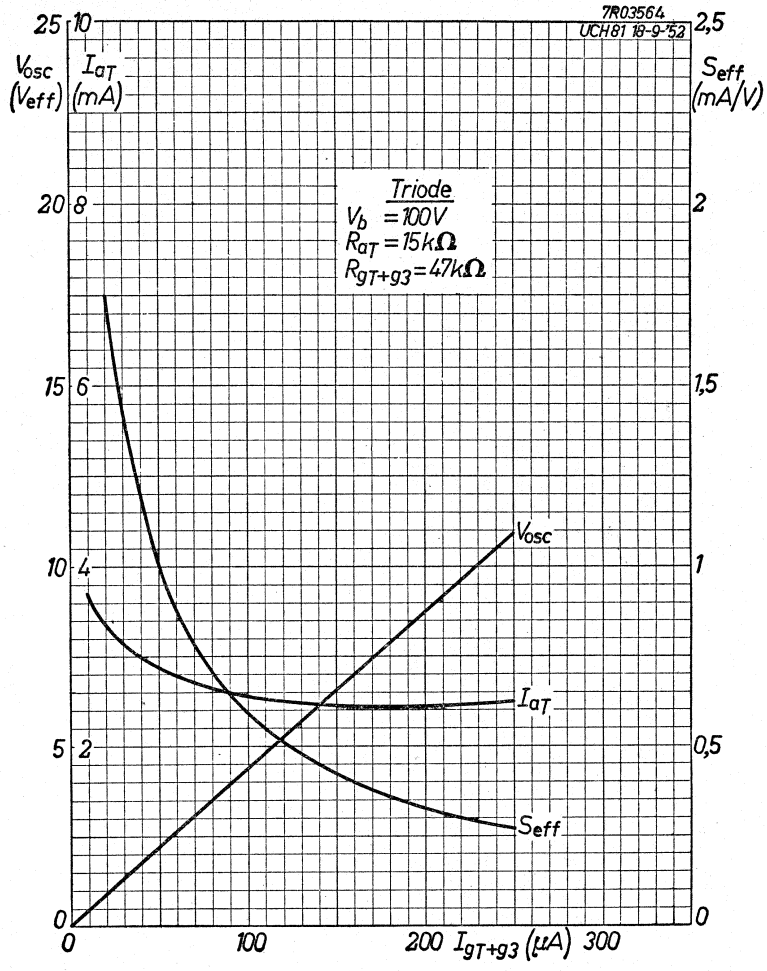
9.9.1952

AE

UCH 81



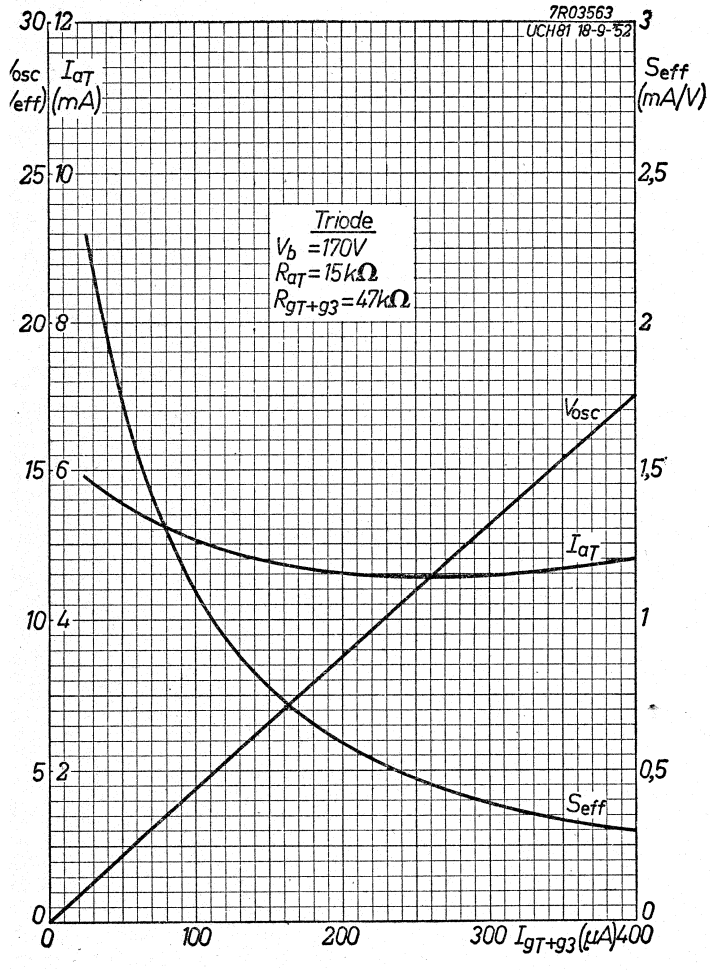
AF



9.9.1952

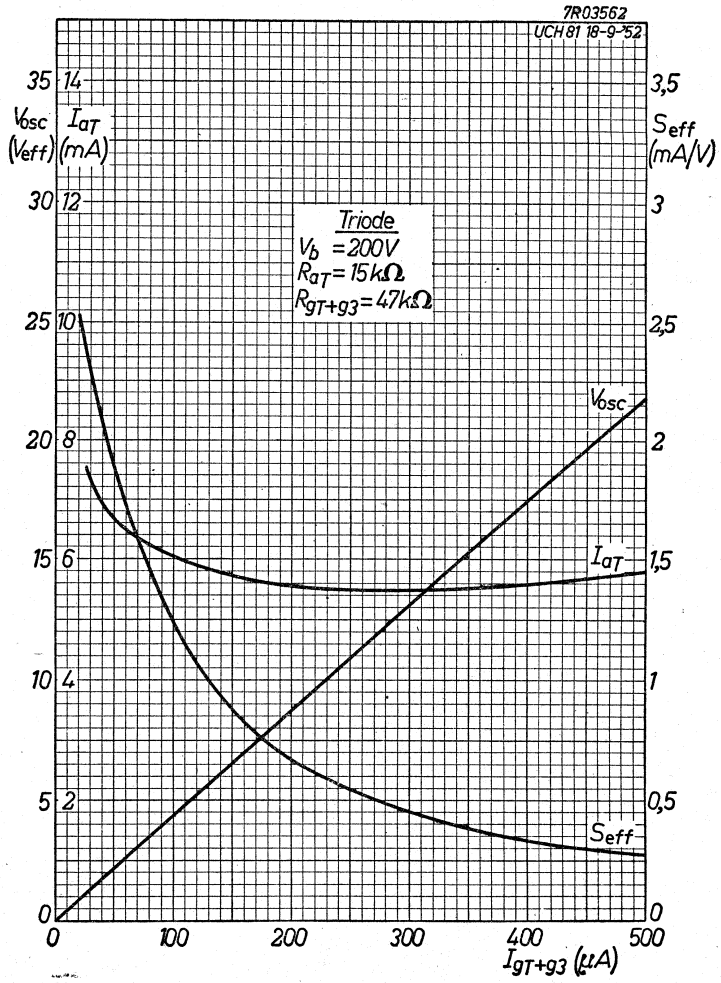
AG

UCH 81



AH

UCH 81



10.10.1957

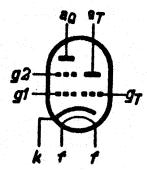
AI

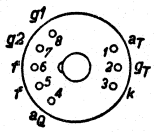
UCL 11

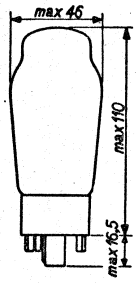
TRIODE-TETRODE, triode for use as L.F. amplifier and tetrode for output valve
TRIODE-TETRODE, triode pour utilisation comme amplificatrice B.F. et tétrode comme tube de sortie
TRIODE-TETRODE, Triode zur Verwendung als N.F. Verstärker und Tetrode als Endröhre

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série — Vf = 60 V, If = 0,100 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Capacities / Capacités / Kapazitäten	Triode section / Partie triode / Triodenteil	Tetrode section / Partie tétrode / Tetrodenteil
	Ca = 4,6 pF	Cag1 < 0,9 pF
	Cag = 1,4 pF	
	Cg = 5,3 pF	
	Cgf < 0,02 pF	

Between triode and tetrode section
Entre les parties triode et tétrode
Zwischen Trioden- und Tetrodenteil

CgTg1Q < 0,1 pF

UCL 11

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques typiques de la partie triode
Kenndaten des Triodenteiles

Va = 200 V
Vg = -2 V
Ia = 2 mA
S = 2,1 mA/V
Ri = 30 kΩ
μ = 65

Operating characteristics of the tetrode section
Caractéristiques d'utilisation de la partie tétrode
Betriebsdaten des Tetrodenteiles

Va = 200 V		μg2g1	= 14
Vg2 = 200 V		Ri	= 18 kΩ
Vg1 = -8,5 V		Ra	= 4,5 kΩ
Ia = 45 mA		Wo (d_{tot} = 10%)	= 4 W
Ig2 = 6 mA		Vi (d_{tot} = 10%)	= 5 V_{eff}
S = 9 mA/V		Vi (Wo = 50 mW)	= 0,4 V_{eff}

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteiles

Va_o = max. 550 V		Rg	= max. 1,7 MΩ
Va = max. 250 V		Vg (Ig = +0,3 μA)	= max.-1,3 V
Wa = max. 0,6 W			

Limiting values of the tetrode section
Caractéristiques limites de la partie tétrode
Grenzdaten des Tetrodenteiles

Va_o = max. 550 V		Wg2 (Vi = 0 V)	= max. 1,5 W
Va = max. 250 V		Wg2 (Wo = max.)	= max. 3 W
Wa = max. 9 W		Vg1 (Ig1=+0,3 μA)	= max.-1,3 V
$Vg2_o$ = max. 550 V		Rg1	= max. 0,7 MΩ
Vg2 = max. 250 V		Rfk	= max. 5 kΩ
Ik = max. 75 mA		Vfk	= max. 125 V

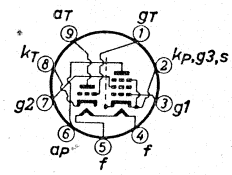
UCL 82

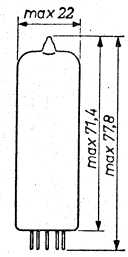
TRIODE PENTODE; triode section for use as A.F. pre-amplifier; pentode section for use as A.F. output tube
TRIODE-PENTHODE; la triode pour utilisation comme préamplificatrice B.F.; la penthode pour utilisation comme tube de sortie B.F.
TRIODE-PENTODE; die Triode zur Verwendung als NF-Vorverstärker; die Pentode zur Verwendung als NF-Endröhre

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

If = 100 mA
Vf = 50 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances / Capacités / Kapazitäten	Triode section / Partie triode / Triodenteil	Pentode section / Partie penthode / Pentodenteil
	Cg = 2,7 pF	Cg1 = 9,3 pF
	Ca = 4,3 pF	Ca = 8,0 pF
	Cag = 4,2 pF	Cag1 < 0,3 pF
	Cgf < 0,02 pF	Cg1f < 0,3 pF

Between triode and pentode section
Entre la partie triode et penthode
Zwischen Trioden- und Pentodenteil

CaT-g1P < 0,02 pF
CgT-aP < 0,02 pF
CgT-g1P < 0,025 pF
CaT-aP < 0,25 pF

UCL 82

Operating characteristics of the pentode section as audio output tube, class A
Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode comme tube de sortie B.F., classe A
Betriebsdaten des Pentodenteils als NF-Endröhre, Klasse A

V_a =	100	170	200	200 V
V_{g2} =	100	170	170	200 V
V_{g1} =	-6,0	-11,5	-12,5	-16 V
I_a =	26	41	35	35 mA
I_{g2} =	5,0	8,0	6,5	7,0 mA
S =	6,8	7,5	6,8	6,4 mA/V
R_i =	15	16	20,5	20 kΩ
μ_{g2g1} =	10	9,5	9,5	9,5
R_a =	3,9	3,9	5,6	5,6 kΩ
W_o (d_{tot} = 10%) =	1,05	3,3	3,4	3,5 W
V_i (d_{tot} = 10%) =	3,8	6,0	5,8	6,6 V_{eff}
V_i (W_o = 50 mW) =	0,65	0,59	0,56	0,6 V_{eff}

Typical characteristics of the triode section
Caractéristiques types de la partie triode
Kenndaten des Triodenteils

Va = 100 V
Vg = 0 V
Ia = 3,5 mA
S = 2,5 mA/V
μ = 70

Microphony

The triode section can be used without special precautions against microphonic effect in circuits in which an input voltage $V_i \geq 10$ mV_{eff} gives an output of 50 mW

Effet microphonique

La partie triode peut être utilisée sans précautions spéciales contre l'effet microphonique dans des circuits ou une tension d'entrée $V_i \geq 10$ mV_{eff} résulte en une puissance de sortie de 50 mW

Mikrophoneffekt

Der Triodenteil darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $V_i \geq 10$ mV_{eff} eine Ausgangsleistung von 50 mW ergeben

For remark concerning hum please refer to page 5
Pour l'observation relative au ronflement voir page 5
Für die Bemerkung hinsichtlich des Brummes siehe Seite 5

Operating characteristics of the triode section as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation de la partie triode comme amplificatrice B.F.
Betriebsdaten des Triodenteils als NF-Verstärker

Signal source resistance 220 kΩ
Résistance interne de la source de signal 220 kΩ
Generator-Innenwiderstand 220 kΩ

R_g = 3 MΩ R_{g1} = 680 kΩ [1])

V_b (V)	R_k (kΩ)	R_a (kΩ)	I_a (mA)	V_o (V_{eff})	$\frac{V_o}{V_i}$ [2])	d_{tot} (%)
200	2,2	220	0,52	26	52	1,6 [3])
170	2,7	220	0,43	25	51	2,3 [3])
100	2,7	220	0,23	15	47	4,0 [3])

R_g = 22 MΩ R_{g1} = 680 kΩ [1])

200	0	100	1,05	24	50	1,5 [4])
170	0	100	0,86	19	49	1,4 [4])
100	0	100	0,37	8	42	1,3 [3])
200	0	220	0,61	25	55	1,4 [4])
170	0	220	0,50	20	53	1,4 [4])
100	0	220	0,22	9	46	1,5 [3])

[1]) Grid leak of the following tube
Résistance de fuite du tube suivant
Gitterableitwiderstand der folgenden Röhre

[2]) Measured at small input voltage
Mesuré à une tension basse
Gemessen bei niedriger Eingangsspannung

[3]) At lower output voltages the distortion is proportionnally lower
A des tensions de sortie plus basses la distorsion est proportionnelle à la tension de sortie
Bei niedrigeren Ausgangsspannungen ist der Klirrfaktor der Ausgangsspannung proportional

[4]) At lower output voltages the distortion remains approx. constant up to V_o = 5 V_{eff}. At values < 5 V_{eff} the distortion is proportionnally lower
A des tensions de sortie plus basses la distorsion reste environ constante jusqu'à V_o = 5 V_{eff}. A des valeurs < 5 V_{eff} la distorsion est réduite proportionnellement
Bei kleineren Ausgangsspannungen bleibt der Klirrfaktor annähernd konstant bis V_o = 5 V_{eff}. Unterhalb 5 V_{eff} ist der Klirrfaktor der Ausgangsspannung proportional

Limiting values of the pentode section
Caractéristiques limites de la partie penthode
Grenzdaten des Pentodenteils

V_{ao}	= max. 550 V	W_{g2p}	= max. 3,2 W		
V_a	= max. 250 V	I_k	= max. 50 mA		
W_a	= max. 7 W	R_{g1}	= max. 1 MΩ	[5])	
V_{g2o}	= max. 550 V	R_{g1}	= max. 2 MΩ	[6])	
V_{g2}	= max. 250 V	V_{kf}	= max. 200 V		
W_{g2}	= max. 1,8 W	R_{kf}	= max. 20 kΩ		

Limiting values of the triode section
Caractéristiques limites de la partie triode
Grenzdaten des Triodenteils

V_{ao}	= max. 550 V	R_g	= max. 3 MΩ	[6])	
V_a	= max. 250 V	R_g	= max. 22 MΩ	[7])	
W_a	= max. 1 W	V_{kf}	= max. 200 V		
I_k	= max. 15 mA	R_{kf}	= max. 20 kΩ		
R_g	= max. 1 MΩ [5])	Z_g(50c/s)	= max. 500 kΩ		

For curves please refer to type PCL 82
Pour les courbes voir type PCL 82
Kennlinien siehe Type PCL 82

[5]) With fixed bias
Avec polarisation fixe
Mit fester Gittervorspannung

[6]) With automatic bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

[7]) With grid current biasing
Si la polarisation est obtenue seulement par moyen de R_g
Wenn die Gittervorspannung nur mittels R_g erhalten wird

Hum

In order to satisfy the hum requirement for the triode section of -60 dB at W_o = 50 mW the input voltage for W_o = 50 mW must be higher than 20 mV when Z_g (f = 50 c/s) ≤ 0,5 MΩ. The hum requirement cannot be fulfilled when there is an A.C. voltage between heater pin 5 and cathode

Ronflement

Pour que l'exigence relative au ronflement pour la partie triode de -60 dB à W_o = 50 mW puisse être satisfaite, la tension d'entrée pour une puissance de sortie de 50 mW doit être supérieure à 20 mV si Z_g (f = 50 Hz) ≤ 0,5 MΩ
L'exigence au ronflement ne peut être remplie lorsqu' il existe une tension alternative entre la broche de filament 5 et la cathode

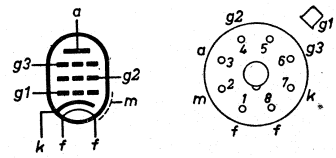
Brumm

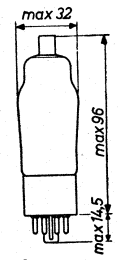
Um der Brummanforderung zu dem Triodenteil von -60 dB bei W_o = 50 mW gerecht zu werden, soll die Eingangsspannung zur Erzielung einer Ausgangsleistung von 50 mW grösser als 20 mV sein wenn Z_g (f = 50 Hz) ≤ 0,5 MΩ. Die Brummanforderung kann nicht erfüllt werden, wenn zwischen Heizfadenstift 5 und Katode eine Wechselspannung liegt

PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F., I.F. or A.F. amplifier
PENTHODE à pente variable pour utilisation en amplificatrice H.F., M.F. ou B.F.
PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF-, ZF- und NF-Verstärker

Heating : indirect; series supply V_f = 12,6 V
Chauffage: indirect; alimentation série I_f = 100 mA
Heizung : indirekt; Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: Loctal 8p.

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	7,5 pF
C_{g1}	=	4,9 pF
C_{ag1}	<	0,002 pF
C_{g1f}	<	0,005 pF

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

V_a	=	100		200		100	V
V_{g3}	=	0		0		0	V
R_{g2}	=	0		60		60	kΩ
R_k	=	325		325		325	Ω
V_{g1}	=	-2,5	-19,5	-2,5	-39	-1,3	-20 V
V_{g2}	=	100	100	100	200	50	100 V
I_a	=	6	-	6	-	3,2	- mA
I_{g2}	=	1,7	-	1,7	-	0,85	- mA
S	=	2200	7	2200	5,5	2000	5 µA/V
R_i	=	0,4	>10	1,2	>10	1	>10 MΩ

UF 9

Operating characteristics for use as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als NF-Verstärker

A. V_b = 200 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,8 MΩ; R_k = 2,5 Ω

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3Veff)	d_{tot} (%) (V_o=5Veff)	d_{tot} (%) (V_o = 8 Veff)
0	0,65	0,17	88	0,75	1,2	2,0
5	0,52	0,13	32	1,3	2,2	3,5
10	0,42	0,10	17	1,6	2,8	4,3
15	0,33	0,07	12	1,8	3,0	4,8
20	0,25	0,05	8	2,2	3,7	5,9

B. V_b = 200 V; R_a = 0,1 MΩ; R_{g2} = 0,4 MΩ; R_k = 1,3 kΩ

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3Veff)	d_{tot} (%) (V_o=5Veff)	d_{tot} (%) (V_o = 8 Veff)
0	1,22	0,35	78	0,75	1,3	2,0
5	0,91	0,26	29	1,3	2,2	3,5
10	0,70	0,19	16	1,9	3,1	5,0
15	0,51	0,13	9	2,1	3,5	5,6
20	0,36	0,09	6	3,4	5,6	9,0

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	2 W
V_{g2}	= max.	550 V
V_{g2}(I_a=6mA)	= max.	125 V
V_{g2}(I_a<3mA)	= max.	250 V
W_{g2}	= max.	0,3 W
I_k	= max.	10 mA
V_{g1}(I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	3 MΩ
V_{kf}	= max.	150 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

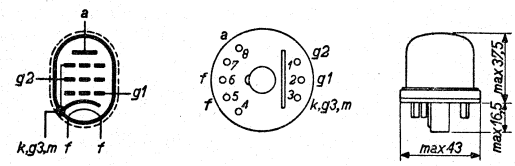
939 4824 2.

UF 11

PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F., I.F. or A.F. amplifier
PENTHODE à pente variable pour utilisation en amplificatrice H.F., M.F. ou B.F.
PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF-, ZF- oder NF-Verstärker

Heating : indirect;series supply — V_f = 15 V
Chauffage: indirect;alimentation série — I_f = 100 mA
Heizung : indirekt;Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Y

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	6,5 pF
C_{g1}	=	7 pF
C_{ag1}	<	0,002 pF
C_{g1f}	<	0,005 pF

Operating characteristics as H.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

V_a	=	100			200			V
R_{g2}	=	70			70			kΩ
R_k	=	260			260			Ω
μ_{g2g1}	=	12			12			
V_{g1}	=	-1	-22	-25	-2	-42	-48	V
V_{g2}	=	40	-	100	80	-	200	V
I_a	=	2,8	-	-	6	-	-	mA
I_{g2}	=	0,95	-	-	1,7	-	-	mA
S	=	1800	18	6	2200	22	5,5	µA/V
R_i	=	1,1	>10	>10	1,5	>10	>10	MΩ

3.3.1954 939 4825 1.

UF 11

Operating characteristics as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als NF-Verstärker

A. V_b = 200 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,6 MΩ; R_k = 2 kΩ

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3 Veff)	d_{tot} (%) (V_o=5 Veff)
0	0,76	0,26	77	1,0	1,7
5	0,66	0,21	33	0,65	1,1
10	0,56	0,17	21	0,80	1,3
18	0,42	0,12	14	1,10	1,8
25	0,27	0,07	8,1	2,10	3,5

B. V_b = 200 V; R_a=0,1 MΩ; R_{g2} = 0,4 MΩ; R_k= 1,4 kΩ

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3 Veff)	d_{tot} (%) (V_o=5 Veff)
0	1,18	0,37	69	0,9	1,5
5	0,98	0,28	27	1,0	1,6
10	0,77	0,22	16	1,2	2,0
18	0,53	0,13	9,7	1,6	2,7
25	0,34	0,08	5,5	2,4	4,0

C. V_b = 100 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,6 MΩ; R_k = 2 kΩ

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3 Veff)	d_{tot} (%) (V_o=5 Veff)
0	0,37	0,12	66	2,4	4,0
2,5	0,31	0,10	30	1,1	1,8
5	0,26	0,09	18	2,0	3,3
9	0,20	0,06	11	2,4	4,0
12,5	0,13	0,03	6,9	3,6	6,0

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max. 550 V	V_{g2_o}	= max. 550 V
V_a	= max. 300 V	V_{g2}(I_a < 3 mA)	= max. 300 V
W_a	= max. 2 W	V_{g2}(I_a = 6 mA)	= max. 125 V
R_{g1}	= max. 3 MΩ	W_{g2}	= max. 0,3 W
R_{kf}	= max. 20 kΩ	I_k	= max. 10 mA
V_{kf}	= max. 200 V	V_{g1}(I_{g1}=+0,3µA)	= max. -1,3 V

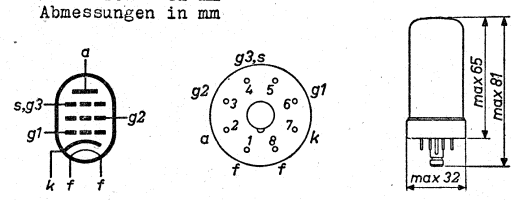
939 4826 2.

UF 21

PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F., I.F. or A.F. amplifier
PENTHODE à pente variable pour utilisation en amplificatrice H.F., M.F. ou B.F.
PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF-, ZF- oder NF-Verstärker

Heating : indirect;series supply — V_f =12,6 V
Chauffage: indirect;alimentation- série — I_f = 100 mA
Heizung : indirekt;Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Loctal p.

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag1}	<	0,002 pF
C_a	=	6,6 pF
C_{g1}	=	5,6 pF
C_{g1f}	<	0,006 pF

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

V_a	=	100			200			V
V_{g3}	=	0			0			V
R_{g2}	=	60			60			kΩ
R_k	=	325			325			Ω
V_{g1}	=	-1,3	-19	-23	-2,5	-37	-46	V
V_{g2}	=	50	-	100	100	-	200	V
I_a	=	3,2	-	-	6	-	-	mA
I_{g2}	=	0,85	-	-	1,7	-	-	mA
S	=	2000	20	5	2200	22	4,5	µA/V
R_i	=	1,0	>10	>10	1,0	>10	>10	MΩ
R_{eq}	=	4,0	-	-	6,2	-	-	kΩ

12.12.1953 939 4633 1.

UF 21

Operating characteristics for use as A.F. amplifier with resistance coupling and with control of amplification on grid 1
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F. avec couplage à résistances et avec réglage de l'amplification sur la grille 1
Betriebsdaten zur Verwendung als NF-Verstärker mit Widerstandskopplung und Regelung auf Gitter 1

A. V_b = 200 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,8 MΩ; R_k = 2500 Ω

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3Veff)	d_{tot} (%) (V_o=5Veff)	d_{tot} (%) (V_o=8Veff)
0	0,65	0,17	88	0,75	1,3	2,0
5	0,54	0,14	35	1,2	2,0	3,2
10	0,46	0,11	22	1,4	2,3	3,7
15	0,38	0,08	15	1,7	2,8	4,5
20	0,31	0,06	11	1,8	3,0	4,8
25	0,25	0,05	8	2,3	3,8	5,8

B. V_b = 100 V; R_a = 0,2 MΩ; R_{g2} = 0,8 MΩ; R_k = 2500 Ω

$-V_R$ (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%) (V_o=3Veff)
0	0,33	0,08	82	0,85
2,5	0,26	0,06	37	2,3
5	0,21	0,05	21	3,4
7,5	0,18	0,03	13	4,1
10	0,14	0,02	9	4,3
12,5	0,12	0,02	7	5,1

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max. 550 V	V_{g2_o}	= max. 550 V
V_a	= max. 250 V	V_{g2}(I_a < 3 mA)	= max. 250 V
W_a	= max. 2 W	V_{g2}(I_a = 6 mA)	= max. 150 V
I_k	= max. 10 mA	W_{g2}	= max. 0,3 W
R_{kf}	= max. 20 kΩ	V_{g1}(I_{g1}=+0,3µA)	= max. -1,3 V
V_{kf}	= max. 150 V	R_{g1}	= max. 3 MΩ

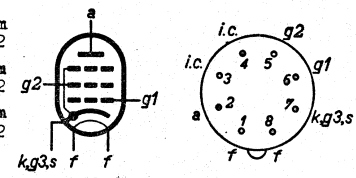
UF 41

PENTODE with variable mutual conductance for use as R.F. or I.F. amplifier
PENTHODE à pente variable pour utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF- und ZF-Verstärker

Heating : indirect; series supply — V_f=12,6 V
Chauffage: indirect; alimentation- série — I_f= 100 mA
Heizung : indirekt; Serienspeisung

Base, culot, Sockel: RIMLOCK

Overall length: 60 mm
See pages 203 and 252
Hauteur totale: 60 mm
Voir pages 203 et 252
Gesamthöhe : 60 mm
Siehe S. 203 und 252



Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	= 5,7 pF
C_{g1}	= 4,9 pF
C_{ag1}	< 0,002 pF
C_{g1f}	< 0,1 pF

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

A. With sliding V_{g2}
Avec V_{g2} glissante
Mit gleitender V_{g2}

V_a=V_b =	100		170		200	V
R_{g2} =	40		40		40	kΩ
R_k =	325		325		325	Ω
V_{g1} =	-1,4	-17	-2,5	-28	-3	-34 V
I_a =	3,3	-	6,0	-	7,2	- mA
I_{g2} =	1,0	-	1,75	-	2,1	- mA
S =	1900	19	2200	22	2300	23 µA/V
R_i =	0,8	>10	1,0	>10	1,0	>10 MΩ
μ_{g2g1} =	18	-	18	-	18	-
R_{eq} =	5,5	-	6,5	-	7,0	- kΩ

UF 41

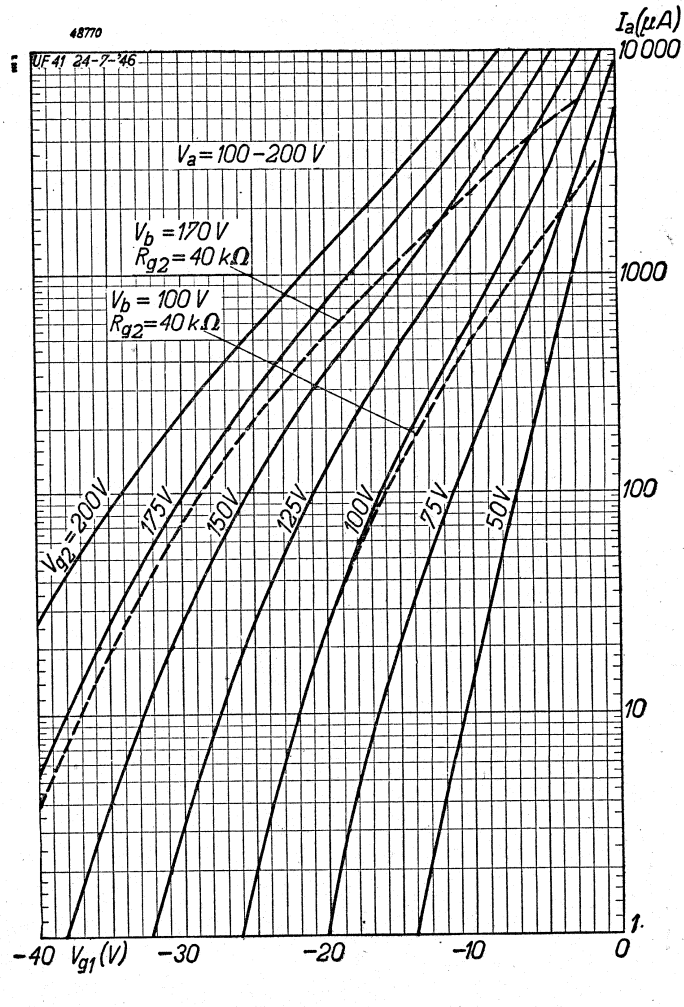
B. With fixed V_{g2}
Avec V_{g2} fixe
Mit fester V_{g2}

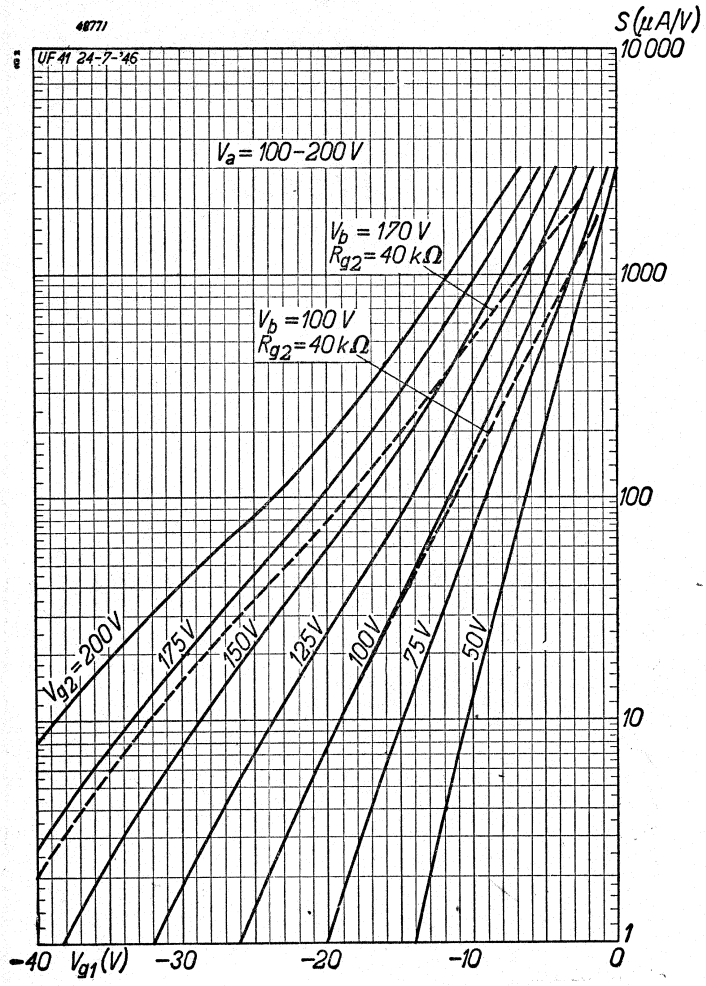
V_a=V_b =	100		V
V_{g2} =	100		V
R_k =	325		Ω
V_{g1} =	-2,5	-16,5	V
I_a =	6,0	-	mA
I_{g2} =	1,75	-	mA
S =	2200	22	µA/V
R_i =	0,6	>10	MΩ
μ_{g2g1} =	18	-	
R_{eq} =	6,5	-	kΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

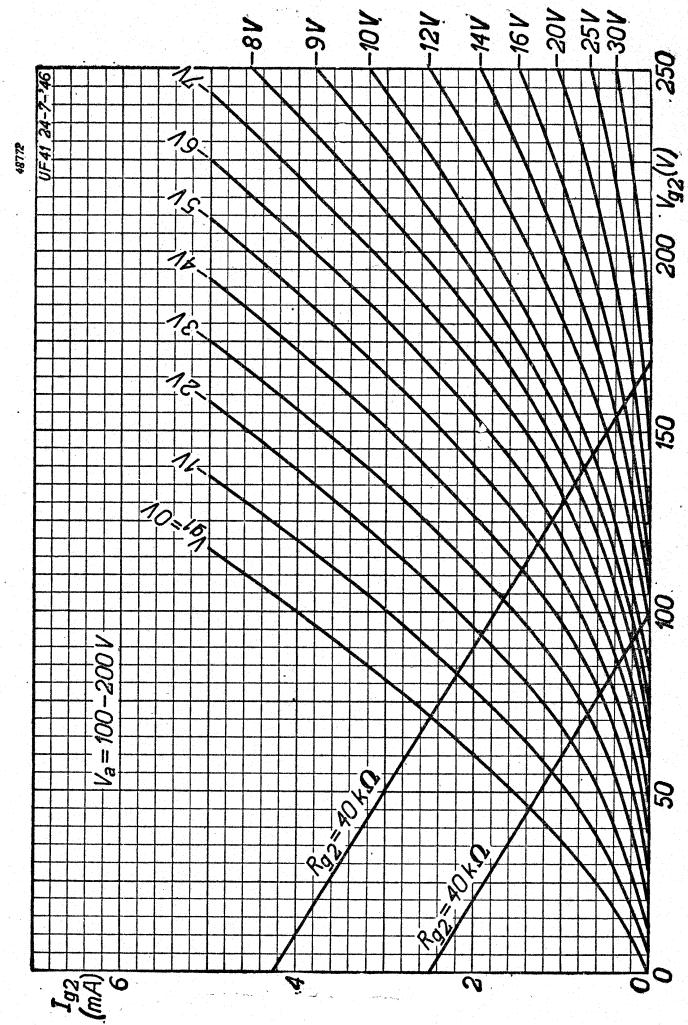
V_{a_o}	= max. 550 V
V_a	= max. 250 V
W_a	= max. 2 W
V_{g2_o}	= max. 550 V
V_{g2}(I_a < 4 mA)	= max. 250 V
V_{g2}(I_a =7,2 mA)	= max. 150 V
W_{g2}	= max. 0,3 W
I_k	= max. 10 mA
V_{g1}(I_{g1}=+0,3µA)	= max. -1,3 V
R_{g1}	= max. 3 MΩ
R_{kf}	= max. 20 kΩ
V_{kf}	= max. 150 V

UF 41

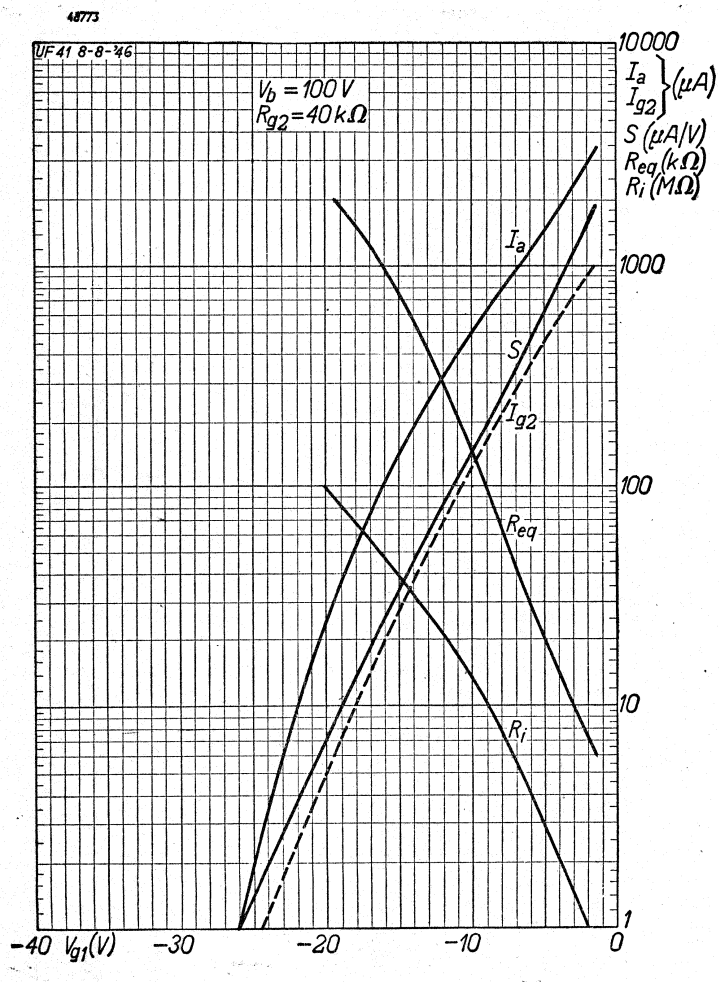




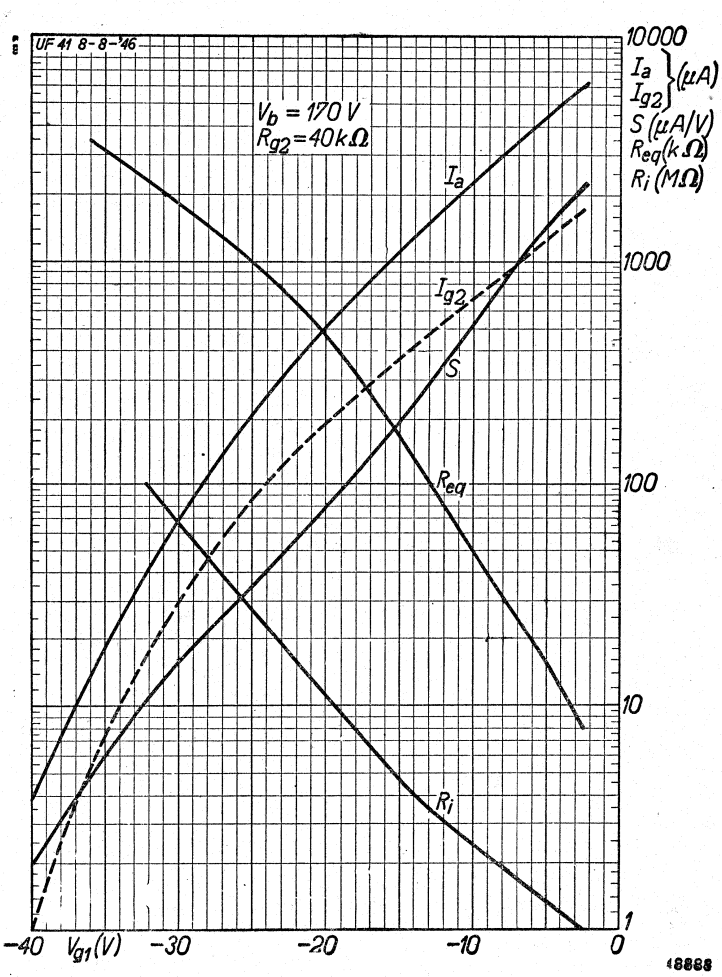
18.3.1947 B



18.3.1947 C

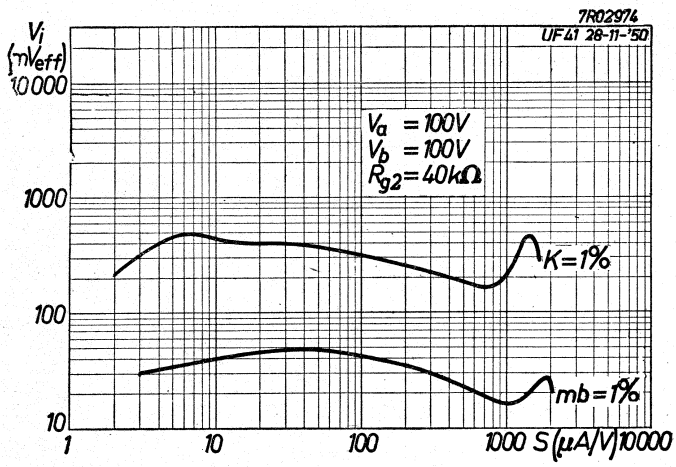


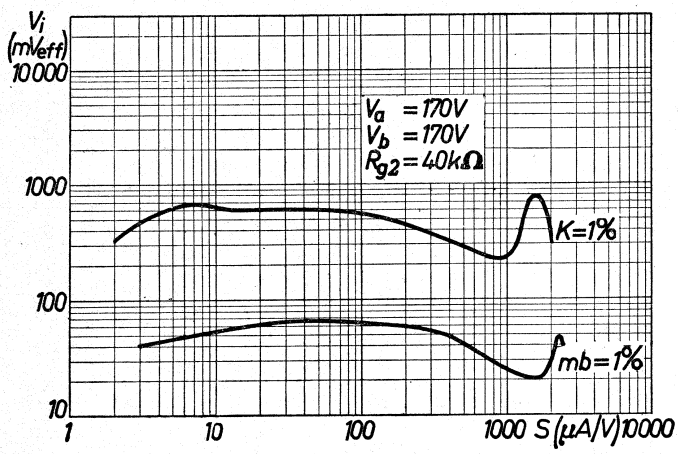
18.3.1947 D



12.12.1950 E

UF 41





F

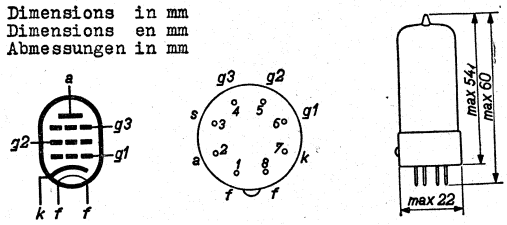
UF 42

R.F. PENTODE for use as wide-band amplifier
PENTHODE H.F. pour utilisation en amplificatrice à large bande
H.F.PENTODE zur Verwendung als Breitbandverstärker

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

I_f = 100 mA
V_f = 21 V

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: RIMLOCK

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_a	=	4,3 pF
	C_{g1}	=	8,6 pF
	C_{ag1}	<	0,006 pF
	C_{g1f}	<	0,2 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	170 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	170 V
V_{g1}	=	-2 V
I_a	=	10 mA
I_{g2}	=	2,8 mA
S	=	8 mA/V
μ_{g2g1}	=	52
R_i	=	0,3 MΩ
R_{eq}	=	1060 Ω

12.12.1950 939 3318 1.

UF 42

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_a	=	170 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	170 V
I_a	=	10 mA
f	=	100 Mc/s
Bandwidth Largeur de bande Bandbreite	=	0,8 Mc/s
G	=	1000

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	2 W
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	250 V
W_{g2}	= max.	0,5 W
I_k	= max.	15 mA
$-V_{g1}$	= max.	100 V
V_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	1 MΩ[1])
V_{kf}	= max.	150 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ

[1]) With automatic grid bias
A polarisation négative automatique
Mit automatischer negativer Gittervorspannung

939 3319 2.

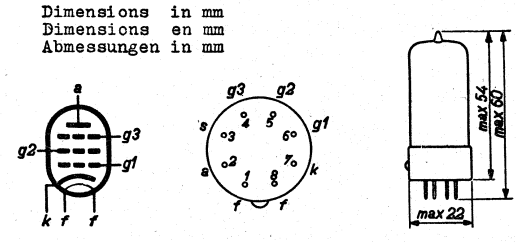
UF 43

R.F. PENTODE with variable mutual conductance for use as wide-band amplifier
PENTHODE H.F. à pente variable pour utilisation en amplificatrice à large bande
H.F. PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als Breitbandverstärker

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

V_f = 21 V
I_f = 100 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: RIMLOCK

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_a	=	4,5 pF
	C_{g1}	=	9,5 pF
	C_{ag1}	<	0,006 pF

Operating characteristics for use as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als H.F.- oder Z.F.-Verstärker

Va=Vb	=	100		170	V
Vg3	=	0		0	V
Rg2	=	10		10	kΩ
R_k	=	105		105	Ω
Vg1	=	-1,05	-11	-2,0	-19	V
Vg2	=	75	-	135	-	V
Ia	=	7,5	-	15	-	mA
Ig2	=	2,5	-	3,5	-	mA
S	=	5,8	0,058	6,3	0,063	mA/V
Ri	=	0,3	>10	0,3	>10	MΩ
Req	=	1,5	-	1,8	-	kΩ

5.5.1952
939 3780 1.

UF 43

$V_a=V_b$	=	200		V
V_{g3}	=	0		V
R_{g2}	=	18		kΩ
R_k	=	105		Ω
V_{g1}	=	-2	-22	V
V_{g2}	=	135	-	V
I_a	=	15	-	mA
I_{g2}	=	3,5	-	mA
S	=	6,4	0,064	mA
R_i	=	0,4	>10	MΩ
R_{eq}	=	1,7	-	kΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max.	550	V
V_a	= max.	300	V
W_a	= max.	3,75	W
V_{g2o}	= max.	550	V
V_{g2}	= max.	250	V
W_{g2}	= max.	0,7	W
I_k	= max.	20	mA
$V_{g1}(I_g = 0,3\mu A)$	= max.	-1,3	V
R_{g1}	= max.	1	MΩ
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	150	V

939 3781 2.

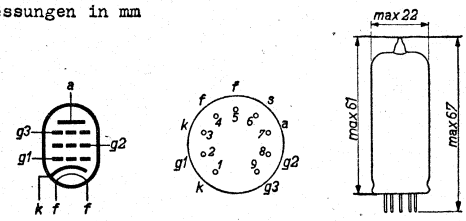
UF 80

PENTODE for use as R.F. and I.F. amplifier
PENTHODE pour l'utilisation en amplificatrice H.F. et M.F.
PENTODE zur Verwendung als HF- und ZF-Verstärker

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation série
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

V_f = 19 V
I_f = 100 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Noval

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	=	7,5 pF
C_a	=	3,3 pF
C_{ag1}	<	0,007 pF
C_{ak}	<	0,012 pF
C_{g2}	=	5,4 pF
C_{g1g2}	=	2,6 pF
C_{g1f}	<	0,15 pF

11.11.1953
939 4552 1.

UF 80

Operating characteristics as R.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F.
Betriebsdaten als HF-Verstärker

V_a	=	170 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	170 V
V_{g1}	=	-2,0 V
I_a	=	10 mA
I_{g2}	=	2,5 mA
S	=	7,4 mA/V
R_i	=	0,4 MΩ
$\mu g2g1$	=	50
R_{eq}	=	1000 Ω
r_{g1} [1]	=	10 kΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{ao}	= max. 550 V	I_k	= max.	15	mA
V_a	= max. 250 V	V_{g1} (I_{g1} = +0,3 μA)	= max.	-1,3	V
W_a	= max. 2,5 W	R_{g1}	= max.	1 MΩ [2]	
V_{g2o}	= max. 550 V	R_{g1}	= max.	0,5 MΩ [3]	
V_{g2}	= max. 250 V	R_{kf}	= max.	20 kΩ	
W_{g2}	= max. 0,7 W	V_{kf}	= max.	150 V	

[1] Input resistance at 50 Mc/s; pin 1 connected to pin 3
Résistance d'entrée à 50 Mc/s; broche 1 connectée à broche 3
Eingangswiderstand bei 50 MHz; Stift 1 verbunden mit Stift 3

[2] With automatic grid bias
Avec polarisation négative automatique
Mit automatischer negativer Gittervorspannung

[3] With fixed grid bias
Avec polarisation négative fixe
Mit fester negativer Gittervorspannung

939 4553 2.

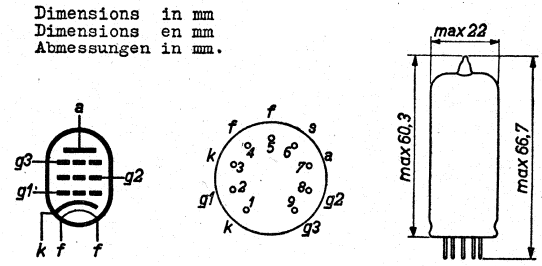
UF 85

R.F. PENTODE with variable mutual conductance for use as I.F. amplifier in A.M. receivers and as R.F. or I.F. amplifier in F.M. receivers or broadband amplifiers
PENTHODE H.F. à pente variable pour utilisation en amplificatrice M.F. dans des récepteurs A.M. et en amplificatrice H.F. ou M.F. dans des récepteurs F.M. ou des amplificateurs à large bande
H.F.PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als ZF-Verstärker in AM-Empfängern und als HF- oder ZF-Verstärker in FM-Empfängern oder Breitbandverstärkern

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation en série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

V_f = 19 V
I_f = 100 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm.



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	3,2 pF
C_{g1}	=	6,9 pF
C_{ag1}	<	0,007 pF
C_{g1f}	<	0,15 pF

11.11.1954 939 0040 1.

Operating characteristics for use as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

$V_a=V_b$	=	100		170		200		V
V_{g3}	=	0		0		0		V
R_{g2}	=	27		27		27		kΩ
V_{g1}	=	-1,1	-14	-2	-24	-2,3	-28	V
V_{g2}	=	57	-	100	-	116	-	V
I_a	=	5,5	-	9,7	-	11,4	-	mA
I_{g2}	=	1,6	-	2,6	-	3,1	-	mA
S	=	5000	50	5900	59	6100	61	µA/V
R_i	=	0,25	> 5	0,3	> 5	0,35	> 5	MΩ
R_{eq}	=	1,1	-	1,4	-	1,5	-	kΩ
r_{g1} [1]	=	5,6	-	7,6	-	8	-	kΩ

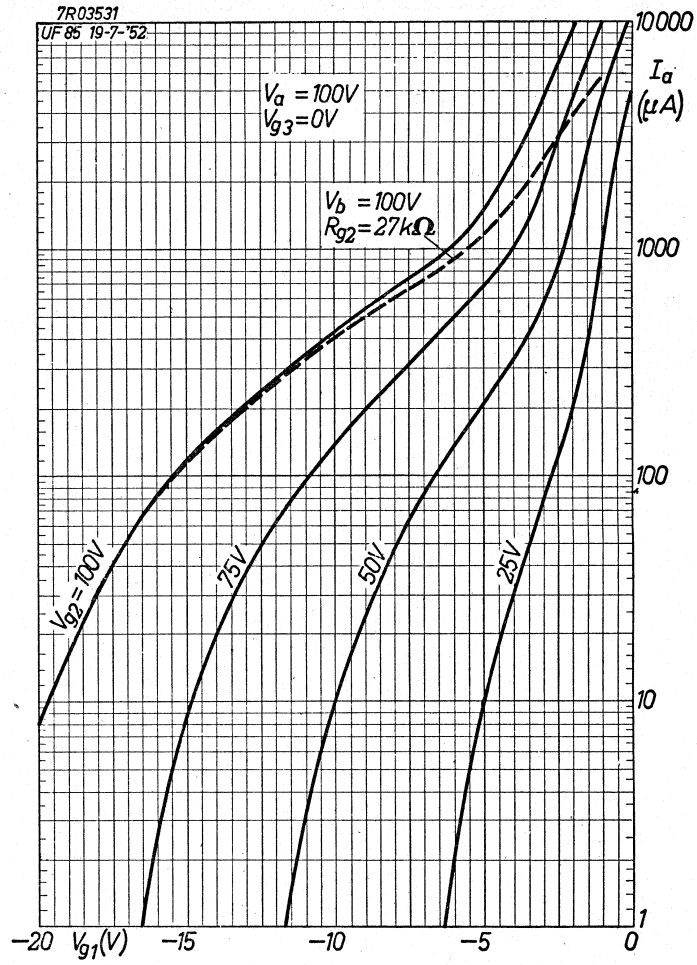
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	2,5	W
V_{g2_o}	= max.	550	V
V_{g2}	= max.	250	V
W_{g2}	= max.	0,65	W
I_k	= max.	15	mA
$-V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max.	1,3	V
R_{g1}	= max.	3	MΩ [2]
R_{kf}	= max.	20	kΩ
V_{kf}	= max.	150	V

[1] f = 50 Mc/s

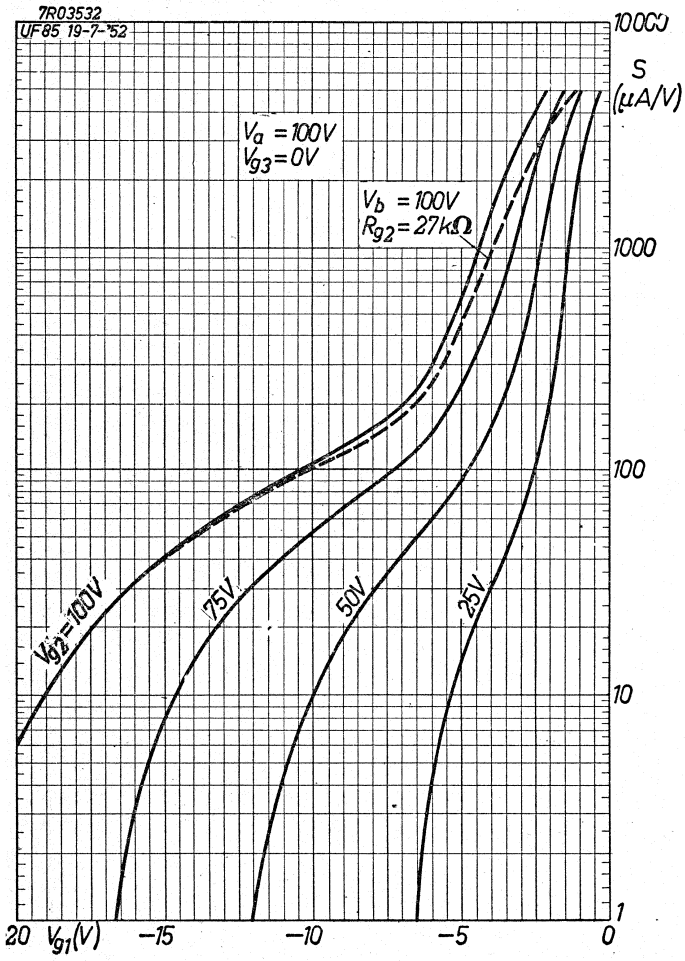
[2] When the tube is used at or near maximum ratings it is advisable to take the value of R_{g1} as low as possible.
Si le tube est utilisé aux ou presqu'aux valeurs limites il est recommandé de choisir une valeur de R_{g1} aussi petite que possible.
Wenn die Röhre bei oder fast bei den Grenzdaten verwendet wird, wird es empfohlen einen möglichst niedrigen Wert von R_{g1} zu wählen.

UF 85



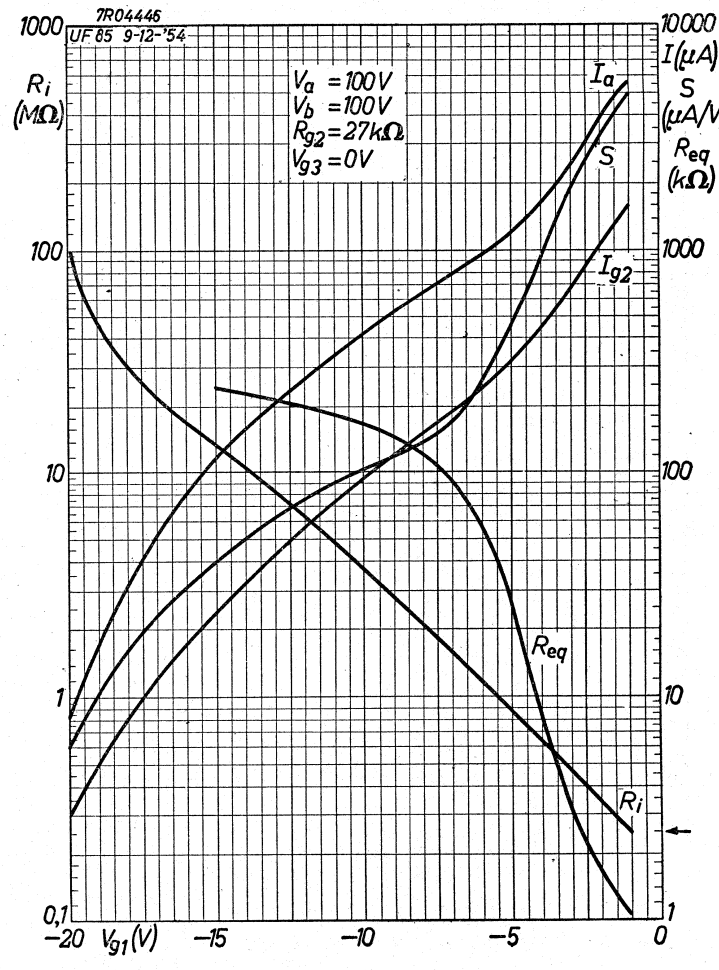
8.8.1952 A

UF 85

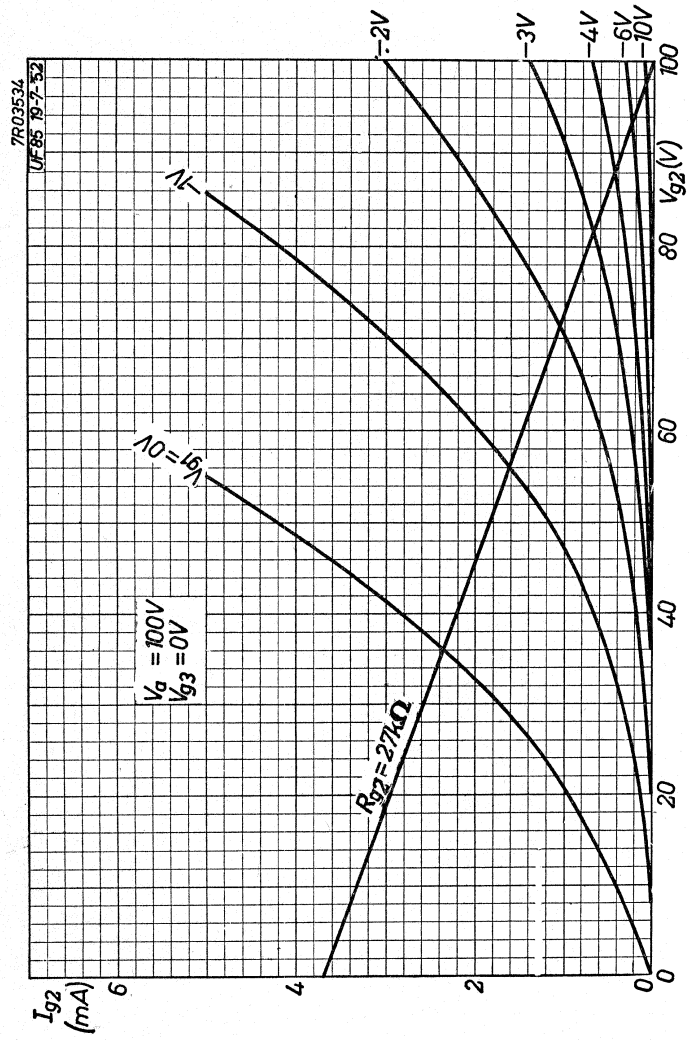


B

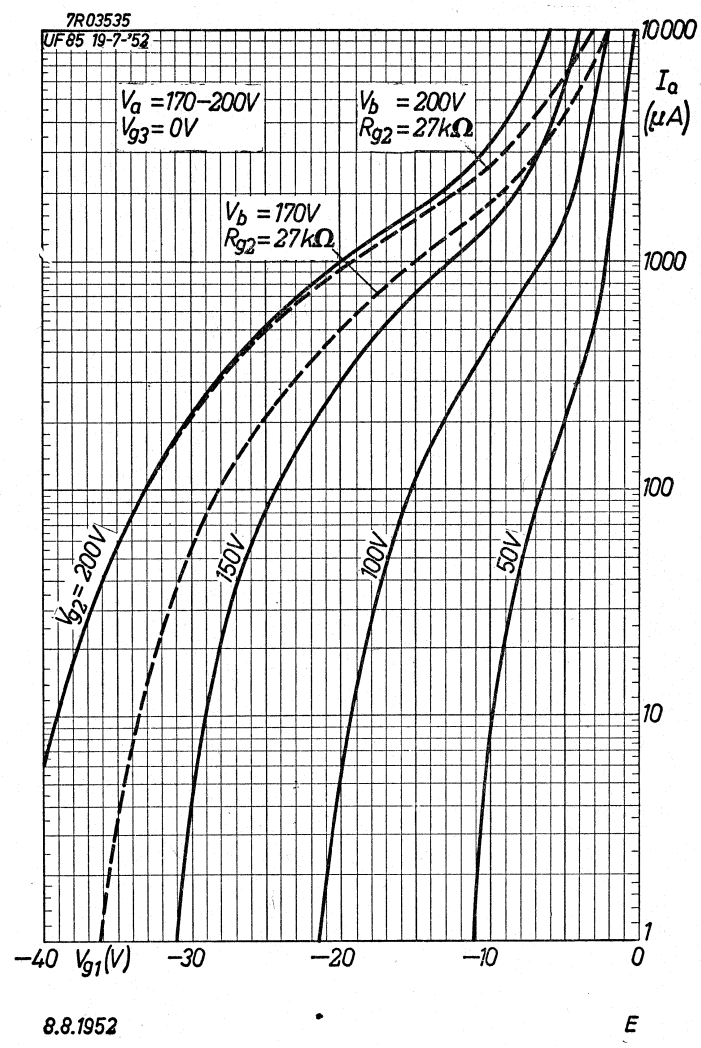
UF 85



12.12.1954 C

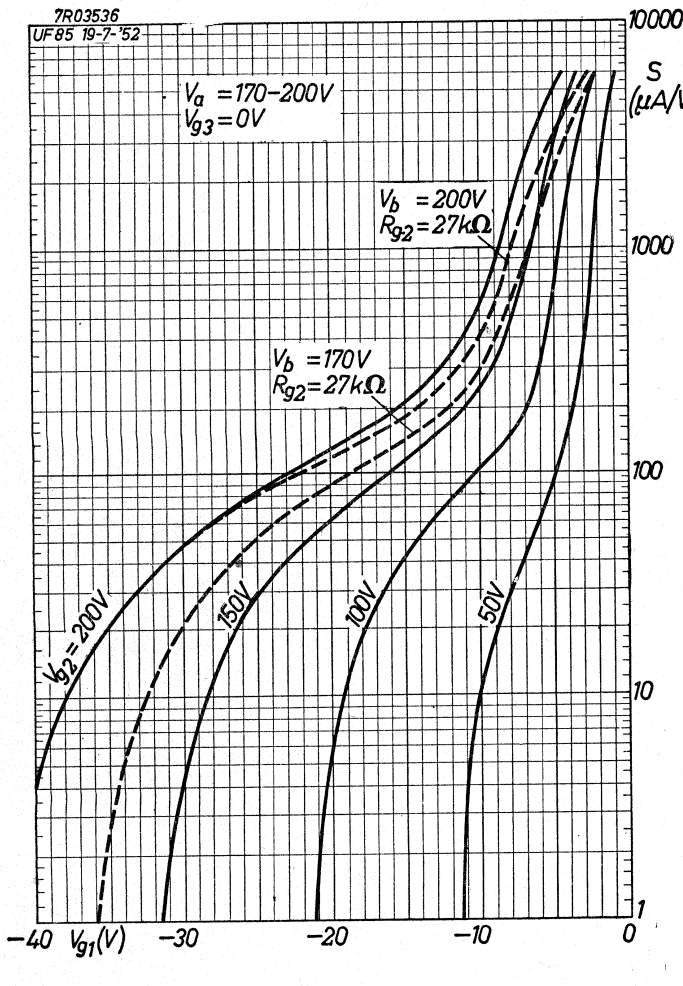


D

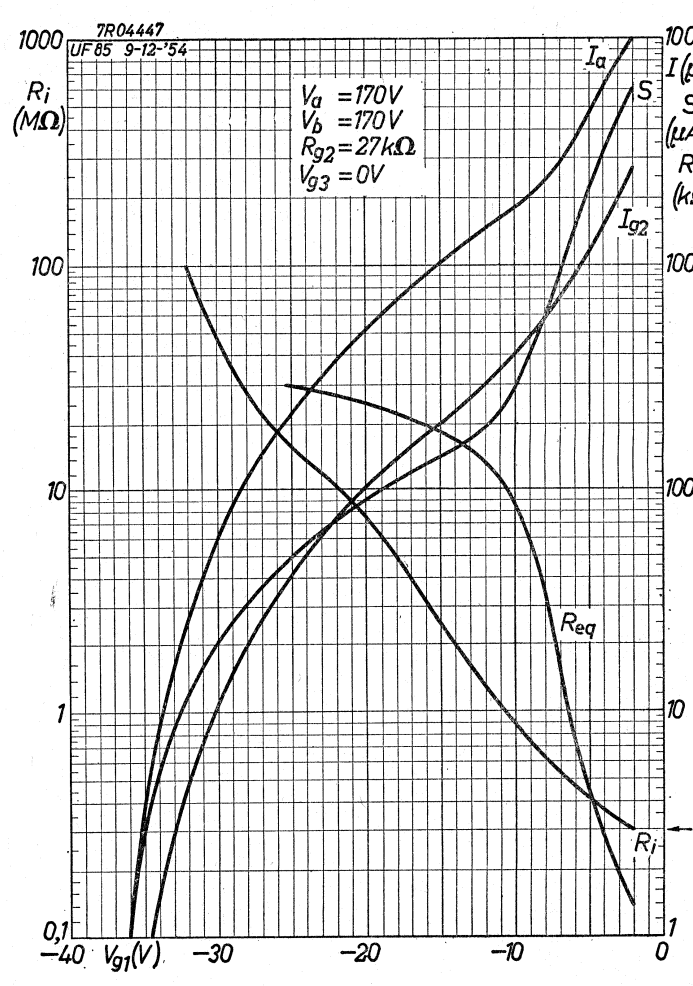


8.8.1952

E

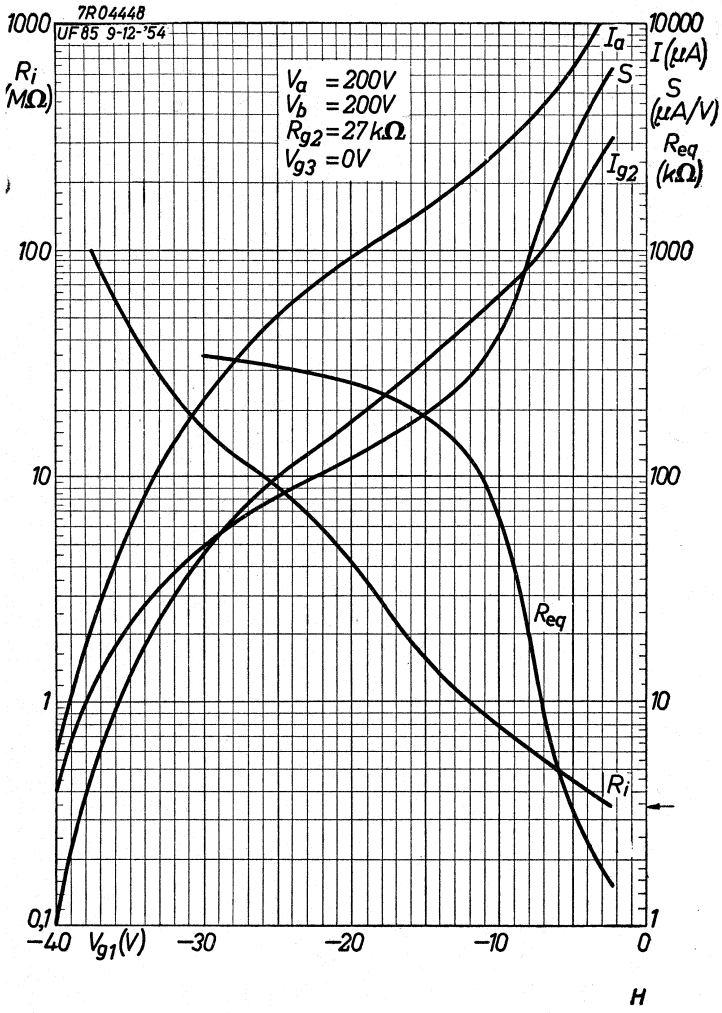


F

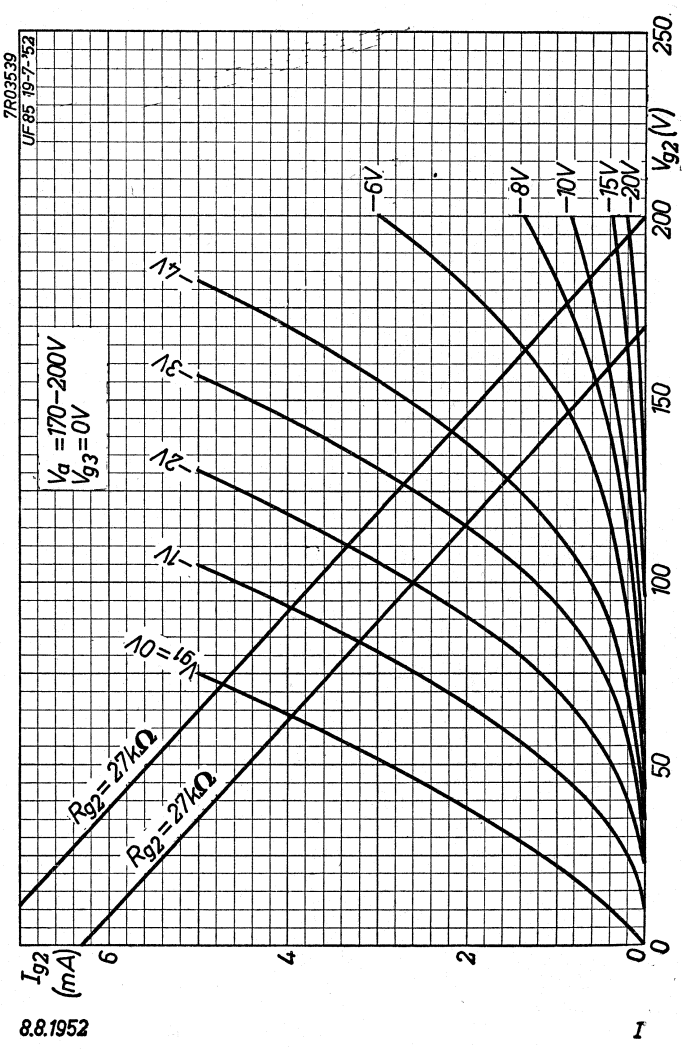


12.12.1954

G

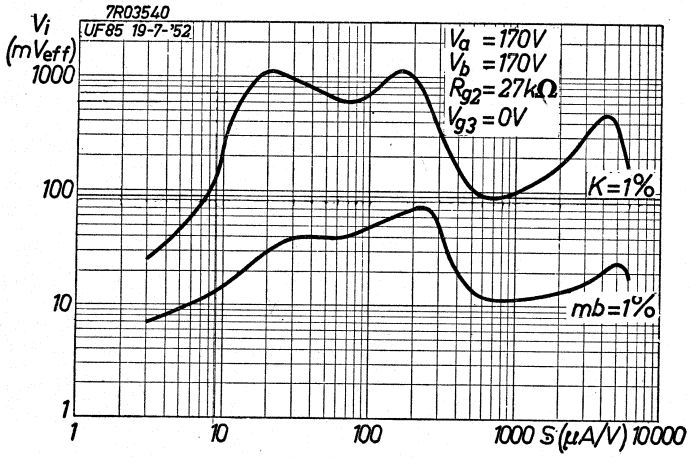


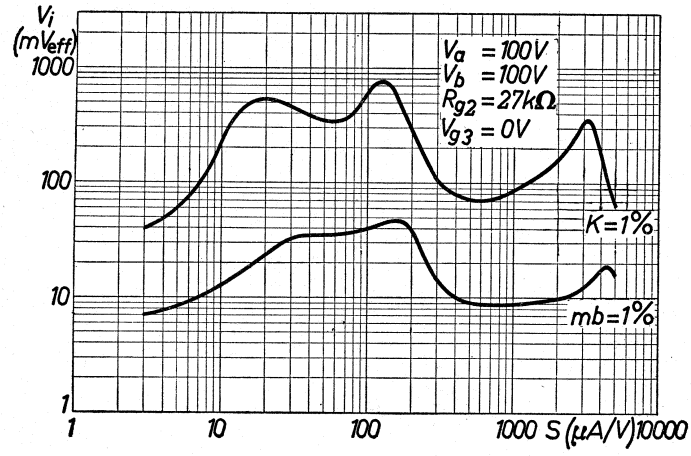
H



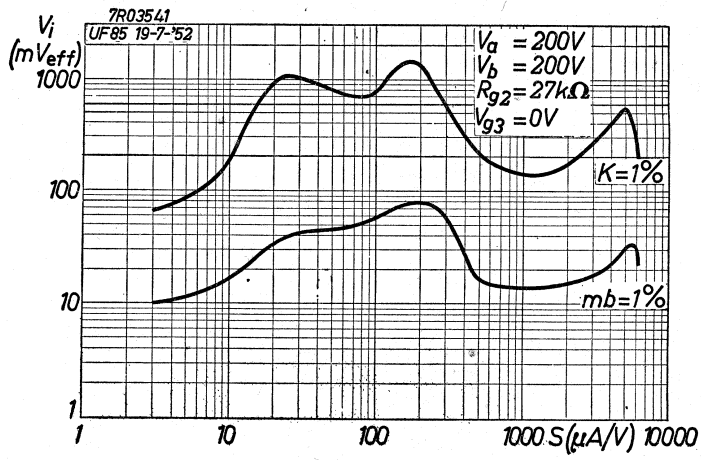
8.8.1952

I





J



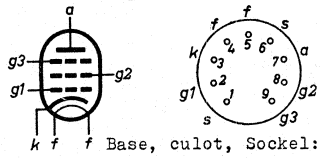
8.8.1952

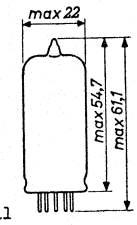
K

PENTODE with variable mutual conductance for use as H.F. or I.F. amplifier
PENTHODE à pente variable pour utilisation comme amplificatrice H.F. ou M.F.
PENTODE mit veränderlicher Steilheit zur Verwendung als HF- oder ZF-Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation série — V_f = 12,6 V, I_f = 100 mA
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: Noval

Capacitances	C_a = 5,1 pF	C_{ag1} < 0,002 pF
Capacités	C_{g1} = 5,5 pF	C_{g1f} = 0,05 pF
Kapazitäten		

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	170 V
V_{g2}	=	100 V
V_{g3}	=	0 V
I_a	=	12 mA
V_{g1}	=	-1,2 V [1]
I_{g2}	=	4,4 mA
S	=	4,4 mA/V
R_i	=	0,4 MΩ
μ_{g2g1}	=	21

[1] In this case control grid current may occur. If this is not permissible, the negative grid bias should be increased to a value of 1.5 V at least.
Dans ce cas il peut ce présenter de courant de grille Si celui-ci n'est pas permis, il faut augmenter la polarisation négative jusqu'à une valeur de 1,5V au moins.
Bei dieser Einstellung kann Gitterstrom fliessen; wenn das unzulässig ist, muss man eine Einstellung mit -1,5 V Gittervorspannung wählen

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F. ou M.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

$V_a=V_b$	=	200		170	V
V_{g3}	=	0		0	V
R_{g2}	=	24		15	kΩ
R_k	=	130		130	Ω
V_{g1}	=	-1,95	-20	-1,95	-20 V
I_a	=	11,1	-	11,0	- mA
I_{g2}	=	3,8	-	3,9	- mA
S	=	3,85	0,16	3,8	0,11 mA/V
R_i	=	550	-	450	- kΩ
R_{eq}	=	4,2	-	4,5	- kΩ
g [2]	=	102	-	102	- µA/V

$V_a=V_b$	=	100		100	V
V_{g3}	=	0		0	V
R_{g2}	=	15		0	kΩ
R_k	=	130		160	Ω
V_{g1}	=	-1,05	-10	-1,9	-10 V
I_a	=	6,0	-	8,6	- mA
I_{g2}	=	2,1	-	3,1	- mA
S	=	3,2	0,15	3,3	0,16 mA/V
R_i	=	475	-	300	- kΩ
R_{eq}	=	3,5	-	4,7	- kΩ
g [2]	=	120	-	102	- µA/V

[2] Input conductance at f = 50 Mc/s
Conductance d'entrée à f = 50 MHz
Eingangsleitwert bei f = 50 MHz

Operating characteristics as R.F. or I.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice H.F.
Betriebsdaten als HF- oder ZF-Verstärker

$V_a=V_b$	=	200 [1]		170 [1]	V
V_{g3}	=	0		0	V
R_{g2}	=	33		22	kΩ
R_k	=	0		0	Ω
R_{g1}	=	10		10	MΩ
$V_{R(g1)}$	=	0	-20	0	-20 V
I_a	=	11,3	-	11,8	- mA
I_{g2}	=	3,9	-	4,3	- mA
S	=	5,15	0,15	5,2	0,11 mA/V
R_i	=	475	-	400	- kΩ
R_{eq}	=	2,5	-	2,6	- kΩ

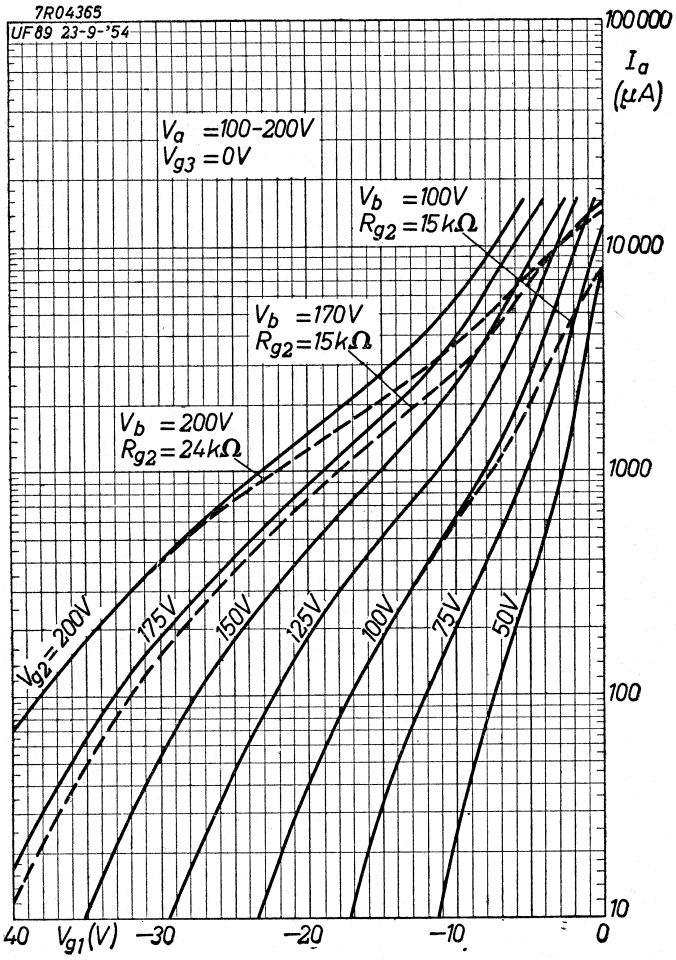
$V_a=V_b$	=	100 [1]		100 [1]	V
V_{g3}	=	0		0	V
R_{g2}	=	22		3,9	kΩ
R_k	=	0		0	Ω
R_{g1}	=	10		10	MΩ
$V_{R(g1)}$	=	0	-10	0	-10 V
I_a	=	6,1	-	12	- mA
I_{g2}	=	2,3	-	4,5	- mA
S	=	4,0	0,14	5,0	0,16 mA/V
R_i	=	450	-	200	- kΩ
R_{eq}	=	2,6	-	3,0	- kΩ

[1] In this case control grid current may occur. If this is not permissible, the negative grid bias should be increased to a value of 1.5 V at least.
Dans ce cas il peut ce présenter de courant de grille Si celui-ci n'est pas permis, il faut augmenter la polarisation négative jusqu'à une valeur de 1,5V au moins.
Bei dieser Einstellung kann Gitterstrom fliessen; wenn das unzulässig ist, muss man eine Einstellung mit -1,5 V Gittervorspannung wählen

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

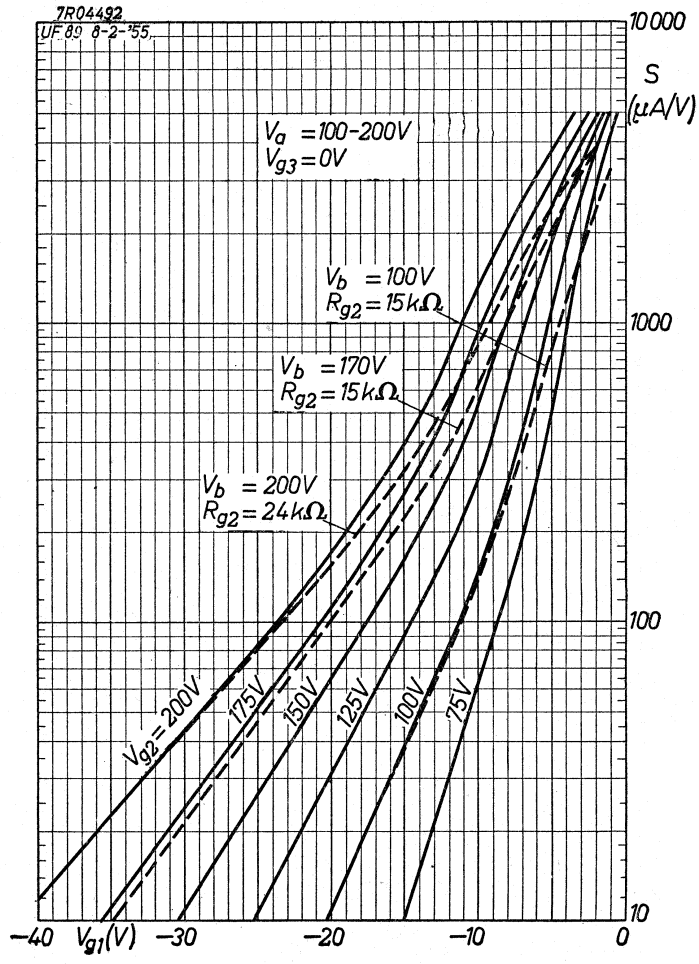
V_{a_o}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	2,25 W
V_{g2_o}	= max.	550 V
V_{g2}	= max.	250 V
W_{g2}	= max.	0,45 W
I_k	= max.	16,5 mA
R_{g1}	= max.	3 MΩ [1]
R_{g3}	= max.	10 kΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	150 V

[1] With grid current biasing R_{g1} = max. 22 MΩ
Si V_{g1} est obtenue seulement par moyen de R_{g1}, R_{g1} = max. 22 MΩ
Wenn V_{g1} nur mittels R_{g1} erhalten wird ist R_{g1} = max. 22 MΩ

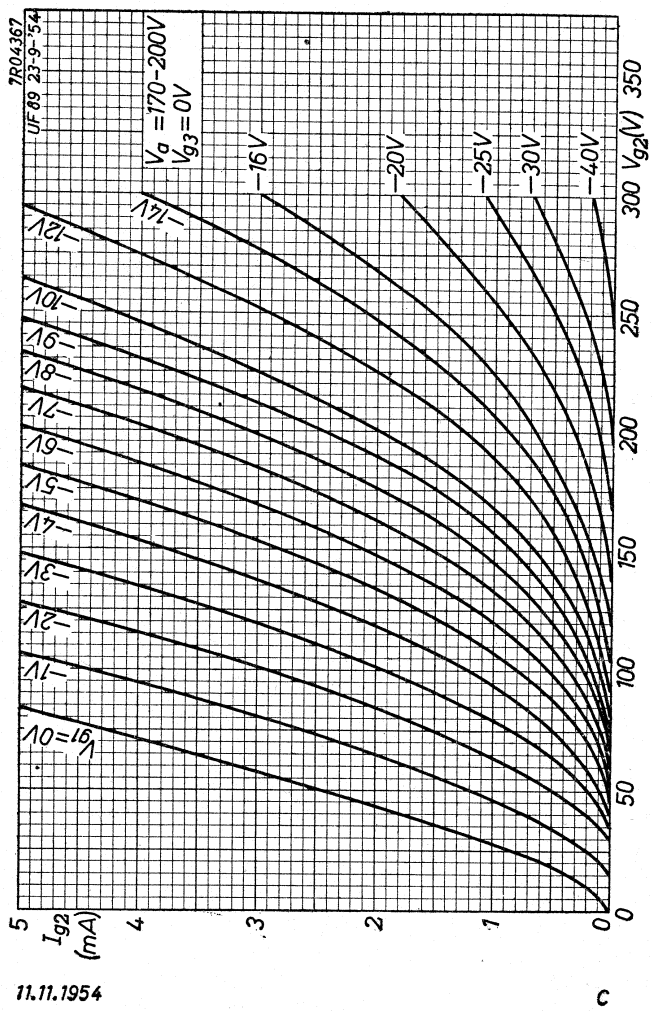


A

3.3.1955

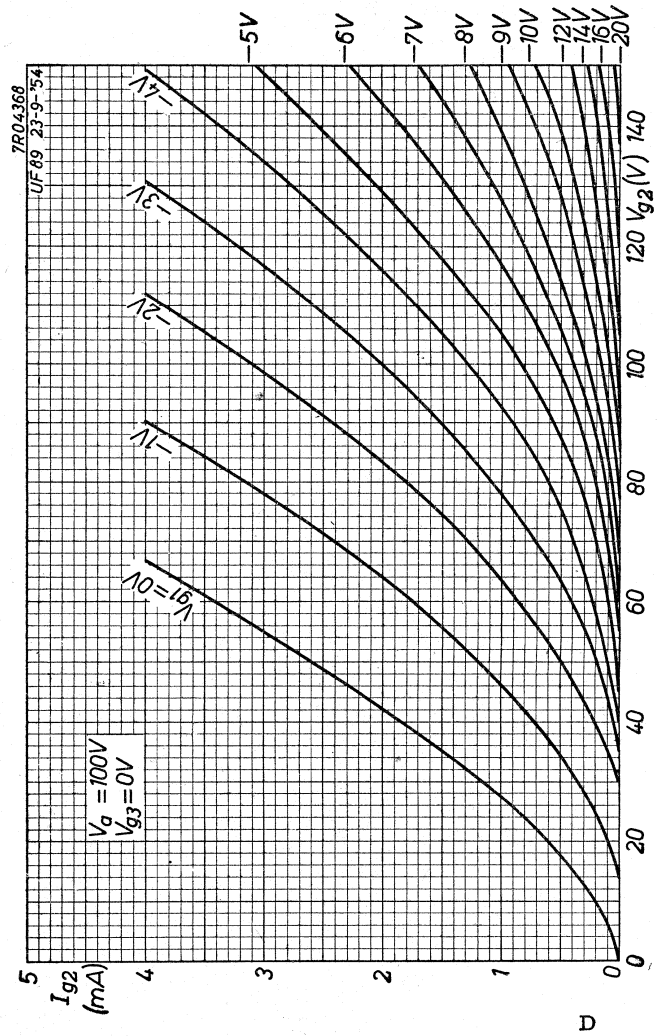


B

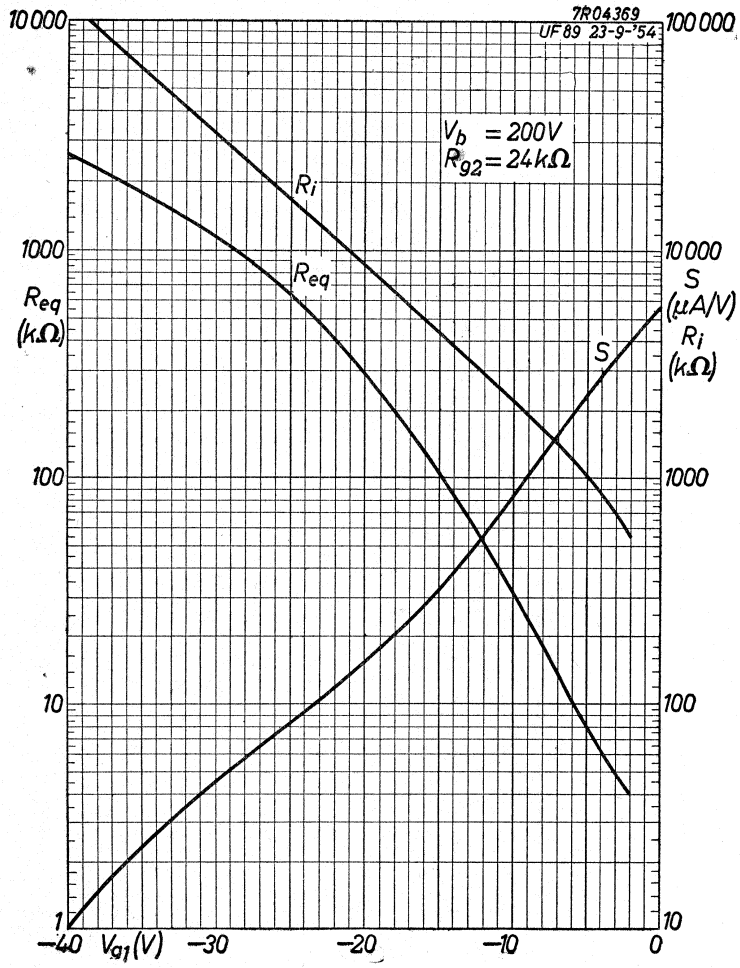


11.11.1954

C



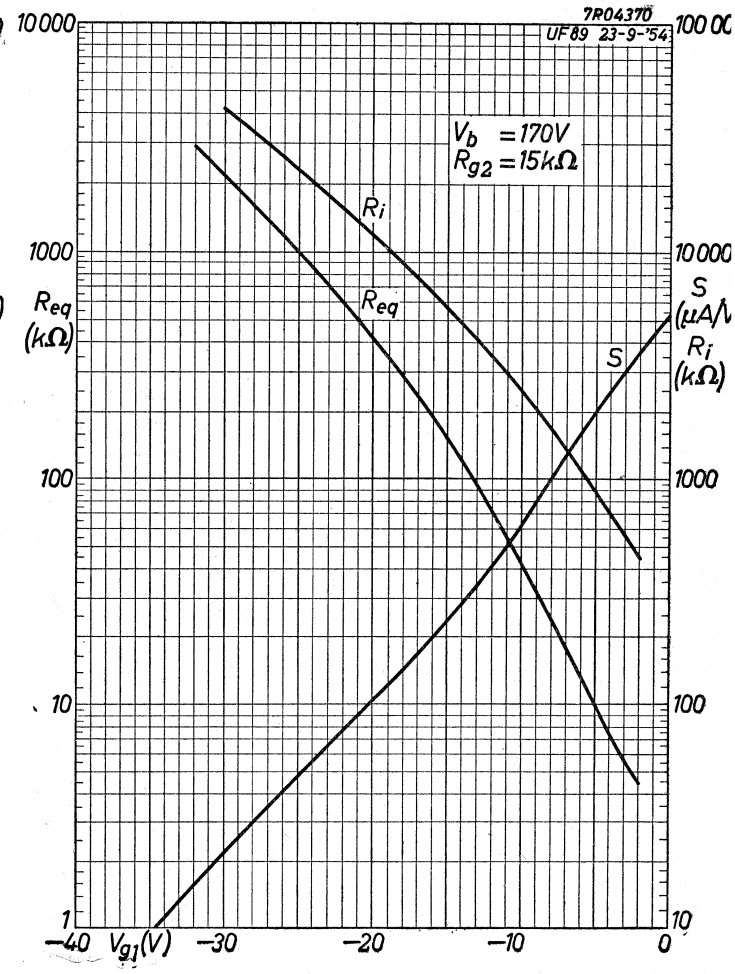
D



11.11.1954

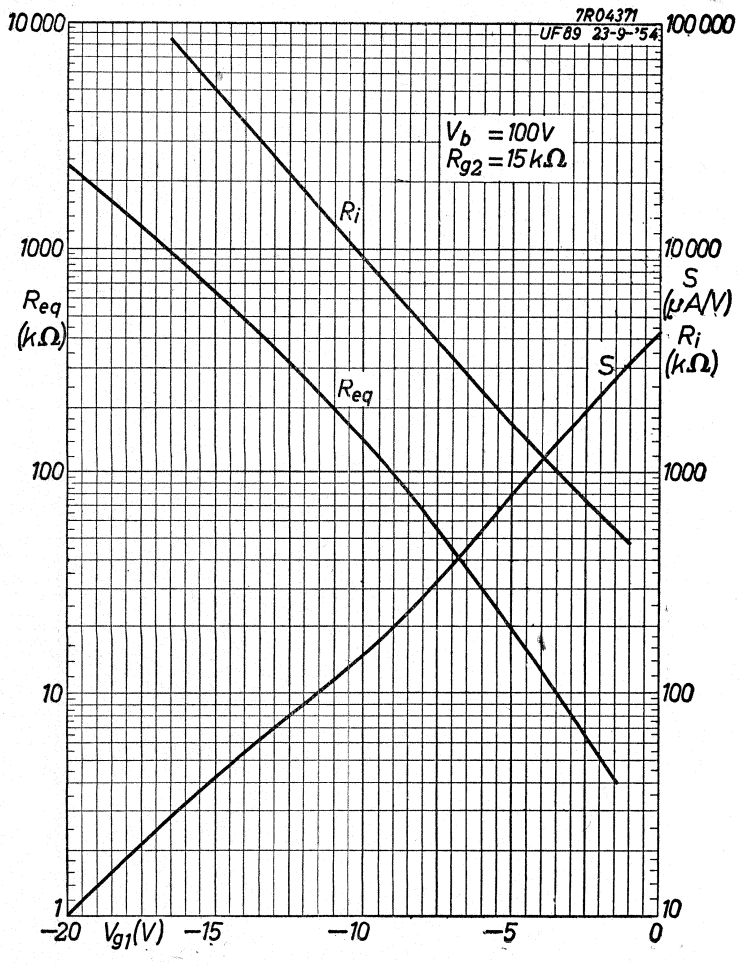
E

UF 89



F

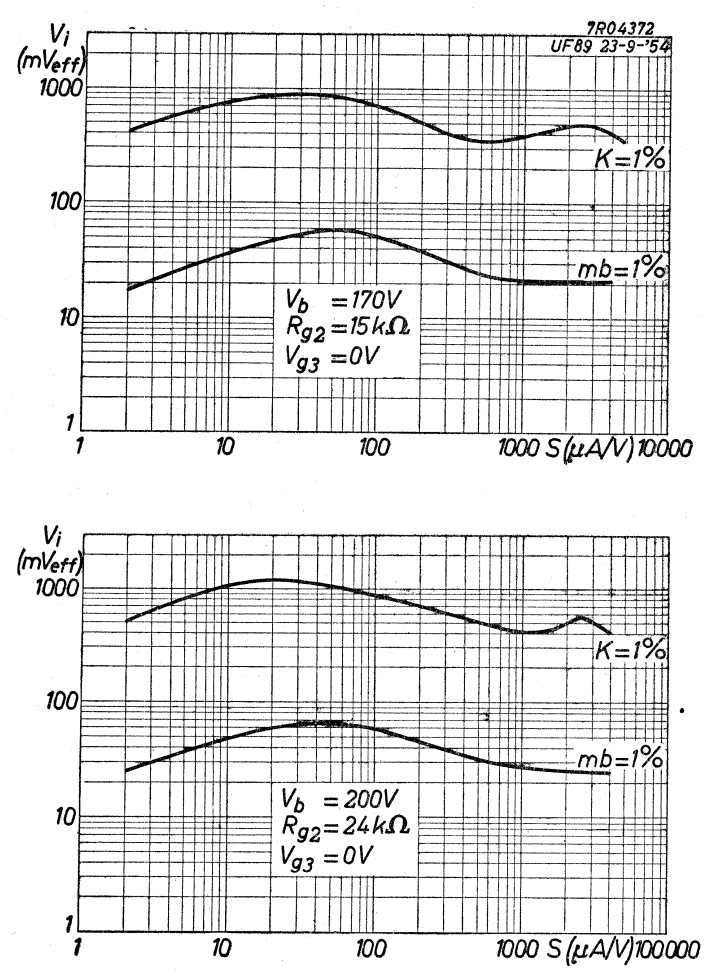
UF 89



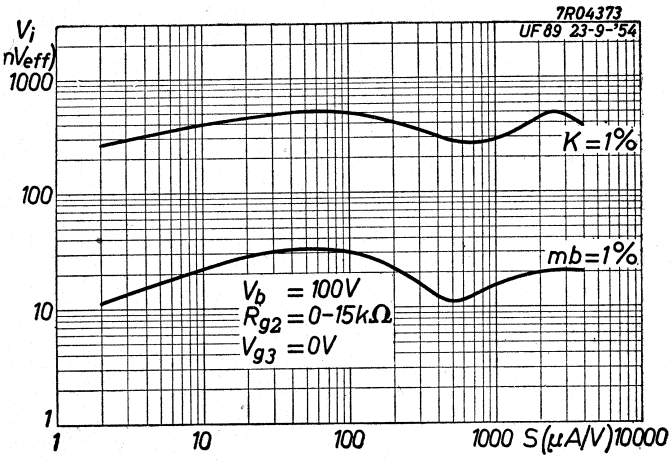
11.11.1954

G

UF 89

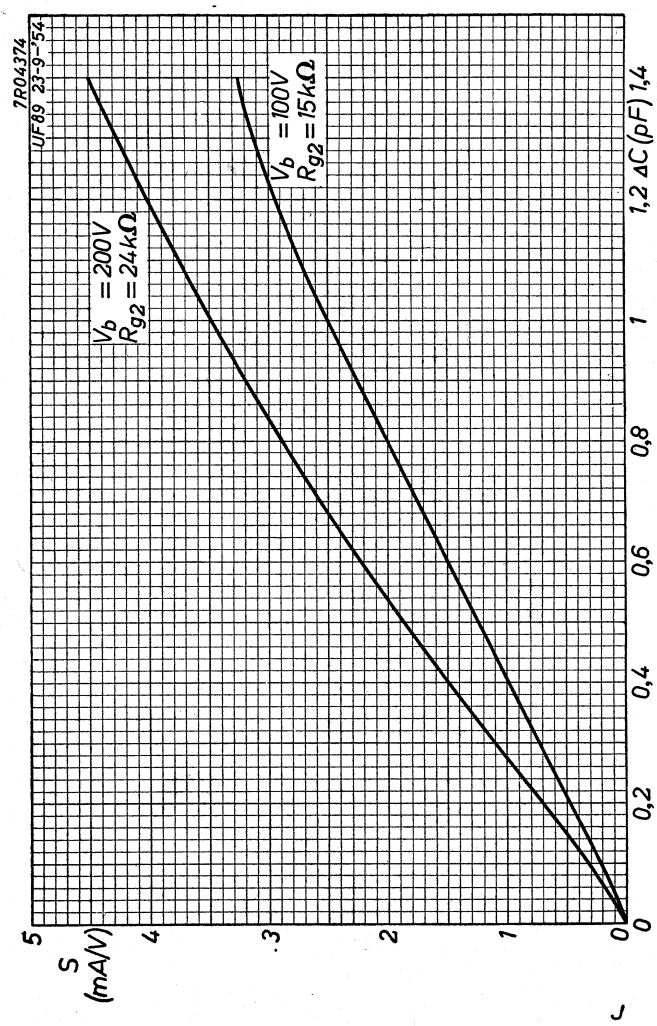


H



11.11.1954

I

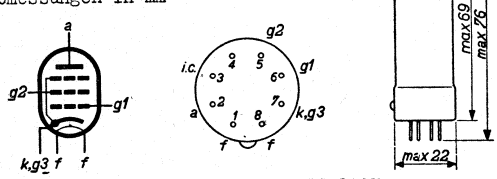


J

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTODE

Heating : indirect; series supply — V_f = 45 V
Chauffage: indirect; alimentation série — I_f = 100 mA
Heizung : indirekt; Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: RIMLOCK

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_a	=	8,3 pF
	C_{g_1}	=	11 pF
	C_{ag_1}	<	1 pF
	$C_{g_1 f}$	<	0,1 pF

Typical characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	100	170 V
V_{g_2}	=	100	170 V
V_{g_1}	=	-5,7	-10,4 V
I_a	=	29	53 mA
I_{g_2}	=	5,5,	10 mA
S	=	8,0	9,5 mA/V
R_i	=	18	20 kΩ
R_a	=	3	3 kΩ
$\mu_{g_2 g_1}$	=	10	10
W_o (dtot = 10%)	=	1,25	4,0 W ←
V_i (dtot = 10%)	=	3,8	6,0 Veff ←
V_i (W_o = 50 mW)	=	0,55	0,5 Veff

5.5.1955 939 0891 1.

Operating characteristics class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

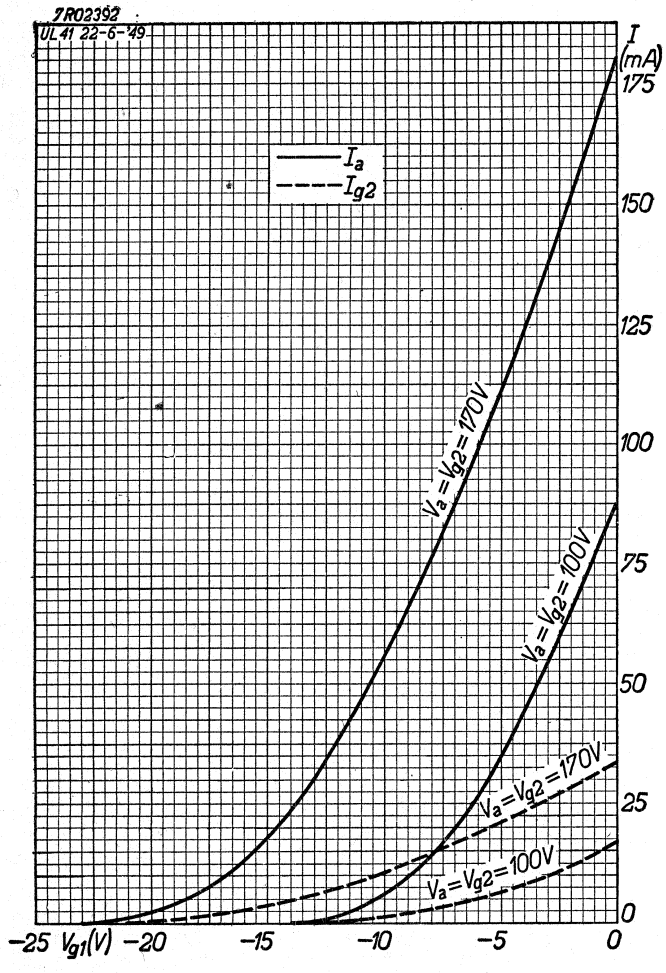
V_a	=	100		170	V
V_{g_2}	=	100		170	V
R_k	=	100		100	Ω
R_{aa}	=	4,0		4,0	kΩ
V_i	=	0	4,6	0	9,3 Veff
I_a	=	2x25	2x27	2x46	2x49 mA ←
I_{g_2}	=	2x5,0	2x6,8	2x9,0	2x16,5 mA ←
W_o	=	0	2,2	0	9 W
d_{tot}	=	-	4,0	-	5,0 % ←

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}		= max.	550 V
V_a		= max.	250 V
W_a		= max.	9 W
$V_{g_2 o}$		= max.	550 V
V_{g_2}		= max.	250 V
W_{g_2}		= max.	2,5 W
I_k		= max.	75 mA
V_{g_1}	(I_{g_1} =+0,3 µA)	= max.	-1,3 V
R_{g_1}		= max.	1 MΩ [1]
R_{kf}		= max.	20 kΩ
V_{kf}		= max.	150 V

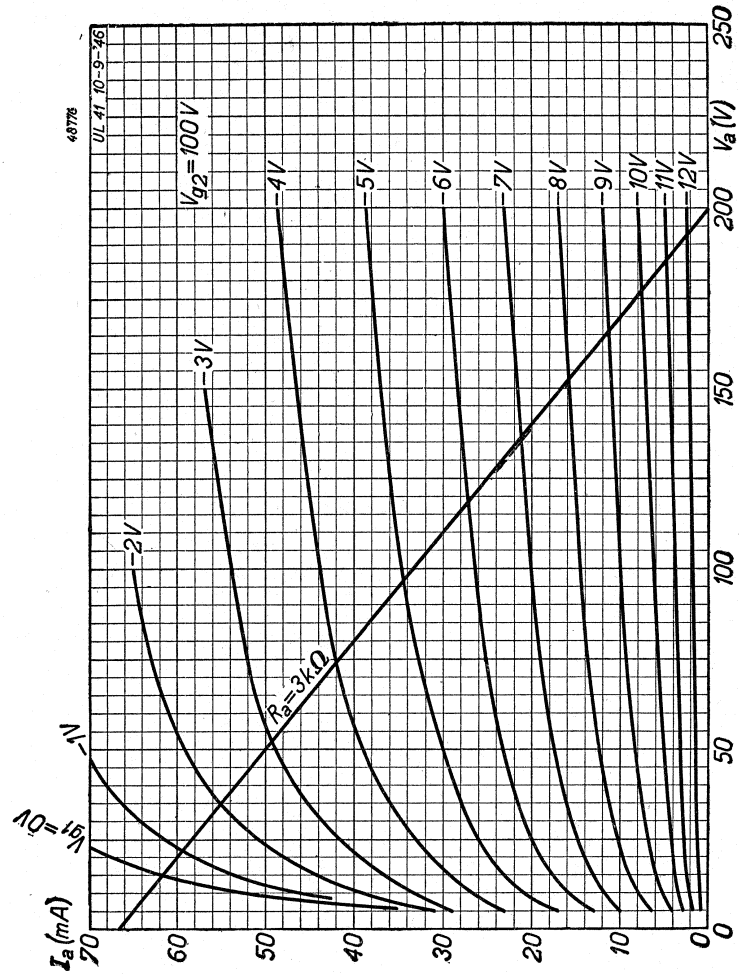
[1] With automatic bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

939 0892 2.

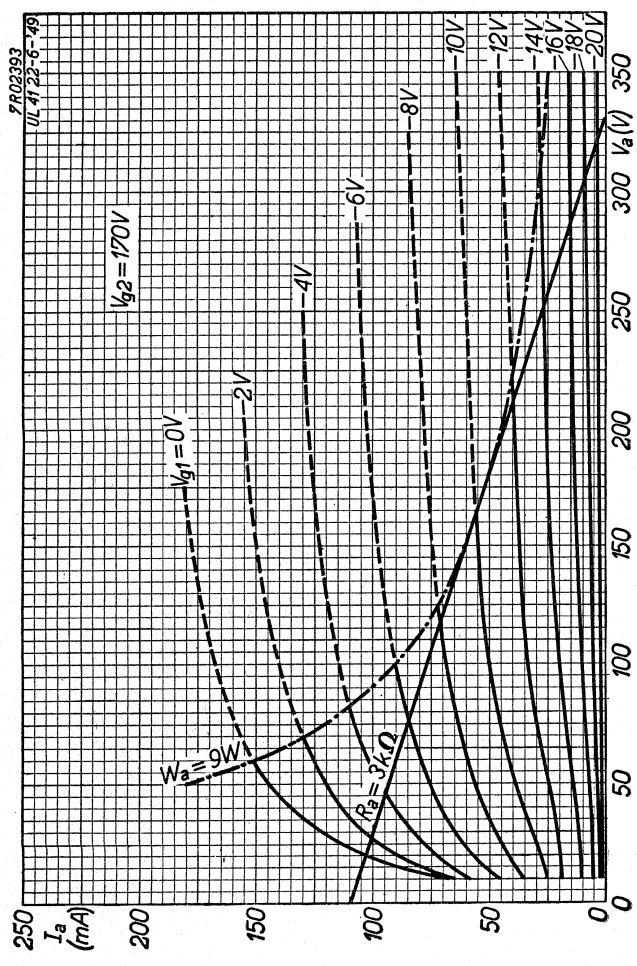


7.7.1949

A

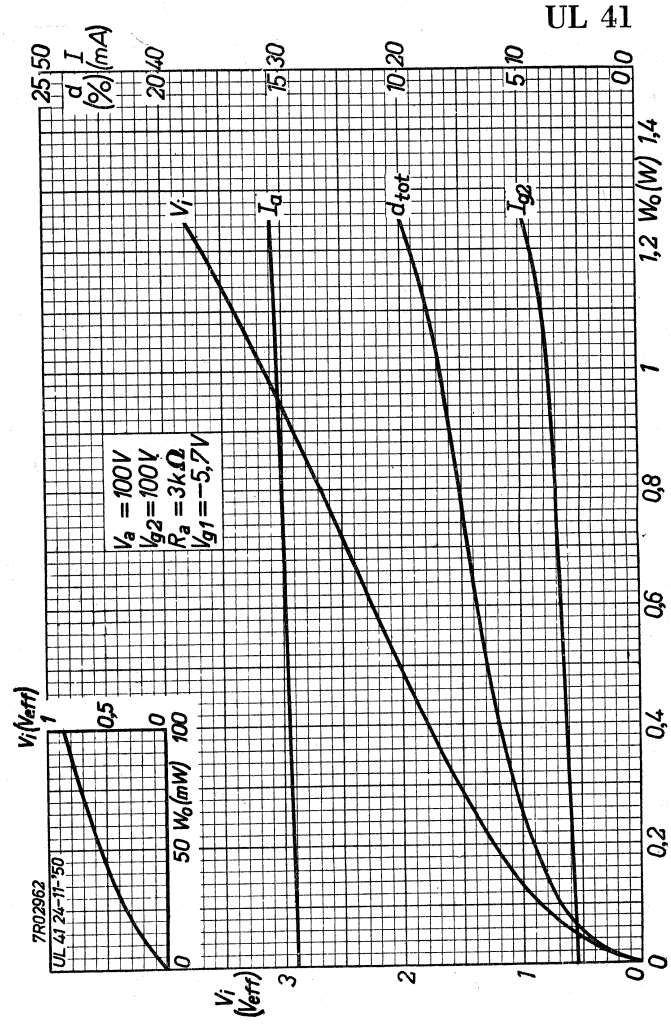


B

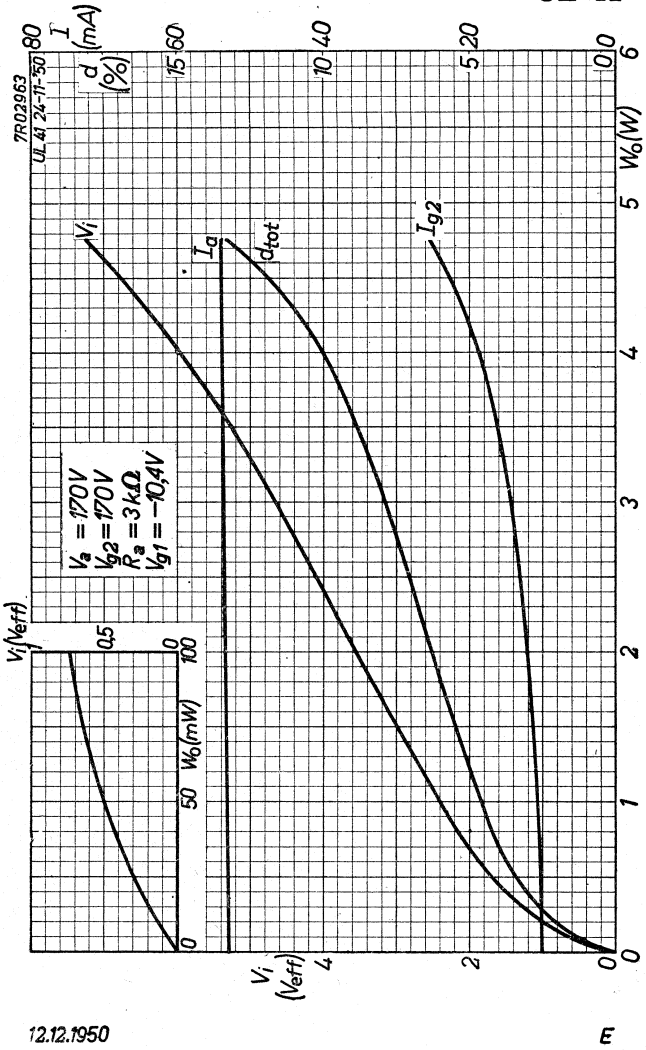


12.12.1950

C

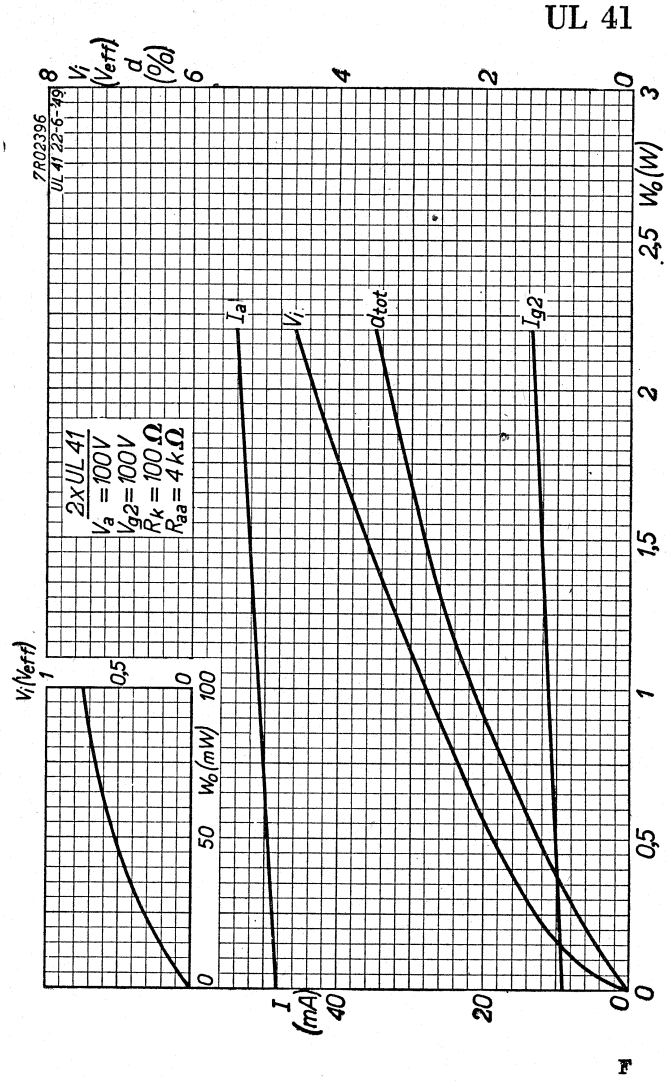


D

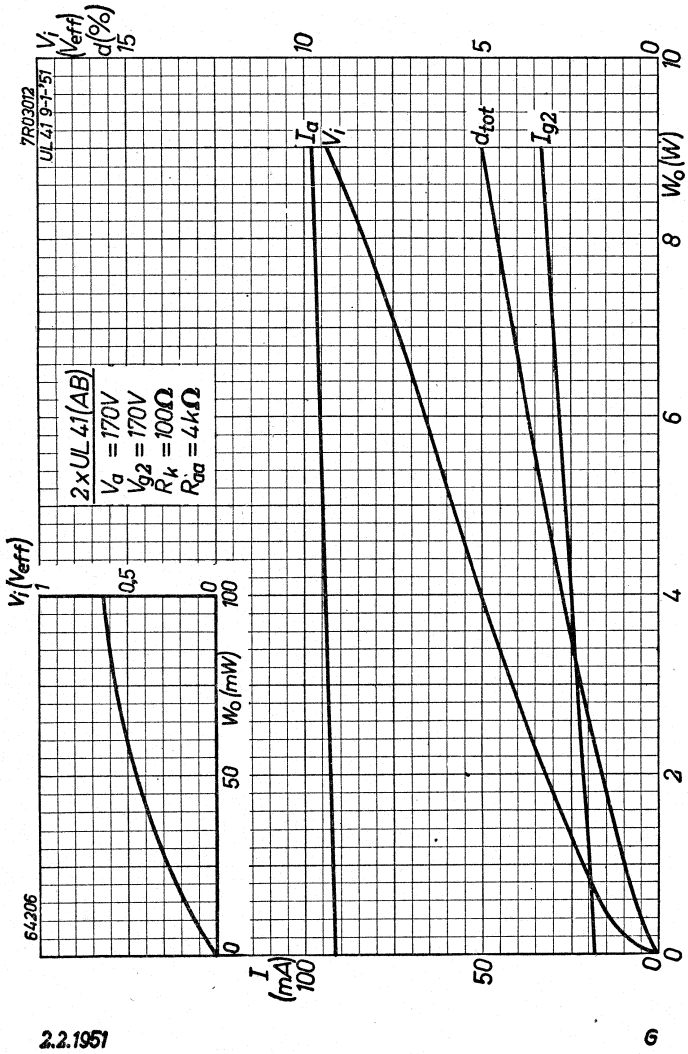


12.12.1950

E

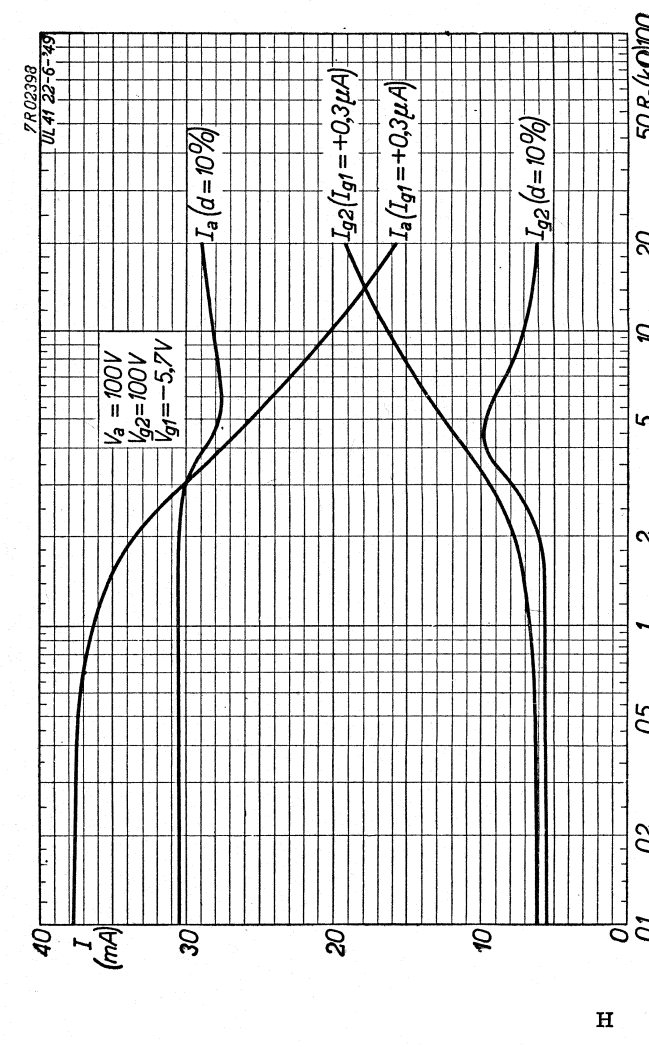


F

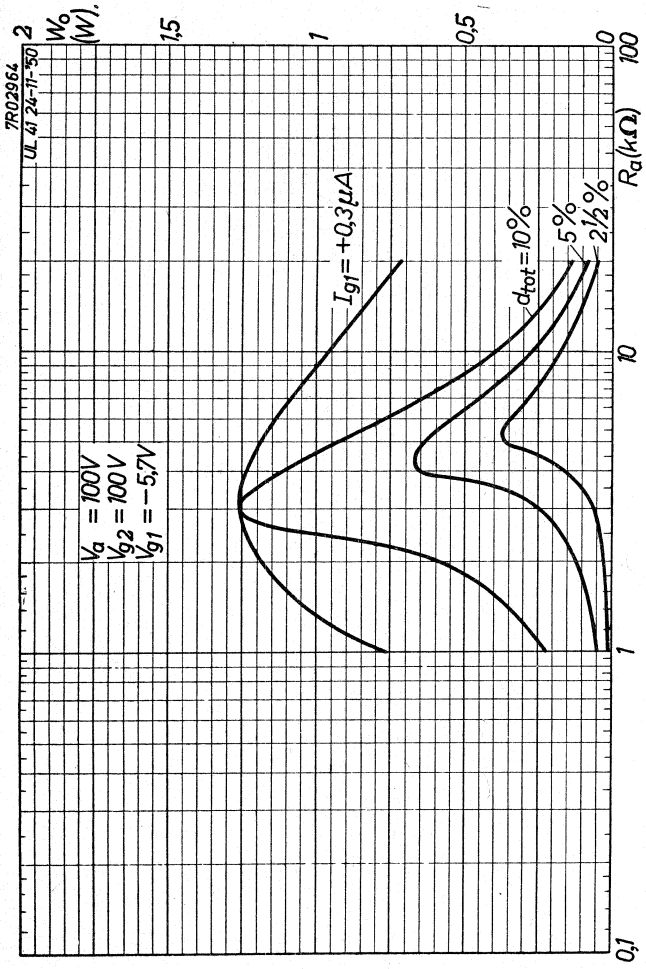


2.2.1951

G

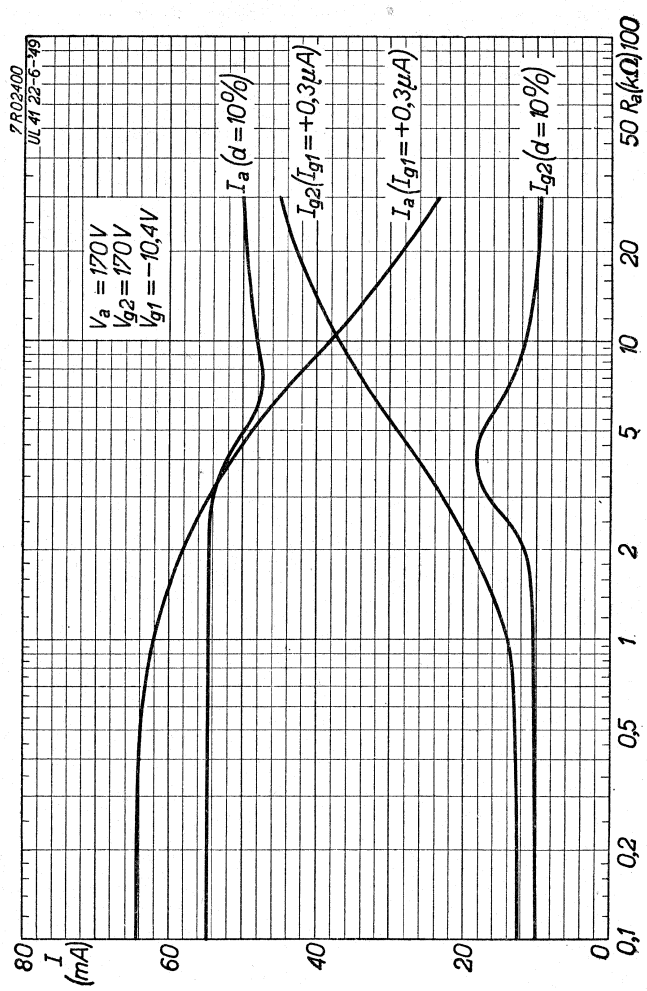


H

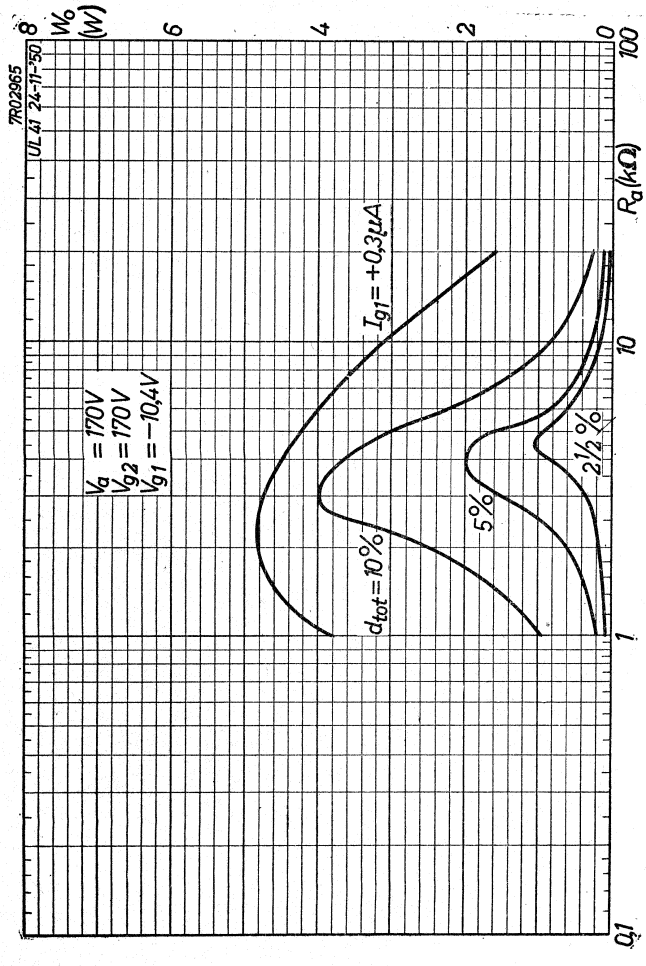


12.12.1950

I



J



12.12.1950

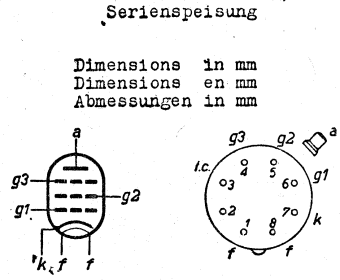
K

PENTODE for use in television line time base circuits
PENTHODE pour utilisation dans les circuits de base de temps de ligne de télévision
PENTHODE zur Verwendung in Fernseh-Zeilenzeitbasis-Schaltungen

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

Vf = 45 V
If = 0,1 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacitances
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	8,3 pF
Cg1	=	12,4 pF
Cag1	=	1,0 pF
Cg1f	=	0,1 pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	=	175 V
Vg3	=	0 V
Vg2	=	175 V
Vg1	=	-13,5 V
Ia	=	28,5 mA
Ig2	=	4,7 mA
S	=	7 mA/V
µg2g1	=	11 -

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o (peak value / valeur de crête / Spitzenwert)	= max.	3000 V[1]
Va	= max.	300 V
Wa	= max.	5 W
$Vg2_o$	= max.	550 V
Vg2	= max.	300 V
Wg2	= max.	3,5 W
Ik	= max.	80 mA
Vg1(Ig1 = +0,3 µA)	= max.	-1,3 V
Rg1	= max.	0,5 MΩ
Vfk	= max.	150 V
Rfk	= max.	20 kΩ

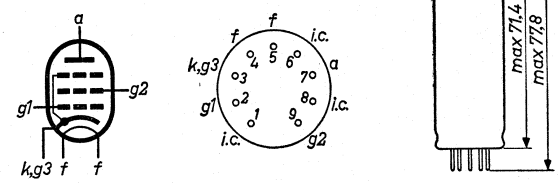
1) admissible impulse time: 15% of the duration of a cycle with a maximum of 15 µsec.
temps d'impulsion admissible: 15% de la durée d'une période avec un maximum de 15 µsec.
zulässige Impulszeit: 15% von der Dauer einer Periode mit einem Maximum von 15 µsec.

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTODE

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

V_f = 45 V
I_f = 100 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	6,0 pF
C_{g_1}	=	12,0 pF
C_{ag_1}	<	0,6 pF
$C_{g_1 f}$	<	0,25 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	100	170	200 V
V_{g_2}	=	100	170	- V
V_{bg_2}	=	-	-	200 V
R_{g_2}	=	-	-	470 Ω
V_{g_1}	=	-6,7	-12,5	-17,3 V
I_a	=	43	70	60 mA
I_{g_2}	=	3	5	4,1 mA
S	=	9	10	8,8 mA/V
µ	=	8	8	8 -
R_i	=	23	23	28 kΩ

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	100			170		V
V_{g_2}	=	100			170		V
V_{g_1}	=	-6,7			-12,5		V
$R_{a\sim}$	=	2,4			2,4		kΩ
V_i	=	0	0,55	4,3	0	0,5	7,0 Veff
I_a	=	43	-	43	70	-	70 mA
I_{g_2}	=	3	-	11	5	-	22 mA
W_o	=	-	0,05	1,9	-	0,05	5,6 W
d_t	=	-	-	10	-	-	10 %

V_a	=	200		V
V_{bg_2}	=	200		V
R_{g_2}	=	470		Ω +)
V_{g_1}	=	-17,3		V
$R_{a\sim}$	=	2,4		kΩ
V_i	=	0	0,55	7,8 Veff
I_a	=	60	-	62,5 mA
I_{g_2}	=	4,1	-	12,5 mA
W_o	=	-	0,05	5,2 W
d_t	=	-	-	10 %

Operating characteristics class B, two tubes
Caractéristiques d'utilisation classe B, deux tubes
Betriebsdaten Klasse B, zwei Röhren

V_a	=	100			170		V
V_{g_2}	=	100			170		V
V_{g_1}	=	-11,4			-20,5		V
$R_{aa\sim}$	=	3,5			3,5		kΩ
V_i	=	0	0,95	7,9	0	0,92	14,6 Veff
I_a	=	2x10	-	2x30,5	2x15	-	2x57,5 mA
I_{g_2}	=	2x0,55	-	2x7,1	2x0,7	-	2x20,5 mA
W_o	=	-	0,05	3,7	-	0,05	13,5 W
d_t	=	-	-	2,8	-	-	4,8 %

+)Non by-passed; ne pas shuntée; nicht entkoppelt

Operating characteristics class AB, two tubes
Caractéristiques d'utilisation classe AB, deux tubes
Betriebsdaten Klasse AB, zwei Röhren

V_a	=	100			170		V
V_{g_2}	=	100			170		V
R_k	=	135			120		Ω
$R_{aa\sim}$	=	3,5			3,5		kΩ
V_i	=	0	0,54	7,0	0	0,45	13,1 Veff
I_a	=	2x29	-	2x31	2x56,5	-	2x57,5 mA
I_{g_2}	=	2x1,6	-	2x7	2x3,0	-	2x20,5 mA
W_o	=	-	0,05	3,6	-	0,05	13,0 W
d_t	=	-	-	3	-	-	4,5 %

Operating characteristics in triode connection, class A
(Screen grid connected to anode)
Caractéristiques d'utilisation en montage triode, classe A
(Grille-écran reliée à l'anode)
Betriebsdaten in Triodenschaltung, Klasse A
(Schirmgitter verbunden mit Anode)

V_a	=	100			170		V
V_{g_1}	=	-8			-15,1		V
$R_{a\sim}$	=	1,2			1,2		kΩ
V_i	=	0	1,8	5,7	0	1,75	10,8 Veff
I_a	=	30	-	36,1	50	-	62 mA
W_o	=	-	0,05	0,52	-	0,05	2,1 W
d_t	=	-	-	10	-	-	10 %

Operating characteristics two tubes class AB in triode connection, (Screen grid connected to anode)
Caractéristiques d'utilisation deux tubes en classe AB en montage triode (Grille-écran reliée à l'anode)
Betriebsdaten zwei Röhren in Klasse AB in Triodenschaltung (Schirmgitter verbunden mit Anode)

V_a	=	100			170		V
R_k	=	270			270		Ω
$R_{aa\sim}$	=	3,5			3,5		kΩ
V_i	=	0	1,54	7,3	0	1,45	13,4 Veff
I_a	=	2x18	-	2x20	2x32,5	-	2x36 mA
W_o	=	-	0,05	1,0	-	0,05	3,9 W
d_t	=	-	-	3,2	-	-	3,8 %

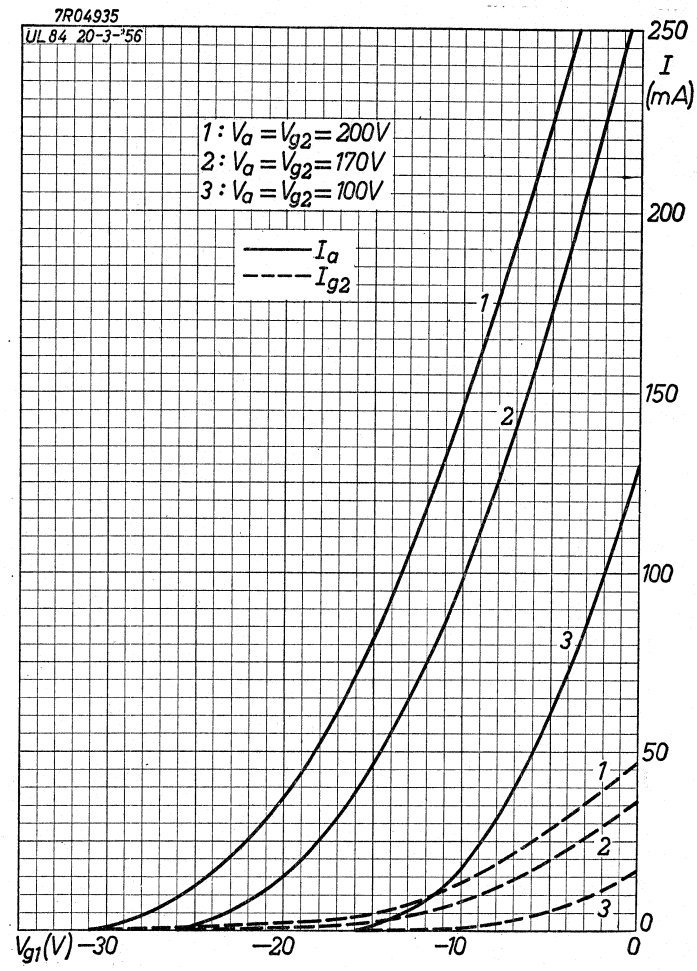
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	12	W
V_{g2_o}	= max.	550	V
V_{g2}	= max.	200	V
W_{g2}	= max.	1,75	W
W_{g2_p}	= max.	6	W
I_k	= max.	100	mA
R_{g1}	= max.	1	MΩ [1]
V_{kf}	= max.	200	V
V_{kf_p} (k pos; f neg.) [2]	= max.	300	V [3]
R_{kf}	= max.	20	kΩ

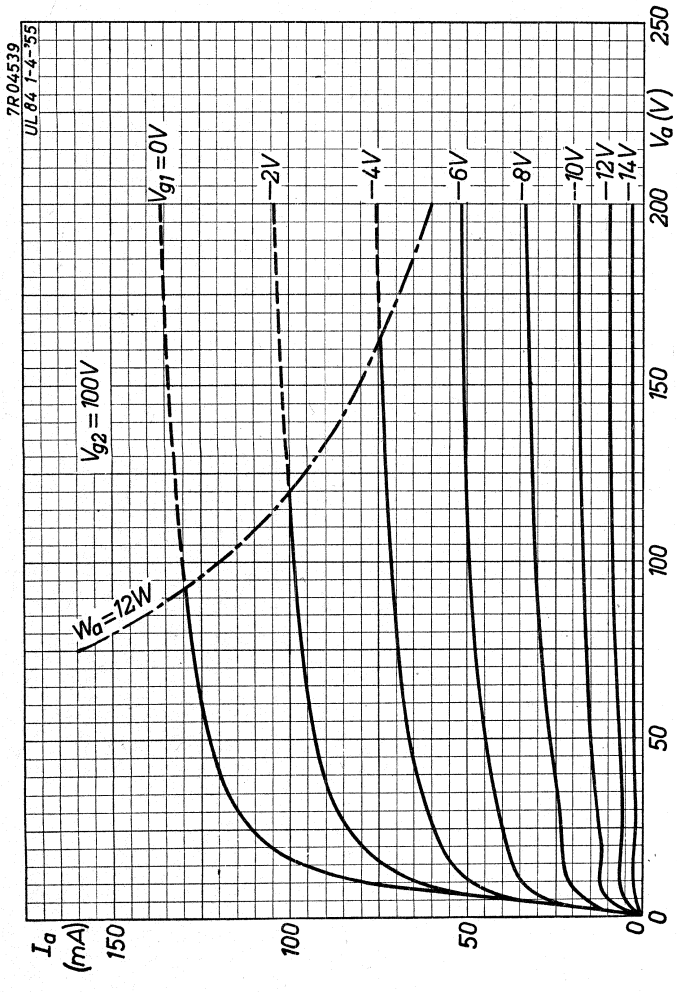
[1] With automatic grid bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

[2] For single-ended push-pull applications
Pour des applications push-pull sans transformateur
Bei Verwendung in transformatorlosen Gegentaktendstufen

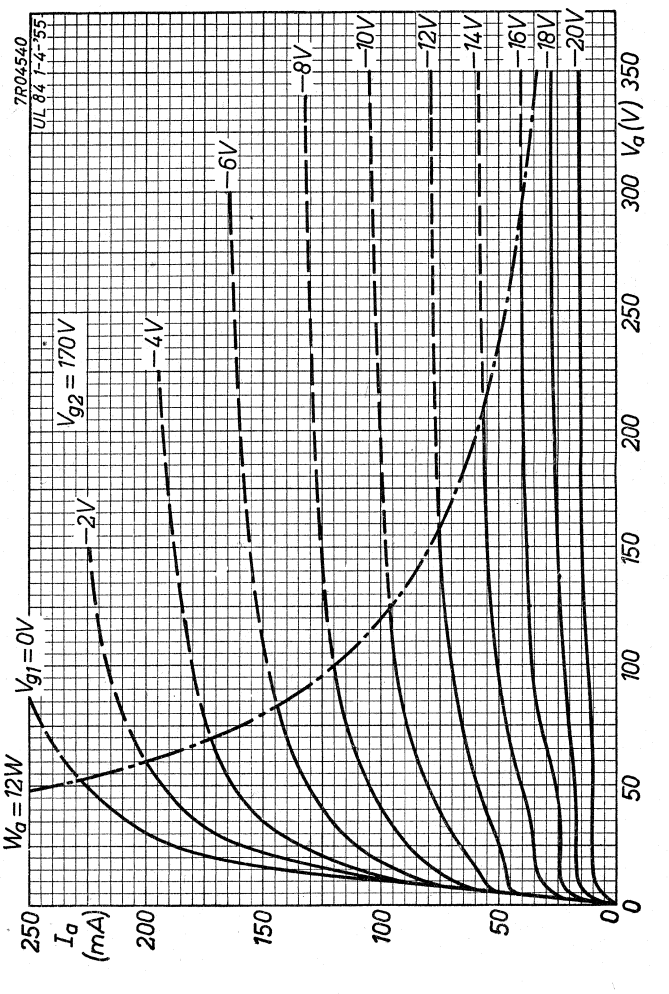
[3] D.C. component max. 150 V
La composante continue 150 V au max.
Gleichspannungskomponente max. 150 V



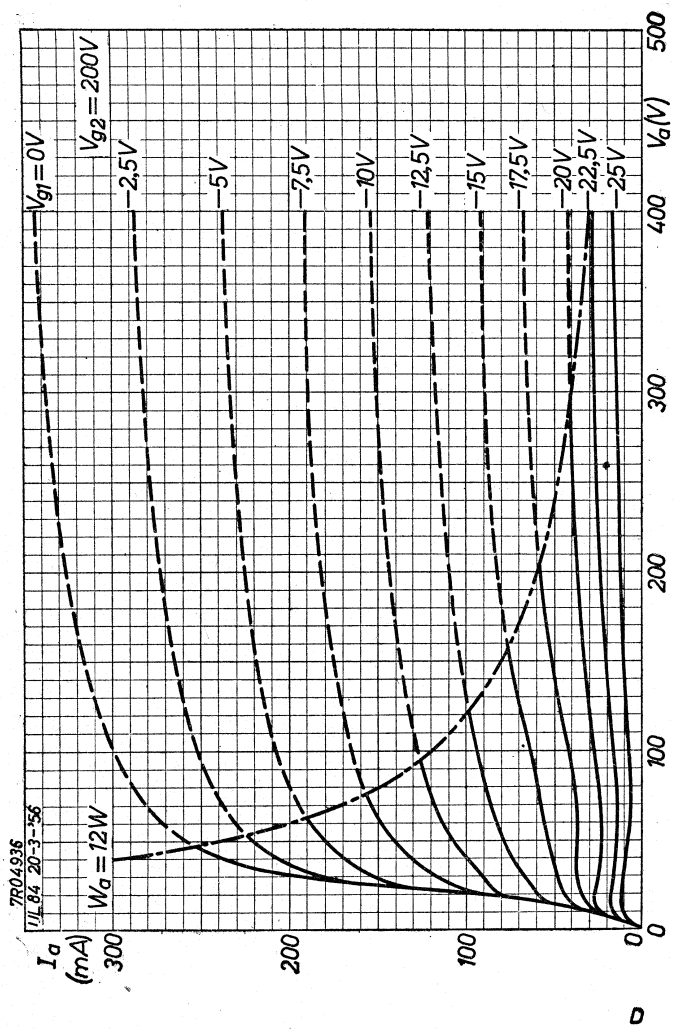
4.4.1956 A.



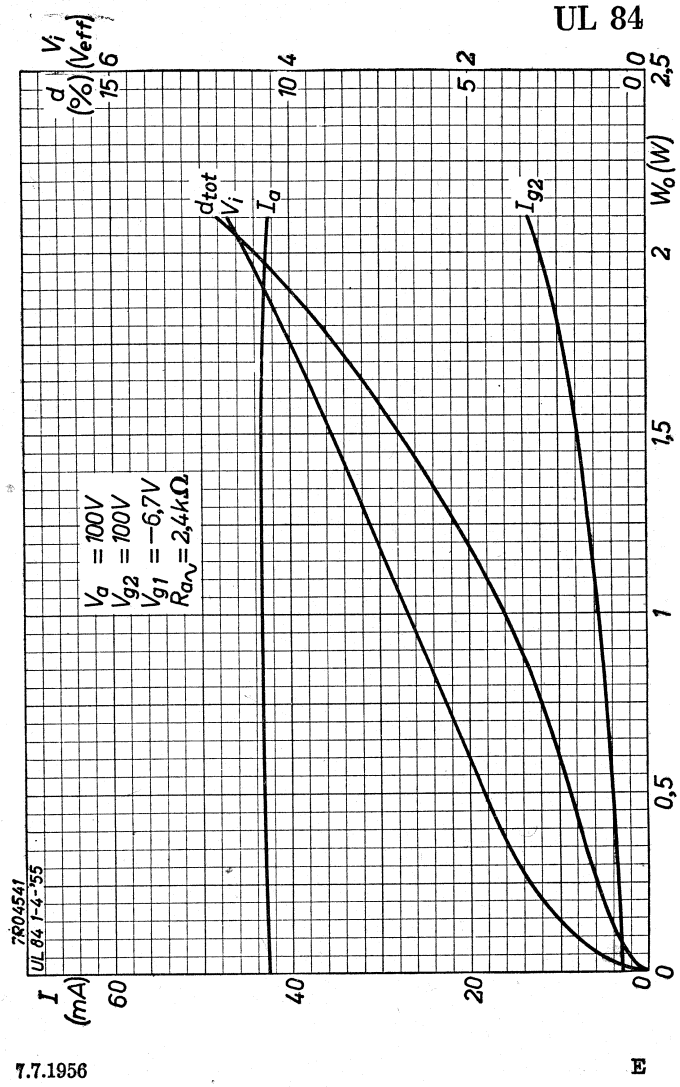
B



4.4.1956 C

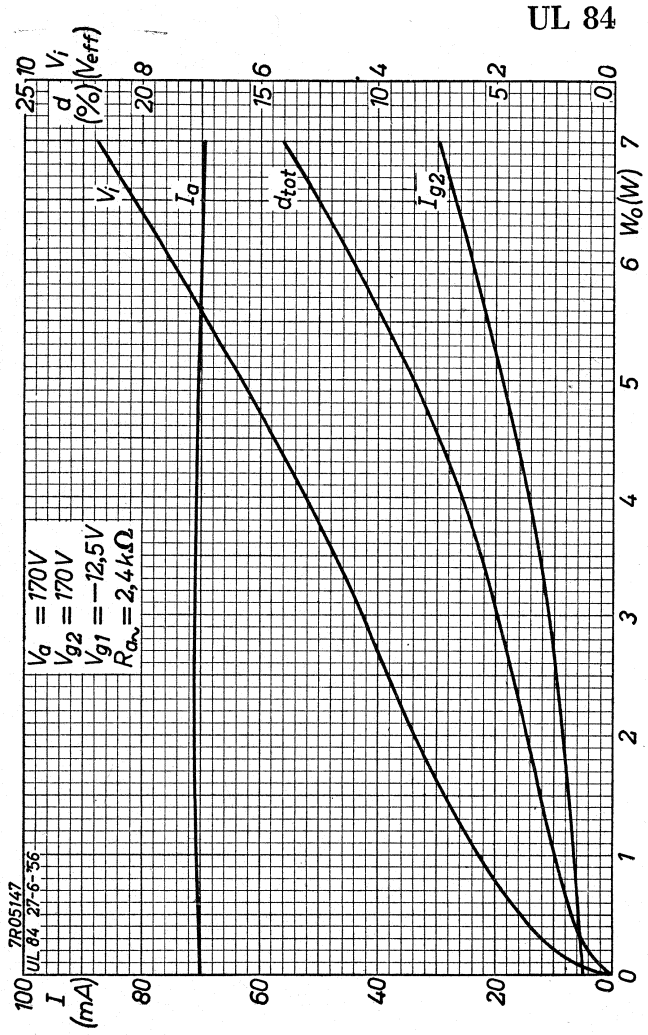


D

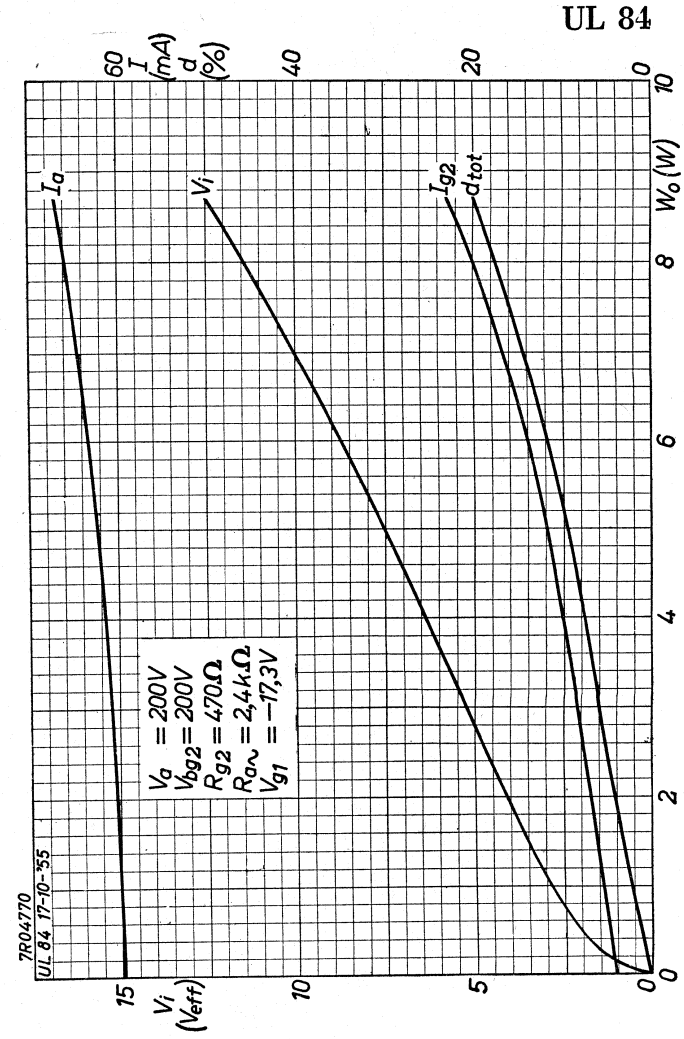


7.7.1956

E

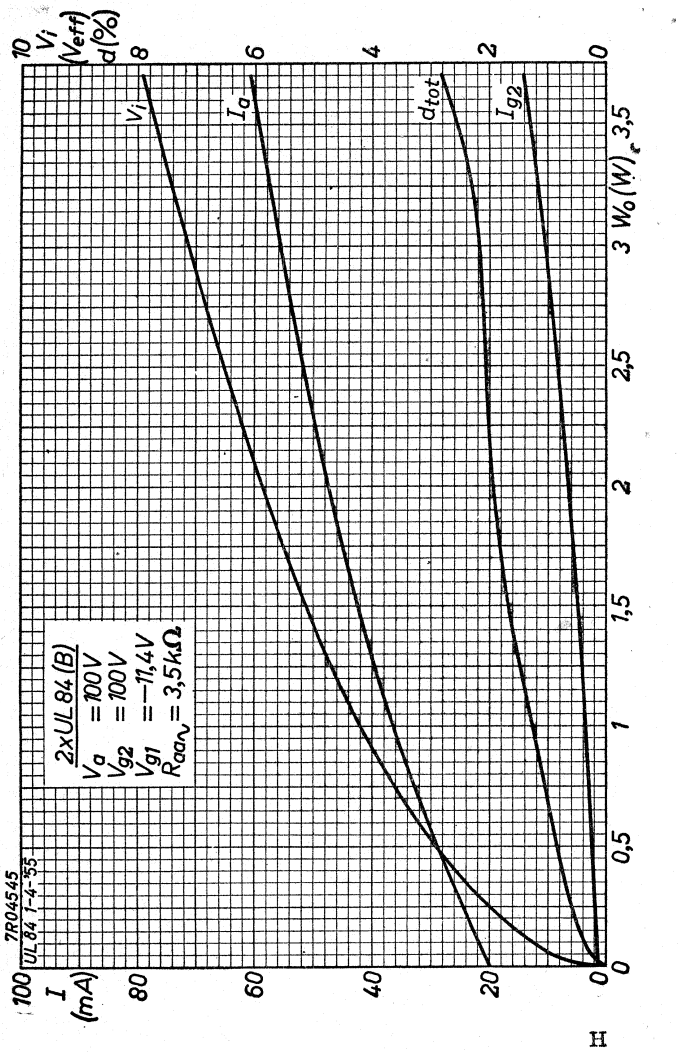


F

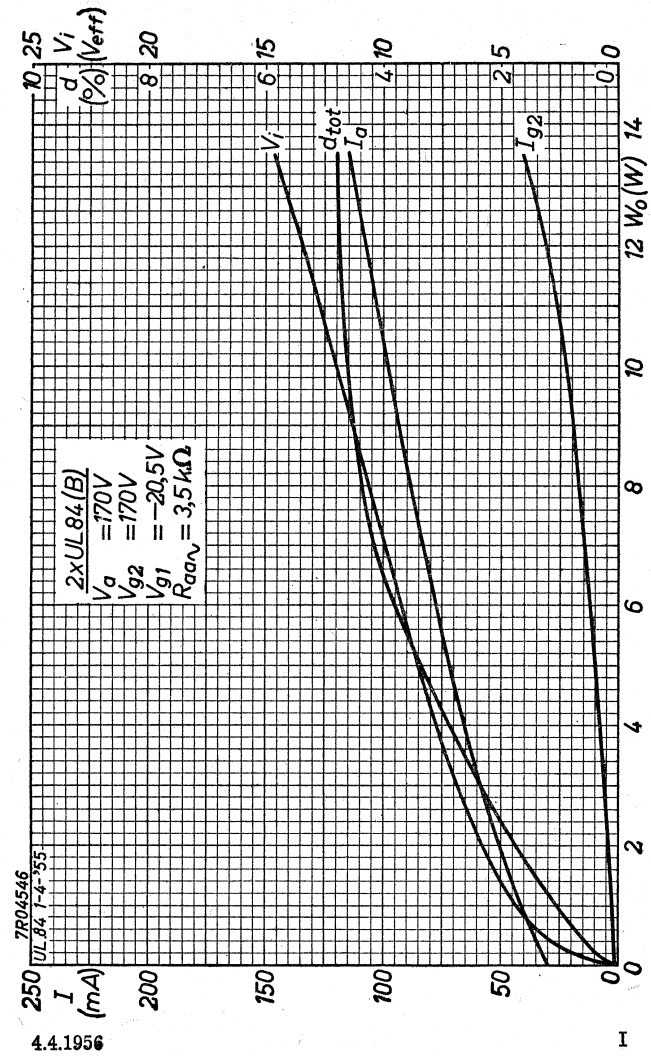


4.4.1956

G

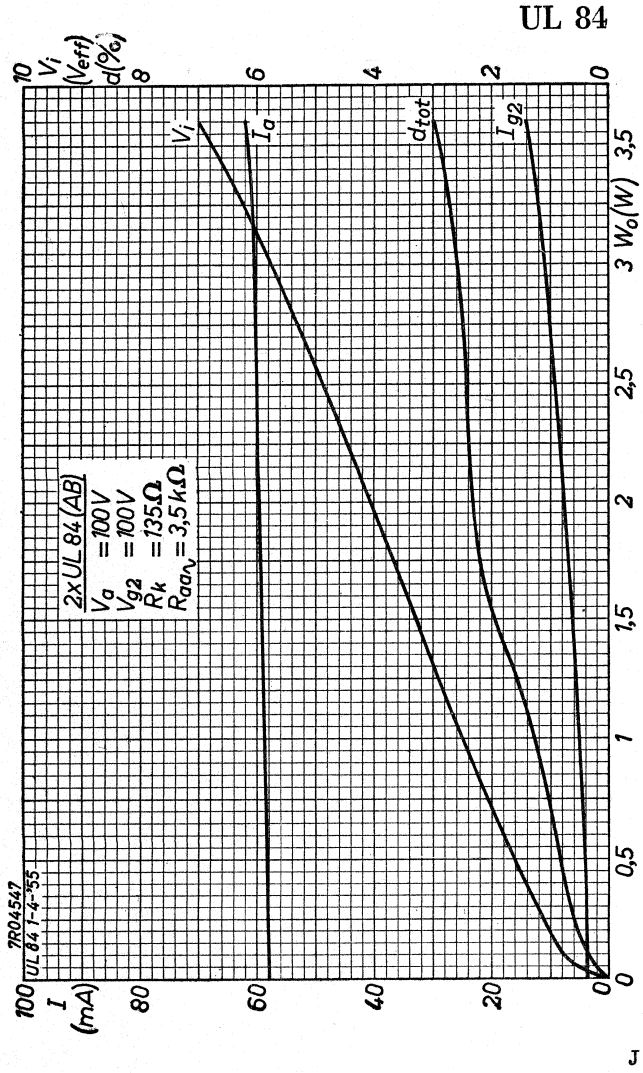


H

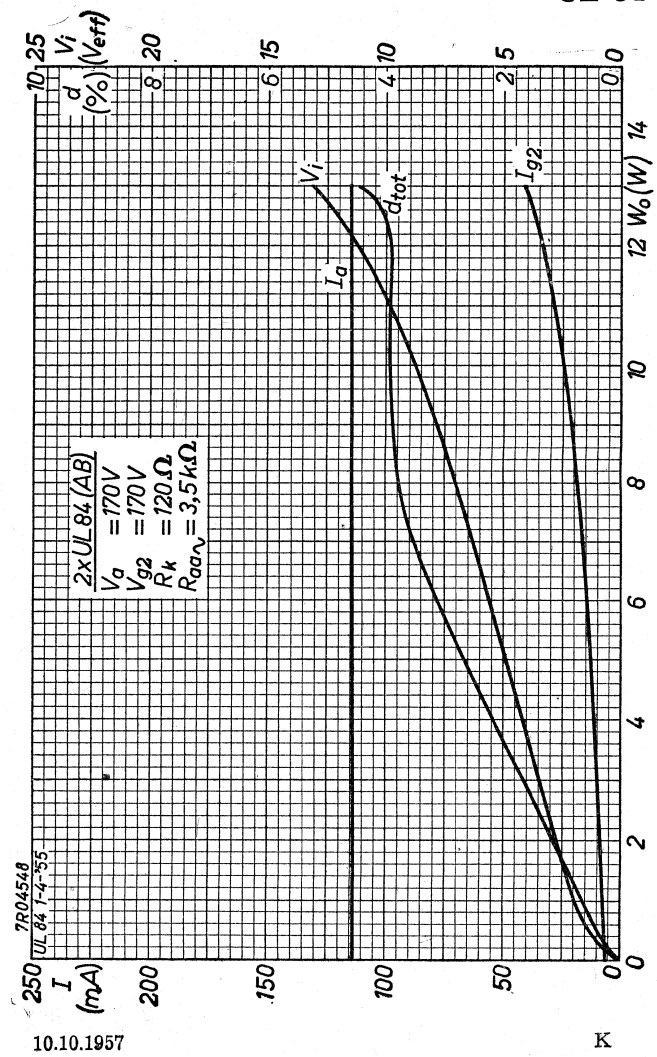


4.4.1956

I



J



10.10.1957

K

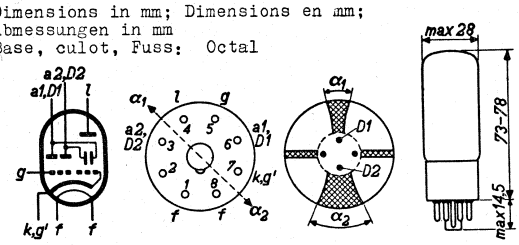
UM 4

TUNING INDICATOR with two systems of different sensitivity
INDICATEUR D'ACCORD avec deux systèmes de sensibilité différente
ABSTIMMANZEIGERÖHRE mit zwei Systemen von verschiedener Empfindlichkeit

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

V_f = 12,6 V
I_f = 0,100 A

Dimensions in mm; Dimensions en mm; Abmessungen in mm
Base, culot, Fuss: Octal



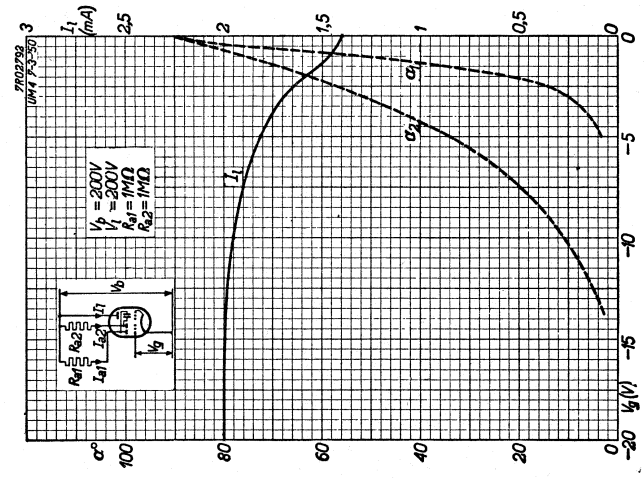
Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

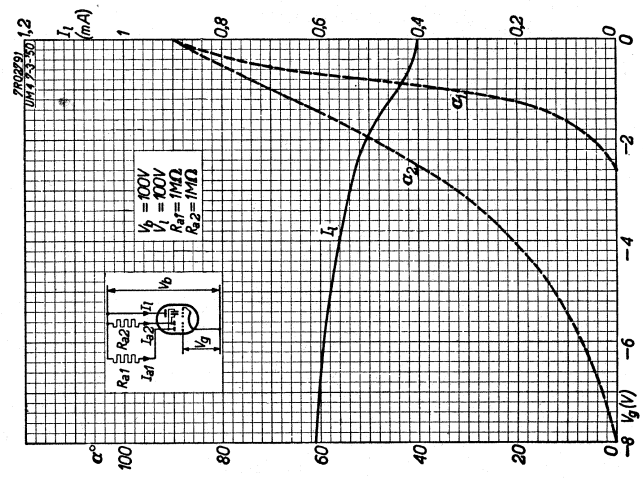
$V_b=V_l$	=	100	200 V
R_{a1} = R_{a2}	=	1	1 MΩ
I_l (V_g = 0 V)	= approx.	0,4	1,4 mA
V_g ($\alpha_1=\alpha_2=90^o$)	=	0	0 V
V_g (α_1 = min.)	=	-2,5	-4,2 V
V_g (α_2 = min.)	=	-8	-12,5 V

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a1_o} = max.	550 V	V_l	= max. 250 V
V_{a1} = max.	250 V	V_g (I_g=+0,3µA)	= max. -1,3 V
V_{a2_o} = max.	550 V	R_g	= max. 3 MΩ
V_{a2} = max.	250 V	R_{kf}	= max. 20 kΩ
V_{l_o} = max.	550 V	V_{kf}	= max. 150 V

3.3.1950 939 2892 1.





A

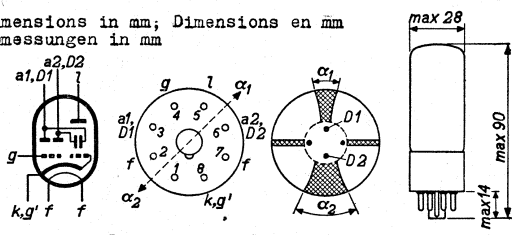
UM 34

TUNING INDICATOR with two systems of different sensitivity
INDICATEUR D'ACCORD avec deux systèmes de sensibilité différente
ABSTIMMANZEIGERÖHRE mit zwei Systemen von verschiedener Empfindlichkeit

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

V_f = 12,6 V
I_f = 100 mA

Dimensions in mm; Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Fuss: Octal

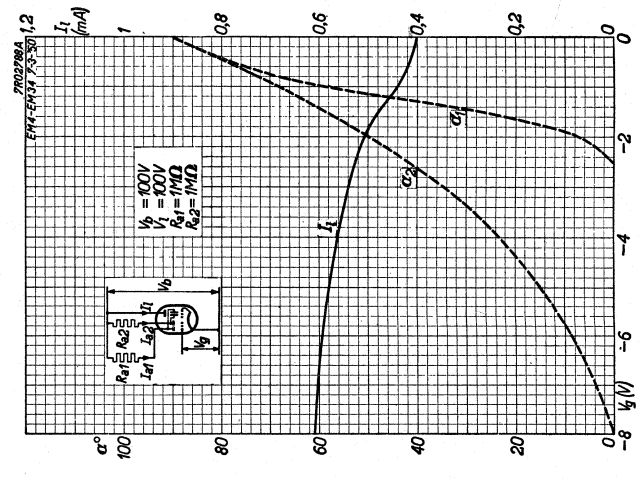
Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

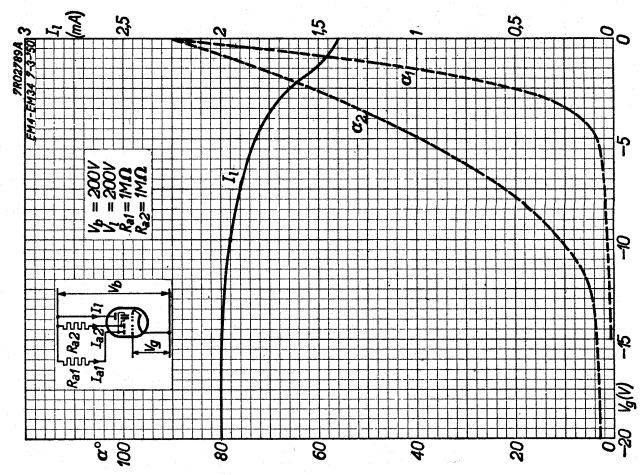
$V_b=V_l$	=	100	200 V
R_{a1} = R_{a2}	=	1,0	1,0 MΩ
I_l (V_g = 0 V)	= approx.	0,4	1,4 mA
V_g ($\alpha_1=\alpha_2=90^o$)	=	0	0 V
V_g (α_1 = min.)	=	-2,5	-4,2 V
V_g (α_2 = min.)	=	-8	-12,5 V

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a1_o} = max.	550 V	V_l	= max. 250 V
V_{a1} = max.	250 V	V_g (I_g=+0,3µA)	= max. -1,3 V
V_{a2_o} = max.	550 V	R_g	= max. 3 MΩ
V_{a2} = max.	250 V	R_{kf}	= max. 20 kΩ
V_{l_o} = max.	550 V	V_{kf}	= max. 150 V

11.11.1950 939 3206 1.





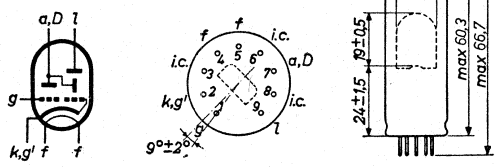
A

TUNING INDICATOR for A.M. receivers
INDICATEUR D'ACCORD pour des récepteurs A.M.
ABSTIMMANZEIGERÖHRE für AM-Empfänger

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien-speisung

V_f = 19 V
I_f = 100 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_b	=	200		170		100		V
V_l	=	200		170		100		V
R_a	=	0,5		0,5		0,5		MΩ
R_g	=	3		3		3		MΩ
V_g	=	-1	-14	-1	-12	-1	-7	V
β	=	4	50	5	50	8	50	°
I_l	=	5,7	7,0	4,5	5,7	2,1	2,5	mA
I_a	=	0,35	0,01	0,3	0,01	0,18	0,01	mA

939 0579 1.

4.4.1956

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

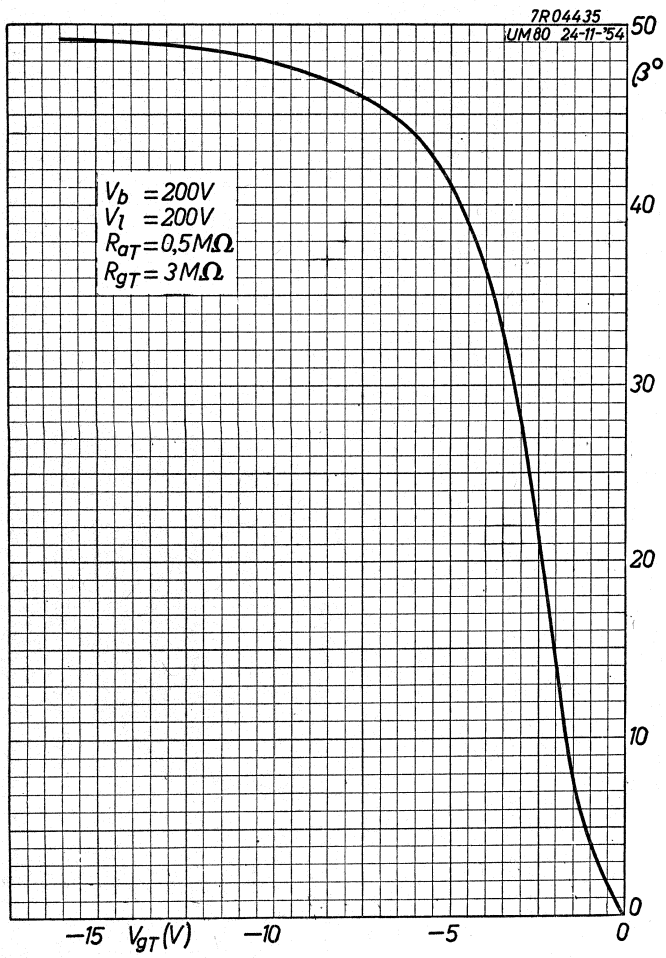
V_{a_o}	= max.	550	V
V_a	= max.	250	V
W_a	= max.	0,2	W
V_{kf}	= max.	150	V
V_{l_o}	= max.	550	V
V_l	= max.	250	V
V_l	= min.	90	V
I_k	= max.	10	mA
$-V_g(I_g=+0,3\mu A)$	= max.	1,3	V
R_g	= max.	3	MΩ
R_{kf}	= max.	20	kΩ

Remark : The tube is to be mounted in such a tube-holder that the frontside of the tube can be placed against the station name dial.

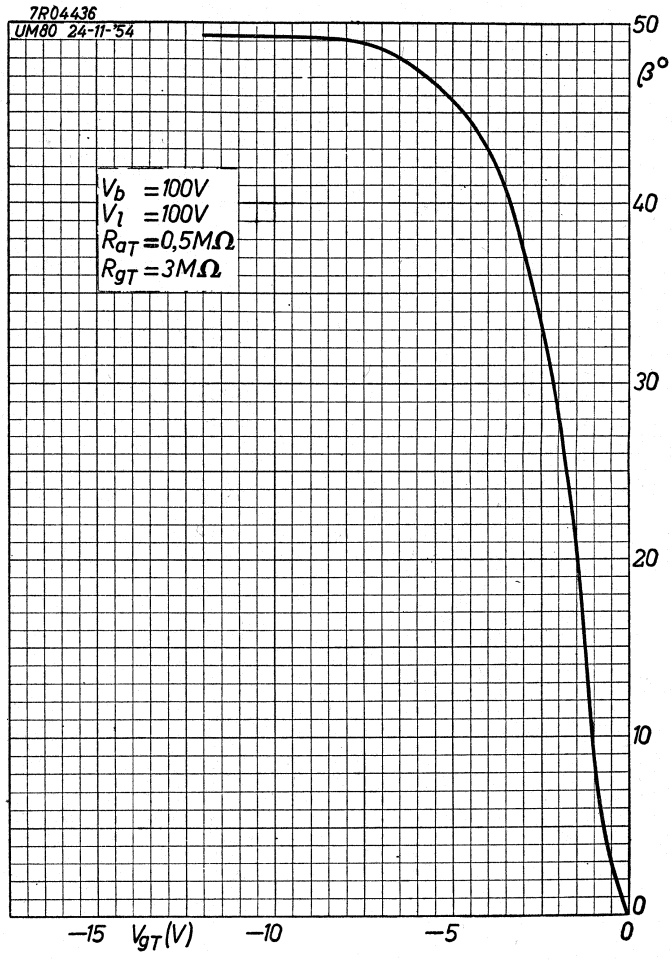
Observation: Le tube sera placé dans tel support que la face du tube peut être montée contre le cadran d'accord

Bemerkung : Die Röhre soll mit einer derartigen Fassung gebraucht werden dass die Vorderseite der Röhre gegen die Abstimmskala montiert werden kann

939 0580 2.



12.12.1954 A

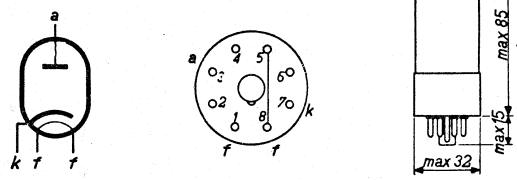


B

High vacuum HALF WAVE RECTIFIER
REDRESSEUR MONOPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum EINWEGGLEICHRICHTERROHRE

Heating:	indirect by A.C. or D.C.; series supply	
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série	Vf= 50 V If=0,100 A
Heizung:	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung	

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



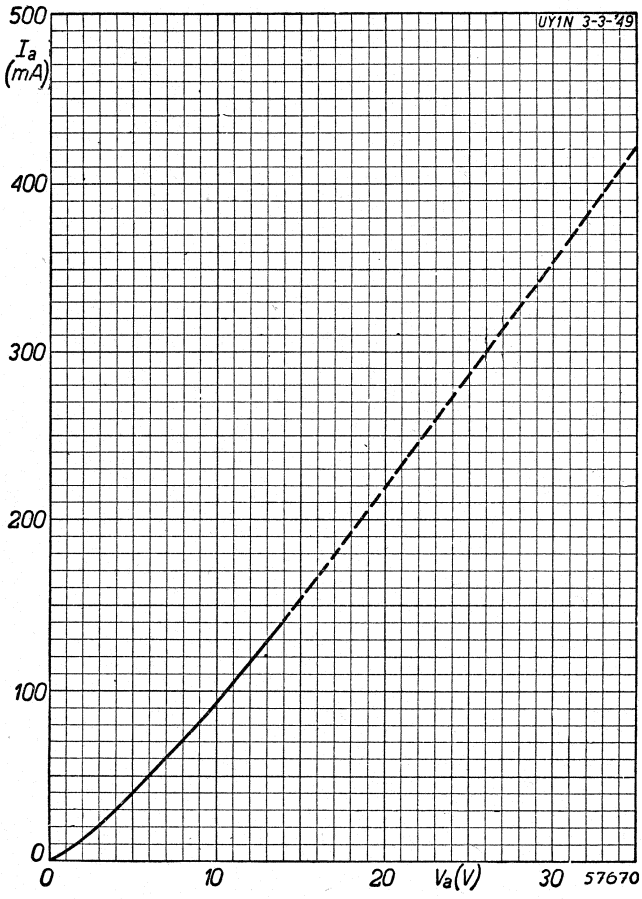
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

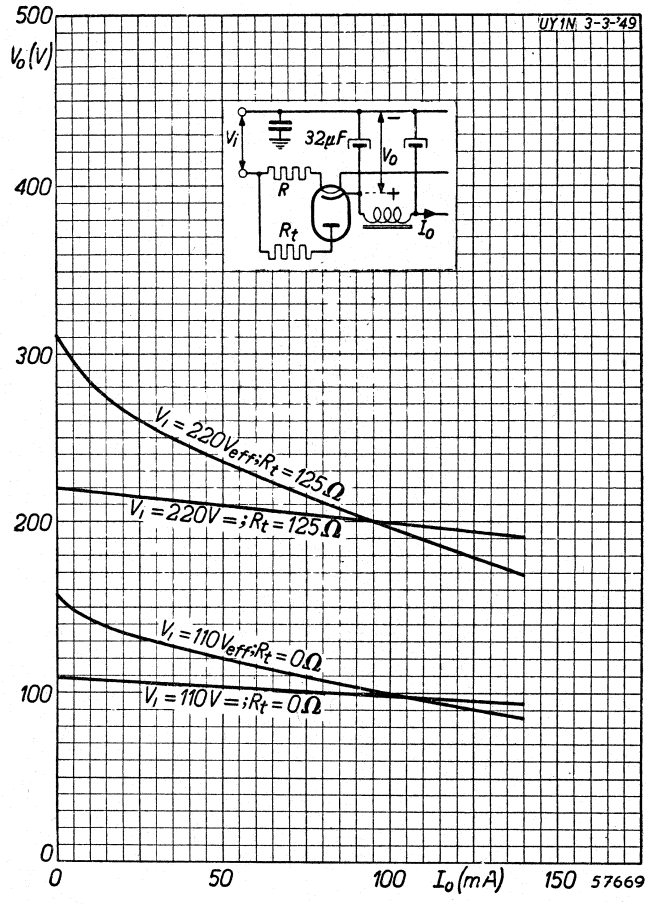
Vi = max. 250 V_{eff}
Io = max. 140 mA
Vfk = max. 500 V 1)
C = max. 60 µF 2)

1) Peak value; valeur de crête, Scheitelwert
2) See page 2; voir pag. 2, siehe Seite 2

A series protective resistance must be inserted in the anode circuit. The required values are indicated in the table below
On insérera dans le circuit d'anode une résistance de protection dont la valeur est indiquée dans le tableau
Es muss in den Anodenkreis ein Schutzwiderstand geschaltet werden, dessen kleinster Wert in der Tabelle angegeben ist

Vi	C	Rt
max. 250 V	60 µF	min. 175 Ω
	32 µF	min. 125 Ω
	16 µF	min. 75 Ω
	8 µF	0 Ω
max. 170 V	60 µF	min. 100 Ω
	32 µF	min. 75 Ω
	16 µF	min. 30 Ω
	8 µF	0 Ω
max. 127 V	60 µF	0 Ω

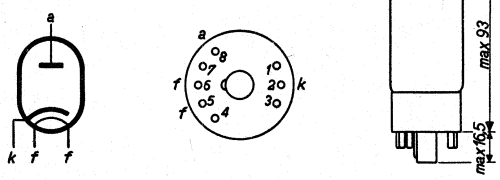




High-vacuum HALF-WAVE RECTIFYING VALVE
TUBE REDRESSEUR MONOPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum EINWEGGLEICHRICHTERROHRE

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série — Vf = 50 V, If = 0,100 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Y

Operating characteristics and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et caractéristiques limites
Betriebs- und Grenzdaten

Vi = max. 250 V_{eff}
Io = max. 140 mA
Vfk = max. 550 V[1)]
C = max. 60 µF[2)]

1) Peak value; valeur de crête; Scheitelwert
2) See page 2; voir page 2; siehe Seite 2

2) With this tube a protective resistance must be inserted in the anode circuit, the value of which is indicated in the table below.
Avec ce tube on insérera dans le circuit d'anode une résistance de protection dont la valeur est indiquée dans le tableau ci-dessous.
Bei dieser Röhre muss in den Anodenkreis ein Schutzwiderstand geschaltet werden, dessen Minimalwert in der untenstehenden Tabelle angegeben ist.

Vi (V)	C filt (µF)	Rt (Ω)
250	60	min. 175
250	32	min. 125
250	16	min. 75
250	8	0
170	60	min. 100
170	32	min. 75
170	16	min. 30
170	8	0
127	60	0

55554

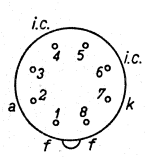
High-vacuum HALF-WAVE RECTIFIERS
REDRESSEURS MONOPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum EINWEGGLEICHRICHTER

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series supply
Chauffage : indirect par C.A. ou C.C.; alimentation- série — V_f = 31 V, I_f = 100 mA
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

Base, culot, Sockel: RIMLOCK

Overall length: 67 mm
See pages 203 and 252
Hauteur totale: 67 mm
Voir pages203 et 252
Gesamthöhe : 67 mm
Siehe S. 203 und 252



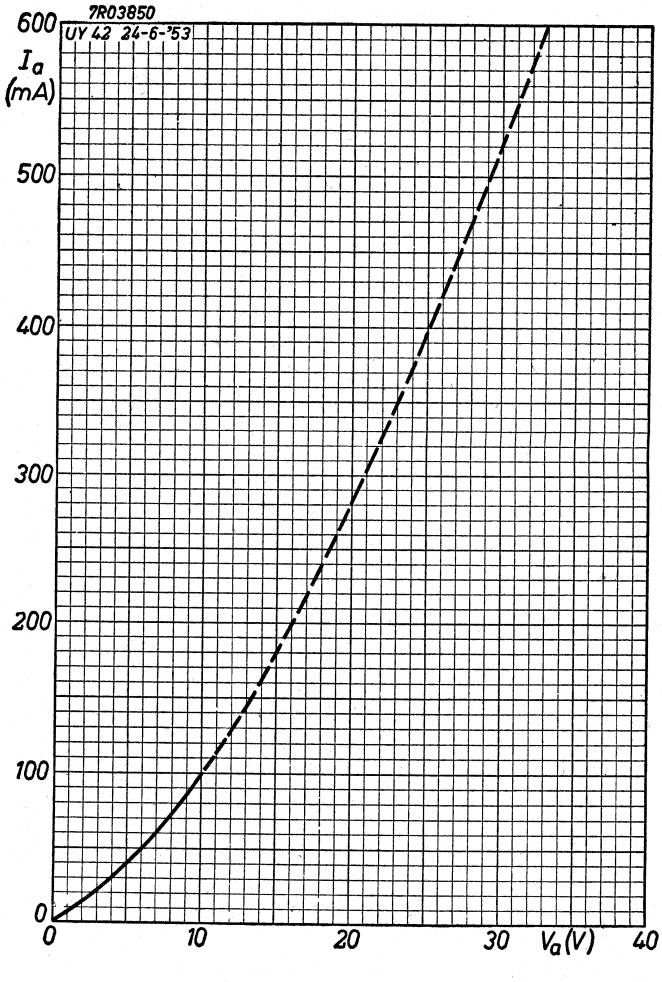


Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

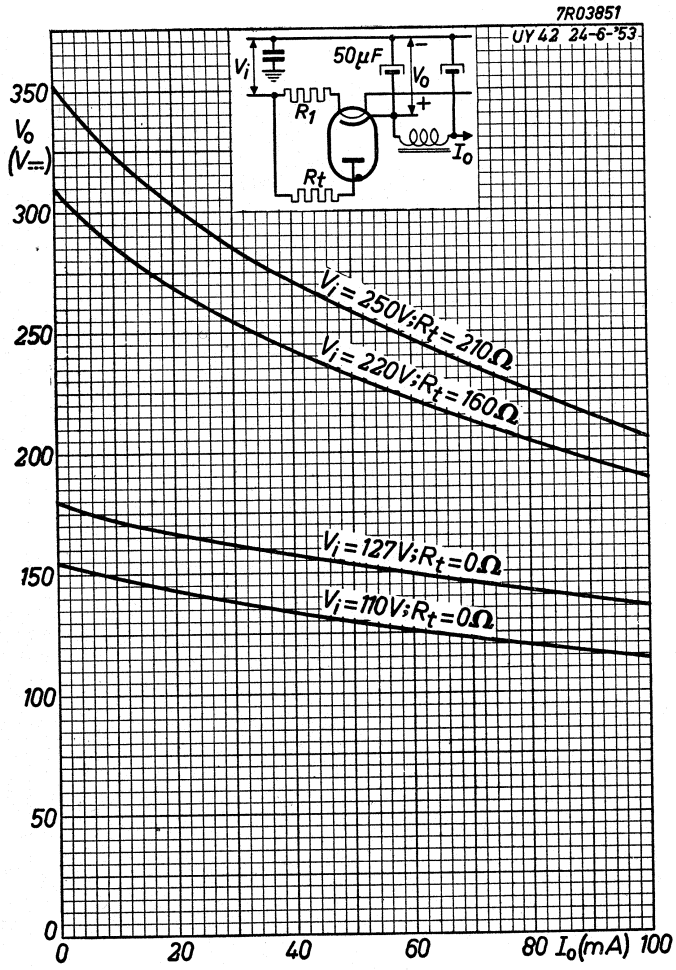
V_i =	110	127	220	250	V_{eff}
I_o =	100	100	100	100	mA
C_{filt} =	50	50	50	50	µF
R_t =	0	0	160	210	Ω
V_o =	113	135	188	205	V

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{inv_p}	= max.			700	V
I_o	= max.			100	mA
I_{ap}	= max.			600	mA
V_{kf_p} (k pos., f neg.)	= max.			550	V
V_i =	110	127	220	250	V
R_t =min.	0	0	160	210	Ω



12-12-1953



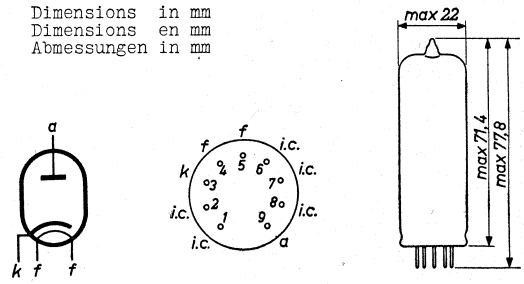
B

High-vacuum single-anode RECTIFYING TUBE
TUBE REDRESSEUR monoplaque à vide poussée
Einanodige hochvakuum GLEICHRICHTERRÖHRE

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien-speisung

V_f = 55 V
I_f = 100 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_{tr}	=	250	240	220	200	127 V_{eff}
C_{filt}	=	60	60	60	60	60 μF
R_t	=	125	105	65	30	0 Ω
I_o	=	180	180	180	180	180 mA
V_o		195	195	195	195	127 V

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{tr}	= max.	250 V_{eff}
$V_{a\ inv_p}$	= max.	700 V
I_o	= max.	180 mA
V_{kf_p}	= max.	550 V [1]
C_{filt}	= max.	60 μF [2]
I_{k_p}	= max.	1100 mA

V_{tr}	=	250	240	220	200	127 V_{eff}
R_t	= min.	100	80	40	30	0 Ω

[1] Max. 220 V_{eff} A.C. voltage + max. 250 V D.C. voltage
Cathode positive with respect to the heater

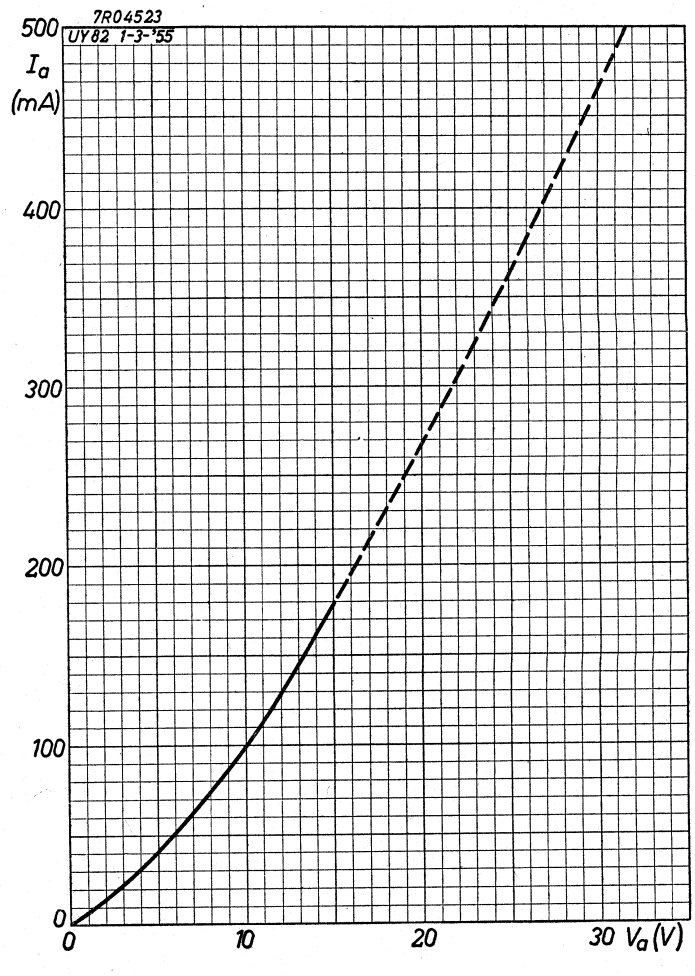
220 V_{eff} tension alternative au maximum + 250 V tension directe au maximum
Cathode positive par rapport au filament

Max. 220 V_{eff} Wechselspannung + max. 250 V Gleich-spannung
Katode positiv in Bezug auf den Heizfaden

[2] When two tubes are placed in parallel, C_{filt} = max. 100 μF
The resistor R_t must be inserted in the anode lead of each tube

Si deux tubes sont connectés en parallèle, C_{filt} = 100 μF au max. Il faut insérer la résistance R_t dans le circuit anodique de chaque tube

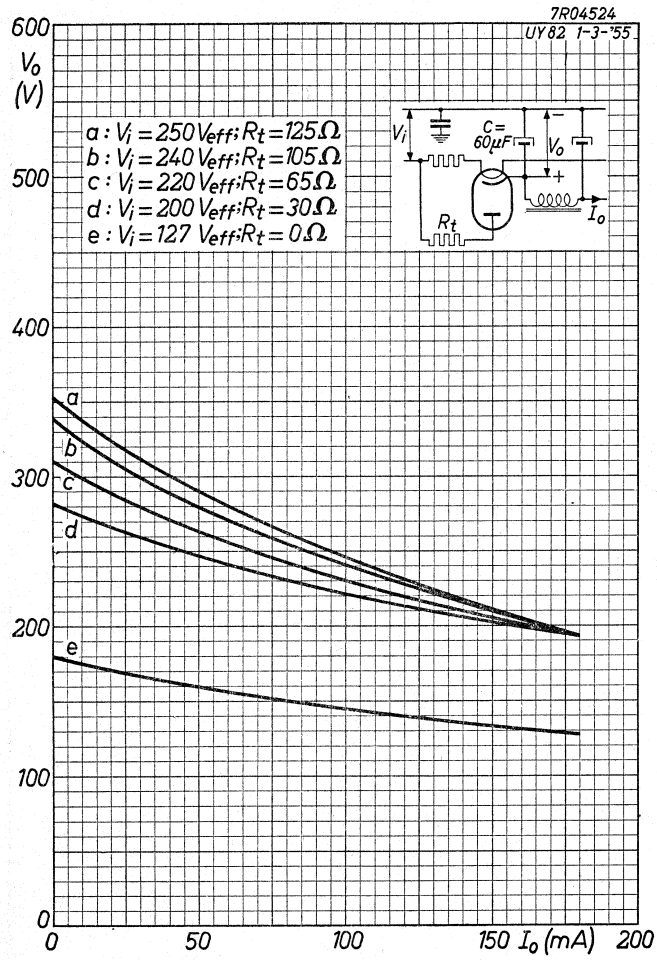
Wenn zwei Röhren parallel geschaltet sind ist C_{filt} = max. 100 μF. Der Widerstand R_t muss in der Anoden-leitung jeder Röhre aufgenommen werden



3.3.1955

A

UY 82



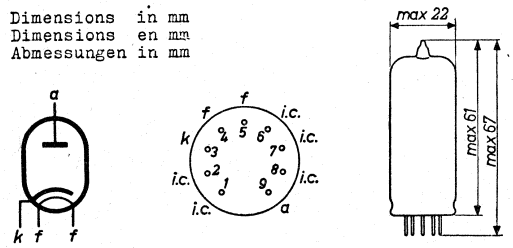
B

UY 85

High-vacuum HALF-WAVE RECTIFIER
REDRESSEUR MONOPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum EINWEGGLEICHRICHTERRÖHRE

Heating :	indirect by A.C. or D.C.; series supply	V_f = 38 V
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C.; alimentation série	I_f = 100 mA
Heizung :	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien-speisung	

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Noval

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_i	=	110	127	220	250 V_{eff}
I_o	=	110	110	110	110 mA
C_{filt}	=	100	100	100	100 µF
R_t	=	0	0	90	100 Ω
V_o	=	112	135	215	245 V

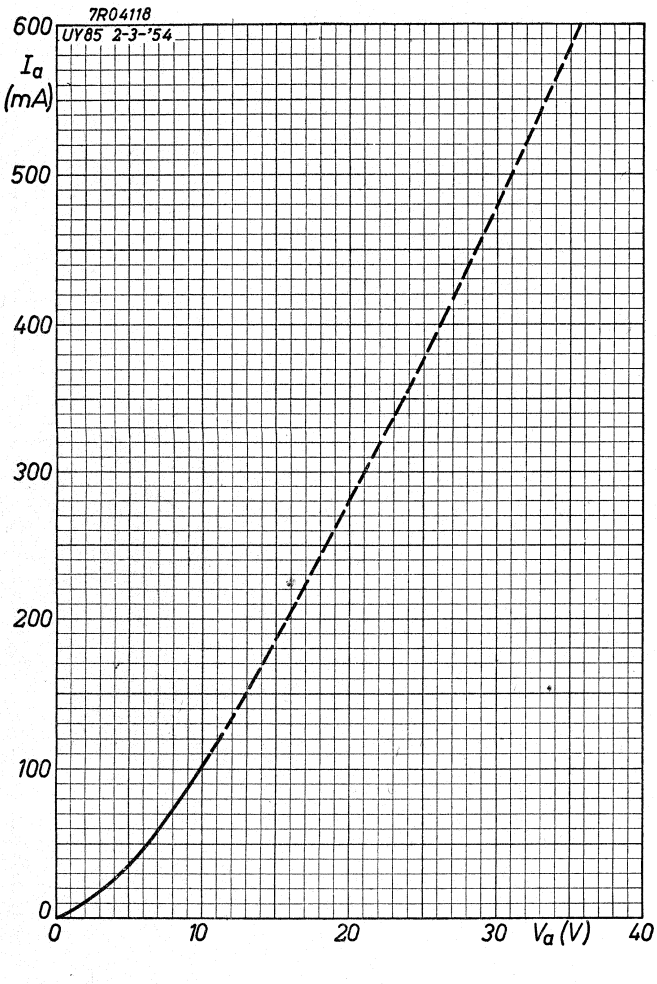
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{inv_p}				= max.	700 V
I_o				= max.	110 mA
I_{ap}				= max.	660 mA
V_{kf_p}	(k pos., f neg.)			= max.	550 V
V_i	=	110	127	220	250 V_{eff}
R_t	= min.	0	0	90	100 Ω

1.

939 4808 9.9.1955

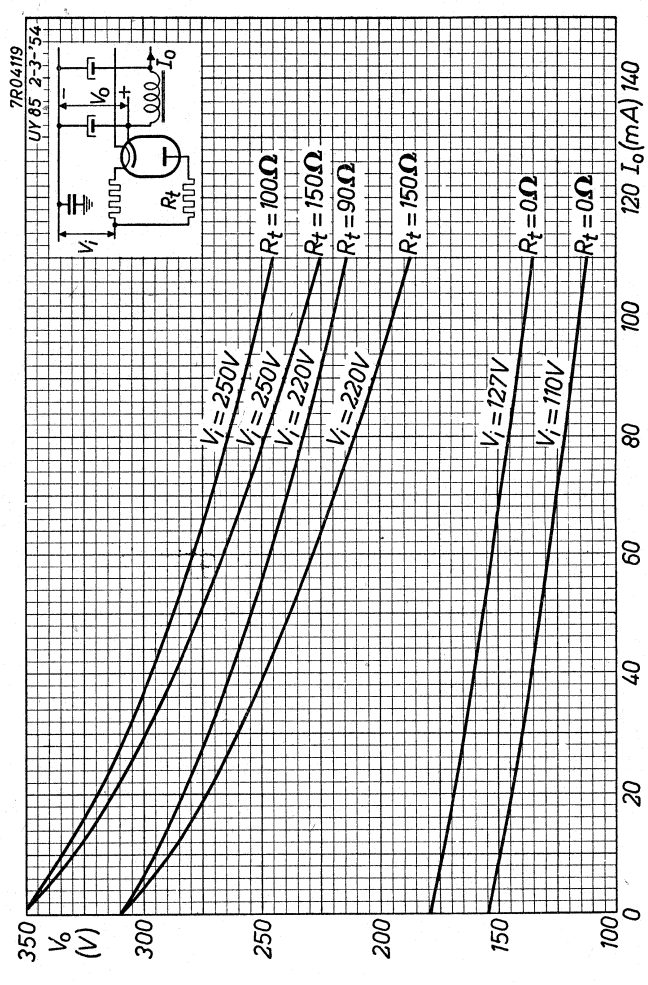
UY 85



4.4.1954

A

UY 85

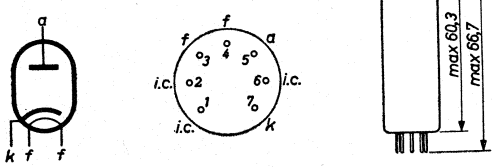


B

High-vacuum single-anode RECTIFIER
TUBE REDRESSEUR monoplaque à vide poussé
Einanodige hochvakuum GLEICHRICHTERRÖHRE

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply		
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série	V_f = 26 V	I_f = 100 mA
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien-speisung		

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



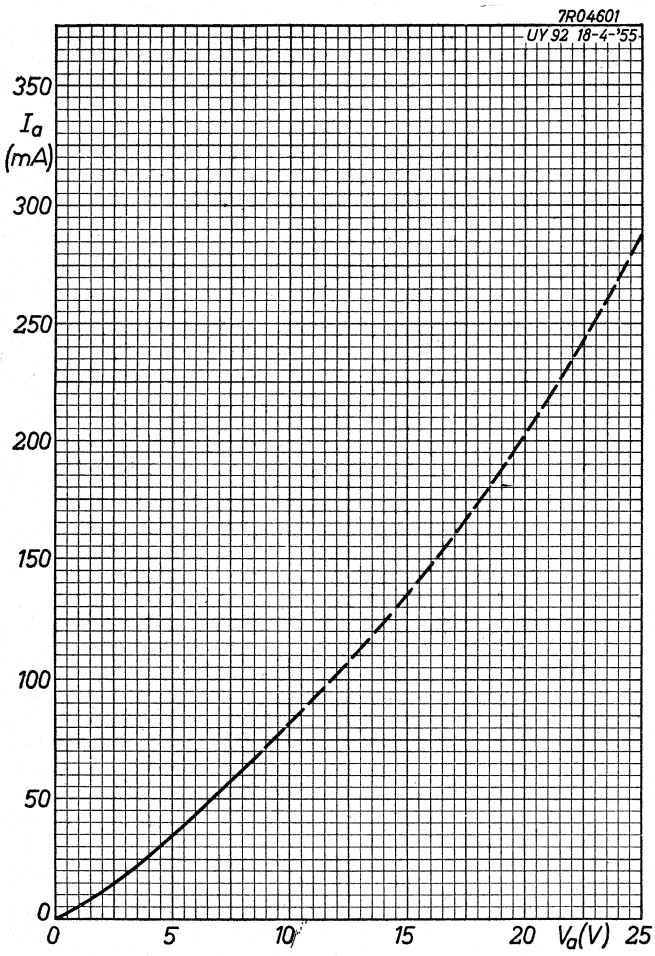
Base, culot, Sockel: MINIATURE

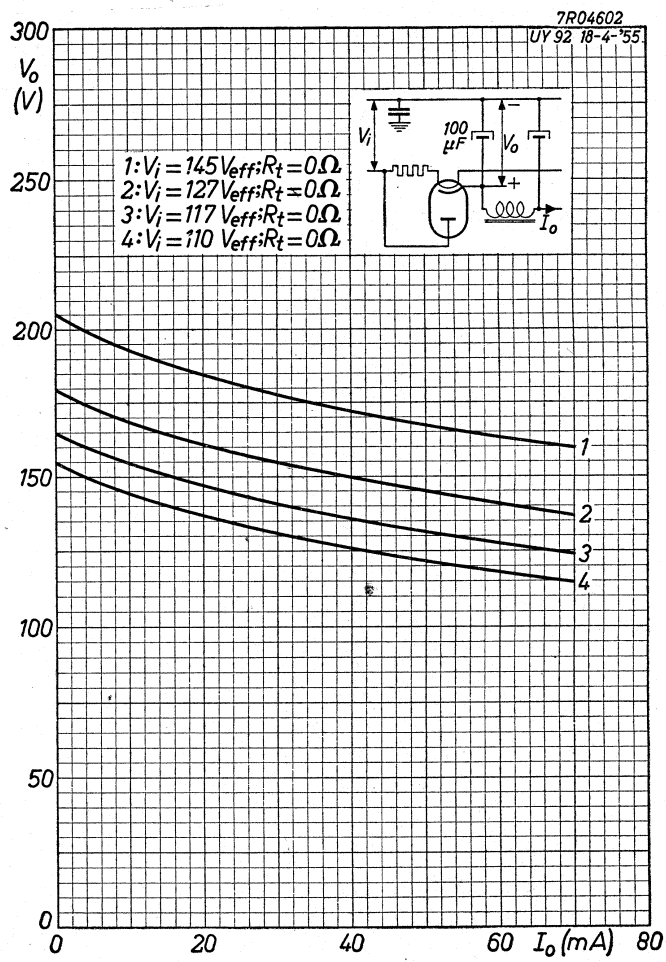
Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_i	=	145	127	117	110	Veff
Cfilt	=	100	100	100	100	µF
R_t	=	0	0	0	0	Ω
I_o	=	70	70	70	70	mA
V_o	=	160	137	124	115	V

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_i	= max.	145	V
V_a inv_p	= max.	400	V
I_o	= max.	70	mA
I_{k_p}	= max.	450	mA
V_{kf_p}(k pos.; f neg.)	= max.	400	V
Cfilt	= max.	100	µF

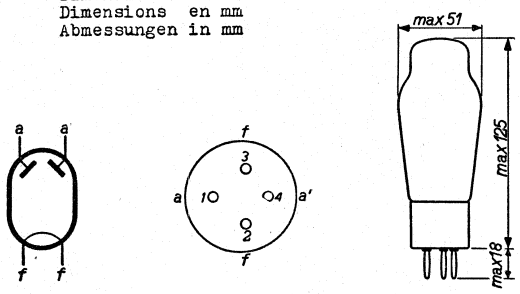




High-vacuum FULL-WAVE RECTIFIER
TUBE REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum DOPPELWEGGLEICHRICHTERRÖHRE

Heating: direct by A.C.; parallel supply — Vf = 4,0 V
Chauffage: direct par C.A.; alimentation en parallèle — If = 2,0 A
Heizung: direkt durch Wechselstrom; Parallelspeisung

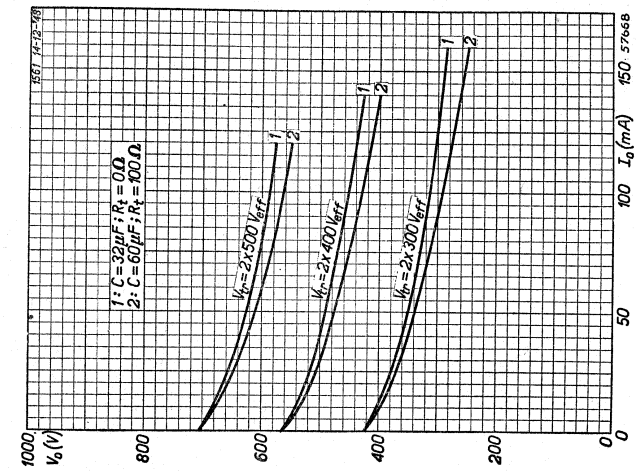
Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

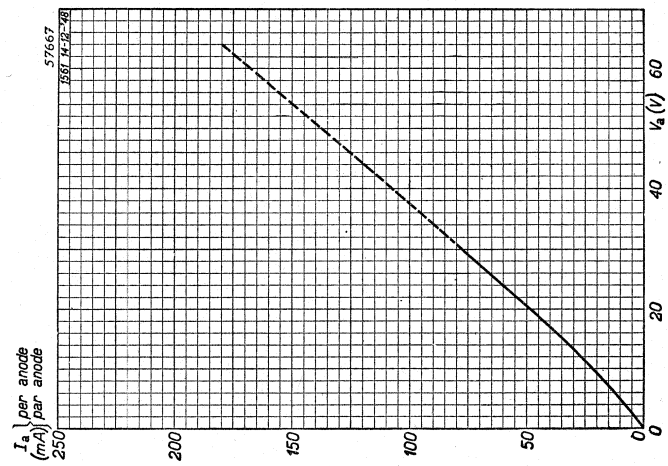


Operating characteristics and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et caractéristiques limites
Betriebs- und Grenzdaten

Vtr	2x300	2x400	max.2x500	V_{eff}
Io	max. 160	max. 140	max. 120	mA

C	>32	>60	µF
Rt	min.2x50	min.2x100	Ω



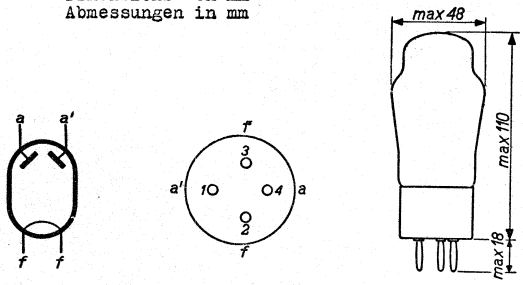


2

High-vacuum FULL-WAVE RECTIFIER
TUBE REDRESSEUR BIPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum DOPPELWEGGLEICHRICHTERRÖHRE

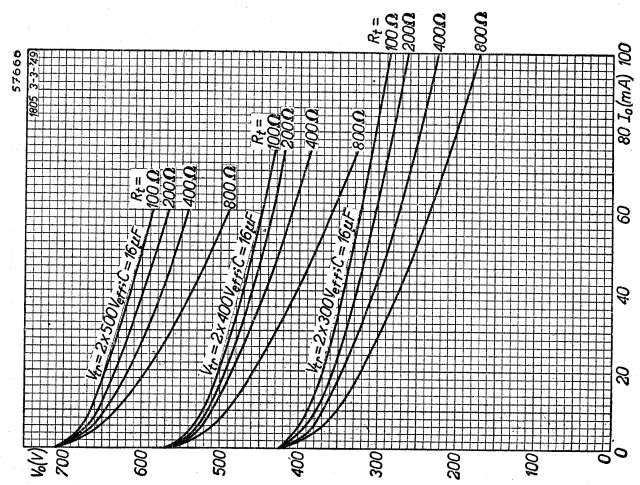
Heating: direct by A.C.; parallel supply — Vf = 4,0 V
Chauffage: direct par C.A.; alimentation en parallèle — If = 1,0 A
Heizung: direkt durch Wechselstrom; Parallelspeisung

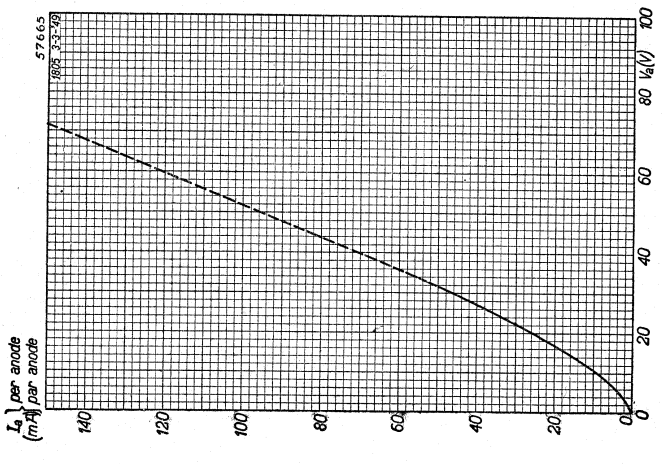
Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Operating characteristics and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et caractéristiques limites
Betriebs- und Grenzdaten

Vtr	2x300	2x400	max.2x500	V_{eff}
Io	max. 100	max. 75	max. 60	mA



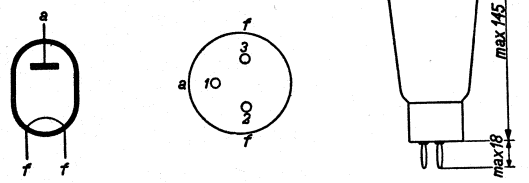


2

High vacuum HALF WAVE RECTIFIER
REDRESSEUR MONOPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum EINWEGGLEICHRICHTER

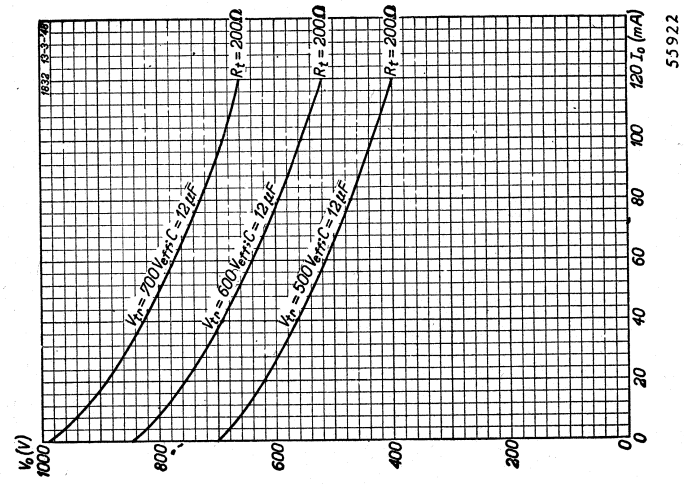
Heating :	direct by A.C.	Vf = 4 V
Chauffage:	direct par C.A.	If = 1,3 A
Heizung :	direkt durch Wechselstrom	

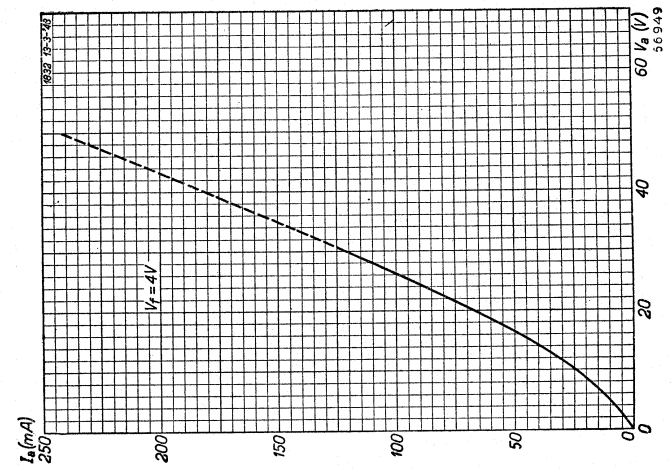
Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Operating conditions and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et limites
Betriebs- und Grenzdaten

Vtr =	700	max. 800	V_{eff}
Io =	max. 120	max. 100	mA
Rt =	min. 200		Ω
C =	max. 12		µF

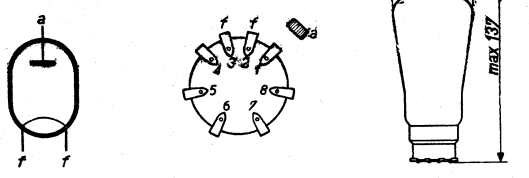




High vacuum HALF WAVE RECTIFIER for high voltage
REDRESSEUR MONOPLAQUE à vide poussé pour haute tension
Hochvakuum EINWEGGLEICHRICHTER für Hochspannung

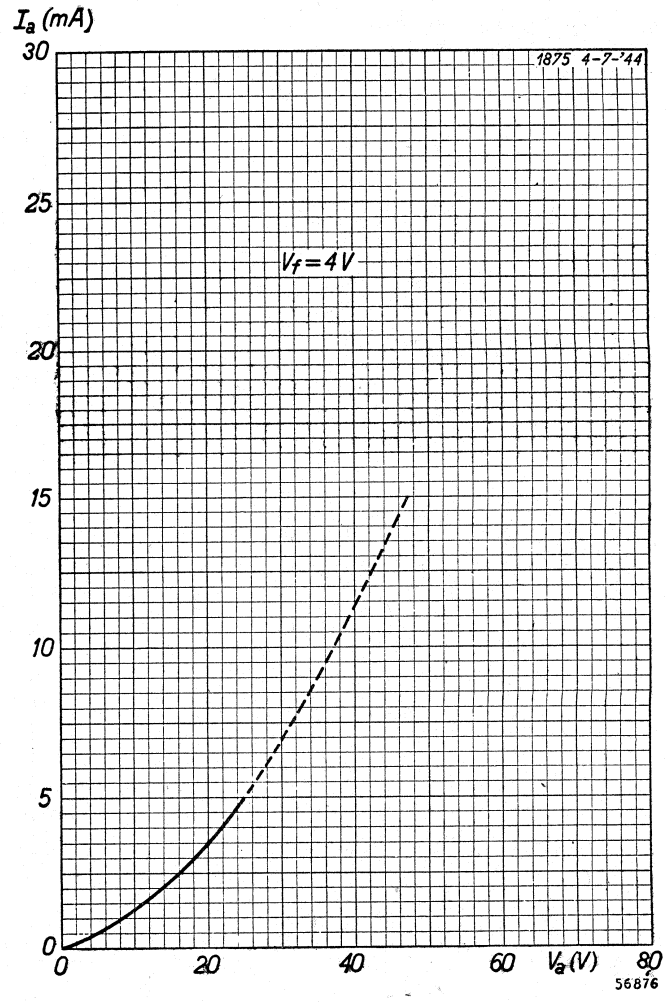
Heating :	direct by A.C.	Vf = 4 V
Chauffage :	direct par C.A.	If = 2,3 A
Heizung :	direkt durch Wechselstrom	

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Operating conditions and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et limites
Betriebs- und Grenzdaten

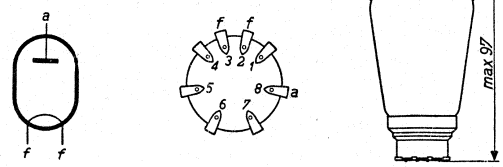
Vtr	= max.	5000	V_{eff}
Vo	= max.	7000	V
Io	= max.	5	mA
Vinv	= max.	14000	V
Rt	= min.	10	kΩ
C	= max.	0,5	µF



High vacuum HALF-WAVE RECTIFIER
REDRESSEUR MONOPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum EINWEGGLEICHRICHTER

Heating: direct by A.C.; parallel supply
Chauffage: direct par C.A.; alimentation en parallèle — Vf = 4 V, If = 0,3 A
Heizung: direkt durch Wechselstrom; Parallelspeisung

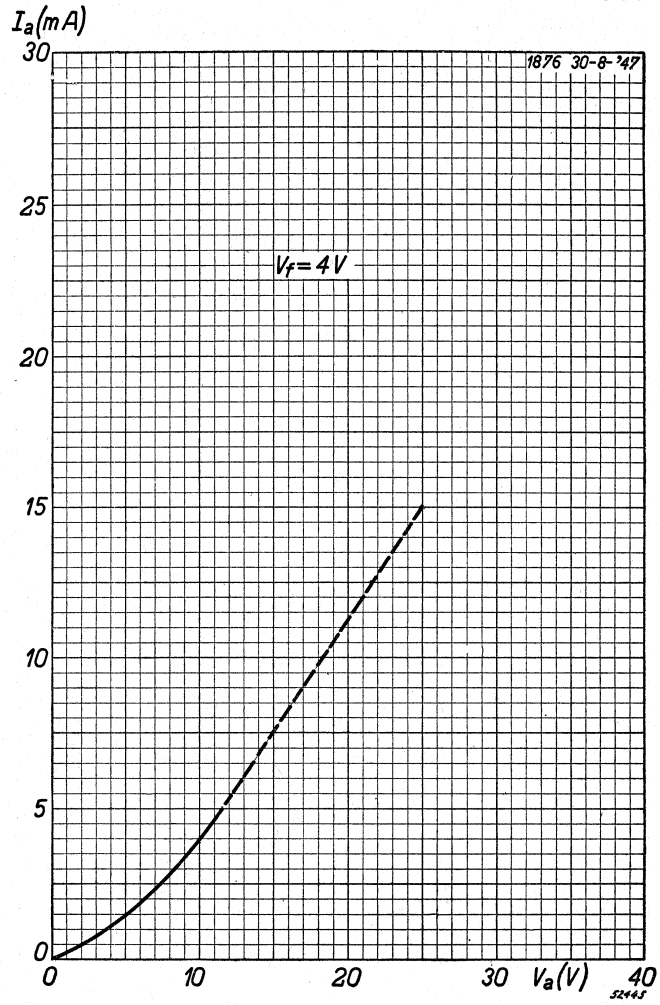
Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Operating conditions and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et limites
Betriebs- und Grenzdaten

Vtr	= max.	850 V_{eff}
Io	= max.	5 mA
V_{inv}	= max.	3500 V
Rt	= min.	0 Ω
C	= max.	0,5 µF

15.9.1948 56920 1



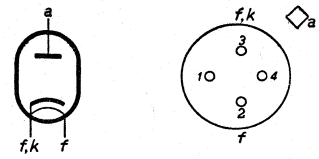
2

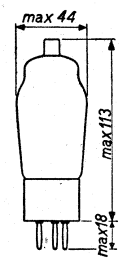
1877

High vacuum HALF-WAVE RECTIFIER for high voltage
REDRESSEUR MONOPLAQUE à vide poussé pour haute tension
Hochvakuum EINWEGGLEICHRICHTER für Hochspannung

Heating: indirect by A.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A.; alimentation en parallèle — Vf = 4 V, If = 0,65 A
Heizung: indirekt durch Wechselstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Operating conditions and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et limites
Betriebs- und Grenzdaten

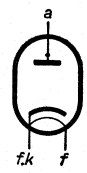
Vtr	= max.	5000 V_{eff}
V_{inv}	= max.	15000 V
Io	= max.	3 mA
Rt	= min.	20 kΩ
C	= max.	0,5 µF

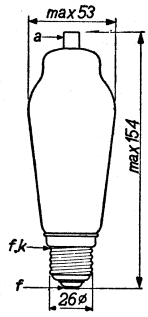
20.9.1948 56921 1.

High vacuum HALF-WAVE RECTIFYING VALVE for high voltage
TUBE REDRESSEUR MONOPLAQUE à vide poussé pour haute tension
Hochvakuum EINWEGGLEICHTERRÖHRE für Hochspannung

Heating: indirect by A.C.
Chauffage: indirect par C.A. V_f = 4 V
Heizung: indirekt durch Wechselstrom I_f = 0,7 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

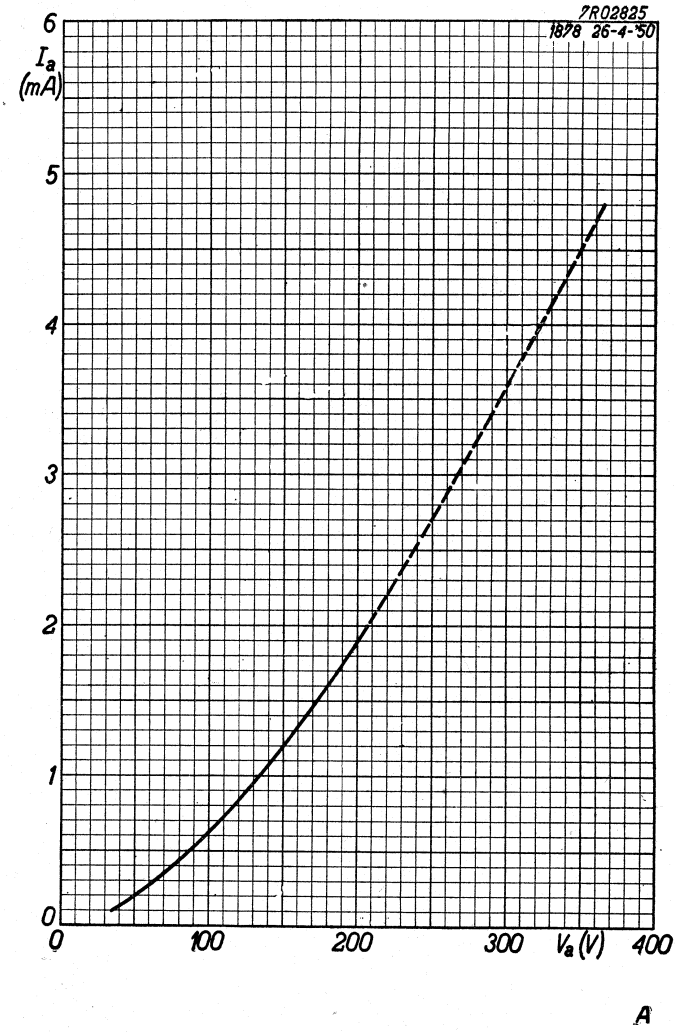




Base, culot, Fuss: Edison

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{tr} = max. 10 500 V_{eff}
I_o = max. 2 mA

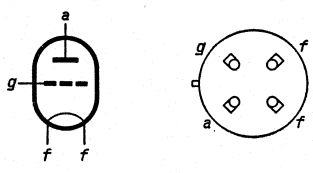


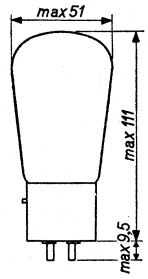
A

TRIODE for use in telephone equipment
TRIODE pour utilisation en équipement téléphonique
TRIODE zur Verwendung in Telephon-Anlagen

Heating : direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en série ou en parallèle Vf = 4,5 V, If = 1,0 A
Heizung : direkt durch Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Capacities
Capacités
Kapazitäten

Ca	= 2,2	pF
Cg	= 4,0	pF
Cag	= 5,9	pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	= 130	V
Vg	= -9	V
Ia	= 8,5	mA
S	= 1,0	mA/V
μ	= 5,5	-
Ri	= 5,5	kΩ

Operating conditions for use as pre-amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme préamplificatrice
Betriebsdaten zur Verwendung als Vorverstärker

Va	= 130	V
Vg	= -9	V
Ra	= 6	kΩ
Ia	= 8,5	mA
$\frac{Vo}{Vi}$	= 1,1	-

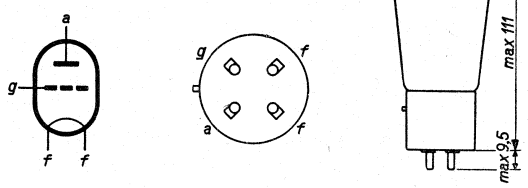
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	= max.	300	V
Va	= max.	150	V
Wa	= max.	1,2	W
Ik	= max.	12	mA
Vg (Ig = +0,3 µA)	= max.	+0,5	V
Rg	= max.	1	MΩ

TRIODE for use in telephone equipment
TRIODE pour utilisation en équipement téléphonique
TRIODE zur Verwendung in Telephon-Anlagen

Heating : direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en série ou en parallèle — Vf = 2,1 V, If = 1,0 A
Heizung : direkt durch Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacities
Capacités
Kapazitäten

Ca	= 2,2	pF
Cg	= 3,5	pF
Cag	= 5,3	pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	= 130	V
Vg	= -1,6	V
Ia	= 0,7	mA
S	= 0,5	mA/V
μ	= 30	-
Ri	= 60	kΩ

15.9.1948 55703 1

Operating conditions for use as pre-amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme préamplificatrice
Betriebsdaten zur Verwendung als Vorverstärker

Va	= 130	V
Vg	= -1,6	V
Ra	= 600	kΩ
Ia	= 0,7	mA
Vo/Vi	= 3,3	N

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

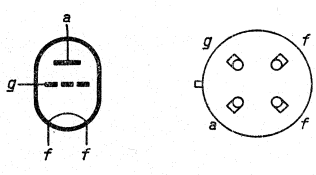
Va_o	= max.	300	V
Va	= max.	150	V
Wa	= max.	1,1	W
Ik	= max.	1,5	mA
Vg (Ig = +0,3 μA)	= max.	+0,5	V
Rg	= max.	1	MΩ

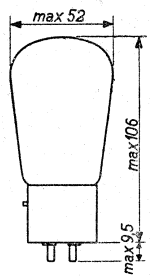
15.9.1948 2

TRIODE for use in telephone equipment
TRIODE pour utilisation en équipement téléphonique
TRIODE zur Verwendung in Telephon-Anlagen

Heating : direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en série ou en parallèle — Vf = 4,2 V, If = 0,25 A
Heizung : direkt durch Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Capacities
Capacités
Kapazitäten

Ca	= 2	pF
Cg	= 4,9	pF
Cag	= 10	pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	= 130	V
Vg	= -5	V
Ia	= 8	mA
S	= 2,3	mA/V
μ	= 11	-
Ri	= 4,8	kΩ

15.9.1948 55701 1

Operating conditions for use as pre-amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme préamplificatrice
Betriebsdaten zur Verwendung als Vorverstärker

Va	= 130	V
Vg	= -5	V
Ra	= 6	kΩ
Ia	= 8	mA
Vo/Vi	= 1,8	N

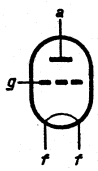
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

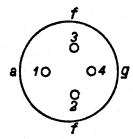
Va_o	= max.	300	V
Va	= max.	150	V
Wa	= max.	1,2	W
Ik	= max.	15	mA
Vg (Ig = +0,3 μA)	= max.	+ 0,5	V
Rg	= max.	1	MΩ

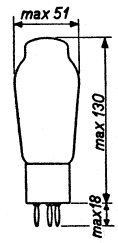
15.9.1948 55702 2

OUTPUT TRIODE
TRIODE DE SORTIE
ENDTRIODE

Heating :	direct by A.C.; parallel supply		
Chauffage:	direct par C.A.; alimentation en parallèle	Vf = 4	V
Heizung :	direkt durch Wechselstrom; Parallelspeisung	If = 1	A







Capacities
Capacités
Kapazitäten

Cag = 3 pF

Operating conditions class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

Va	=	250	500	V
Vg	=	-22	-68	V
Ia	=	48	24	mA
S	=	3,5	3	mA/V
μ	=	6	6	-
Ri	=	1,7	2	kΩ
Ra	=	1,6	11,5	kΩ
Vi (Ig=+0,3 µA)	=	14,5	46	V_{eff}
Wo (Ig=+0,3 µA)	=	1,5	5,3	W
d (Ig=+0,3 µA)	=	5	5	%

Operating conditions class B
Caractéristiques d'utilisation classe B
Betriebsdaten Klasse B

Va	=	500		V
Vg	=	-70		V
Raa'	=	12		kΩ
Vi	=	0	48	V_{eff}
Ia	=	2x20	2x37,5	mA
Wo	=	0	15	W
d	=	-	1	%

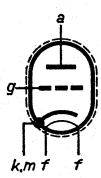
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

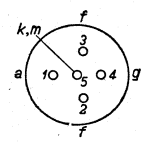
Va_o	= max.	850	V
Va	= max.	500	V
Wa	= max.	12	W
Ik	= max.	60	mA
Vg (Ig=+0,3 µA)	= max.	-2	V
Rg	= max.	0,5	MΩ

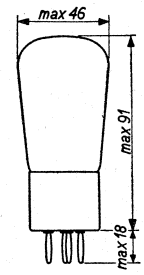
OUTPUT TRIODE
TRIODE DE SORTIE
ENDTRIODE

Heating:	indirect by A.C.; parallel supply	
Chauffage:	indirect par C.A.; alimentation en parallèle	Vf = 4 V If = 1 A
Heizung:	indirekt durch Wechselstrom; Parallelspeisung	

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Capacities
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	3,2 pF
Cg	=	5,1 pF
Cag	=	4 pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	=	200 V
Vg	=	-16 V
Ia	=	12 mA
S	=	1,3 mA/V
μ	=	9 -
Ri	=	7 kΩ
Ra	=	27 kΩ
Vi (Ig = +0,3 µA)	=	10,5 V_{eff}
Wo (Ig = +0,3 µA)	=	0,22 W

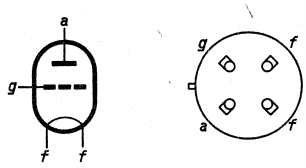
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

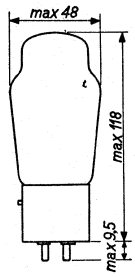
Va_o	= max.	400	V
Va	= max.	200	V
Wa	= max.	3	W
Ik	= max.	30	mA
Vg (Ig =+0,3 µA)	= max.	-1,3	V
Rg	= max.	1	MΩ
Vfk	= max.	50	V
Rfk	= max.	20	kΩ

TRIODE for use in telephone equipment
TRIODE pour utilisation en équipement téléphonique
TRIODE zur Verwendung in Telephon-Anlagen

Heating : direct by D.C.; series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en série ou en parallèle — Vf = 4,0 V; If = 0,25 A
Heizung : direkt durch Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Capacitances
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	3,0	pF
Cg	=	4,2	pF
Cag	=	6,0	pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	=	130	V
Vg	=	-8	V
Ia	=	25	mA
S	=	3	mA/V
μ	=	6,6	-
Ri	=	2,2	kΩ

Operating conditions for use as pre-amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme préamplificatrice
Betriebsdaten zur Verwendung als Vorverstärker

Va	=	130	V
Vg	=	-8	V
Ra	=	2,2	kΩ
Ia	=	25	mA
$\frac{Vo}{Vi}$	=	1,1	Np

Operating conditions for use as output valve
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie
Betriebsdaten zur Verwendung als Endröhre

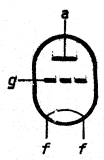
Va	=	130	V
Vg	=	-8	V
Ra	=	2,2	kΩ
Ia	=	25	mA
Wo	=	0,2	W
d_{tot}	<	10	%

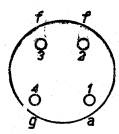
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

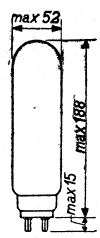
Va_o	= max.	300	V
Va	= max.	150	V
Wa	= max.	3,3	W
Ik	= max.	31	mA
Vg (Ig = -0,3 µA)	= max.	-0,5	V
Rg	= max.	1	MΩ

OUTPUT TRIODE
TRIODE DE SORTIE
ENDTRIODE

Heating : direct by A.C.; parallel supply
Chauffage: direct par C.A.; alimentation en parallèle — Vf = 7,2 V; If = 1,1 A
Heizung : direkt durch Wechselstrom; Parallelspeisung







Capacities
Capacités
Kapazitäten

Cag = 3 pF

Operating conditions class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

Va	=	800	V
Vg	=	-90	V
Ia	=	35	mA
S	=	2,3	mA/V
μ	=	7	-
Ri	=	3	kΩ
Ra	=	11	kΩ
Vi (Ig=+0,3 µA)	=	60	V_{eff}
Wo (Ig=+0,3 µA)	=	9	W
d (Ig=+0,3 µA)	=	5	%

Operating conditions class B
Caractéristiques d'utilisation classe B
Betriebsdaten Klasse B

Va	=	800		V
Vg	=	-92		V
Raa'	=	10		kΩ
Vi	=	0	60	V_{eff}
Ia	=	2x30	2x59	mA
Wo	=	0	30	W
d	=	-	1,1	%

Operating conditions class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

Va	=	800		V
Rk	=	1,1		kΩ
Raa'	=	15		kΩ
Vi	=	0	63	V_{eff}
Ia	=	2x40	2x44	mA
Wo	=	0	25	W
d	=	-	1,1	%

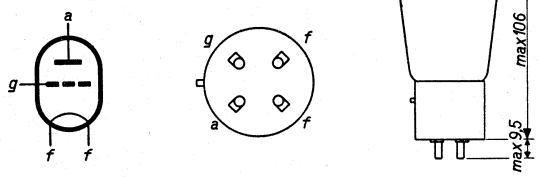
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	= max.	1500	V
Va	= max.	800	V
Wa	= max.	32	W
Ik	= max.	75	mA
Vg (Ig=+0,3 µA)	= max.	-7	V
Rg	= max.	1	MΩ

TRIODE for use in telephone equipment
TRIODE pour utilisation en équipement téléphonique
TRIODE zur Verwendung in Telephon-Anlagen

Heating : direct by D.C.;
series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; Vf = 4,2 V
alimentation en série ou If = 0,25 A
en parallèle
Heizung : direkt durch Gleichstrom;
Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacities
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	2,4	pF
Cg	=	4,2	pF
Cag	=	4,8	pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	=	130	V
Vg	=	-8,4	V
Ia	=	8,5	mA
S	=	1,3	mA/V
μ	=	7	-
Ri	=	5,5	kΩ

Operating conditions for use as pre-amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme préamplificatrice
Betriebsdaten zur Verwendung als Vorverstärker

Va	=	130	V
Vg	=	-8,4	V
Ra	=	6	kΩ
Ia	=	8,5	mA
$\frac{Vo}{Vi}$	=	1,3	N

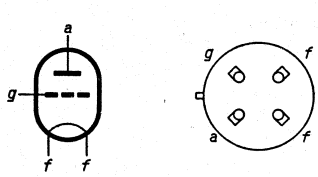
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

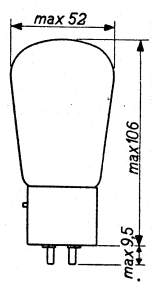
Va_o	= max.	300	V
Va	= max.	150	V
Wa	= max.	1,1	W
Ik	= max.	12	mA
Vg (Ig = +0,3 µA)	= max.	+0,5	V
Rg	= max.	1	MΩ

TRIODE for use in telephone equipment
TRIODE pour utilisation en équipement téléphonique
TRIODE zur Verwendung in Telephon-Anlagen

Heating : direct by D.C.;
series or parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; Vf = 2,0 V
alimentation en série ou If = 0,25 A
en parallèle
Heizung : direkt durch Gleichstrom;
Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Capacities
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	2	pF
Cg	=	3,6	pF
Cág	=	6,9	pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	=	130	V
Vg	=	-1,5	V
Ia	=	0,7	mA
S	=	0,5	mA/V
μ	=	28	-
Ri	=	55	kΩ

Operating conditions for use as pre-amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme préamplificatrice
Betriebsdaten zur Verwendung als Vorverstärker

Va	=	130	V
Vg	=	-1,5	V
Ra	=	600	kΩ
Ia	=	0,7	mA
$\frac{Vo}{Vi}$	=	3,24	N

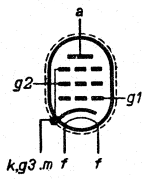
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

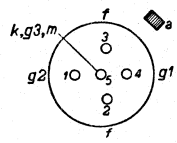
Va_o	= max.	300	V
Va	= max.	150	V
Wa	= max.	1,1	W
Ik	= max.	1,5	mA
Vg (Ig = +0,3 µA)	= max.	+0,5	V
Rg	= max.	1	MΩ

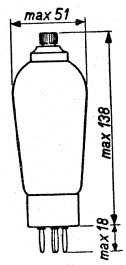
PENTODE for use as pre-amplifier
PENTHODE pour utilisation comme pré-amplificatrice
PENTHODE zur Verwendung als Vorverstärker

Heating: indirect by A.C.; parallel supply — Vf = 4 V, If = 1,1 A
Chauffage: indirect par C.A.; alimentation en parallèle
Heizung: indirekt durch Wechselstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Capacitances
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	10 pF
Cg	=	12,5 pF
Cag1	<	0,006 pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	=	200 V
Vg2	=	100 V
Vg1	=	-2 V
Ia	=	3 mA
Ig2	=	1,2 mA
S	=	2,3 mA/V
Ri	=	2,2 MΩ

5.1.1949 56923 1

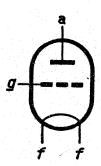
Limiting values
Caractéristiques limites.
Grenzdaten

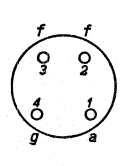
Va_o	= max.	400	V
Va	= max.	200	V
Wa	= max.	1	W
$Vg2_o$	= max.	400	V
Vg2	= max.	125	V
Wg2	= max.	0,3	W
Ik	= max.	10	mA
Vg1 (Ig1 = +0,3 µA)	= max.	-1,3	V
Rg	= max.	1,5	MΩ
Vfk	= max.	50	V
Rfk	= max.	20	kΩ

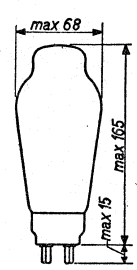
55545 2

OUTPUT TRIODE
TRIODE DE SORTIE
ENDTRIODE

Heating : direct by A.C.; parallel supply — Vf= 4 V
Chauffage : direct par C.A.; alimentation en parallèle If=2,1 A
Heizung : direkt durch Wechselstrom; Parallelspeisung







Capacities
Capacités
Kapazitäten

Cag < 7 pF

Operating conditions class B
Caractéristiques d'utilisation classe B
Betriebsdaten Klasse B

Va	=	1000		1500	V
Vg	=	-93		-144	V
Raa'	=	20		40	kΩ
Vi	=	0	65	0	105	V_{eff}
Ia	=	2x10	2x45	2x10	2x41	mA
Wo	=	0	41	0	68	W
d	=	-	2,4	-	1,9	%

25.8.1948 55056 1

Operating conditions class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

Va	=	1000		V
Rk	=	1,7		kΩ
Raa'	=	35		kΩ
Vi	=	0	58	V_{eff}
Ia	=	2x25	2x28	mA
Wo	=	0	29	W
d	=	-	4,5	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

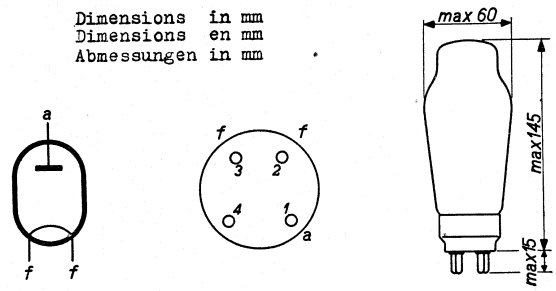
Va_o	= max.	3000	V
Va	= max.	1500	V
Wa	= max.	25	W
Ik	= max.	60	mA
Vg (Ig=+0,3 µA)	= max.	-2	V
Rg (B)	= max.	0,1	MΩ
Rg (AB)	= max.	0,3	MΩ

25.8.1948 55057 2

High vacuum HALF-WAVE RECTIFIER
REDRESSEUR MONOPLAQUE à vide poussé
Hochvakuum EINWEGGLEICHRICHTER

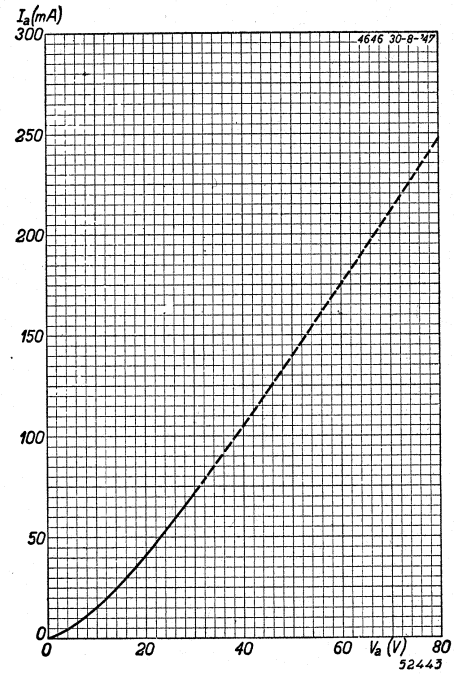
Heating: direct by A.C.; parallel supply
Chauffage: direct par C.A.; alimentation en parallèle — Vf = 4 V, If = 1,3 A
Heizung: direkt durch Wechselstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Operating conditions and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et limites
Betriebs- und Grenzdaten

Vtr	= max.	1000 V_{eff}
Io	= max.	75 mA
Rt	= min.	200 Ω
C	= max.	12 µF



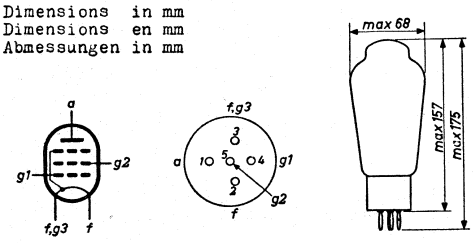
15.9.1948 55695 1

8.11.1948 2

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTODE

Heating : direct by A.C. parallel supply
Chauffage: direct par C.A. alimentation- parallèle — V_f = 4 V, I_f = 2 A
Heizung : direkt durch Wechselstrom Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: 0

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{ag1} = 3 pF

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	300	550 V
V_{g2}	=	300	200 V
V_{g1}	=	-40	-30 V
R_k	=	455	650 Ω
I_a	=	83	45 mA
I_{g2}	=	4,6	1,4 mA
S	=	3,9	3,2 mA/V
μ_{g2g1}	=	4,5	4,5 -
R_i	=	20	30 kΩ
$R_{a\sim}$	=	3,6	12 kΩ
V_i	=	20	15,5 V_{eff}
W_o	=	10,3	12 W
d_{tot}	=	10	10 %
$V_i(W_o$=50mW)	=	1,5	1,1 V_{eff}

12.12.1953 939 4683 1.

Operating characteristics class B
Caracteristiques d'utilisation classe B
Betriebsdaten Klasse B

V_a	=	300		V
V_{g2}	=	300		V
V_{g1}	=	-63		V
$R_{aa\sim}$	=	4,5		kΩ
V_i	=	0	46	V_{eff}
I_a	=	2x15	2x72,5	mA
I_{g2}	=	2x0,4	2x14,3	mA
W_o	=	0	26,5	W
d_{tot}	=	-	4,5	%

Operating characteristics class AB
Caracteristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

V_a	=	300		550		V
V_{g2}	=	300		250		V
R_k	=	330		445		Ω
$R_{aa\sim}$	=	4		12		kΩ
V_i	=	0	39	0	37	V_{eff}
I_a	=	2x64	2x72,5	2x45	2x53	mA
I_{g2}	=	2x2	2x11,9	2x0,8	2x7,4	mA
W_o	=	0	24	0	41	W
d_{tot}	=	-	2,9	-	4,3	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

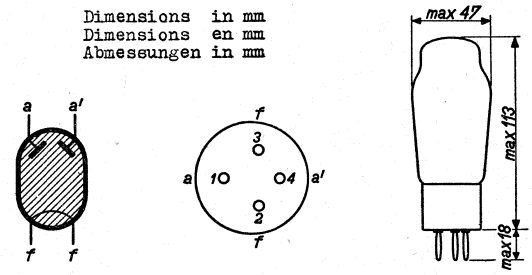
V_{a_o}	= max.	900	V
V_a	= max.	550	V
W_a	= max.	25	W
V_{g2_o}	= max.	500	V
V_{g2}	= max.	300	V
$W_{g2}(V_i$=0)	= max.	1,5	W
$W_{g2}(W_o$=max.)	= max.	4,3	W
I_k	= max.	100	mA
$V_{g1}(I_{g1}$=+0,3µA)	= max.	-2	V
R_{g1}	= max.	0,3	MΩ

939 4684 2.

Gasfilled FULL WAVE RECTIFYING VALVE
TUBE REDRESSEUR BIPLAQUE à gaz
Gasgefüllte VOLLWEGGLEICHRICHTERRÖHRE

Heating: direct by A.C. — Vf = 4,0 V
Chauffage: direct par C.A. — If = 2,4 A
Heizung: direkt durch Wechselstrom

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Operating conditions and limiting values
Caractéristiques d'utilisation et limites
Betriebs - und Grenzdaten

Vtr	= max. 2 x 500		V_{eff}
Io	= max. 125		mA
Varc	= max. 15		V
Rt	= min. 100	min. 150 min. 200	Ω
C	= max. 16	max. 32 max. 64	µF

15.4.1949 58369 1.

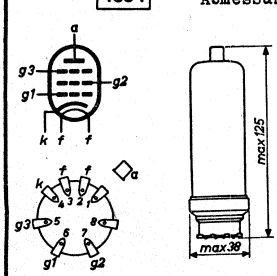
4654 - 4654 K

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTODE

Heating :indirect; parallel supply — V_f = 6,3 V
Chauffage:indirect; alimentation- parallèle — I_f = 1,35 A
Heizung :indirekt; Parallelspeisung

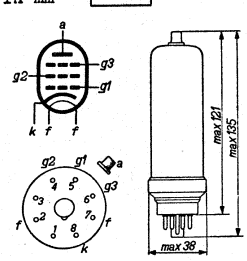
Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

4654



Base
Culot P
Sockel

4654K



Base
Culot Octal
Sockel

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	= 250	V
V_{g2}	= 275	V
V_{g3}	= 0	V
R_k	= 175	Ω
I_a	= 72	mA
I_{g2}	= 8	mA
S	= 8,5	mA/V
μ_{g2g1}	= 11	-
R_i	= 22	kΩ
R_a	= 3,5	kΩ
$V_i(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= 11,5	Veff
$W_o(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= 9,2	W
$d_{tot}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= 11,4	%
$V_i(W_o$ = 50 mW)	= 0,5	Veff

12.12.1953 939 4696 1.

4654 - 4654 K

Operating characteristics class B and AB
Caractéristiques d'utilisation classe B et AB
Betriebsdaten Klasse B und AB

		B		B		AB		
$R_{aa\sim}$	=	5		5		6,5		kΩ
R_{g2}	=	500		500		2000		Ω
V_{g1}	=	-38		-32		-		V
R_k	=	-		-		265		Ω
V_{g3}	=	0		0		0		V
V_i	=	0	26,5	0	22,4	0	27	V_{eff}
V_{ba}	=	425	425	375	375	425	425	V
V_a	=	420	400	370	350	-	-	V
V_a+V_{Rk}	=	-	-	-	-	405	400	V
V_{bg2}	=	425	425	375	375	425	425	V
I_a	=	2x20	2x93	2x20	2x79	2x46,5	2x60	mA
I_{g2}	=	2x2,2	2x21	2x2,2	2x17	2x5,4	2x13	mA
W_o	=	0	48	0	35	0	27,5	W
d_{tot}	=	-	2,5	-	2,5	-	5	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

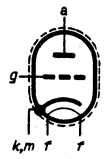
V_{a_o}	= max.	1200	V
V_a	= max.	600	V
W_a	= max.	18	W
V_{g2_o}	= max.	1000	V
V_{g2}	= max.	425	V
$W_{g2}(V_i=0)$	= max.	3	W
$W_{g2}(W_o$ = max.)	= max.	10	W
I_k	= max.	120	mA
$V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max.	-1,3	V
R_{g1}(A, AB)	= max.	0,7	MΩ
R_{g1}(B)	= max.	0,5	MΩ
V_{kf}	= max.	50	V
R_{kf}	= max.	20	kΩ

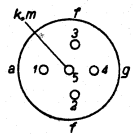
939 4697 2.

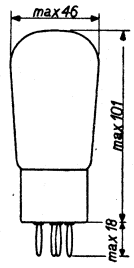
TRIODE for use as L.F. amplifier
TRIODE pour utilisation comme amplificatrice B.F.
TRIODE zur Verwendung als N.F. Verstärker

Heating : indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage : indirect par C.A. ou C.C. ; alimentation en parallèle — Vf= 4 V, If= 1 A
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Capacities
Capacités
Kapazitäten

Cag < 3 pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	=	200	V
Vg	=	-1,5	V
Ia	=	1	mA
S	=	2,2	mA/V
μ	=	99	-
Ri	=	45	kΩ

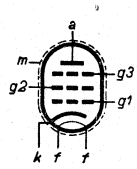
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

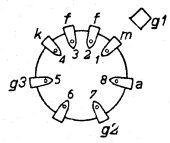
Va_o	= max.	400	V
Va	= max.	200	V
Wa	= max.	1,5	W
Vg (Ig=+0,3 μA)	= max.	-1,3	V
Ik	= max.	15	mA
Rg	= max.	1	MΩ
Vfk	= max.	50	V
Rfk	= max.	20	kΩ

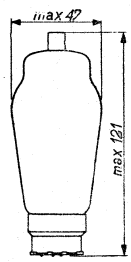
PENTODE for use as H.F. amplifier
PENTHODE pour utilisation comme amplificatrice H.F.
PENTHODE zur Verwendung als H.F. Verstärker

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle — Vf = 4 V, If = 1,35 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Capacities
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	7,3	pF
Cg1	=	9,6	pF
Cag1	<	0,012	pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

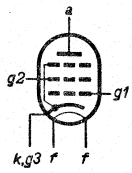
Va	=	250	V
Vg3	=	0	V
Vg2	=	200	V
Ia	=	8	mA
Ig2	=	1,5	mA
Vg1	=	-2,5	V
S	=	5	mA/V
μ	>	7500	-
Ri	>	1,5	MΩ

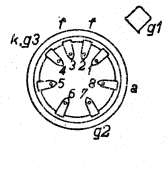
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

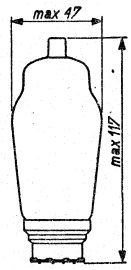
Va_o	= max.	550	V
Va	= max.	250	V
Wa	= max.	2,5	W
$Vg2_o$	= max.	550	V
Vg2	= max.	200	V
Wg2	= max.	0,4	W
Ik	= max.	15	mA
Vg1 (Ig1 = +0,3 μA)	= max.	-1,3	V
Vfk	= max.	50	V
Rfk	= max.	5	kΩ
Rg1 (with automatic grid bias / à polarisation autom. / mit autom. Gittervorsp.)	= max.	1	MΩ
Rg1 (with fixed grid bias / à polarisation fixe / mit fester Gittervorsp.)	= max.	0,6	MΩ

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTHODE

Heating : indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage : indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle Vf = 4 V If = 1 A
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung







Capacities
Capacités
Kapazitäten

Cagl < 1,5 pF

Operating conditions class B
Caractéristiques d'utilisation classe B
Betriebsdaten Klasse B

Va	=	375		V
Vg2	=	250		V
Vgl	=	-32		V
Raa'	=	9		kΩ
Vi	=	0	22	V_{eff}
Ia	=	2x20	2x45	mA
Ig2	=	2x3	2x5,5	mA
Wo	=	0	19	W
d	=	-	1,5	%

Operating conditions class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

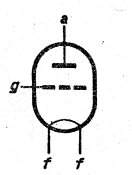
Va	=	375		V
Vg2	=	250		V
Rk	=	540		Ω
Raa'	=	15		kΩ
Vi	=	0	25	V_{eff}
Ia	=	2x24	2x29	mA
Ig2	=	2x3,5	2x4	mA
Wo	=	0	14	W
d	=	-	5,2	%

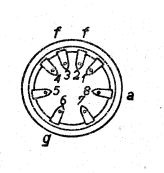
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

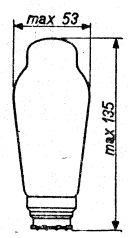
Va_o	= max.	600	V
Va	= max.	375	V
Wa	= max.	9	W
$Vg2_o$	= max.	600	V
Vg2	= max.	250	V
Wg2 (Vi = 0)	= max.	1	W
Wg2 (Wo = max.)	= max.	1,5	W
Ik	= max.	50	mA
Vgl (Igl=+0,3 µA)	= max.	-1,3	V
Rgl (B)	= max.	0,3	MΩ
Rgl (AB)	= max.	0,7	MΩ
Vfk	= max.	50	V
Rfk	= max.	5	kΩ

OUTPUT TRIODE
TRIODE DE SORTIE
ENDTRIODE

Heating : direct by A.C.; parallel supply
Chauffage : direct par C.A.; alimentation en parallèle Vf= 4 V If= 0,95 A
Heizung : direkt durch Wechselstrom; Parallelspeisung







Capacities
Capacités
Kapazitäten

Cag < 20 pF

Operating conditions class B
Caractéristiques d'utilisation classe B
Betriebsdaten Klasse B

Va	=	350		V
Vg	=	-75		V
Raa'	=	5		kΩ
Vi	=	0	49	V_{eff}
Ia	=	2x35	2x70	mA
Wo	=	0	20	W
d	=	-	2,1	%

Operating conditions class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

Va	=	350		V
Rk	=	850		Ω
Raa'	=	8		kΩ
Vi	=	0	51	V_{eff}
Ia	=	2x43	2x46	mA
Wo	=	0	15,6	W
d	=	-	2,3	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

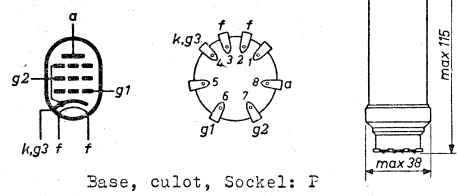
Va_o	= max.	600	V
Va	= max.	350	V
Wa	= max.	15	W
Ik	= max.	90	mA
Vg (Ig =+0,3 µA)	= max.	-2	V
Rg (B)	= max.	0,3	MΩ
Rg (AB)	= max.	0,7	MΩ

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTODE

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation- parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom Parallelspeisung

4688	4689
Vf = 4 V	Vf = 6,3 V
If = 2 A	If = 1,35 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: P

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

4688	4689
C_{ag1} = 1 pF	C_{ag1} < 0,8 pF

Operating characteristics class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

Va	=	375	V
V_{g2}	=	275	V
Rk	=	165	Ω
$R_{aa\sim}$	=	6,5	kΩ
Vi	=	0 16	V_{eff}
Ia	=	2x48 2x62	mA
Ig2	=	2x5 2x9	mA
Wo	=	0 28,5	W
dtot	=	- 2,3	%

12.12.1953 939 4688 1.

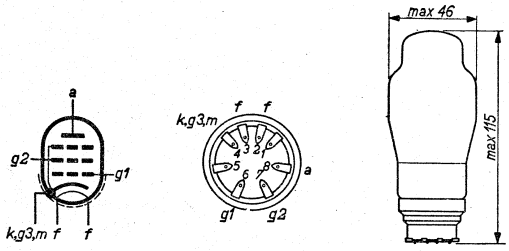
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	= max.	600	V
Va	= max.	375	V
Wa	= max.	18	W
$Vg2_o$	= max.	600	V
Vg2	= max.	275	V
Wg2(Vi = 0)	= max.	2	W
Wg2(Wo=max.)	= max.	3,5	W
Ik	= max.	90	mA
Vg1(Ig1=+0,3µA)	= max.	-1,3	V
Rg1	= max.	0,7	MΩ
Vkf	= max.	50	V
Rkf	= max.	5	kΩ

939 4689 2.

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTHODE

Heating : indirect by A.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A.; alimentation en parallèle — Vf = 6,3 V, If = 0,9 A
Heizung : indirekt durch Wechselstrom; Parallelspeisung



Capacities
Capacités
Kapazitäten

Cagl< 0,8 pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	=	375	400	V
Vg2	=	250	425	V
Vgl	=	-7,7	-15,6	V
Ia	=	24	22	mA
Ig2	=	2,5	2,8	mA
S	=	8	7	mA/V
µg2gl	=	23	23	-
Ri	=	70	75	kΩ

26.8.1948 55076 1

Operating conditions class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

Va	=	375		400		V
Vg2	=	250		425		V
Rk	=	145		315		Ω
Raa'	=	13		20		kΩ
Vi	=	0	6,9	0	9	V_{eff}
Ia	=	2x24	2x30	2x22	2x25	mA
Ig2	=	2x2,5	2x5	2x2,8	2x6,2	mA
Wo	=	0	12	0	13	W
d	=	-	2,3	-	5	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

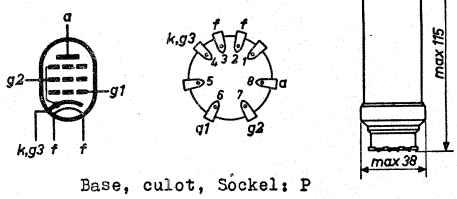
Va_o	= max.	650	V
Va	= max.	400	V
Wa	= max.	9	W
$Vg2_o$	= max.	650	V
Vg2	= max.	425	V
Wg2 (Vi = 0)	= max.	1,3	W
Wg2 (Wo = max.)	= max.	2,7	W
Ik	= max.	55	mA
Vgl (Igl=+0,3 µA)	= max.	-1,3	V
Rgl	= max.	1	MΩ
Vfk	= max.	50	V
Rfk	= max.	5	kΩ

26.8.1948 55077 2

OUTPUT PENTODE
PENTHODE DE SORTIE
ENDPENTODE

Heating : indirect; parallel supply — V_f = 6,3 V
Chauffage: indirect; alimentation- parallèle — I_f = 1,5 A
Heizung : indirect; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: P

Capacitances	C_a = 13,5 pF	C_{ag1} <	0,7 pF
Capacités	C_{g1} = 18,5 pF	C_{g1f} =	1,5 pF
Kapazitäten		C_{kf} =	8,5 pF

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	250 V
V_{g2}	=	250 V
R_k	=	90 Ω
I_a	=	72 mA
I_{g2}	=	8 mA
S	=	14,5 mA/V
μ_{g2g1}	=	20 -
R_i	=	20 kΩ
$R_{a\sim}$	=	3,5 kΩ
$V_i(I_{g1}=+0,3\mu A)$	=	5,3 V_{eff}
$W_o(I_{g1}=+0,3\mu A)$	=	8 W
$d_{tot}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	=	10 %
V_i (W_o = 50 mW)	=	0,3 V_{eff}

Operating characteristics class AB
Caractéristiques d'utilisation classe AB
Betriebsdaten Klasse AB

$R_{aa\sim}$	=	8		6	kΩ
R_{g2}	=	2,2		0,7	kΩ
R_k	=	170		125	Ω
V_i	=	0	17	0	14 V_{eff}
V_{b_a}	=	425	425	375	375 V
V_a+V_{Rk}	=	405	400	355	350 V
V_{bg2}	=	425	425	375	375 V
I_a	=	2x46	2x58	2x52	2x64 mA
I_{g2}	=	2x5	2x14,5	2x6,5	2x16,5 mA
W_o	=	0	29	0	27,5 W
d_{tot}	=	-	5	-	4 %

Operating characteristics class AB in triode connection (g2 connected to anode)
Caractéristiques d'utilisation classe AB en connexion triode (g2 reliée à l'anode)
Betriebsdaten Klasse AB in Triodenschaltung (g2 verbunden mit Anode)

V_b	=	400		V
R_k	=	175		Ω
$R_{aa\sim}$	=	5,5		kΩ
V_i	=	0	13,5	V_{eff}
I_a	=	2x48	2x54	mA
W_o	=	0	13	W
d_{tot}	=	-	1,5	%

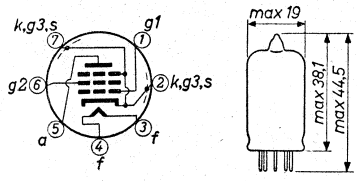
Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max. 800 V	$W_{g2}(V_i=0)$	= max. 2 W
V_a	= max. 425 V	$W_{g2}(W_o$=max.)	= max. 5 W
W_a	= max. 18 W	$V_{g1}(I_{g1}=+0,3\mu A)$	= max. -1,3 V
V_{g2_o}	= max. 650 V	R_{g1}(A,AB)	= max. 0,7 MΩ
V_{g2}	= max. 425 V	R_{g1}(B)	= max. 0,5 MΩ
I_k	= max. 90 mA	V_{kf}	= max. 50 V
		R_{kf}	= max. 20 kΩ

SPECIAL QUALITY sharp cut-off PENTODE for use in wide-band amplifiers
PENTHODE A HAUTE SECURITE à pente constante pour utilisation dans amplificateurs à large bande
ZUVERLÄSSIGE PENTODE mit konstanter Steilheit zur Verwendung in Breitbandverstärkern

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. or C.C. alimentation parallèle — $\frac{V_f = 6,3\ V}{I_f = 175\ mA}$ [1]
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: MINIATURE

Capacitances (with external shield)	C_{g1}	= 4,0 ±0,6	pF
Capacités (avec blindage extérieur)	C_a	= 2,85± 0,4	pF
Kapazitäten (mit äusserer Abschirmung)	C_{ag1}	< 0,02	pF
	C_{g1g2}	= 1,4	pF

[1] The maximum deviation of I_f at V_f = 6.3 V ± 15 mA. In order to obtain a better tube life, the maximum variation of V_f should be less than ± 10% (absolute limits)

La déviation de If à Vf = 6,3 V est de ± 15 mA au maximum Afin d'obtenir une vie meilleure du tube, la variation maximum de V_f sera moins de ± 10 % (limites absolues)

Die Höchstabweichung von If bei Vf = 6,3 V ist ± 15 mA Zur Erhaltung einer besseren Lebensdauer der Röhre soll die maximale Schwankung von Vf weniger als ± 10% betragen (absolute Grenzen)

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_f	=	6,3 V
V_a	=	120 V
V_{g2}	=	120 V
V_{g1}	=	-2 V [2]
I_a	=	$7,5\ ^{+3,5}_{-2,5}$ mA
I_{g2}	=	$2,5\ ^{+1,5}_{-1,7}$ mA
S	=	5 ± 1,2 mA/V
R_i	=	0,34 MΩ
V_{g1} (I_a = 10 μA)	=	-8,5 V
$-I_{g1}$(R_{g1} = 0,5 MΩ)	=	max. 0,1 μA
I_a (R_a = 0,1 MΩ, V_{g1} = -10 V)	=	max. 200 μA

Heater-cathode insulation
Isolement filament-cathode(V_{kf} = 100 V) I_{kf} = max. 10 μA
Katoden-Heizfadenisolation

Insulation between 2 electrodes
Isolement entre 2 électrodes R = min. 100 MΩ
Isolation zwischen 2 Elektroden

[2] Circuit operation with cathode bias is recommended (R_k = 200 Ω)

Un fonctionnement dans un circuit avec polarisation par la cathode est recommandé (R_k = 200 Ω)

Betrieb mit automatischer Gittervorspannung wird empfohlen (R_k = 200 Ω)

Limiting values (ABSOLUTE LIMITS)
Caractéristiques limites (LIMITES ABSOLUES)
Grenzdaten (ABSOLUTE WERTE)

V_{a_o}	= max.	600 V
V_a	= max.	200 V
V_{g2_o}	= max.	600 V
V_{g2}	= max.	155 V
$-V_{g1}$	= max.	50 V
$+V_{g1}$	= max.	0 V
W_a	= max.	1,65 W
W_{g2}	= max.	0,55 W
I_k	= max.	20 mA
I_{g1}	= max.	1 mA
R_{g1}	= max.	0,1 MΩ
V_{kf}	= max.	135 V
tbulb	= max.	165 °C[3]

[3] Tube life and reliability of performance will be enhanced by operation at lower temperatures
La durée de vie et la sécurité de fonctionnement seront augmentées par opération à des températures plus basses
Lebensdauer und Betriebssicherheit werden durch Betrieb bei niedrigeren Temperaturen verbessert

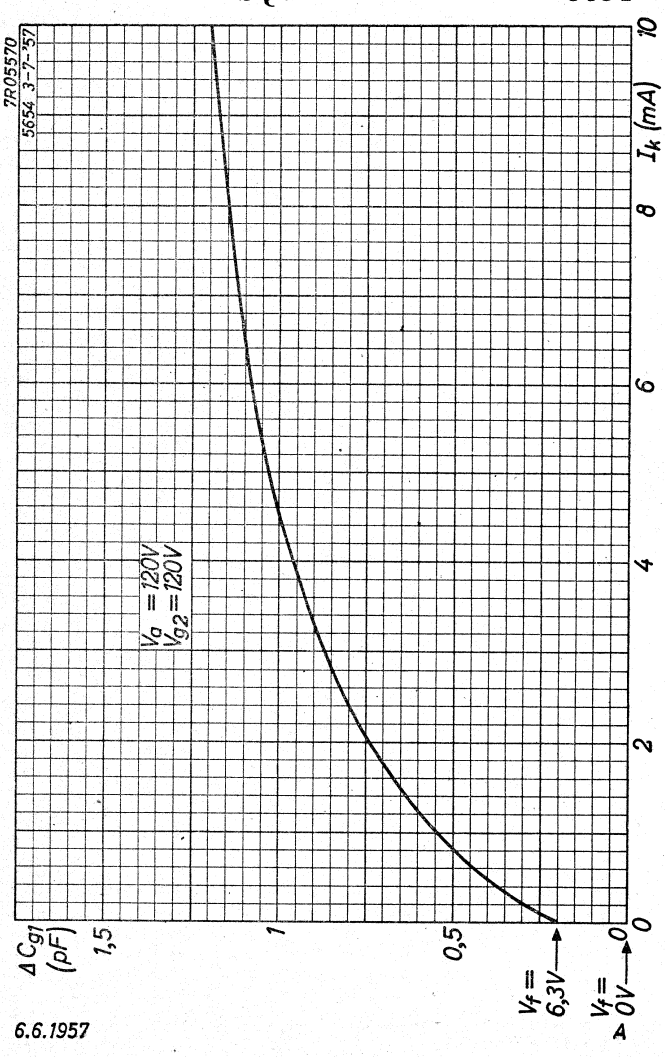
Shock resistance : about 450 g [4]
Forces as applied by the NRL impact machine for electronic devices caused by 5 blows of the hammer, lifted over an angle of 30° in each of four different positions
Vibration resistance: 2.5 g [4]
Vibrational forces for a period of 32 hours at a frequency of 25 c/s in each of the 3 positions
Résistance aux chocs: environ 450 g [4]
Des forces telles que celles appliquée par la machine à chocs NRL pour dispositifs électroniques, produites par 5 coups du marteau, soulevé d'un angle de 30° dans chacune de quatre positions différentes
Résistance aux vibrations: 2,5 g [4]
Des forces de vibration pendant une période de 32 heures à une fréquence de 25 Hz dans chacune des trois positions
Stossfestigkeit: etwa 450 g [4]
Stossbeschleunigungen gemäss NRL-Stossmaschine für elektronische Geräte, verursacht durch 5 Schläge des Hammers, der in jeder der vier verschiedenen Positionen über einen Winkel von 30° gehoben wird
Vibrationsfestigkeit: 2,5 g [4]
Vibrationskräfte während einer Periode von 32 Stunden bei einer Frequenz von 25 Hz in jeder der 3 Stellungen

Heater switching. The tube can withstand min. 2000 cycles of heater switching under the following conditions:
Commutation du filament. Le tube peut résister à 2000 cycles de commutation du filament au minimum dans les conditions suivantes:
Umschaltung des Heizfadens. Die Röhre kann mindestens 2000 Schaltzyklen aushalten unter folgenden Bedingungen:

[4]	V_f	= 7,5 V
	V_{kf} (f pos.; k neg.)	= 135 V_{max}
	$V_a = V_{g2} = V_{g1}$	= 0 V

One switching cycle means that the heater is switched on during one minute and switched off during one minute
Un cycle de commutation veut dire que le filament est mis en circuit pendant une minute et mis hors circuit pendant une minute
Ein Schaltzyklus heisst dass der Heizfaden während einer Minute eingeschaltet und während einer Minute ausgeschaltet ist.

[4] These test conditions are only given for evaluation of the ruggedness of the tube. They are by no means to be interpreted as suitable operating conditions
Ces conditions d'essai sont données seulement pour l'évaluation de la robustesse du tube. En aucune manière elles ne doivent être interprétées comme des conditions de fonctionnement normales
Diese Prüfbedingungen dienen lediglich zur Beurteilung der Robustheit der Röhre und sind keinesfalls als geeignete Betriebsbedingungen aufzufassen



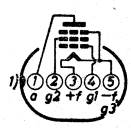
6.6.1957

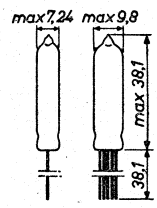
SUBMINIATURE PENTODE for use as A.F. power amplifier in portable equipment
PENTHODE SUBMINIATURE pour utilisation comme amplificatrice de puissance B.F. pour équipements portables
SUBMINIATUR-PENTODE zur Verwendung als NF-Endverstärker für tragbaren Anlagen

Heating : direct by D.C. parallel supply
Chauffage: direct par C.C. alimentation parallèle
Heizung : direkt durch Gleichstrom; Parallelspeisung

V_f = 1,25 V
I_f = 50 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: SUBMINIATURE

Remark
Direct soldered connections to the leads of this tube must be at least 5 mm from the seal and any bending of the leads must be at least 1.5 mm from the seal

Observation
Ne pas faire de soudures à moins de 5 mm, et ne pas plier les fils de sortie à moins de 1,5 mm de l'embase

Bemerkung
Lötanschlüsse an den Drahtausführungen müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm von der Glasdurchführung entfernt sein

[1] Red dot
Point rouge
Roter Punkt

5672

Operating characteristics, class A
Caractéristiques d'utilisation, classe A
Betriebsdaten, Klasse A

V_a	=	67,5 V
V_{g2}	=	67,5 V
V_{g1}	=	-6,5 V
I_a	=	3,1 mA
I_{g2}	=	0,95 mA
S	=	0,65 mA/V
R_a	=	20 kΩ
W_o	=	65 mW
d_{tot}	=	10 %

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max.	90 V
V_{g2}	= max.	90 V
I_k	= max.	5 mA

939 2024 Tentative data. Vorläufige Daten 2.
Caractéristiques provisoires

5678

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_{g1}	=	3,7 pF
C_a	=	4,6 pF
C_{ag1}	<	0,01 pF

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	45	67,5 V
V_{g2}	=	45	67,5 V
V_{g1}	=	0	0 V
I_a	=	0,8	1,8 mA
I_{g2}	=	0,22	0,48 mA
S	=	0,82	1,10 mA/V
R_i	=	1,2	1 MΩ
V_{g1} (S = 10 µA/V)	=	-3	-4 V

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max.	90 V
V_{g2}	= max.	67,5 V

939 2026 Tentative data. Vorläufige Daten 2.
Caractéristiques provisoires

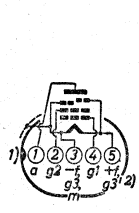
5678

SUBMINIATURE PENTODE for use as R.F., M.F. or A.F. amplifier, oscillator, self-oscillating mixer, A.M.-detector etc.
PENTHODE SUBMINIATURE pour utilisation comme amplificatrice H.F., M.F., ou B.F., oscillatrice, mélangeuse auto-oscillatrice, détectrice A.M. etc.
SUBMINIATUR-PENTODE zur Verwendung als HF-, ZF- oder NF-Verstärker, Oszillator, selbstschwingende Mischröhre, AM-Demodulator usw.

Heating : direct by D.C.
parallel supply
Chauffage: direct par C.C.
alimentation parallèle
Heizung : direkt durch Gleichstrom, Parallelspeisung

V_f = 1,25 V
I_f = 50 mA

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



1)Red point
Point rouge
Roter Punkt

Base, culot, Sockel: SUBMINIATURE

g3 consists of two parts (g3 and g3'), each of which is connected to a heater terminal
g3 consiste en deux parties (g3 et g3'), chaque de ces parties étant reliées à une broche du filament
g3 besteht aus 2 Teilen (g3 und g3'), die mit je einem Heizfadenende verbunden sind

Direct soldered connections to the leads of this tube must be at least 5 mm from the seal and any bending of the leads must be at least 1.5 mm from the seal

Ne pas faire de soudures à moins de 5 mm, et ne pas plier les fils de sortie à moins de 1,5 mm de l'embase

Lötanschlüsse an den Drahtausführungen müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm von der Glasdurchführung entfernt sein

939 2025 Tentative data. Vorläufige Daten 1.
3.3.1957 Caractéristiques provisoires

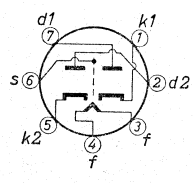
SQ 5726

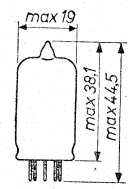
SPECIAL QUALITY DOUBLE DIODE with separate cathodes for use in professional equipment as detector or low-current power rectifier
DOUBLE DIODE A HAUTE SÉCURITÉ avec cathodes séparées pour utilisation dans équipements professionnels comme tube détecteur ou redresseur de puissance à courant bas
ZUVERLÄSSIGE DOPPELDIODE mit getrennten Katoden zur Verwendung in professionellen Anlagen als Detektor oder Leistungsgleichrichter für niedrige Ströme

Heating : indirect by A.C. or D.C.
series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.
alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V [1]
I_f = 300 mA [1]

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm





Base, culot, Sockel: MINIATURE

Capacitances (with external shield)
Capacités (avec blindage extérieur)
Kapazitäten (mit äusserer Abschirmung)

C_{d1}	=	3,2 ± 0,8 pF
C_{d2}	=	3,2 ± 0,8 pF
C_{d1d2}	<	0,026 pF
C_{k1}	=	3,9 ± 0,8 pF
C_{k2}	=	3,9 ± 0,8 pF

[1])In order to obtain a better tube life, the maximum variation of V_f should be less than ± 10 % (absolute limits)
The maximum deviation of I_f at V_f = 6,3 V is ± 25 mA.

Afin d'obtenir une durée de vie meilleure du tube, la variation maximum de V_f sera moins de ± 10 % (limites absolues)
La déviation maximum de I_f à V_f = 6,3 V est de ± 25 mA

Zur Erhaltung einer besseren Lebensdauer der Röhre soll die maximale Schwankung von V_f weniger als ± 10 % betragen (absolute Werte)
Die Höchstabweichung von I_f bei V_f = 6,3 V ist ± 25 mA

10.10.1957 938 2708 1.

Operating characteristics as half wave rectifier(each system)
Caractéristiques d'utilisation en redresseuse à une alternance (chaque système)
Betriebsdaten als Halbweggleichrichter (jedes System)

Vtr	= 117 Veff	C	= 8 µF
Rt	= 300 Ω	Io	= 9 mA

Characteristic range values for equipment design
Gamme des valeurs caractéristiques pour l'étude d'équipements
Charakteristischer Wertbereich für Gerätentwurf

Vf	= 6,3 V	Vf	= 6,3 V	Vf	= 6,3 V
Vtr	= 2x165 Veff	Vd	= 10 V	Vd	= 0 V
C	= 8 µF	Id	= min. 40 mA	Ra	= 40 kΩ
Rt	= 2x300 Ω			Ido	= min. 2 µA = max. 20 µA
Ra	= 11 kΩ			Id-Id'	= max. 5 µA
Io	= min.16 mA			Id'-Id	

Heater-cathode insulation
Isolement filament-cathode
Katoden-Heizfadenisolation

Vf = 6,3 V
Vkf = 100 V (k pos.) Ikf = max. 10 µA

Vf = 6,3 V
Vkf = 100 V (k neg.) Ikf = max. 10 µA

Isulation between two electrodes
Isolement entre deux électrodes
Isolation zwischen zwei Elektroden

(Vf = 6,3 V)
(V = 300 V⎓) R = min.100 MΩ

Resonant frequency : approximately 700 Mc/s (each system)
Fréquence de résonance: environ 700 MHz (chaque système)
Resonanzfrequenz : etwa 700 MHz (jedes System)

Limiting values (ABSOLUTE LIMITS) Each system
Caractéristiques limites (LIMITES ABSOLUES)Chaque système
Grenzdaten (ABSOLUTE WERTE) Jedes System

Vinv p	= max. 360 V	Vkf p	= max. 360 V(k pos.)
Id	= max. 10 mA	Vkf p	= max. 360 V(k neg.)
Idp	= max. 60 mA	tbulb	= max. 165 °C [2]

[2] Tube life and reliability of performance will be enhanced by operation at lower temperatures
La durée de vie et la sécurité de fonctionnement seront augmentées par opération à des températures plus basses
Lebensdauer und Betriebssicherheit werden durch Betrieb bei niedrigeren Temperaturen verbessert

Shock resistance : about 700 g [3]
Forces as applied by the NRL impact machine for electronic devices caused by 5 blows of the hammer, lifted over an angle of 48° in each of four different positions
Vibration resistance: 2.5 g [3]
Vibrational forces for a period of 32 hours at a frequency of 25 c/s in each of the 3 positions

Résistance aux chocs: environ 700 g [3]
Des forces telles que celles appliquée par la machine à chocs NRL pour dispositifs électroniques, produites par 5 coups du marteau, souleyé d'un angle de 48° dans chacune de quatre positions différentes
Résistance aux vibrations: 2,5 [3]
Des forces de vibration pendant une période de 32 heures à une fréquence de 25 Hz dans chacune des trois positions

Stossfestigkeit: etwa 700 g [3]
Stossbeschleunigungen gemäss NRL-Stossmaschine für elektronische Geräte, verursacht durch 5 Schläge des Hammers, der in jeder der vier verschiedenen Positionen über einen Winkel von 48° gehoben wird
Vibrationsfestigkeit: 2,5 [3]
Vibrationskräfte während einer Periode von 32 Stunden bei einer Frequenz von 25 Hz in jeder der 3 Stellungen

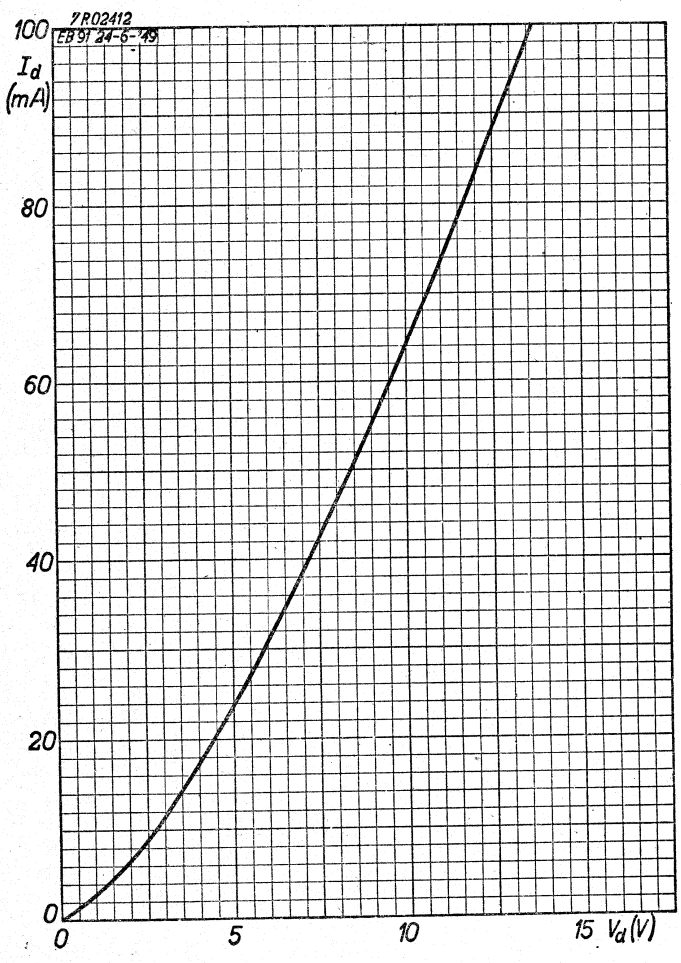
Heater switching. The tube can withstand min. 2000 cycles of heater switching under the following conditions:
Commutation du filament. Le tube peut résister à 2000 cycles de commutation du filament au minimum dans les conditions suivantes:
Umschaltung des Heizfadens. Die Röhre kann mindestens 2000 Schaltzyklen aushalten unter folgenden Bedingungen:

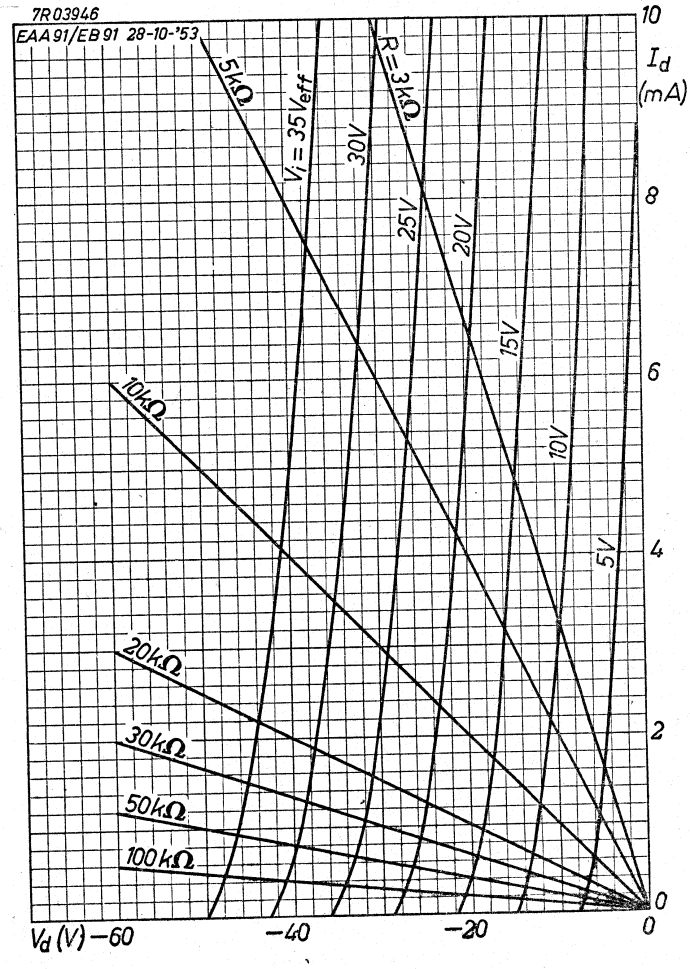
[3]

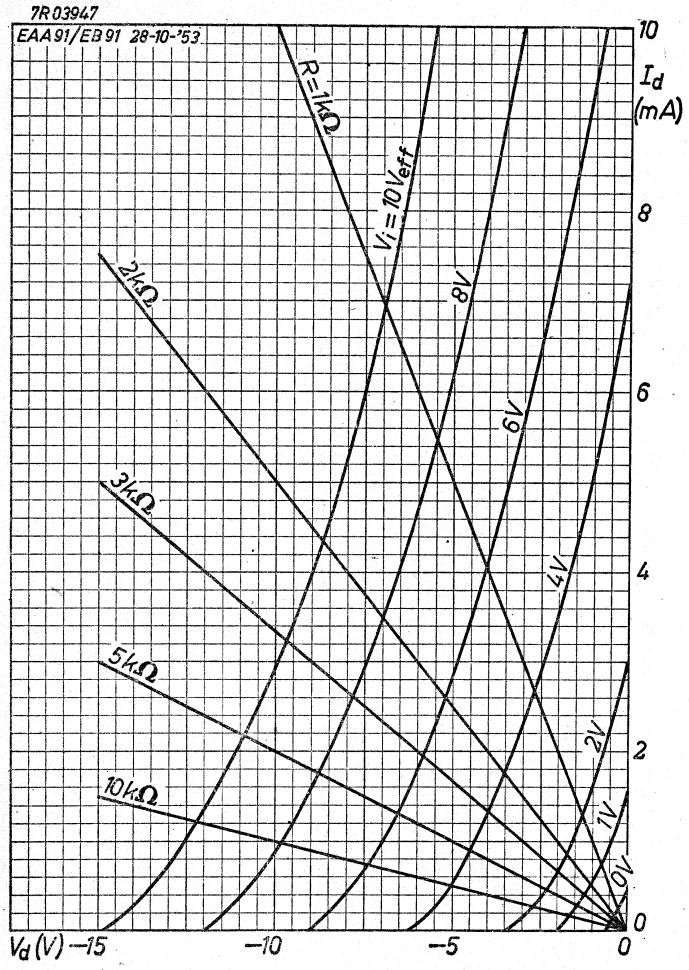
Vf		= 7,5 V
Vkf (f pos.; k neg.)		= 135 V⎓
Vd		= 0 V

One switching cycle means that the heater is switched on during one minute and switched off during one minute
Un cycle de commutation veut dire que le filament est mis en circuit pendant une minute et mis hors circuit pendant une minute
Ein Schaltzyklus heisst dass der Heizfaden während einer Minute eingeschaltet und während einer Minute ausgeschaltet ist.

[3] These test conditions are only given for evaluation of the ruggedness of the tube. They are by no means to be interpreted as suitable operating conditions
Ces conditions d'essai sont données seulement pour l'evaluation de la robustesse du tube. En aucune manière elles ne doivent être interprétées comme des conditions de fonctionnement normales
Diese Prüfbedingungen dienen lediglich zur Beurteilung der Robustheit der Röhre und sind keinesfalls als geeignete Betriebsbedingungen aufzufassen







6.6.1957

C

SPECIAL QUALITY DOUBLE TRIODE for use as R.F. amplifier in grounded grid circuits, as frequency changer below approximately 300 Mc/s in mobile and industrial equipment with intermittent operation, or for on-off control applications where operation under cut-off conditions is required. Shock and vibration proof execution

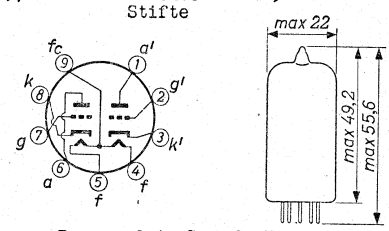
DOUBLE TRIODE A HAUTE SECURITE pour utilisation en amplificatrice H.F. en montages à grille à la masse, en changeuse de fréquence à des fréquences au-dessous d'environ 300 MHz en équipement mobile ou industriel en service intermittent, ou pour des applications de commande marche-arrêt où un fonctionnement dans les conditions de cut-off est requis. Exécution résistante aux chocs et vibrations

ZUVERLÄSSIGE DOPPELTRIODE zur Verwendung als HF-Verstärker in Gitterbasisschaltungen, als Mischröhre bei Frequenzen unterhalb etwa 300 MHz in mobilen und industriellen Anlagen mit aussetzendem Betrieb, oder für Ein-Aus- Schaltungen wo Betrieb der Röhre in gesperrten Zustand erfordert ist. Stoss- und Erschütterungsfeste Ausführung

Heating : indirect by A.C. or D.C.; parallel or series supply [1]
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation parallèle ou série [1]
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallel oder Serienspeisung

V_f	= 6,3 V [2]	V_f	= 12,6 V [2]
I_f	= 300 mA	I_f	= 150 mA [3]
Pins Broches Stifte	9-(4+5)	Pins Broches Stifte	4-5

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

[1] In case of series supply a current-limiting device must be inserted in the heater circuit for limiting the current when switching on
En cas d'alimentation en série il faut utiliser un limiteur de courant dans la chaîne des filaments pour limiter le courant près de la mise en circuit
Bei Serienspeisung muss ein Strombegrenzer im Heizkreis verwendet werden, damit der Heizstrom beim Einschalten begrenzt wird

[2][3] See page 2; voir page 2; siehe Seite 2

Capacitances; capacités, Kapazitäten

	Without external shield Sans blindage extérieur Ohne äussere Abschirmung		With external shield Avec blindage extérieur Mit äusserer Abschirmung
C_{ag} = 1,6 ± 0,3 pF		C_{ag} = 1,6 pF [4]	
C_g = 2,5 ± 0,5 pF		C_g = 2,5 pF [4]	
C_a = 0,45 ±0,25 pF		C_a = 1,2 pF [4]	
C_{kf} = 2,8 ± 0,7 pF		C_{kf} = 2,8 pF [4]	
$C_{a'g'}$ = 1,6 ± 0,3 pF		$C_{a'g'}$ = 1,6 pF [4]	
$C_{g'}$ = 2,5 ± 0,5 pF		$C_{g'}$ = 2,5 pF [4]	
$C_{a'}$ = 0,38±0,22 pF		$C_{a'}$ = 1,3 pF [4]	
$C_{k'f}$ = 2,8 ± 0,7 pF		$C_{k'f}$ = 2,8 pF [4]	
$C_{aa'}$ = 0,24±0,09 pF			
$C_{k(g+f)}$ = 5,0 pF		$C_{k(g+f)}$ = 5,0 pF [5]	
$C_{a(g+f)}$ = 1,9 pF		$C_{a(g+f)}$ = 2,7 pF [5]	
C_{ak} = 0,2 pF		C_{ak} = 0,18 pF [5]	
$C_{k'(g'+f)}$ = 5,0 pF		$C_{k'(g'+f)}$ = 5,0 pF [5]	
$C_{a'(g'+f)}$ = 1,8 pF		$C_{a'(g'+f)}$ = 2,7 pF [5]	
$C_{a'k'}$ = 0,24 pF		$C_{a'k'}$ = 0,2 pF [5]	

[2] In order to obtain a better tube life, the maximum variation of V_f should be less than ± 10 % (absolute limits)
Afin d'obtenir une durée de vie meilleure du tube la variation maximum de V_f sera moins de ± 10% (limites absolues)
Zur Erhaltung einer besseren Lebensdauer der Röhre soll die maximale Schwankung von V_f weniger als ± 10 % betragen (absolute Werte)

[3] The maximum deviation of I_f at V_f = 12.6 V is ± 12 mA
La déviation maximum de I_f à V_f = 12,6 V est de ± 12 mA
Die Höchstabweichung von I_f bei V_f = 12,6 V ist ± 12 mA

[4] External screening connected to cathode of section under test
Blindage extérieur connecté à la cathode de la section mesurée
Äussere Abschirmung verbunden mit der Katode der gemessenen Triode

[5] External screening connected to grid of section under test
Blindage extérieur connecté à la grille de la section mesurée
Äussere Abschirmung verbunden mit dem Gitter der gemessenen Triode

Shock resistance : about 600 g [+]
Forces as applied by the NRL impact machine for electronic devices caused by 5 blows of the hammer, lifted over an angle of 42° in each of four different positions
Vibration resistance: 2,5 g [+]
Vibrational forces for a period of 32 hours at a frequency of 25 c/s in each of the 3 positions

Résistance aux chocs: environ 600 g [+]
Des forces telles que celles appliquée par la machine à chocs NRL pour dispositifs électroniques, produites par 5 coups du marteau, soulevé d'un angle de 42° dans chacune de quatre positions différentes
Résistance aux vibrations: 2,5 g [+]
Des forces de vibration pendant une période de 32 heures à une fréquence de 25 Hz dans chacune des trois positions

Stossfestigkeit: etwa 600 g [+]
Stossbeschleunigungen gemäss NRL-Stossmaschine für elektronische Geräte, verursacht durch 5 Schläge des Hammers, der in jeder der vier verschiedenen Positionen über einen Winkel von 42° gehoben wird
Vibrationsfestigkeit: 2,5 g [+]
Vibrationskräfte während einer Periode von 32 Stunden bei einer Frequenz von 25 Hz in jeder der 3 Stellungen

Heater switching. The tube can withstand min. 2000 cycles of heater switching under the following conditions:
Commutation du filament. Le tube peut résister à 2000 cycles de commutation du filament au minimum dans les conditions suivantes:
Umschaltung des Heizfadens. Die Röhre kann mindestens 2000 Schaltzyklen aushalten unter folgenden Bedingungen:

[+]

V_f	= 7,5 V
V_{kf} (f pos.; k neg.)	= 135 V⎓
V_a	= 0 V
V_g	= 0 V

One switching cycle means that the heater is switched on during one minute and switched off during one minute
Un cycle de commutation veut dire que le filament est mis en circuit pendant une minute et mis hors circuit pendant une minute
Ein Schaltzyklus heisst dass der Heizfaden während einer Minute eingeschaltet und während einer Minute ausgeschaltet ist.

[+] These test conditions are only given for evaluation of the ruggedness of the tube. They are by no means to be interpreted as suitable operating conditions
Ces conditions d'essai sont données seulement pour l'évaluation de la robustesse du tube. En aucune manière elles ne doivent être interprétées comme des conditions de fonctionnement normales
Diese Prüfbedingungen dienen lediglich zur Beurteilung der Robustheit der Röhre und sind keinesfalls als geeignete Betriebsbedingungen aufzufassen

Typical characteristics (each triode)
Caractéristiques types (chaque triode)
Kenndaten (jede Triode)

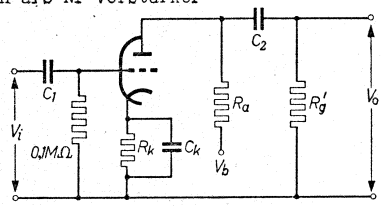
V_a	=	100	250 V
R_k	=	270	200 Ω
I_a	=	3,3	$10\ ^{+4}_{-3}$ mA
S	=	4,0	5,5 ±1 mA/V
Ri	=	14,3	10,9 kΩ
μ	=	57	60±10
$-I_g$	=		max. 0,7 μA
$-V_g$ (I_a = 10 μA)	=	5	12 V
I_a ($-V_g$ = 20 V, R_a = 0,1 MΩ)	=		max. 100 μA
$I_a - I_a'$	=		max. 3,2 mA
$I_a' - I_a$	=		max. 3,2 mA

Cathode-heater insulation
Isolement filament-cathode
Katoden-Heizfadenisolation

(V_{kf} = 100 V)
(V_f = 12,6 V)
I_{kf} = max. 10 μA

Insulation g-k (k pos.) V = 100 V⎓ R = min. 100 MΩ
Isolement a-k (k pos.) V = 300 V⎓ R = min. 100 MΩ
Isolation

Operating characteristics as A.F. amplifier
Caractéristiques d'utilisation en amplificatrice B.F.
Betriebsdaten als NF-Verstärker



C_1, C_2 and C_k should be chosen so high that inverse feedback and decrease in alternating voltage are negligible

C_1, C_2 et C_k doivent être choisis suffisamment élevés pour que la contre-réaction et la diminuation dans la tension alternative soient négligeables

C_1, C_2 und C_k sind so hoch zu wählen, dass Gegenkopplung und Abfall der Wechselspannung vernachlässigbar sind

A. Voltage source resistance = 200 Ω approx.
Résistance de la source de la tension environ 200 Ω
Widerstand der Spannungsquelle etwa 200 Ω

R_a (MΩ)	R_g' [1] (MΩ)	V_b = 90 V R_k (Ω)	V_o [2]	$\frac{V_o}{V_i}$ [3]	V_b = 180 V R_k (Ω)	V_o [2]	$\frac{V_o}{V_i}$ [3]	V_b = 300 V R_k (Ω)	V_o [2]	$\frac{V_o}{V_i}$ [3]
0,10	0,10	1600	5,3	26	1100	12	31	1000	22	32
0,10	0,24	1800	7,8	29	1400	17	33	1200	30	33
0,24	0,24	3800	7,2	28	2800	16	32	3300	28	34
0,24	0,51	4200	9,4	30	3300	20	33	2800	35	33
0,51	0,51	8000	8,3	28	5600	18	31	4900	31	33
0,51	1,0	9600	10	29	6700	23	32	6000	38	33

B. Voltage source resistance = 100 kΩ approx.
Résistance de la source de la tension environ 100 kΩ
Widerstand der Spannungsquelle etwa 100 kΩ

R_a (MΩ)	R_g' [1] (MΩ)	V_b = 90 V R_k (Ω)	V_o [2]	$\frac{V_o}{V_i}$ [3]	V_b = 180 V R_k (Ω)	V_o [2]	$\frac{V_o}{V_i}$ [3]	V_b = 300 V R_k (Ω)	V_o [2]	$\frac{V_o}{V_i}$ [3]
0,10	0,10	2000	9,9	25	1200	17	31	900	35	33
0,10	0,24	2400	13	27	1400	28	33	1200	47	33
0,24	0,24	4700	12	27	2900	25	32	2300	42	34
0,24	0,51	5300	15	28	3600	31	33	2900	52	34
0,51	0,51	9300	13	27	6000	27	31	5000	45	33
0,51	1,0	11000	16	28	7100	33	32	6400	55	34

[1] Grid leak of following tube
Résistance de fuite du tube suivant
Gitterableitwiderstand der folgenden Röhre

[2] Max. V_o at d_{tot} is approx 5%
Valeur maximum de V_o à d_{tot} est environ 5%
Maximalwert von V_o bei d_{tot} ist etwa 5%

[3] V_o = 2 V_{eff}

939 2426 5.
10.10.1957

Limiting values (absolute limits; each triode)
Caractéristiques limites (limites absolues; chaque triode)
Grenzdaten (absolute Werte; jede Triode)

V_{ao}	= max.	600 V
V_a	= max.	330 V
W_a	= max.	2,8 W
$-V_g$	= max.	55 V
I_g	= max.	250 μA
R_g	= max.	1 MΩ [1]
R_g	= max.	0,25 MΩ [2]
I_k	= max.	18 mA
V_{kf}	= max.	100 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ
tbult	= max.	180 °C [3]

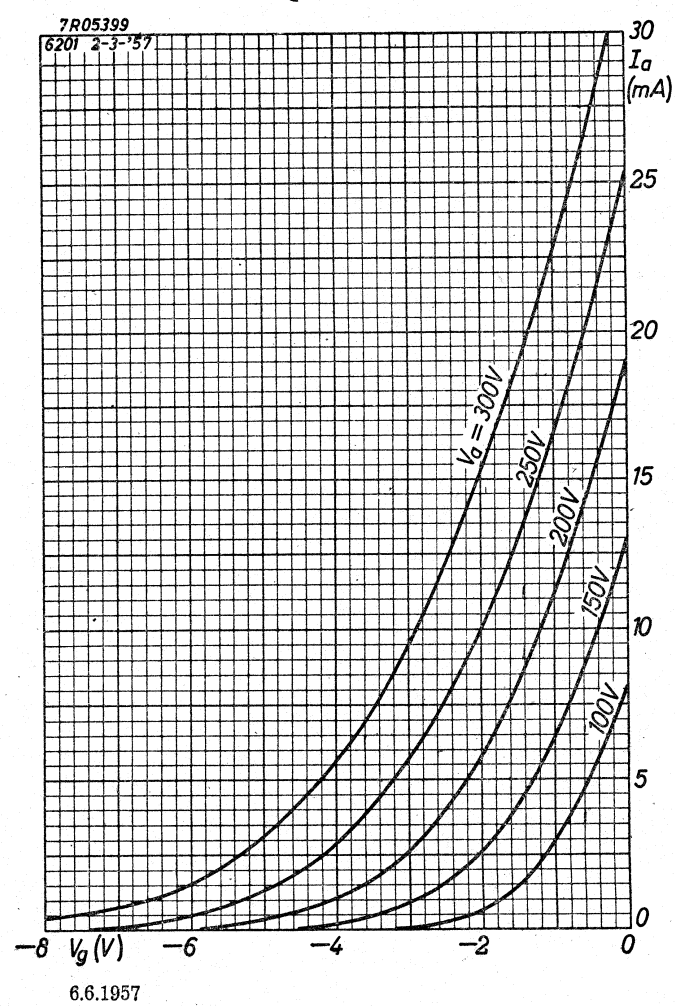
[1] With automatic grid bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

[2] With fixed grid bias
Avec polarisation fixe
Mit fester Gittervorspannung

[3] Tube life and reliability of performance will be enhanced by operation at lower temperatures

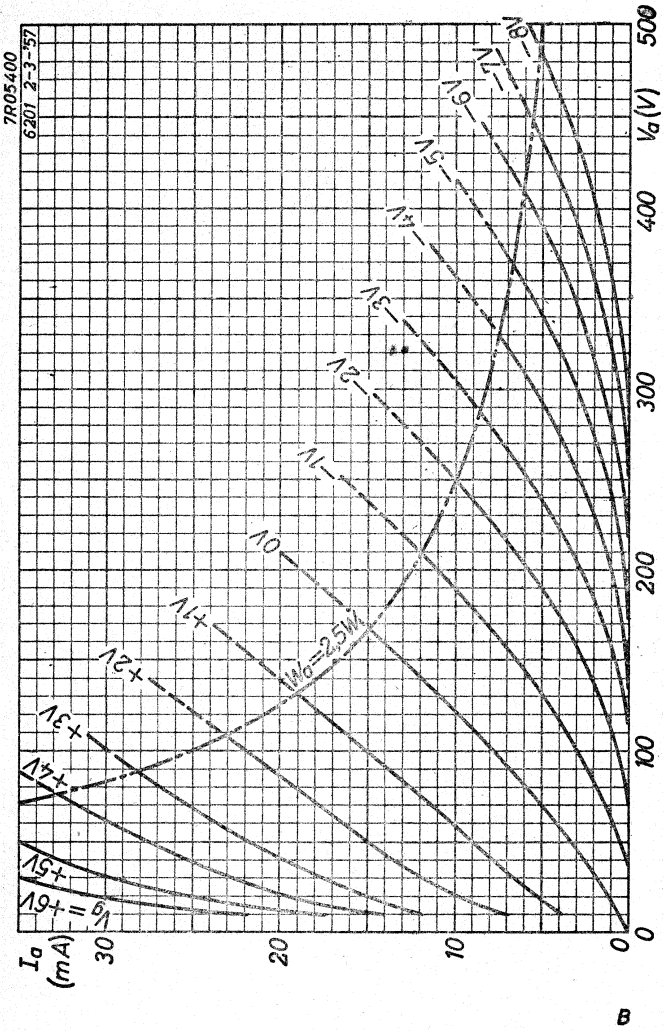
La durée de vie et la sécurité de fonctionnement seront augmentées par opération à des temperatures plus basses

Lebensdauer und Betriebssicherheit werden durch Betrieb bei niedrigeren Temperaturen verbessert

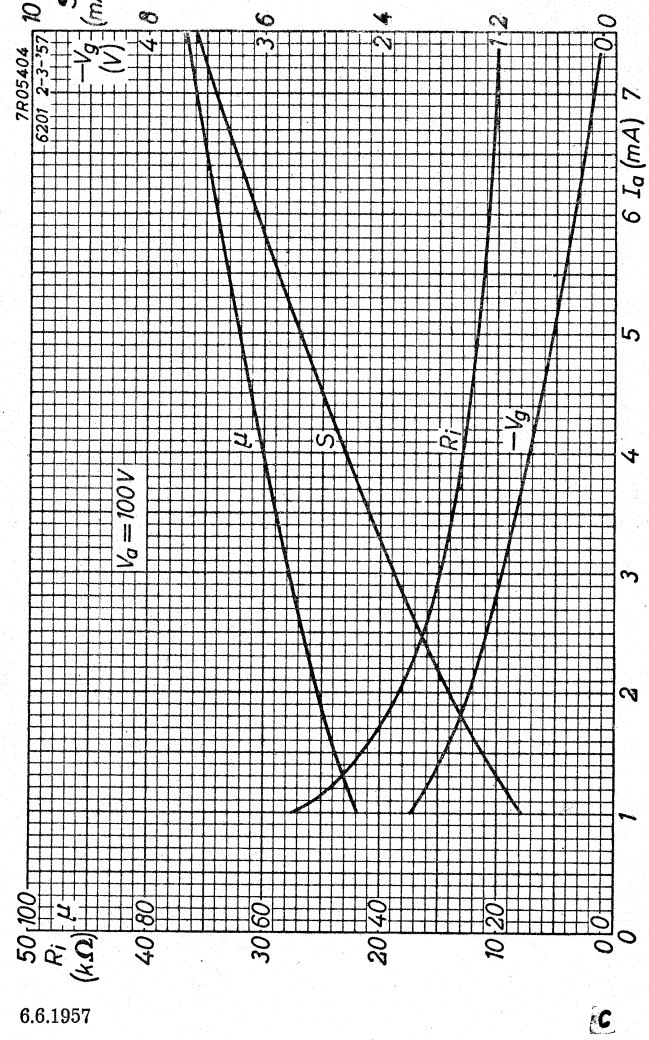


6.6.1957

A

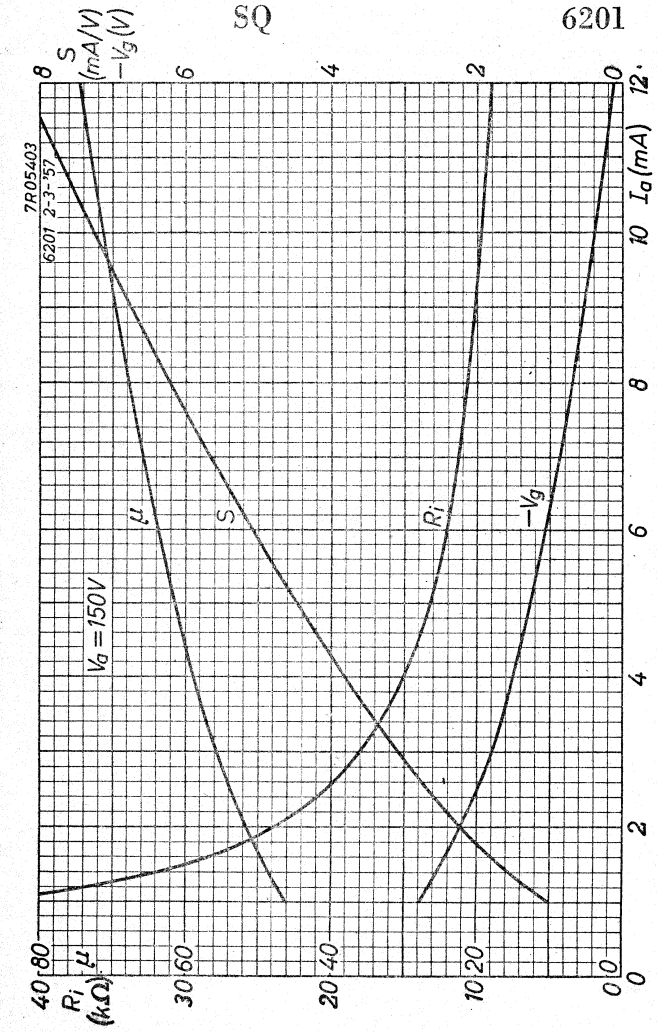


B

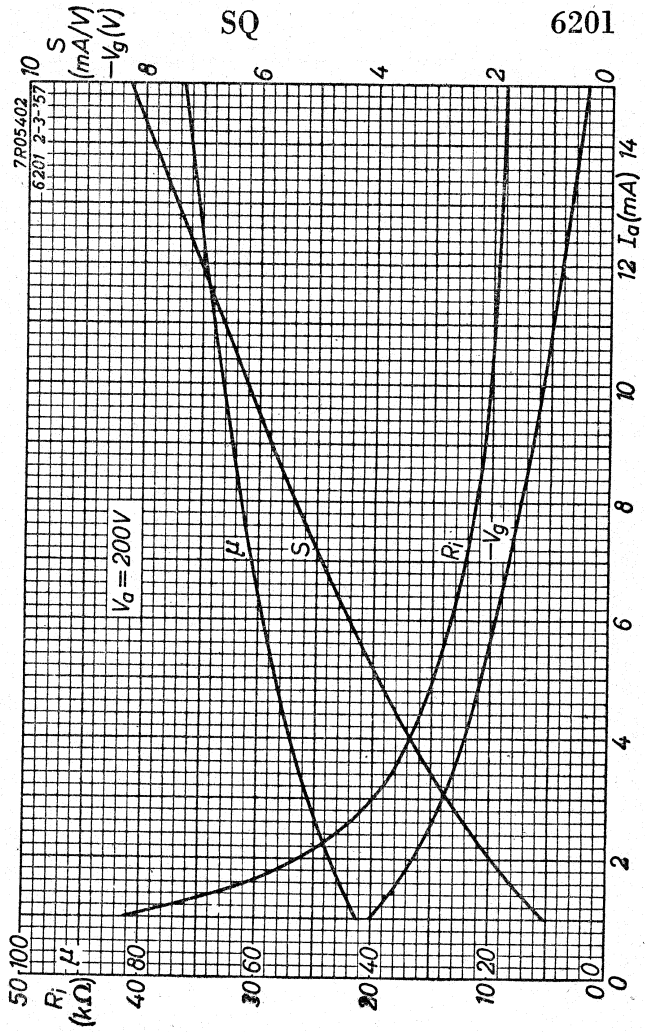


6.6.1957

C



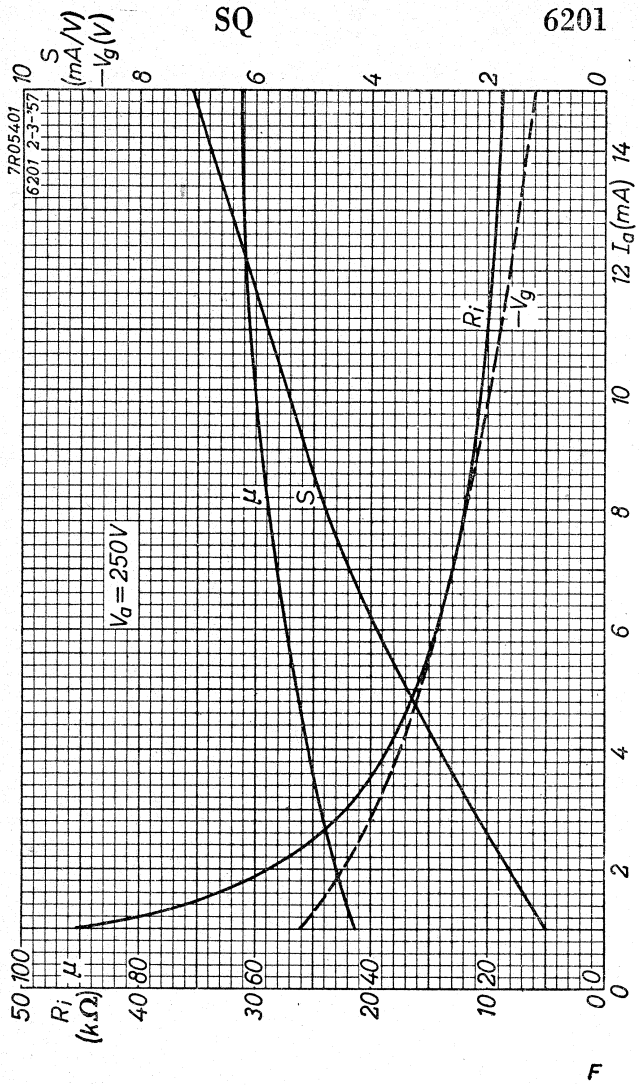
D



6.6.1957

E

SQ 6201

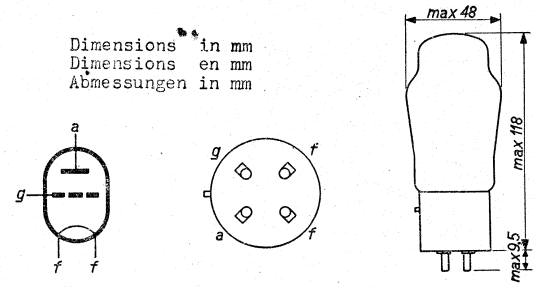


18004

TRIODE for use in telephone equipment
TRIODE pour utilisation en équipement téléphonique
TRIODE zur Verwendung in Telephon-Anlagen

Heating : direct by D.C.; parallel supply
Chauffage: direct par C.C.; alimentation en parallèle — Vf = 4,4 V, If = 0,97 A
Heizung : direkt durch Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacities
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	2,5 pF
Cg	=	2,9 pF
Cag	=	4,5 pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	=	130 V
Vg	=	-25 V
Ia	=	22 mA
S	=	1,0 mA/V
μ	=	2,3 -
Ri	=	2,3 kΩ

15.9.1948 55694 1

18004

Operating conditions for use as output valve
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie
Betriebsdaten zur Verwendung als Endröhre

Va	= 130	V
Vg	= -25	V
Ra	= 2,1	kΩ
Ia	= 22	mA
Wo	= 0,2	W
d_{tot}	< 5	%

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	= max.	300	V
Va	= max.	150	V
Wa	= max.	3,5	W
Ik	= max.	35	mA
Vg (Ig = +0,3 μA)	= max.	-1,3	V
Rg	= max.	1	MΩ

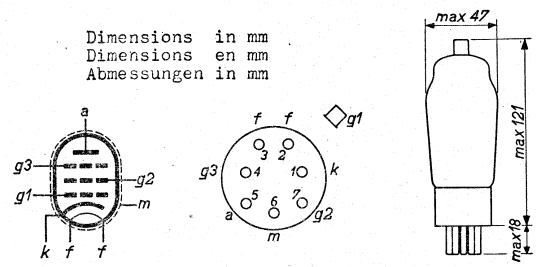
15.9.1948 2

18013

PENTODE for use in telephone equipment
PENTHODE pour utilisation en équipement téléphonique
PENTHODE zur Verwendung in Telephon-Anlagen

Heating : indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle — Vf = 4 V, If = 1,3 A
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacities
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	7,5 pF
Cg1	=	9,8 pF
Cag1	<	0,012 pF
Cg1f	<	0,2 pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	=	200	V
Vg3	=	0	V
Vg2	=	200	V
Rk	=	265	Ω
Ia	=	8	mA
Ig2	=	1,5	mA
S	=	5	mA/V
μg2g1	=	48	-
Ri	=	1	MΩ
Req (H.F.)	= max.	2,5	kΩ
Req (L.F.;B.F.;N.F.)	= max.	10	kΩ

18.9.1948 55693 1

18013

Operating conditions for use as pre-amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme préamplificatrice
Betriebsdaten zur Verwendung als Vorverstärker

Va	= 200 V	Ig2	= 1,5 mA
Vg3	= 0 V	S	= 5 mA/V
Vg2	= 200 V	Ri	= 1 MΩ
Rk	= 265 Ω	Vo/Vi	= 4,5
Ra	= 20 kΩ		
Ia	= 8 mA	Rgl	= max. 1 MΩ
Rgl (with fixed grid bias / à polarisation fixe / bei fester Gittervorsp.)	= max. 0,5 MΩ		

Operating conditions for use as output valve
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie
Betriebsdaten zur Verwendung als Endröhre

Va	= 200 V	Ig2	= 1,5 mA
Vg3	= 0 V	S	= 5 mA/V
Vg2	= 200 V	Ri	= 1 MΩ
Rk	= 265 Ω	Wo	= 0,1 W
Ra	= 30 kΩ	d_{tot}	< 5 %.
Ia	= 8 mA	Rgl	= max. 0,3 MΩ
Rgl (with fixed grid bias / à polarisation fixe / bei fester Gittervorsp.)	= max. 0,15 MΩ		

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	= max. 450 V
Va	= max. 220 V
Wa	= max. 1,8 W
$Vg2_o$	= max. 450 V
Vg2	= max. 220 V
Wg2	= max. 0,4 W
Ik	= max. 12 mA
Vgl (Igl = +0,3 µA)	= max. -1,3 V
Vfk	= max. 50 V
Rfk	= max. 20 kΩ

18.9.1948 2

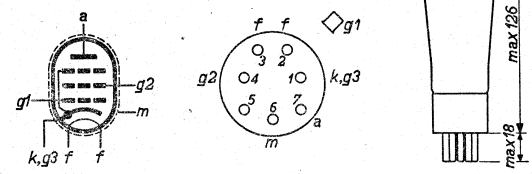
55382

18014

PENTODE for use in telephone equipment
PENTHODE pour utilisation en équipement téléphonique
PENTHODE zur Verwendung in Telephon-Anlagen

Heating : indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle Vf = 4 V, If = 1,6 A
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacities
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	13 pF
Cgl	=	15 pF
Cagl	<	0,6 pF
Cglf	<	2 pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	= 200 V
Vg2	= 200 V
Rk	= 125 Ω
Ia	= 35 mA
Ig2	= 4,6 mA
S	= 8 mA/V
µg2gl	= 20 -
Ri	= 50 kΩ

18.9.1948 55692 1

18014

Operating conditions for use as pre-amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme préamplificatrice
Betriebsdaten zur Verwendung als Vorverstärker

Va	= 200 V	S	= 8 mA/V
Vg2	= 200 V	Ri	= 50 kΩ
Rk	= 125 Ω	Vo/Vi	= 4
Ra	= 8 kΩ		
Ia	= 35 mA	Rgl	= max. 1 MΩ
Ig2	= 4,6 mA		
Rgl (with fixed grid bias / à polarisation fixe / bei fester Gittervorsp.)	= max. 0,5 MΩ		

Operating conditions for use as output valve
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie
Betriebsdaten zur Verwendung als Endröhre

Va	= 200 V	S	= 8 mA/V
Vg2	= 200 V	Ri	= 50 kΩ
Rk	= 125 Ω	Wo	= 0,8 W
Ra	= 8 kΩ	d_{tot}	< 3 %
Ia	= 35 mA	Rgl	= max. 0,3 MΩ
Ig2	= 4,6 mA		
Rgl (with fixed grid bias / à polarisation fixe / bei fester Gittervorsp.)	= max. 0,15 MΩ		

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	= max. 450 V
Va	= max. 220 V
Wa	= max. 7 W
$Vg2_o$	= max. 450 V
Vg2	= max. 220 V
Wg2	= max. 1 W
Ik	= max. 50 mA
Vgl (Igl = +0,3 µA)	= max. -1,3 V
Vfk	= max. 50 V
Rfk	= max. 3 kΩ

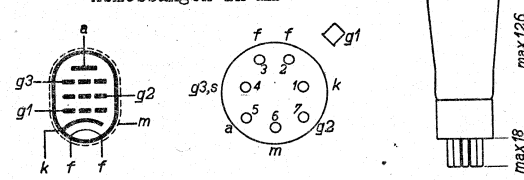
18.9.1948 2

18015

PENTODE for use in telephone equipment
PENTHODE pour utilisation en équipement téléphonique
PENTHODE zur Verwendung in Telephon-Anlagen

Heating: indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle Vf = 21 V, If = 0,285 A
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacities
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	10,5 pF
Cg1	=	16 pF
Cag1	<	0,02 pF
Cg1f	<	0,1 pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	= 125 V
Vg3	= 0 V
Vg2	= 125 V
Rk	= 200 Ω
Ia	= 8 mA
Ig2	= 2,5 mA
S	= 8,3 mA/V
µg2gl	= 42 -
Ri	= 350 kΩ
Req (H.F.)	= max. 1 kΩ
Req (L.F.;B.F.;N.F.)	= max. 10 kΩ

16.9.1948 1

Operating conditions for use as pre-amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme préamplificatrice
Betriebsdaten zur Verwendung als Vorverstärker

Va	= 125 V	Ig2	= 1,3 mA
Vg3	= 0 V	S	= 5,5 mA/V
Vg2	= 125 V	Ri	= 550 kΩ
Rk	= 440 Ω	Vo/Vi	= 4,35 N
Ra	= 16 kΩ		
Ia	= 4,5 mA	Rg1	= max. 1 MΩ

Rg1 (with fixed grid bias / à polarisation fixe / bei fester Gittervorsp.) = max. 0,5 MΩ

Operating conditions for use as output valve
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie
Betriebsdaten zur Verwendung als Endröhre

Va	= 125 V	Ig2	= 2,5 mA
Vg3	= 0 V	S	= 8,3 mA/V
Vg2	= 125 V	Ri	= 350 kΩ
Rk	= 200 Ω	Wo	= 0,1 W
Ra	= 30 kΩ	d_{tot}	< 5 %
Ia	= 8 mA	Rg1	= max. 0,3 MΩ

Rg1 (with fixed grid bias / à polarisation fixe / bei fester Gittervorsp.) = max.0,15 MΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

Va_o	= max. 300 V
Va	= max. 150 V
Wa	= max. 1,2 W
$Vg2_o$	= max. 300 V
Vg2	= max. 150 V
Wg2	= max. 0,4 W
Ik	= max. 13 mA
Vg1 (Ig1 = +0,3 µA)	= max.-1,3 V
Vfk	= max. 50 V
Rfk	= max. 20 kΩ

16.9.1948 2.

55364

Operating conditions for use as pre-amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme préamplificatrice
Betriebsdaten zur Verwendung als Vorverstärker

Va	= 125 V	S	= 9 mA/V
Vg2	= 125 V	Ri	= 16,5 kΩ
Rk	= 115 Ω	Vo/Vi	= 3,15 N
Ra	= 3,3 kΩ		
Ia	= 48 mA	Rg1	= max. 1 MΩ
Ig2	= 9,5 mA		

Rg1 (with fixed grid bias / à polarisation fixe / bei fester Gittervorsp.) = max. 0,5 MΩ

Operating conditions for use as output valve
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie
Betriebsdaten zur Verwendung als Endröhre

Va	= 125 V	S	= 9 mA/V
Vg2	= 125 V	Ri	= 16,5 kΩ
Rk	= 115 Ω	Wo	= 0,8 W
Ra	= 3,3 kΩ	d_{tot}	< 3 %
Ia	= 48 mA	Rg1	= max. 0,3 MΩ
Ig2	= 9,5 mA		

Rg1 (with fixed grid bias / à polarisation fixe / bei fester Gittervorsp.) = max.0,15 MΩ

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

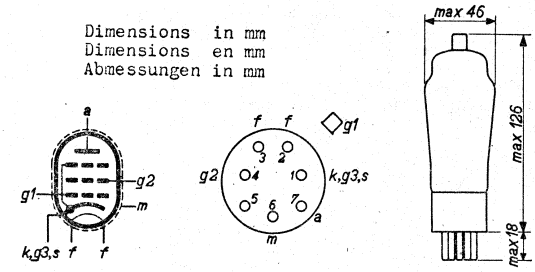
Va_o	= max. 300 V
Va	= max. 150 V
Wa	= max. 5,6 W
$Vg2_o$	= max. 300 V
Vg2	= max. 150 V
Wg2	= max. 1,2 W
Ik	= max. 70 mA
Vgl (Igl = +0,3 µA)	= max.-1,3 V
Vfk	= max. 50 V
Rfk	= max. 3 kΩ

18.9.1948 2

PENTODE for use in telephone equipment
PENTHODE pour utilisation en équipement téléphonique
PENTHODE zur Verwendung in Telephon-Anlagen

Heating : indirect by A.C. or D.C.; parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en parallèle Vf = 21 V If = 0,335 A
Heizung : indirect durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Capacities
Capacités
Kapazitäten

Ca	=	15 pF
Cg1	=	14,5 pF
Cag1	<	0,25 pF
Cg1f	<	0,5 pF

Typical characteristics
Caractéristiques typiques
Kenndaten

Va	=	125 V
Vg2	=	125 V
Rk	=	115 Ω
Ia	=	48 mA
Ig2	=	9,5 mA
S	=	9 mA/V
µg2g1	=	9,5 -
Ri	=	16,5 kΩ

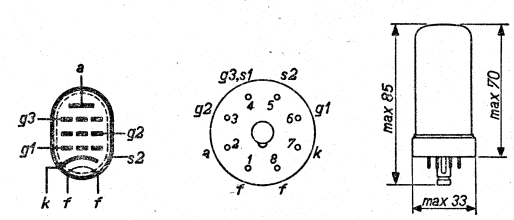
18.9.1948 55690 1

SQ

PENTODE for use in telephone equipment
PENTHODE pour utilisation en équipement téléphonique
PENTHODE zur Verwendung in Telephon-Anlagen

Heating: indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; alimentation en série ou en parallèle V_f = 18 V[1] I_f = 0,2 A[1]
Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Loctal

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

C_a	=	7,5 ± 1,0	pF
C_{g1}	=	14,5 ± 1,0	pF
C_{ag1}	<	0,02	pF
C_{g1f}	<	0,02	pF
C_{kf}	=	4,5 ± 1,5	pF
C_{g1} (I_k = 25,3 mA)	=	18,5	pF

[1]) See page 2
Voir page 2
Siehe Seite 2

939 4975

6.6.1957 1.

[1]) The maximum deviation of I_f at V_f = 18 V is ± 0.01 A
In case of parallel supply the maximum permissible variation of V_f is ± 5% (absolute limits)
In case of series supply the maximum permissible deviation of the heater current due to voltage fluctuations and tolerances in the parts is ± 1.5% (absolute limits)

La déviation de I_f à V_f = 18 V est de ± 0,01 A au max.
En cas d'alimentation en parallèle la variation maximum admissible de V_f est de ± 5% (limites absolues)
En cas d'alimentation en série la déviation maximum admissible du courant de chauffage par suite de fluctuations de la tension et de tolerances des pièces est de ± 1,5% (limites absolues)

Die Hochstabweichung von I_f bei V_f = 18 V ist ± 0,01 A.
Bei Parallelspeisung ist die erlaubte Schwankung von V_f max. ± 5% (absolute Grenzen)
Bei Serienspeisung ist die höchstzulassige Abweichung des Heizstromes infolge Spannun sschwankungen und Streuungen der Einzelteile ± 1,5% (absolute Grenzen)

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	210 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	210 V
R_k	=	120 Ω
I_a	=	20 ± 3,5 mA
I_{g2}	=	5,3 ± 1,5 mA
S	=	11 ± 2,0 mA/V
μ_{g2g1}	=	37
R_i	=	0,3 MΩ
R_i	=	min. 0,2 MΩ
R_{eq} (H.F.)	=	max. 1,2 kΩ
R_{eq} (A.F.;B.F.;N.F.)	=	max. 12 kΩ

The end point of life is determined by:
La fin de la durée de vie est determinée par:
Das Ende der Lebensdauer wird bestimmt von:

I_a	= min.	13 mA
I_{g2}	= min.	3 mA
S	= min.	7,5 mA/V

Operating characteristics for use as pre-amplifier
Caractéristiques d'utilisation comme préamplificatrice
Betriebsdaten zur Verwendung als Vorverstärker

V_a	=	210 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	210 V
R_k	=	185 Ω
R_a	=	20 kΩ
I_a	=	15 mA
I_{g2}	=	4 mA
S	=	10 mA/V
R_1	=	0,4 MΩ
g	=	5,15 N

Operating characteristics for use as output valve
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie
Betriebsdaten zur Verwendung als Endröhre

V_a	=	210 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	210 V
R_k	=	120 Ω
R_a	=	15 kΩ
I_a	=	20 mA
I_{g2}	=	5,3 mA
S	=	11 mA/V
R_i	=	0,3 MΩ
W_o	=	1,0 W
d_{tot}	=	5 %

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

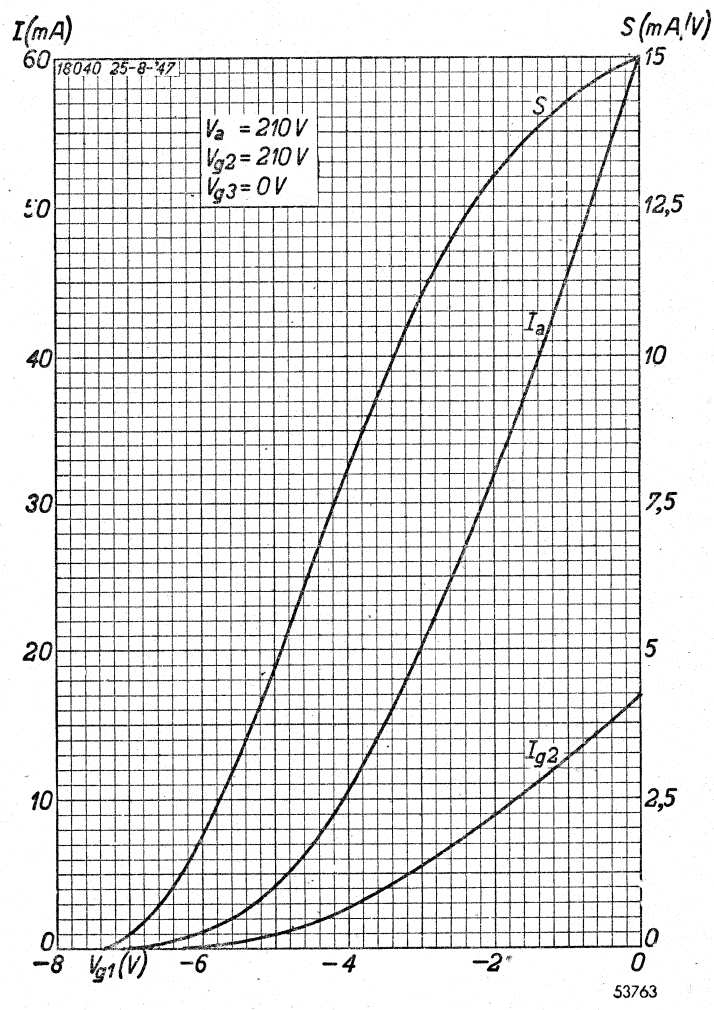
V_{ao}	= max.	500 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	4,5 W
V_{g2o}	= max.	400 V
V_{g2}	= max.	250 V
W_{g2}	= max.	1,2 W
I_k	= max.	30 mA
V_{g1} (I_{g1} = +0,3 µA)	= max.	-1,3 V
V_{kf}	= max.	50 V
R_{kf}	= max.	20 kΩ
R_{g1}	= max.	1 MΩ [1])[3])
R_{g1}	= max.	0,5 MΩ [1])[4])
R_{g1}	= max.	0,3 MΩ [2])[3])
R_{g1}	= max.	0,15 MΩ [2])[4])

[1]) For use as pre-amplifier
Pour utilisation en pré-amplificateur
Zur Verwendung als Vorverstärker

[2]) For use as output tube
Pour utilisation comme tube de sortie
Zur Verwendung als Endrohre

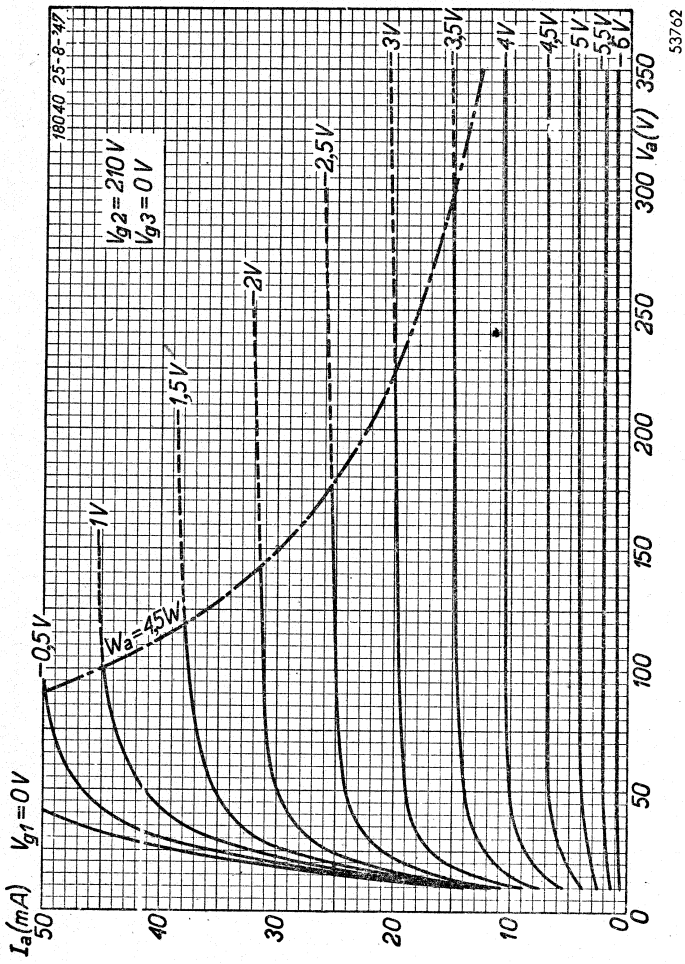
[3]) Automatic grid bias
Polarisation de grille automatique
Automatische Gittervorspannung

[4]) Fixed grid bias
Polarisation de grille fixe
Feste Gittervorspannung.



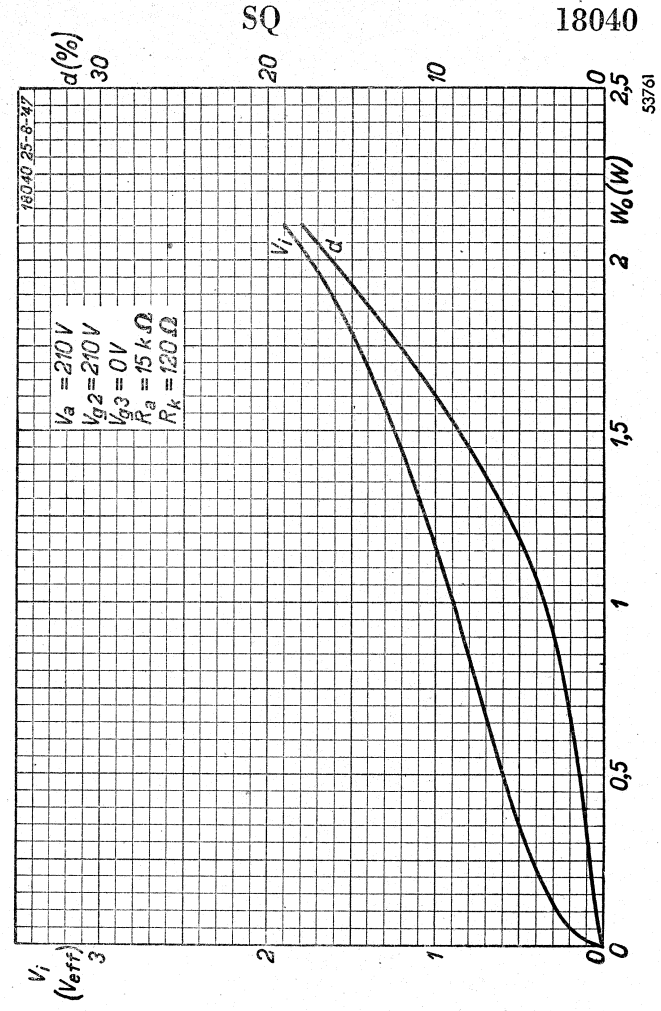
6.6.1957 A

SQ 18040



B

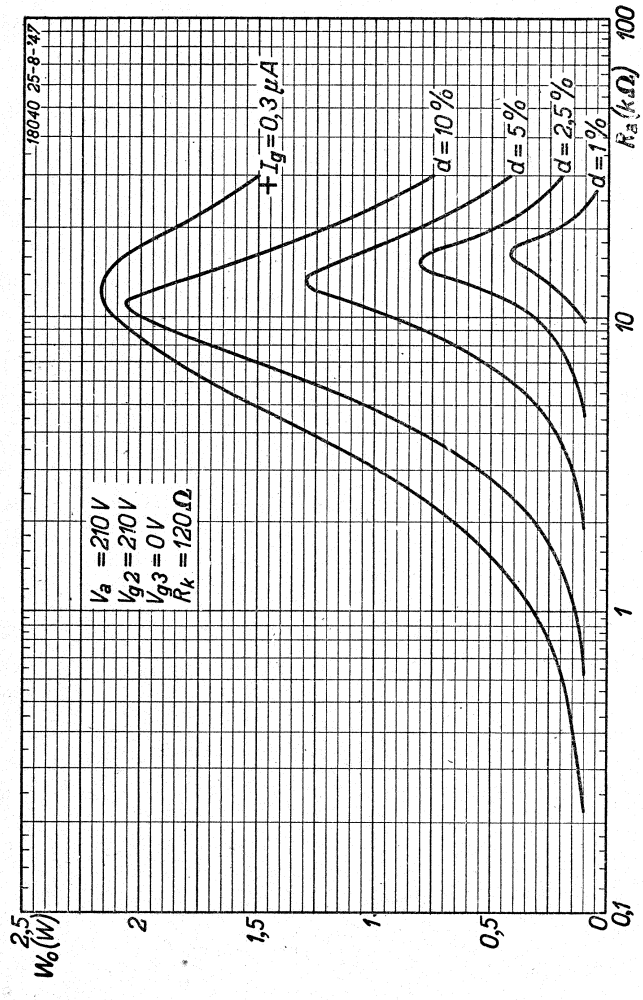
SQ 18040



6.6.1957

C

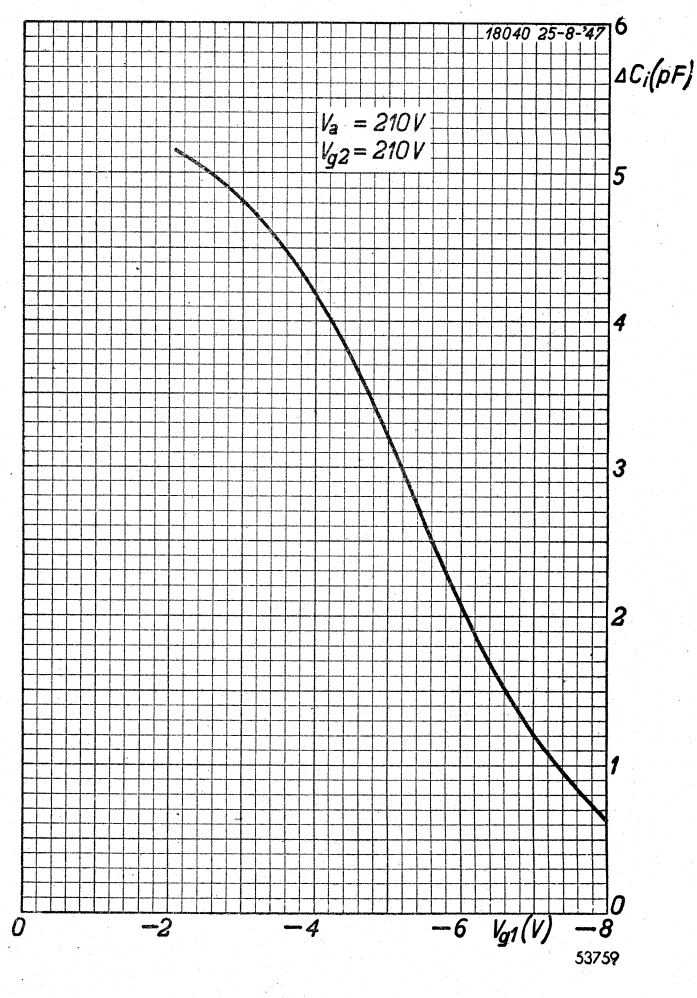
SQ 18040



53760

D

SQ 18040



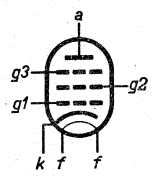
6.6.1957

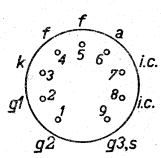
E

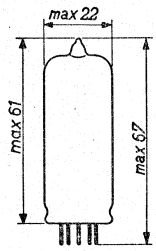
PENTODE for use in telephone equipment (life > 10 000 hours)
PENTHODE pour utilisation dans l'équipment téléphonique (durée>10 000 heures)
PENTODE zur Verwendung in Telephonanlagen (Lebensdauer > 10 000 Stunden)

Heating : indirect by A.C. or D.C.; series or parallel supply
Chauffage : indirect par C.A. ou C.C.; alimentation-parallèle ou série V_f = 18 V[1]. I_f = 0,1 A[1])
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm







Base, culot, Sockel: Noval

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_a	=	3,6 pF
	C_a	= max.	4,2 pF
	C_{g1}	=	8,5 pF
	C_{g1}	= max.	9,2 pF
	C_{ag1}	<	0,015 pF
	C_{g1f}	<	0,15 pF
	C_{kf}	=	4 pF
	C_{g1} (I_k = 12,1 mA)	=	11,3 pF
	C_{ra}[2])	<	0,025 pF
	C_{rg1}[2])	<	0,025 pF

[1],[2]) See page 2
Voir page 2
Siehe Seite 2

[1]) The maximum deviation of I_f at V_f = 18 V is ± 0.005 A.
In order to obtain a useful tube life of 10 000 hours in the case of parallel supply, the maximum variation of V_f should be less than ± 5% (absolute limits).
In order to obtain a useful tube life of 10 000 hours in the case of series supply, the maximum variation of I_f due to voltage fluctuations and tolerances in the parts should be less than ± 1.5 % (absolute limits).

La déviation de I_f à V_f = 18 V est de ± 0,005 A aux max.
Afin d'obtenir une durée du tube de 10 000 heures en cas d'alimentation - parallèle la variation max. de V_f sera de moins de ± 5% (limites absolues)
Afin d'obtenir une durée du tube de 10 000 heures en cas d'alimentation- série la variation max. de I_f par suite de fluctuations de la tension et de tolérances des accessoires sera de moins de ± 1,5 % (limites absolues).

Die Höchstabweichung von I_f bei V_f = 18 V ist ± 0,005 A.
Zur Erhaltung einer nützlichen Lebensdauer der Röhre von 10 000 Stunden bei Parallelbetrieb soll die max. Schwankung von V_f weniger als ± 5% betragen (absolute Grenzen).
Zur Erhaltung einer nützlichen Lebensdauer der Röhre von 10 000 Stunden bei Serienbetrieb solldie max. Schwankung von I_f infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile weniger als ± 1,5 % betragen (absolute Grenzen).

[2]) Radiation capacitance. Capacitance of the concerning electrode to a surrounding box with an inner diameter of 52 mm and a height of 98 mm, the other electrodes being earthed.

Capacité de rayonnement. Capacité de l'électrode concernante à l'égard d'une boîte entourante avec un diamètre intérieur de 52 mm et une hauteur de 98 mm. Les autres électrodes sont mis à la terre.

Strahlungskapazität. Kapazität zwischen der betreffenden Elektrode und einer Buchse um die Röhre mit einem inneren Durchmesser von 52 mm und einer Höhe von 98 mm. Die übrigen Elektroden der Röhre müssen geerdet sein.

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	210 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	120 V
R_k	=	165 Ω
I_a	=	10 ± 1,3 mA[1])
I_{g2}	=	2,1 ± 0,4 mA[1])
S	=	9 ± 1,2 mA/V[1])
R_i	=	0,5 MΩ
R_i	= min.	0,3 MΩ
μ_{g2g1}	=	34
R_{eq} (R.F.)	=	750 Ω
R_{eq} (R.F.)	= max.	1000 Ω
R_{eq} (f = 0- 10 kc/s)	= max.	36 kΩ
$-I_{g1}$ (R_{g1} = 0,1 MΩ)	= max.	0,5 µA[1])
$-V_{g1}$ (I_a = 0,5 mA)	= max.	5,25 V

Hum voltage
Tension de ronflement(R_{g1}=0,5 MΩ) = max. 0,5 mV
Brummspannung

Insulation k-f (V_{kf}=100 V) = min. 5 MΩ
Isolation k-f

[1]) The end point of life is reached when one or more of these characteristics have changed to the following values:
Le tube est arrivé à la fin de sa durée si une ou quelques-unes de ces caractéristiques sont changées jusqu'aux valeurs suivantes:
Das Ende der Lebensdauer ist erreicht, wenn eine oder mehrere dieser Kennwerte bis folgende Werte geändert sind:

I_a	≦ 7 mA
I_{g2}	≦ 1,25 mA
S	≦ 6,4 mA/V
$-I_{g1}$(R_{g1} = 0,1 MΩ)	≧ 1,0 µA

Operating characteristics class A
Caractéristiques d'utilisation classe A
Betriebsdaten Klasse A

V_a	=	120	210 V
V_{g3}	=	0	0 V
V_{bg2}	=	120	120 V
R_{g2}	=	5,6	5,6 kΩ
R_k	=	180	180 Ω
I_a	=	8,3	8,3 mA
I_{g2}	=	1,7	1,7 mA
S	=	8,2	8,2 mA/V
R_i	=	0,42	0,44 MΩ
$R_{a\sim}$	=	10	20 kΩ
W_o(d_{tot} = 10%)	=	340	660 mW
V_i(d_{tot} = 10%)	=	1,1	1,1 V_{eff}
W_o(I_{g1} =+0,3µA)	=	400	870 mW[1])
V_i(W_o = 50 mW)	=	0,35	0,25 V_{eff}

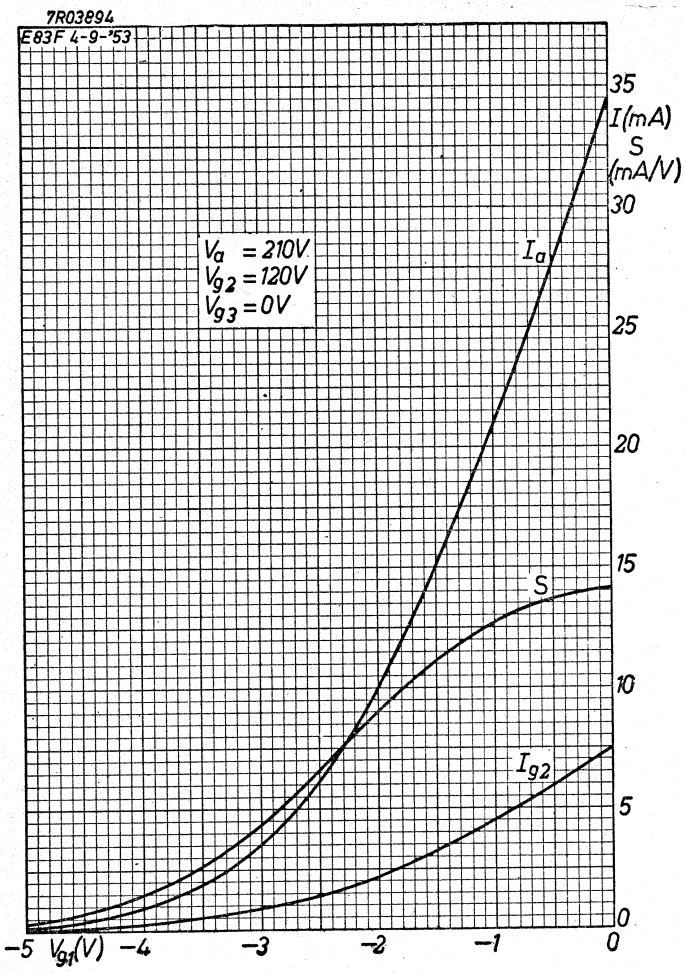
Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites (valeurs moyennes de développement)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

V_{a_o}	= max. 550 V	I_k	= max. 16 mA
V_a	= max. 210 V	V_{g1} (I_{g1}=+0,3µA)	= max.-1,1 V
W_a	= max. 2,1 W	R_{g1}	= max. 1 MΩ[2])
V_{g2_o}	= max. 550 V	V_{kf}	= max. 100 V
V_{g2}	= max. 210 V	R_{kf}	= max. 20 kΩ
W_{g2}	= max. 0,35 W		

Bulb temperature
Température de l'ampoule = max. 170 °C
Kolbentemperatur

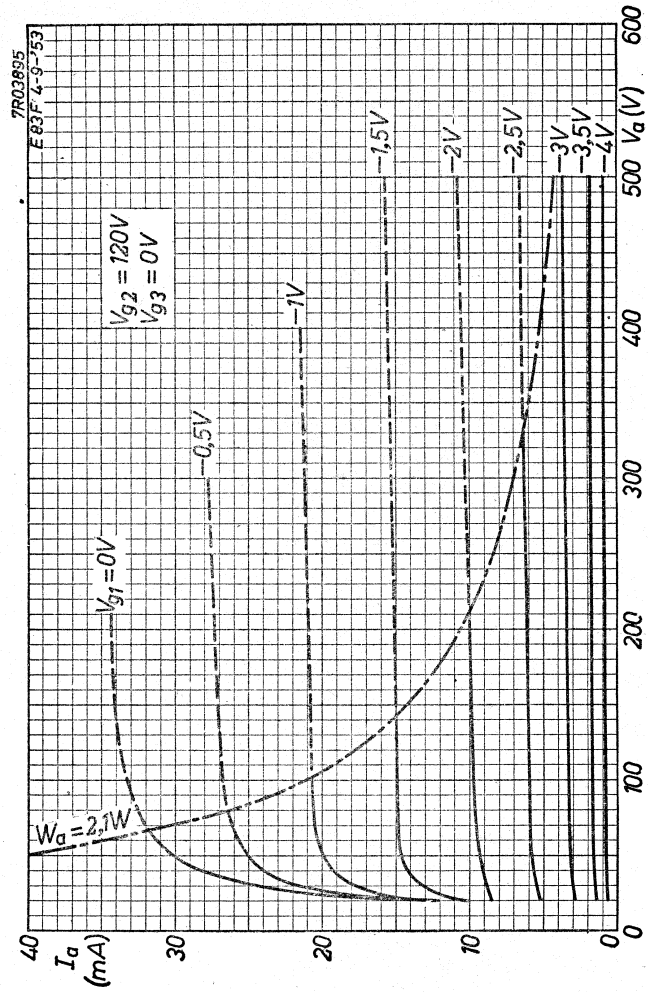
[1]) Measured with a control-grid series resistor of 0.33 MΩ
Mesuré avec une résistance série dans la grille de commande de 0,33 MΩ
Gemessen mit einem Steuergitterreihenwiderstand von 0,33 MΩ

[2]) Automatic grid bias
Polarisation de grille automatique
Automatische Gittervorspannung

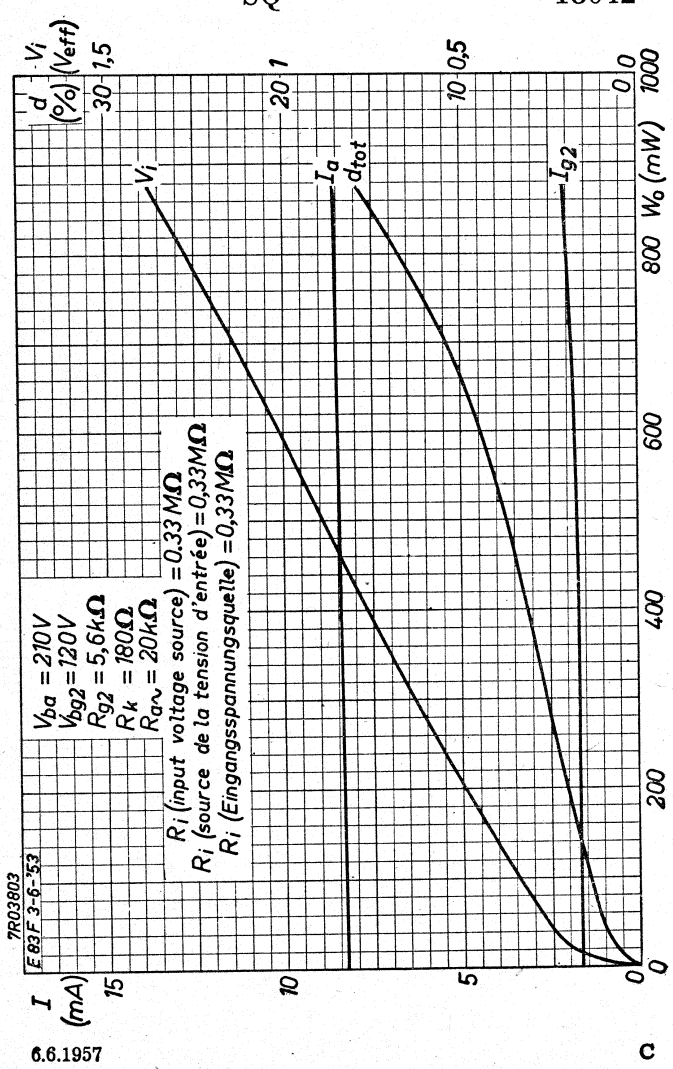


6.6.1957

A

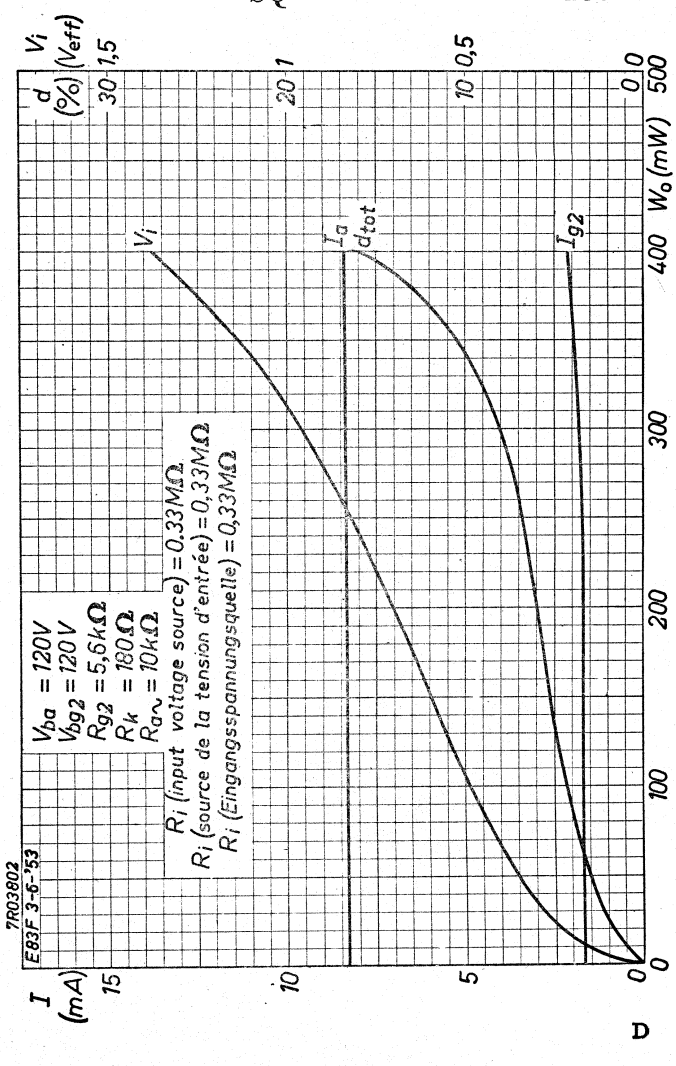


B

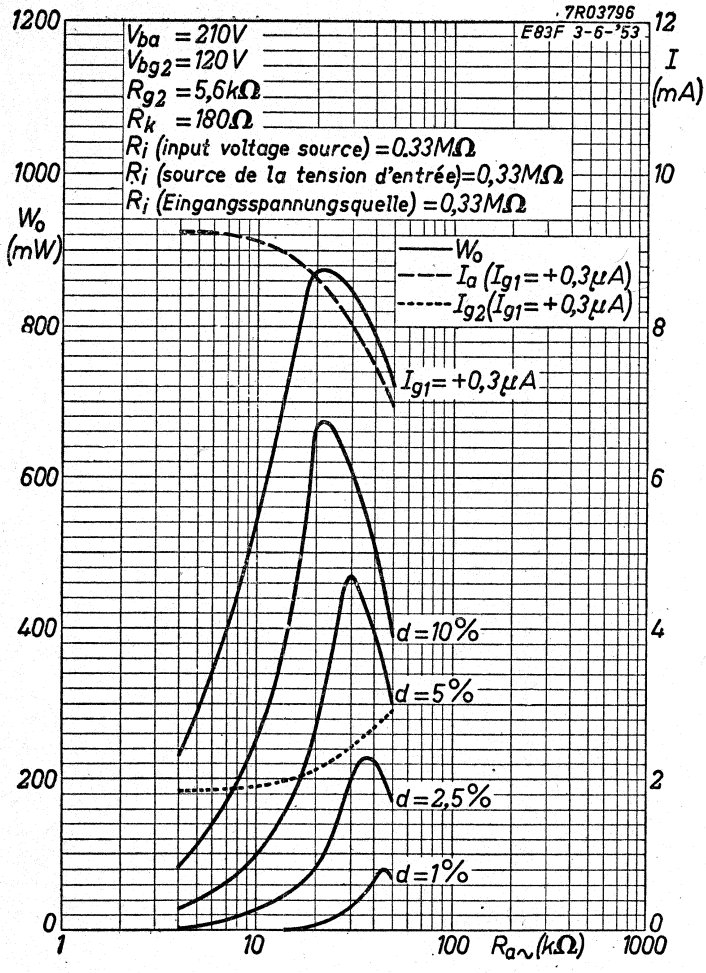


6.6.1957

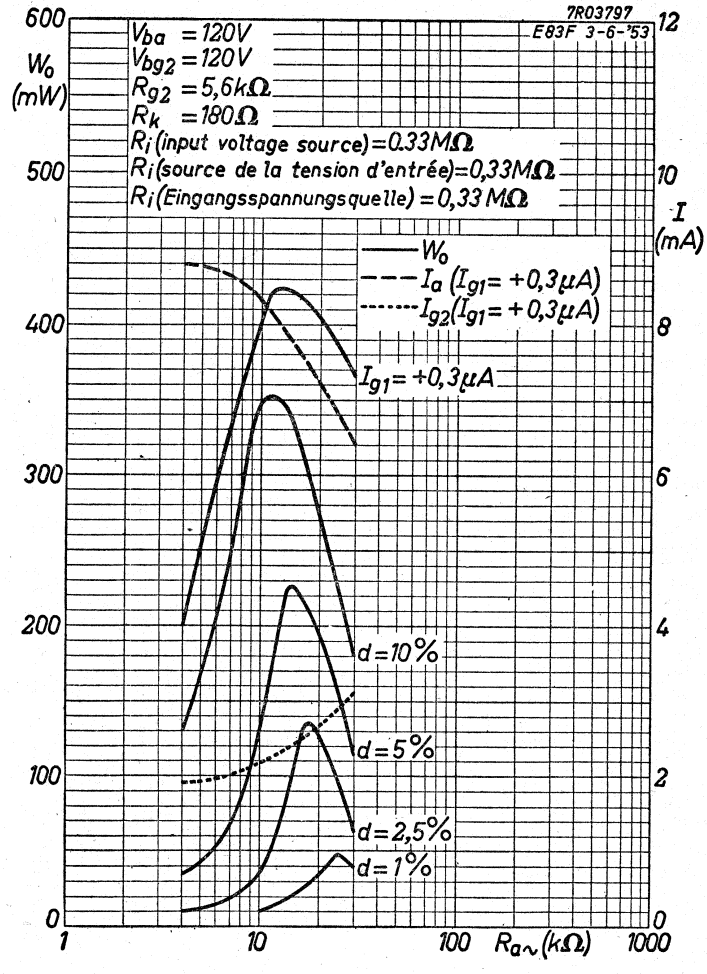
C



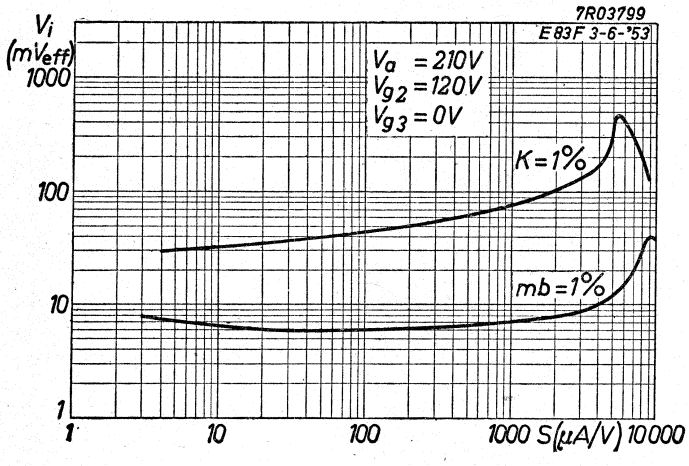
D



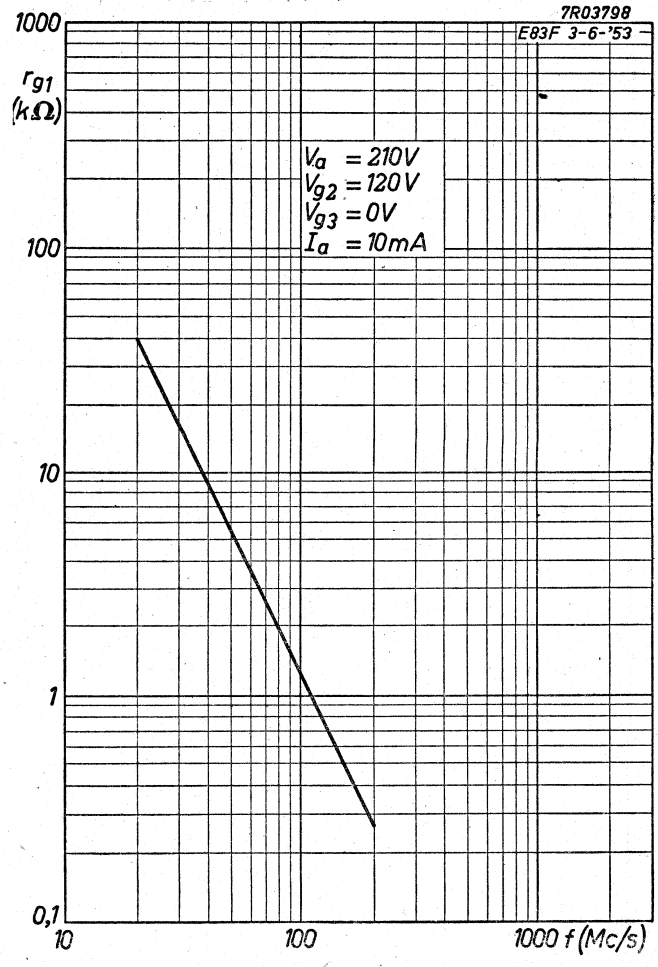
6.6.1957 E



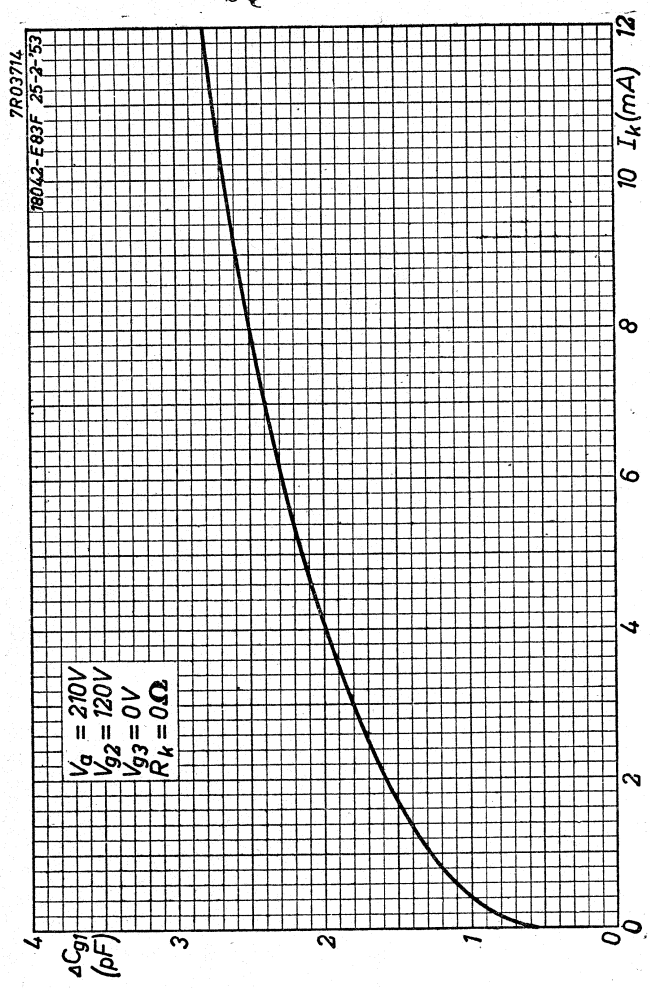
F



6.6.1957 G



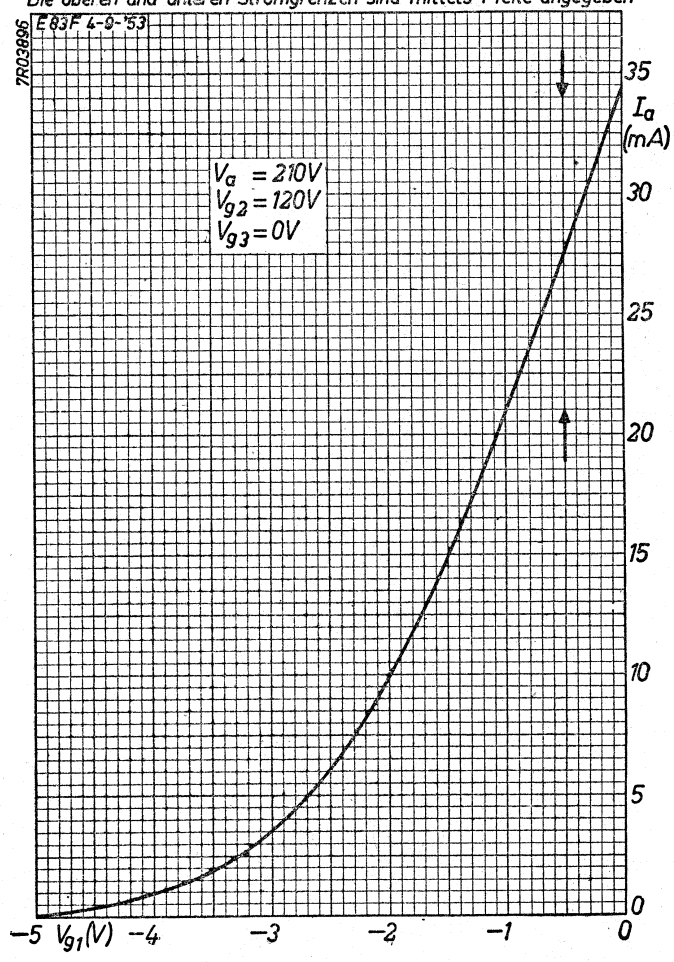
H



6.6.1957

I

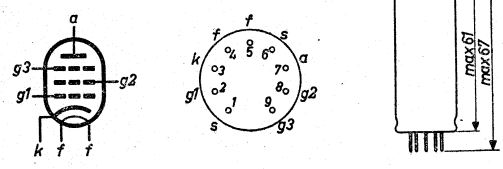
Upper and lower current limits are indicated by arrows
Les limites supérieures et inférieures du courant sont indiquées par des flèches
Die oberen und unteren Stromgrenzen sind mittels Pfeile angegeben



J

OUTPUT PENTODE for use in telephone equipment (life longer than 10 000 hours)
PENTHODE DE SORTIE pour utilisation dans l'équipement téléphonique (durée plus longue que 10 000 heures)
ENDPENTODE zur Verwendung in Telephonanlagen (Lebensdauer länger als 10 000 Stunden)

Heating : indirect by A.C. or D.C. parallel or series supply		
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation parallèle ou série	V_f =	18 V[1])
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Parallel oder Serienspeisung	I_f =	0,130 A[1])



Base, culot, Sockel: Noval

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_a	=	6,5±0,7 pF
	C_{g1}	=	11,2±1,2 pF
	C_{g1} (I_k= 25 mA)	=	14,3 pF
	C_{ag1}	<	0,02 pF
	C_{g1f}	<	0,2 pF
	C_{kf}	=	4,2 pF
	C_{ra}[2])	<	0,06 pF
	C_{rg1}[2])	<	0,12 pF

[1]) [2]) See page 2
Voir page 2
Siehe Seite 2

8.8.1957 938 2591 1.

[1]) The maximum deviation of I_f at V_f = 18 V is ± 0.007 A In order to obtain a minimum useful tube life of 10 000 hours in the case of parallel supply, the maximum variation of V_f should be less than ± 5 % (absolute limits). In order to obtain a minimum useful tube life of 10 000 hours in the case of series supply, the maximum variation of I_f due to voltage fluctuations and tolerances in the parts should be less than ± 1.5 % (absolute limits).

La déviation de I_f à V_f = 18 V est de ± 0,007 A au max. Afin d'obtenir une durée minimum du tube de 10 000 heures en cas d'alimentation parallèle la variation max. de V_f sera de moins de ± 5 % (limites absolues). Afin d'obtenir une durée minimum du tube de 10 000 heures en cas d'alimentation série la variation max. de I_f par suite de fluctuations de la tension et de tolérances des accessoires sera moins de ± 1,5 % (limites absolues)

Die Höchstabweichung von I_f bei V_f = 18 V ist ± 0,007 A Zur Erhaltung einer minimalen Lebensdauer der Röhre von 10 000 Stunden bei Parallelbetrieb soll die max. Schwankung von V_f weniger als ± 5 % betragen (absolute Grenzen)
Zur Erhaltung einer minimalen Lebensdauer der Röhre von 10 000 Stunden bei Serienbetrieb soll die max. Schwankung von I_f infolge Spannungsschwankungen und Streuungen der Einzelteile weniger als ± 1,5 % betragen (absolute Grenzen).

[2]) Radiation capacitance. Capacitance of the concerning electrode to a surrounding box with an inner diameter of 52 mm and a height of 98 mm, the other electrodes being earthed

Capacité de rayonnement. Capacité de l'électrode concernante à l'égard d'une boîte entourante avec un diamètre intérieur de 52 mm et une hauteur de 98 mm. Les autres électrodes sont mises à la terre

Strahlungskapazität. Kapazität zwischen der betreffenden Elektrode und einer Buchse um die Röhre mit einem inneren Durchmesser von 52 mm und einer Höhe von 98 mm. Die übrigen Elektroden der Röhre müssen geerdet sein

938 2592 2.

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

V_a	=	210	V
V_{g3}	=	0	V
V_{g2}	=	210	V
R_k	=	120	Ω
I_a	=	20±3,0	mA[1]
I_{g2}	=	5,3±1,2	mA[1]
S	=	11±1,5	mA/V[1]
ΔS (ΔVf =-10%)	= max.	10	%
R_i	=	0,3	MΩ
R_i	= min.	0,2	MΩ
W_o ($R_{a\sim}$ = 15kΩ, d_{tot} = 5%)	=	1,0	W
	= min.	0,7	W
d_{tot} ($R_{a\sim}$ = 15kΩ, W_o =0,1W)	=	1,2	%
	= max.	2,0	%
μ_{g2g1}	=	36	
Req (H.F.)	=	1,2	kΩ
-Vg1(I_a=0,5mA)	= max.	8,5	V
-Ig1(R_{g1}=0,1MΩ)	= max.	0,5	μA[1]

Hum voltage
Tension de ronflement (R_{g1}=0,5 MΩ) = max. 0,2 mV
Brummspannung

Insulation k-f
Isolation k-f (V_{kf} =120 V) = min. 5 MΩ

Insulation between 2 arbitrary electrodes
Isolation entre 2 électrodes arbitraires R = min. 100 MΩ
Isolation zwischen 2 beliebige Elektroden

Cathode heating time	=	16	sec
Durée de chauffage de la cathode	= max.	22	sec
Katodenanheizzeit			
Cathode cooling time	=	15	sec
Durée de refroidissement de la cathode	= min.	7	sec
Katodenkühlungszeit			

[1])See page 5; voir page 5; siehe Seite 5.

Operating characteristics for use as pre-amplifier
Caractéristiques d'utilisation en pré-amplificatrice
Betriebsdaten als Vorverstärker

V_a	=	210 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	210 V
R_k	=	180 Ω
$R_{a\sim}$	=	20 kΩ
I_a	=	15 mA
I_{g2}	=	4 mA
S	=	10 mA/V
R_i	=	0,4 MΩ
g	=	5,15 N

Operating characteristics for use as output tube
Caractéristiques d'utilisation comme tube de sortie
Betriebsdaten als Endröhre

V_a	=	210 V
V_{g3}	=	0 V
V_{g2}	=	210 V
R_k	=	120 Ω
I_a	=	20 mA
I_{g2}	=	5,3 mA
S	=	11 mA/V
R_i	=	0,3 MΩ
$R_{a\sim}$	=	15 kΩ
V_i	=	0,95 Veff
W_o	=	1 W
d_{tot}	=	5 %

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_{a_o}	= max. 550 V	Ik	= max. 30 mA
V_a	= max. 210 V	Vg1(I_{g1}=+0,3μA)	= max.-1,1 V
W_a	= max. 4,5 W	R_{g1}	= max. 0,5 MΩ[2]
V_{g2_o}	= max. 550 V	R_{g1}	= max.0,25 MΩ[3]
V_{g2}	= max. 210 V	Vkf	= max. 120 V
W_{g2}	= max. 1,2 W	Rkf	= max. 20 kΩ[4]

Bulb temperature
Température de l'ampoule = max. 170 °C
Kolbentemperatur

[2])[3])[4])See page 5; voir page 5; siehe Seite 5.

[1])The end point of life is reached when one or more of these characteristics have changed to the following values:

Le tube est arrivé à la fin de sa durée si une ou quelques-unes de ces caractéristiques sont changées jusqu'aux valeurs suivantes:

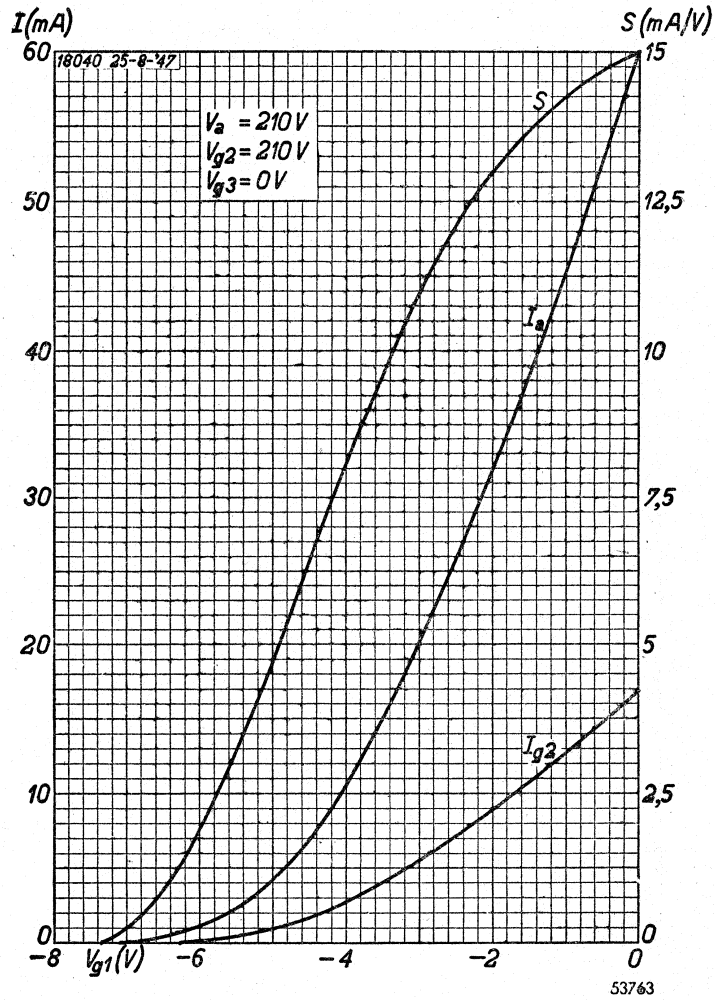
Das Ende der Lebensdauer ist erreicht wenn eine oder mehrere dieser Kennwerte bis folgende Werte geändert sind:

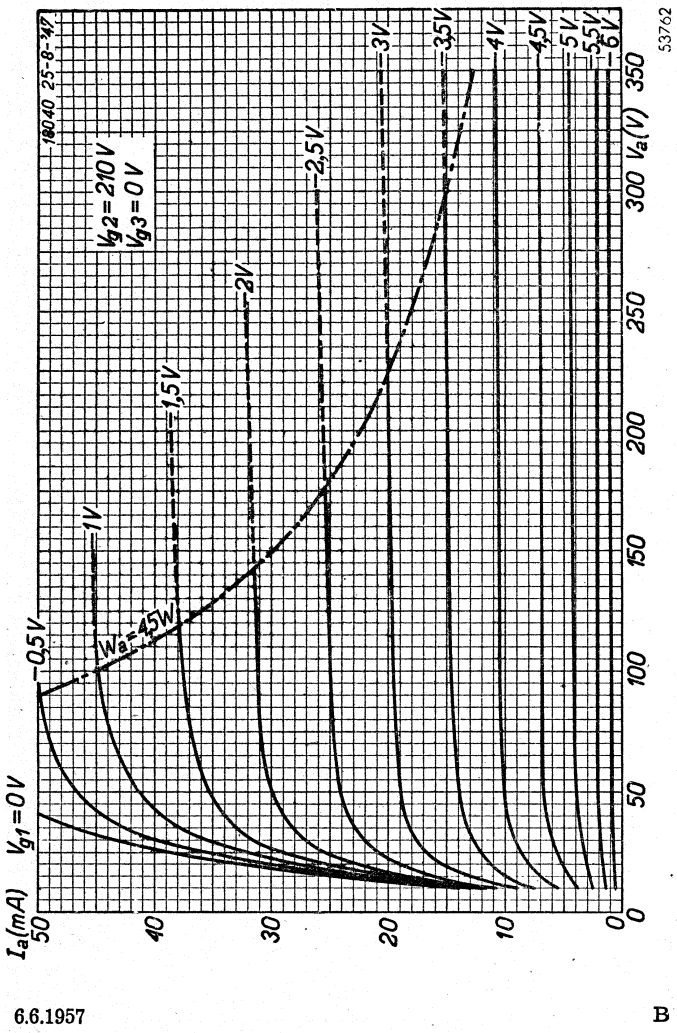
I_a	≦	13,5 mA
I_{g2}	≦	3,1 mA
S	≦	7,8 mA/V
-Ig1(R_{g1}=0,1MΩ)	≧	1,0 μA

[2])Automatic grid bias
Polarisation automatique
Automatische Gittervorspannung

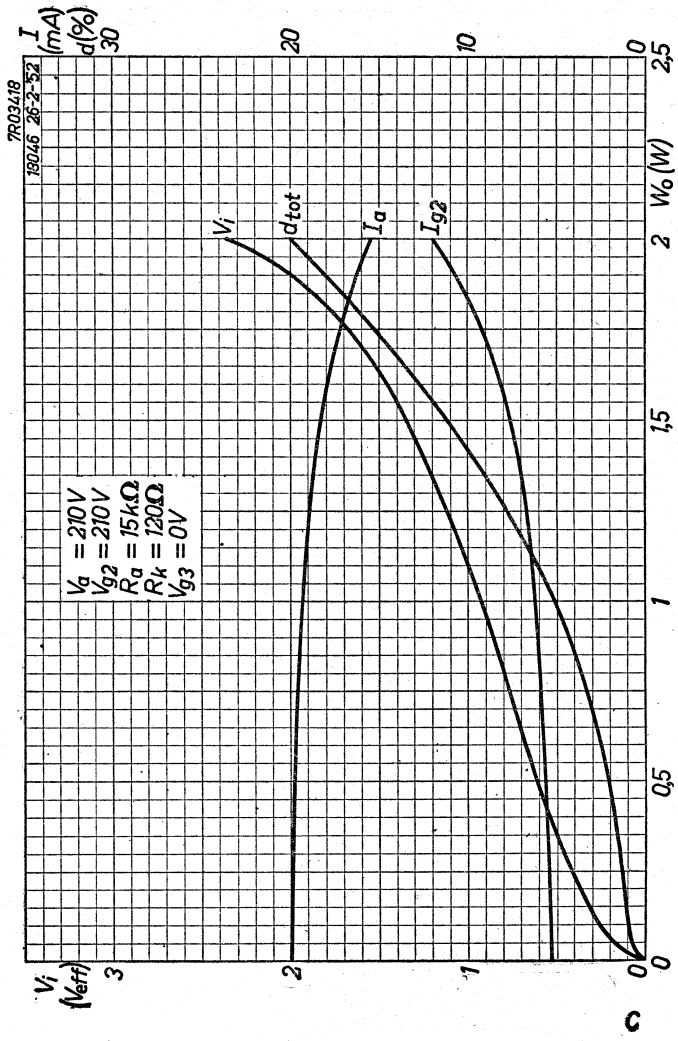
[3])Fixed grid bias
Polarisation fixe
Feste Gittervorspannung

[4])For stable operation it is advisable to restrict Rkf to values < 20 kΩ
Afin d'obtenir une opération stable il est recommendable de limiter Rkf à des valeurs < 20 kΩ
Zur Erhaltung einer stabilen Wirkung ist es empfehlenswert Rkf auf Werte < 20 kΩ zu beschränken

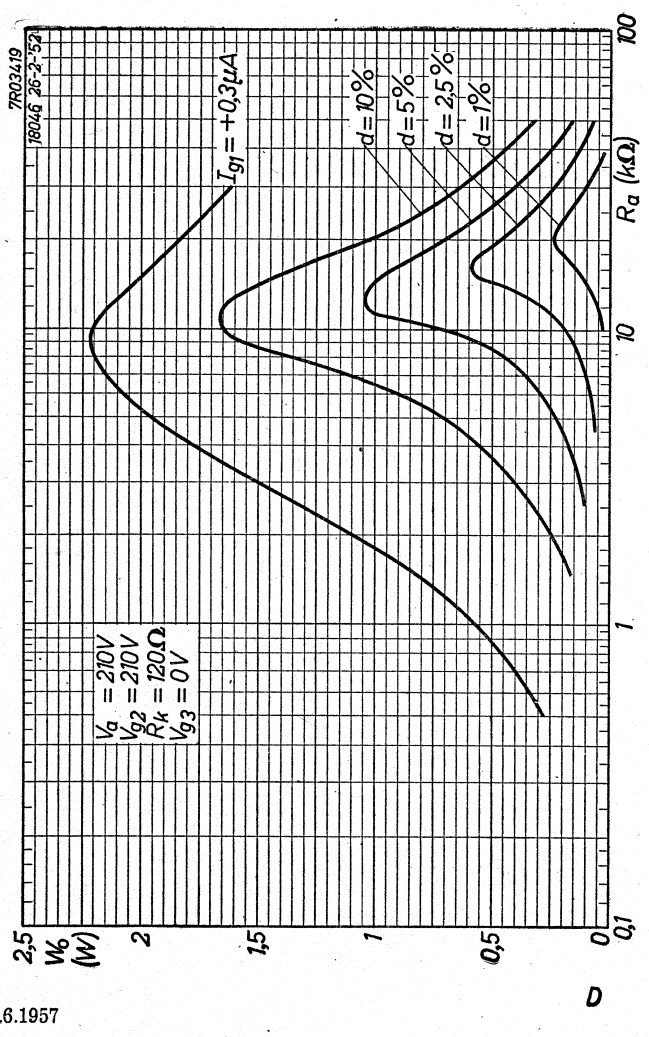




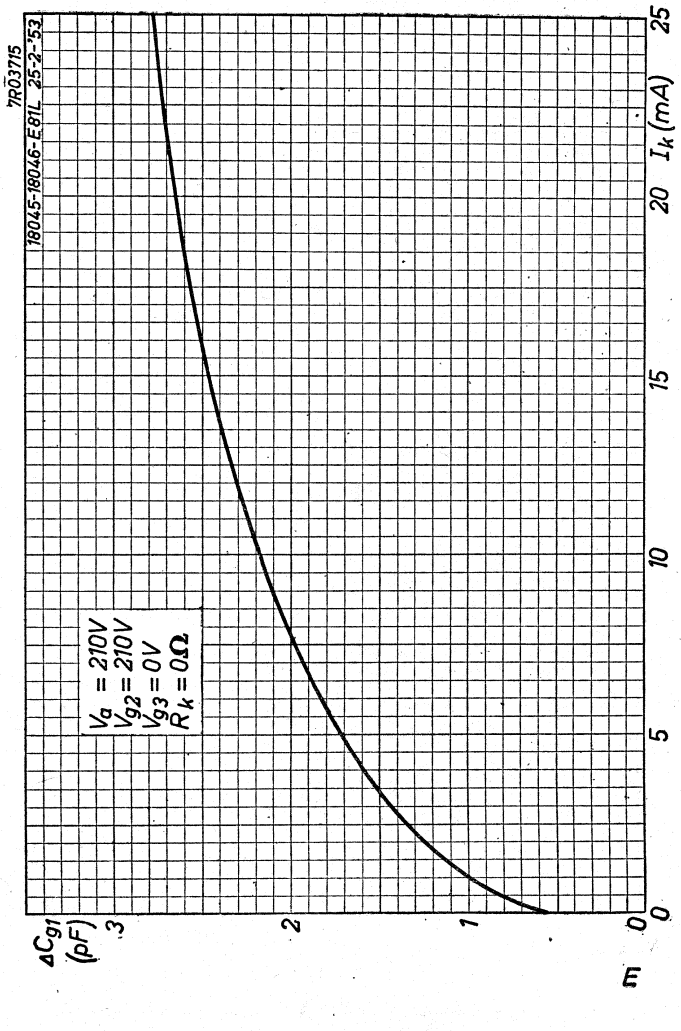
6.6.1957 B



C



6.6.1957 D



E

Television cathode ray tubes

Tube à rayons cathodiques de télévision

Fernsehkatodenstrahlröhren

PREFERRED TYPE LIST

TELEVISION PICTURE TUBES

Type number	Screen-diameter	Deflection	Focusing	Application
AW 36-80	36 cm (14")	90°	electrost.	direct view
AW 43-80	43 cm (17")	90°	electrost.	direct view
AW 53-80	53 cm (21")	90°	electrost.	direct view

All types are metal-backed

938 2837 Valid until 31 December 1958 C23
1.1.1958

LISTE DES TYPES PRÉFÉRÉS

TUBES IMAGE DE TÉLÉVISION

Type de tube	Diamètre de l'écran	Déviation	Concen-tration	Application
AW 36-80	36 cm (14")	90°	électrost.	vue directe
AW 43-80	43 cm (17")	90°	électrost.	vue directe
AW 53-80	53 cm (21")	90°	électrost.	vue directe

Tous les types ont un écran aluminisé

938 2838 Valable jusqu'à 31 décembre 1958 C23
1.1.1958

FERNSEHBILDRÖHREN

Röhrentyp	Schirm-durchmesser	Ablenkung	Fokussie-rung	Verwendung
AW 36-80	36 cm (14")	90°	elektrost.	direkter Sicht
AW 43-80	43 cm (17")	90°	elektrost.	id.
AW 53-80	53 cm (21")	90°	elektrost.	id.

Alle Typen haben einen metallhinterlegten Schirm

938 2839 Gültig bis 31 Dezember 1958 C23
1.1.1958

CATHODE RAY TUBES
APPLICATION DIRECTIONS

A. Design centre values

I. Mains supply

With a set of nominal tubes and a nominal cathode ray tube inserted in an electronic device where all components have their nominal value and with the device connected to a power supply whose measured voltage is the highest permitted nominal voltage for the mains tap in use, all the operating limits quoted on the individual data sheets of the cathode ray tube should under no circumstances be exceeded. (For the heater data under these circumstances see under C.)

If this condition is fulfilled the following items apply:

1. All tubes of a certain type supplied by the manufacturer can be used in the appropriate place in the device
2. The device can without harm be connected to the appropriate mains supply whose measured voltage fluctuates by not more than ± 10%
3. The tolerances of component values may be such that the published limiting values of the electrode voltages of the cathode ray tube are exceeded by not more than 5%.
4. When in television equipment the time bases are not synchronised, the final accelerating electrode voltage is permitted to increase but not higher than 10% above the published limiting value.

II. Accumulator supply through vibrator or rotary converter

The directions given for mains supply also hold for accumulator supply through vibrator or rotary convertor. The conditions must be satisfied at nominal accumulator voltages of 6.3; 12.6 or 25.2 V. However, if it can be assumed that the accumulator is being charged during the greater part of the time the circuit is switched on, then the conditions must be fulfilled at an accumulator voltage of 7; 14 or 28 V.

B. Absolute maxima

No tube in any equipment under any circumstances may be allowed to exceed the absolute ratings.

C. Limiting values for heater voltages and heater currents

I. Indirectly heated tubes, parallel supply

It is recommended to take measures to ensure that during operation the heater voltage differs as little as possible from the published value. When a tube, having nominal heater characteristics, is used at the highest or lowest nominal mains voltage of a voltage range as determined by the mains taps, the heater voltage, measured at the tube socket, must be within ± 7% of the published value. Part of this deviation may be due to the tolerances of the heater voltage transformer. If this condition is fulfilled, then any tube of a certain type may be used in the appropriate place, and the circuit may be connected to a mains fluctuating by max. 10%.

When the tubes are fed from an accumulator, the actual accumulator voltage should not exceed 8 V, and the accumulator may be used until its voltage has decreased to 5.5 V. However, if it can be assumed that the accumulator is being charged during the greater part of the time the circuit is switched on, measures must be taken to ensure that the average heater voltage does not exceed 7 V.

II. Indirectly heated tubes, series supply

The heater current of tubes with series-connected heaters should be within ± 3.5% of the published value when tubes with nominal heater characteristics are employed and the series circuit is connected to the highest or lowest nominal mains voltage of a voltage range. Part of this deviation may be due to tolerances of the series resistor. If instead of a series resistor, a current regulator is used, a max. difference of 5% is allowed. In addition care must be taken that during the warming up period, the heater voltage of the cathode ray tube does not exceed 1.5 times its published value. If possible, use must be made of a surge current limiting device.

If the above conditions are fulfilled, then any tube of a certain type may be used in this circuit in its appropriate place, and the circuit may be connected to a mains fluctuating by max. 10%

D. Limiting values for the voltage between heater and cathode

The values given for these limits apply to direct voltage or to the R.M.S. value of an alternating voltage or to the

sum of the two and relate to that side of the heater where the voltage between cathode and heater is greatest.
In the case of direct voltage a positive cathode with respect to the heater is usually most favourable.
When the max. permissible peak voltage is given, this value applies to the peak value of the alternating voltage possibly superimposed on a direct voltage.

E. Negative grid 1 voltage

Care should be taken to ensure that when the equipment is switched off, the negative grid 1 voltage does not decrease at a greater rate than the positive voltages, to avoid the risk of burning in.
Similarly, when switching on, the positive voltages must not increase at a more rapid rate than the negative grid 1 voltage.

F. Grid cut-off voltages

Curves showing the limits of grid cut-off voltage for specific values of the first positive grid voltage are included in the published data for individual tubes. The brightness control should be arranged so that it can handle any tube within the limits shown, at the appropriate second grid voltage.
At other values of the second grid voltage the cut-off voltage can be taken proportional to this second grid voltage.

The published limits are determined in dark with the aid of a focused spot.
Because the brightness of a focused spot is in general greater then that of a raster, the visual cut-off voltage determined with the aid of a raster will be less negative by about 5 V.

G. Luminescent screen

To prevent permanent damage to the screen material, tubes should not be operated with a stationary or slowly moving spot, except at low beam current density. It is desirable that the scanning voltages are applied before cathode current is drawn from the tube.
Loss of contrast due to ambient light can be improved by means of a suitable filter.
Some types of screen material fluoresce under ultraviolet excitation, and where necessary, should be protected by an appropriate filter.

H. D.C. connections

Under no circumstances should the tubes be operated without a D.C. connection between each electrode and the cathode. The final accelerating electrode voltage may not be lower than one of the other positive electrode voltages.

I. External conductive coating

With those tubes having an external conductive coating, the capacitance of this to the final accelerating electrode may be used to provide smoothing for the e.h.t. supply, and in all cases it must be earthed.
This coating is not a perfect conductor and in order to reduce radiation from the line time base it may be necessary to make two separate connections to the coating on opposite sides of the bulb.

J. Metal cone

Some tubes have a metal cone and where this cone and the glass face are operated at a high voltage any material in contact with the cone or the face must have insulating properties adequate for this voltage.
The metal cone must not come in contact with a magnet which would result in it becoming permanently magnetised. This would cause picture distortion.

K. Handling

The precautions taken in manufacture reduce the possibility of spontaneous implosion to a minimum but any additional stress due to mishandling considerably increases the risk of implosion; such an implosion may occur immediately or may be delayed. Particular care should be taken not to scratch any part of the bulb, particularly the face, as this will appreciably reduce the strength of the glass and may lead to implosion, often after a delay.

Care should be taken to prevent bumping or striking the rim around the face of a tube having a metal cone as rough treatment may damage the glass-to-metal seal.
When a tube is not in its equipment or original packing it should be placed screen downwards on a soft pad of suitable material free from abrasive substances. Tubes with relatively small necks and large bulbs(9" diameter and larger) should be handled by the bulb end. In any case stresses on the neck should be avoided.

Attention is called to the fact that a high voltage charge may be carried by the internal conductive coating which is connected to the final accelerating electrode connector and also by the external coating if not earthed, even after a tube has been removed from the equipment. Anyone handling such a tube may receive a shock, which, while generally not dangerous to the person, might cause on involuntary reaction resulting in damage to the tube, which

might, for example, be dropped.

L. Protective screen

In front of the viewing screen of a cathode ray tube a protecting screen of transparent material should be placed. The screen should be of suitable strength to withstand the results of an implosion of the tube.

M. Mounting

Unless otherwise specified on the data sheets for induvidual tubes there are no restrictions on the position of mounting. Circular-faced all-glass television tubes should be mounted so that the position of the final accelerating electrode connector is uppermost and adjustable within 15° of the vertical. This ensures that any major glass blemishes near the edge of the screen are behind the mask.

In mounting the tube the main support should be at the end nearer the screen and so arranged that no stresses are produced in the glass. The tube socket should not be rigidly mounted but should have flexible leads and be allowed to move freely. Tubes having all-glass bases must not be soldered directly into the wiring and the use of a wiring jig is recommended when soldering connections to the holder.
It is very desirable that tubes should not be exposed to strong electrostatic and magnetic fields. In the case of electrostatic instrument tubes operating at low anode voltages a close fitting magnetic shield is generally necessary.

N. Dimensions

Allowance should be made in the design of the equipment for the dimensional tolerances of the tube envelope given in the published data and reliance should not be placed upon dimensions taken from individual tubes.

O. Reference line

The reference line indicated on the tube outline drawing is determined by means of a gauge.
Drawings of these gauges are given on the published data sheets.

P. Corner cutting

Corner cutting, in general, is due to a direct obstruction of the electron beam after deflection before it reaches the screen and results in a blacking-out of the picture at the edges of the raster. It may be avoided by ensuring that:

(1) The dimensions of the picture do not exceed the published maximum useful screen dimensions and (2) the deflection coil system is such that the distance of its effective centre of deflection from the reference line does not exceed the maximum value given in the outline drawing.

The centre of deflection is positioned such that electrons deflected from this point in straight lines would reach the screen without being intercepted by the neck of the tube. The maximum deflection angle is the angle subtended at the centre of deflection by the published maximum useful screen diameter, or diagonal in the case of rectangular tubes. (This should not be confused with the horizontal deflection angle.)

Q. Focusing of magnetic tubes

The magnetic field of the focus unit should be axially symmetrical. The mounting should be such that upon insertion of the tube, the focus field is coaxial with the neck and the magnetic centre is in the recommended position as indicated in the individual tube data.

In general, if the focus unit is moved toward the screen the required focusing power decreases, the resolution at the centre of the screen improves, and that at the edge deteriorates. However, with ion-trap tubes it is strongly recommended that the focus unit should be positioned as indicated, since this ensures a minimum of interaction between the magnetic field of the focus unit and the fields of the deflection coils and ion-trap magnet.

R. Raster centering of magnetic tubes

To center the raster on the screen it is recommended that either a magnetic field just behind (viewed from the screen) the deflection coils be used or a direct current be passed through the deflection coils.

Unless otherwise specified the centering device should provide a shift of ± 3% of the overall length of the tube to allow for noncentrality of the spot with respect to the geometric centre of the screen. In addition the centering device should provide the shift needed to allow for noncentrality of the visible raster (i.e. to compensate for line blanking and also time base non-linearity, if any).

S. Ion trap

With those tubes which incorporate an ion trap, it is necessary to provide a magnetic field to deflect the electron beam through the final aperture of the gun towards the luminescent screen. This magnetic field is normally provided by a permanent magnet fitted with shaped pole

pieces, and an adjustable clamp arranged so that the whole assembly may be moved along and around the neck of the tube. The limits of field strength for ion-trap magnet assemblies given in individual data sheets should be carefully observed. In particular, low field strength should be avoided and the assembly must not encroach further up the tube neck than the centre of the grid one plane.

Notes on Adjustment of Ion-Trap Magnet No. 55402

An arrow is marked on the magnet assembly so that when looking along the arrow the north pole is on the right hand side. An electron beam travelling between the pole pieces, in the direction of the arrow, will be deflected away from the actual magnet, which is located on the same side of the assembly as the arrow. Conversely, when the beam travels through the pole pieces in the direction opposite to that of the arrow it will be attracted towards the magnet.
Hence there are two possible ways of using an ion-trap magnet to make the beam negotiate the bend in the gun; with the arrow pointing towards the screen or towards the base. The following procedure which has been found to give the better spot size should be adopted for adjusting the position of the magnet.

a. With the voltage supplies to the tube switched off and the base socket removed; slip the magnet assembly over the tube base with the arrow pointing away from the screen, and to the position reserved for pin 9 on the base. Adjust the assembly so that it is slightly in advance of the tube base.

b. Fit the socket to the tube. Before switching on the voltage supplies adjust the brightness control to position minimum.
Switch on the voltage supplies and adjust the brightness control such that a beam current of max. 50 µA is obtained, to avoid damage to the diaphragms of the gun. Now, adjust the position of the ion-trap magnet until a raster is obtained. Ensure that the picture centering controls are set at zero shift.

c. Move the magnet assembly along the neck of the tube towards the screen until the raster brightness begins to decrease.
Then move the magnet back towards the base until the brightness once more begins to decrease. Return the magnet to the position of maximum brightness lying between these two extremes. The magnet should now be rotated slightly to find the midpoint of the range of rotation which gives maximum brightness.

d. Lock the magnet in position, taking care not to alter its position.

e. If the raster cannot be centered by adjusting the position of the focus field, the magnet should be rotated slightly in order to assist in centering, provided that this does not cause any decrease in brilliance.

f. If a position of adequate brilliance can not be obtained, another magnet should be tried.

g. The magnet should never be adjusted to remove a shadow from the raster if by doing so the brightness of the image is decreased. In such cases the shadow should be eliminated by a centering device.

h. It is essential that the magnet should be handled with care and not subjected to very strong magnetic fields or mechanical shocks.

T. Ventilation

Equipment should be so designed that adequate ventilation is provided to ensure safe bulb temperature under all conditions.

U. Short circuit protection

Where the voltage on any electrode exceeds 2 kV, a limiting resistance should normally be inserted at the socket on all electrodes so that the short circuit current cannot exceed 100 mA.

INDICATIONS D'APPLICATION DE TUBES A RAYONS CATHODIQUES

A. VALEURS MOYENNES DE DEVELOPPEMENT

I. Alimentation secteur

Lorsqu'un jeu de tubes nominaux et un tube à rayons cathodique nominal sont introduits dans un montage électronique où tous les éléments constituants ont leur valeur nominale, et lorsque ce montage est relié à une source d'alimentation dont la tension mesurée est la tension nominale admise la plus élevée pour la prise secteur utilisée, l'on ne devra en aucun cas dépasser aucune des caractéristiques limites publiées du tube cathodique. (voir point C pour les caractéristiques du filament dans ces circonstances.)

Si cette condition est remplie, les points suivants sont valables.

1. Tous les tubes à rayons cathodiques du type concernant fournis par le fabricant peuvent être utilisés à la place convenable dans le montage.
2. Le montage peut sans risque être relié à l'alimentation secteur appropriée dont la tension mesurée ne varie pas plus de ± 10%.
3. Les tolérances des valeurs des éléments peuvent être telles que les caractéristiques limites des tensions d'électrodes du tube à rayons cathodiques ne soient pas dépassées de plus de 5%.
4. Si les bases de temps d'un équipement de télévision ne sont pas synchronisées, il est permis que la tension de l'électrode d'accélération finale augmente, mais ne pas plus de 10% au-dessus de la valeur de la caractéristique limite publiée.

II. Alimentation par accumulateur par l'intermédiaire d'un vibreur ou d'un convertisseur rotatif

Les indications données pour l'alimentation sur secteur sont également valables pour l'alimentation sur accumulateur par vibreur ou convertisseur rotatif. Les conditions devront être remplies pour des tensions nominales d'accumulateur de 6,3; 12,6 ou 25,2 V. Cependant, si l'on suppose que l'accumulateur se trouve en charge pendant la plus grande partie du temps de mise sous tension du circuit, les conditions devront être remplies pour une tension d'accumulateur de 7, 14 ou 28 V.

B. MAXIMA ABSOLUS

Il ne pourra être toléré dans aucun appareillage et en nulle quelle circonstance qu'un tube dépasse les limites absolues.

C. CARACTERISTIQUES LIMITES POUR LES TENSIONS ET LES INTENSITE DE CHAUFFAGE

I. Tubes à chauffage indirect, alimentation parallèle

Il est recommandé de faire en sorte que la tension de filament en cours de service diffère aussi peu que pos-

sible de la valeur publiée. Lorsqu'un tube, ayant des caractéristiques nominales de filament, est utilisé à la tension nominale de secteur la plus haute ou la plus basse d'une gamme de tension déterminée par les prises de secteur, la tension filament mesurée sur le support de tube devra s'écarter de ± 7% au maximum de la valeur publiée. Cet écart peut être dû en partie aux tolérances du transformateur délivrant la tension filament. Si cette condition est remplie, un tube quelconque du type déterminé peut être utilisé à la place convenable, et le circuit peut être relié à un secteur variant de 10% au maximum. Lorsque les tubes sont alimentés sur accumulateur, la tension réelle de celui-ci ne devra pas dépasser 8 V et l'accumulateur peut être utilisé jusqu'à ce que sa tension soit tombée à 5,5 V. Cependant, si l'on peut supposer que l'accumulateur reste en charge pendant la plus grande partie du temps où le circuit est sous tension, on devra faire en sorte d'assurer que la tension moyenne de filament ne dépasse pas 7 V.

II. Tubes à chauffage indirect, alimentation série

L'intensité filament des tubes à filaments connectés en série ne devra pas s'écarter plus de ± 3,5% de la valeur publiée lorsqu'on emploie des tubes à caractéristique filament nominale et que le circuit série est relié à la tension de secteur nominale la plus haute ou la plus basse d'une gamme de tension. Cet écart peut être dû en partie aux tolérances de la résistance série.

Si un régulateur de courant est utilisé à la place d'une résistance série, une différence maximum de 5% est tolérée. De plus, on doit veiller à ce que pendant la période de préchauffage, la tension filament du tube à rayons cathodiques ne dépasse pas sa valeur publiée de plus de 1,5 fois. Si possible, on devra faire usage d'un limiteur des pointes d'intensités. Si les conditions mentionnées ci-dessus sont remplies, un tube quelconque du type concernant peut être utilisé dans ce circuit à sa place appropriée, et le circuit peut être relié à un secteur variant de ± 10% au maximum.

D. CARACTERISTIQUES LIMITES POUR LA TENSION ENTRE FILAMENT ET CATHODE

Les valeurs données pour ces limites s'appliquent à la tension continue ou à la valeur efficace d'une tension alternative, ou à la somme des deux et concernent le côté du filament où la tension entre la cathode et le filament est la plus grande.

Dans le cas du courant continu, une cathode positive par rapport au filament est ordinairement la plus favorable. Lorsqu'on donne la tension de crête maximum admissible, cette valeur s'applique à la valeur de crête de la tension alternative pouvant être superposée à une tension continue.

E. TENSION NEGATIVE DE LA GRILLE 1

Des précautions devront être prises pour que, l'appareil étant mis hors circuit, la tension négative de grille 1 ne diminue pas dans un plus grand rapport que les tensions positives pour éviter que l'écran ne soit brûlé.

De même, à la mise sous tension, les tensions positives ne doivent pas augmenter d'un plus grand rapport que la tension négative de la grille 1.

F. TENSION DE COUPURE DE GRILLE

Les courbes représentant les limites de la tension de coupure de grille pour des valeurs spécifiées de la première tension positive de grille sont incluses dans les données publiées. La commande de brillance devra être prévue de telle façon qu'elle puisse commander un tube quelconque dans les limites représentées, à la tension convenable de deuxième grille.

Pour d'autres valeurs de la tension de seconde grille, on peut prendre la tension de coupure proportionnelle à cette tension de deuxième grille.

Les limites publiées sont déterminées dans l'obscurité à l'aide d'un spot lumineux focalisé. Du fait que la brillance du spot focalisé est en général plus grande que celle de la trame, la tension visuelle du cut-off déterminée à l'aide d'une trame sera moins négative d'environ 5 V.

C. ECRAN LUMINESCENT

Pour empêcher que le matériau de l'écran ne subisse un endommagement permanent, les tubes ne devront pas fonctionner avec un spot immobile ou se déplaçant lentement, sauf pour de faibles densités du courant du faisceau. Il est souhaitable que les tensions de balayage soient appliquées avant que le courant de cathode prenne naissance dans le tube.

Le manque de contraste dû à la lumière ambiante peut être amélioré ay moyen d'un filtre convenable. Quelques types de matériau d'écran deviennent fluorescents sous une excitation ultra-violette, et doivent être protégés lorsque nécessaire par un filtre approprié.

H. CONNEXIONS C.C.

En aucun cas les tubes ne devront fonctionner sans un branchement en C.C. entre chaque électrode et la cathode. La tension de l'électrode accélératrice finale ne peut être inférieure à l'une des autres tensions positives d'électrode.

I. REVÊTEMENT CONDUCTEUR EXTERNE

Avec les tubes possédant un revêtement externe, on peut utiliser la capacité de ce revêtement par rapport à l'électrode finale accélératrice pour permettre le filtrage de l'alimentation T.H.T., et il doit être mis à la masse dans

tous les cas.

Ce revêtement n'est pas un conducteur parfait et, afin de réduire les radiations provenant de la base de temps lignes, il peut être nécessaire de réaliser deux connexions séparées au revêtement sur les côtés opposés de l'ampoule.

J. CÔNE METALLIQUE

Quelques tubes ont un cône métallique et, lorsque ce cône et la surface du verre sont soumis à une haute tension, tout matériau en contact avec le cône ou le verre doit avoir des propriétés isolantes convenables pour cette tension.

Le cône métallique ne doit pas venir au contact d'un aimant, ceci ayant pour effet de le rendre magnétique en permanence. Ceci amènerait de la distorsion en image.

K. MANIPULATION

Les précautions prises à la fabrication réduisent la possibilité de l'implosion spontanée au minimum mais tout effort supplémentaire dû à une manipulation défectueuse augmente considérablement le risque d'implosion; une telle implosion peut se produire immédiatement ou avec du retard.

Il faudra prendre des précautions spéciales pour n'érailler aucune partie de l'ampoule, particulièrement de sa surface, car ceci diminuerait de façon appréciable la résistance du verre et pourrait causer l'implosion, quelquefois après un certain délai.

Des précautions devront être prises pour éviter de taper le bord de l'écran d'un tube ayant un cône métallique, ce traitement brutal pouvant endommager le scellement verre-métal. Lorsqu'un tube ne se trouve pas dans l'appareil ou dans son emballage d'origine, il devra être placé avec l'écran tourné vers le bas sur un coussin fait de matériaux convenables et exempt de substances abrasives. Les tubes ayant des cols relativement petits et de grandes ampoules (22 cm et plus de diamètre) devront être manipulés par l'extrémité de l'ampoule. Les efforts sur le col devront être évités dans tous les cas.

Nous attirons l'attention sur le fait qu'une charge haute tension peut être supportée par le revêtement conducteur interne qui est relié à la prise de l'électrode accélératrice finale, ainsi que par le revêtement externe s'il n'est pas mis à la masse, même après qu'un tube à été retiré de l'appareillage. Quiconque manipule un tel tube peut recevoir un choc qui, quoique généralement inoffensif pour la personne, pourrait amener une réaction involontaire qui risquerait d'endommager le tube, celui-ci pouvant par exemple tomber.

L. ECRAN PROTECTEUR

En face de l'écran du tube à rayons cathodiques, devra être placé un écran protecteur en matière transparente, qui devra posséder une résistance suffisante pour supporter les effets d'une implosion du tube.

M. MONTAGE

Sauf spécification contraire portée sur les feuilles de données publiées des tubes individuels, aucune restriction n'est apportée à la position du montage. Les tubes de télévision tout-verre à écran circulaire doivent être montés de telle façon que la prise d'électrode accélératrice finale soit en position supérieure et réglable à moins de 15° de la verticale. On est ainsi assuré que toute faute importante du verre près du bord de l'écran se trouve derrière le cache.

Lors du montage du tube, le support principal devra se trouver du côté le plus près de l'écran et être disposé de telle façon qu'il ne se produise aucune contrainte dans le verre. Le support de tube ne devra pas être monté de façon rigide, mais les conducteurs devront être souples et pouvoir être librement déplacés. Les tubes ayant des culots tout-verre ne doivent pas être soudés directement au câblage et l'on recommande d'utiliser un calibre de montage pour souder les connexions au support.

Il est souhaitable que les tubes ne soient pas exposés à de puissants champs électrostatiques et magnétiques. Dans le cas de tubes pour instruments électrostatiques fonctionnant avec de basses tensions d'anode, il est généralement nécessaire d'utiliser un écran anti-magnétique

N. DIMENSIONS

Lors de l'étude de l'appareillage on devra accepter les tolérances de dimensions de l'ampoule du tube qui ont été données dans les caractéristiques publiées, et l'on ne devra pas se fier aux dimensions prises sur des tubes individuels.

O. LIGNE DE REFERENCE

La ligne de référence indiquée sur le dessin du tube est déterminée au moyen d'un calibre. Les dessins de ce calibre sont donnés dans les feuilles de données publiées.

P. NOIRCISSEMENT DES ANGLES

Le noircissement des angles est dû en général à l'interception directe du faisceau électronique, après sa déviation et avant qu'il atteigne l'écran; le résultat en est un noircissement de l'image au bord de la trame. Ceci peut être évité en s'assurant que:

1. Les dimensions de l'image ne dépassent pas les dimensions maxima utiles publiées de l'écran et

2. que la bobine de déviation est telle que la distance entre son centre de déviation et la ligne de référence ne dépasse pas la valeur maximum donnée dans le dessin du tube.

Le centre de déviation a une position telle que les électrons déviés depuis ce point selon des lignes droites atteindront l'écran sans être interceptés par le col du tube. L'angle maximum de déviation est l'angle sous-tendu au centre de déviation par le diamètre maximum utile publié de l'écran, ou la diagonale dans le cas des tubes rectangulaires. (Ceci ne doit pas être confondu avec l'angle de déviation horizontal.)

Q. CONCENTRATION DES TUBES MAGNETIQUES

Le champ magnétique de la bobine de concentration devra être axialement symétrique. Le montage devra être tel que, lors de l'insertion du tube, le champ focal ait le même axe que le col et que le centre magnétique soit dans la position recommandée indiquée dans les données publiées du tube.

En général, si on déplace la bobine de concentration dans la direction de l'écran, la puissance requise de concentration diminue, le pouvoir séparateur au centre de l'écran s'améliore et celui existant sur les bords devient plus mauvais. Cependant, avec des tubes comportant des pièges à ions, il est fortement recommandé que le bloc de concentration soit mis en position suivant les indications sur le dessin du tube, ceci assurant un minimum d'interaction entre le champ magnétique du bloc de concentration et les champs des bobines de déviation et du piège à ions.

R. CENTRAGE DE LA TRAME DES TUBES MAGNETIQUES

Pour centrer la trame sur l'écran, il est recommandé d'utiliser, soit un champ magnétique situé juste derrière les bobines de déviation (vu de l'écran) soit un courant continu traversant les bobines de déviation.

Sauf spécification contraire, le dispositif de centrage devra fournir un déplacement de ± 3% de la longueur globale du tube, de façon à permettre de corriger le décentrage du spot par rapport au centre géométrique de l'écran. De plus, le dispositif de centrage devra permettre d'effectuer le déplacement nécessaire pour le décentrage de la trame visible (c'est-a-dire compenser la suppression de lignes ainsi que la non-linéarité de la base de temps, si elle existe.)

S. PIEGE A IONS

Avec les tubes qui sont munis d'un piège à ions, il est nécessaire d'utiliser un champ magnétique pour dévier le faisceau électronique à travers l'ouverture terminale du canon vers l'écran luminescent. Ce champ magnétique est normalement fourni par un aimant permanent à pièces po-

laires d'une forme spéciale, et d'une bride réglable disposée de telle façon que tout le bloc puisse se déplacer le long et autour du col du tube. On devra observer soigneusement les limites de puissance du champ données dans les feuilles des données publiées pour les aimants des pièges à ions. Il faudra particulièrement éviter une faible puissance de champ, et le bloc ne devra pas aller plus loin sur le col du tube que le centre du plan de la grille 1

Remarques sur le réglage de l'aimant pour piège à ions No. A 25402

Une flèche est marquée sur l'aimant de telle sorte que le pôle nord est du côté droit lorsqu'on regarde le long de la flèche. Un faisceau électronique se déplaçant entre les pièces polaires dans la direction de la flèche sera dévié loin de l'aimant qui est placé du même côté du bloc que la flèche. A l'inverse, lorsque le faisceau se déplace à travers les pièges polaires dans le sens opposé à celui de la flèche, il sera attiré vers l'aimant.

Il y a donc deux façons possibles d'utiliser un piège à ions de façon à faire suivre au faisceau la courbure dans le canon: avec la flèche dirigée vers l'écran ou vers le culot. On devra adopter pour le réglage de la position de l'aimant la suite d'opération ci-dessous, qui s'est avéré donner la meilleure dimension du spot:

a. Les tensions d'alimentation du tube sont mises hors circuit et le support de tube enlevé; fair glisser l'aimant sur le culot du tube, la flèche venant de l'écran et pointant vers la position réservée à la broche 9 du culot. Régler l'aimant de telle façon qu'il se trouve tout juste au-delà du culot du tube.

b. Enfoncer le support sur le culot du tube. Avant de mettre sous tension, régler la commande de luminosité sur sa position minimum. Appliquer les tensions d'alimentation et régler la luminosité de façon à obtenir un débit de faisceau de 50 µA au maximum, de façon à éviter que le diaphragme du canon soit endommagé. Régler la position du piège à ions jusqu'à obtenir une trame. S'assurer que les commandes de centrage d'image se trouvent au zéro.

c. Déplacer l'aimant le long du col du tube vers l'écran jusqu'à ce que la luminosité de la trame commence à décroître.
Déplacer ensuite l'aimant en arrière vers le culot jusqu'à ce que la luminosité se mette une fois de plus à décroître. Faire retourner l'aimant sur la position de luminosité maximum qui se trouve entre ces deux extrêmes. Il faudra alors faire tourner légèrement l'aimant pour trouver le point milieu de la gamme de rotation qui donnera la luminosité maximum.

d. Bloquer l'aimant dans sa position finale en prenant soin de ne pas la modifier.

e. Si l'on ne peut centrer la trame en réglant la position du champ focal, on devra faire tourner légèrement l'aimant afin d'aider au centrage, à condition que ceci ne cause aucune diminution de luminosité.

f. Si l'on ne peut obtenir une position de luminosité convenable, un autre aimant devra être essayé.

g. L'aimant ne devra jamais être réglé pour enlever une ombre de la trame si, ce faisant, la luminosité de l'image diminuait. Dans de tels cas, l'ombre devra être éliminée par le dispositif de centrage.

h. Il est essentiel que l'on manipule l'aimant avec précaution et qu'il ne soit soumis, ni à de très puissants champs magnétiques, ni à des chocs mécaniques.

T. VENTILATION

L'appareil devra être conçu de telle façon qu'une ventilation convenable permette, dans toutes les conditions, une température sans danger de l'ampoule.

U. PROTECTION CONTRE LES COURT-CIRCUITS

Là où la tension sur une électrode quelconque dépasse 2 kV, une résistance limiteuse devra normalement être insérée, sur le support, sur toutes les électrodes pour que le courant de court-circuit ne puisse dépasser 100 mA.

ANWENDUNGSRICHTLINIEN FÜR
KATODENSTRAHLRÖHREN

A. MITTLERE ENTWICKLUNGSDATEN

I. Netzanschluss

Wenn ein Gerät, welches mit Verstärkerröhren und einer Katodenstrahlröhre bestückt ist, deren Daten den Nennwerten entsprechen, und in dem sämtliche Einzelteile ihre Nennwerte besitzen, an die höchstzulässige Netzspannung eines Netzspannungsbereiches angeschlossen wird, so dürfen die in dem Datenblatt der Katodenstrahlröhre angegebenen Grenzwerte unter keinen Umständen überschritten werden. (Die Werte für die Röhrenheizung unter diesen Bedingungen sind aus Abschnitt C zu ersehen.)

Wem diese Bedingung erfüllt ist, gelten die folgenden Punkte.

1. Alle vom Röhrenhersteller gelieferten Katodenstrahlröhren der betreffenden Type können an der entsprechenden Stelle gebraucht werden.
2. Das Gerät kann an die betreffende Netzspannung angeschlossen werden, wenn keine Netzspannungsschwankungen von mehr als 10% auftreten.
3. Die Toleranzen der Einzelteile sollen so bemessen sein, dass die Spannungen an den Elektroden der Katodenstrahlröhre die veröffentlichten Grenzwerte um nicht mehr als 5% übersteigen.
4. Wenn die Zeitablenkung eines Fernsehgerätes nicht synchronisiert ist, darf die Spannung der letzten Beschleunigungselektrode bis höchstens 10% über den veröffentlichten Grenzwert zunehmen.

II. Akkumulatorbetrieb mit Zerhacker oder Umformer

Die für Netzbetrieb gemachten Angaben gelten auch für den Betrieb mit Akkumulator und Zerhacker oder Umformer. Die obigen Bedingungen müssen bei einer Nennspannung des Akkumulators von 6,3; 12,6 oder 25,2 V erfüllt werden. Wenn der Akkumulator allerdings während des grössten Teils der Zeit, in der das Gerät in Betrieb ist, aufgeladen wird, gelten die Angaben für eine Akkumulatorspannung von 7; 14 oder 28 V.

B. ABSOLUTE GRENZWERTE

Die Absoluten Grenzwerte dürfen unter keinen Umständen bei irgendeiner Röhre in irgendeinem Gerät überschritten werden.

C. GRENZWERTE FÜR HEIZSTROM UND HEIZSPANNUNG

I. Indirekt geheizte Katodenstrahlröhren bei Parallelschaltung

Es empfiehlt sich, die Heizspannung während des Betriebes so genau wie möglich auf dem angegebenen Wert zu

halten. Die an der Fassung gemessene Heizspannung einer Katodenstrahlröhre mit Heizdaten, die dem Nennwert entsprechen, soll bei der höchsten und bei der niedrigsten Netzspannung eines Netzspannungsbereiches nicht mehr als 7% vom angegebenen Wert abweichen. Ein teil dieser Abweichung kann auch auf Abweichungen des Heiztransformators zurückzuführen sein. Wenn diese Bedingung erfüllt ist, so kann jede Röhre der richtigen Type an der entsprechenden Stelle verwendet werden und das Gerät an Netzen mit maximalen Spannungsschwankungen von 10% betrieben werden.

Werden die Röhren aus einem Akkumulator gespeist, so soll die Akkumulatorspannung 8 V nicht übersteigen und kann der Akkumulator angeschlossen bleiben, bis seine Spannung auf 5,5 V abgesunken ist. Wird der Akkumulator allerdings während des grössten Teils der Zeit, in der das Gerät eingeschaltet ist, aufgeladen, so muss dafür gesorgt werden, dass die mittlere Heizspannung 7 V nicht übersteigt.

II. Indirect geheizte Katodenstrahlröhren bei Serienschaltung

Wenn eine Katodenstrahlröhre mit Heizdaten die dem Nennwert entsprechen, in einer Schaltung verwendet wird in der die Heizfäden in Reihe geschaltet sind, so soll der Heizstrom bei der höchsten und bei der niedrigsten Netzspannung eines Netzspannungsbereiches nicht mehr als 3,5% vom Nennwert abweichen. Ein Teil dieser Abweichung kann auf den Toleranzwert des Vorwiderstandes zurückzuführen sein. Wenn statt des Vorwiderstandes ein Stromregler vorgesehen ist, darf die Abweichung bis zu 5% betragen. Ausserdem ist darauf zu achten, dass während der Anheizzeit die Heizspannung nicht über das 1½-fache des Nennwertes steigt. Wenn möglich, sollte ein Strombegrenzer vorgesehen werden.

Wenn obige Bedingungen erfüllt sind, so kann jede Röhre der richtigen Type an der entsprechenden Stelle verwendet werden und kann das Gerät an Netzen mit Spannungsschwankungen von max. 10% betrieben werden.

D. GRENZWERTE FÜR DIE SPANNUNG ZWISCHEN HEIZFADEN UND KATODE

Die hierfür angegebenen Grenzwerte gelten für Gleichspannung, für den Effektivwert von Wechselspannung oder für die Überlagerung von beiden, und beziehen sich auf den Heizfadenanschluss, an dem die Spannung gegenüber der Katode am grössten ist.
Bei Gleichspannungen empfiehlt es sich, die Katode gegenüber dem Heizfaden positiv zu machen. Wenn die maximal zulässige Spitzenspannung angegeben ist, setzt sich diese aus dem Spitzenwert der Wechselspannung und einer etwaigen Gleichspannung zusammen.

E. GITTERVORSPANNUNG

Man achte darauf, dass beim Ausschalten des Gerätes die negative Gittervorspannung nicht schneller als die Anodenspannung sinkt. Ebenso darf beim Einschalten die Anodenspannung nicht schneller als die negative Gittervorspannung ansteigen. Hierdurch soll verhindert werden, dass der Leuchtfleck einbrennt.

F. GITTERSPERRSPANNUNG

In den Datenblättern sind Diagramme angegeben, in denen die Grenzen der Sperrspannungen vom ersten Gitter in Abhängigkeit von der positiven Spannung am zweiten Gitter aufgetragen sind. Die Helligkeitsreglung soll so dimensioniert sein, dass die Röhre bei der anliegenden Spannung am zweiten Gitter ganz heruntergeregelt werden kann. Bei Änderung der positiven Spannung wird die Sperrspannung sich im gleichen Verhältnis änderen.

Die angegebenen Grenzen beziehen sich auf Betrachtung der Röhre bei Dunkelheit und bei Fokussiertem Leuchtfleck. Da die Helligkeit eines Fokussierten Punktes im allgemeinen grösser ist als die eines Rasters, liegt die visuelle Sperrspannung wenn diese mittels eines Rasters bestimmt wird etwa 5 V weniger negativ als der angegebene Wert.

G. LEUCHTSCHIRM

Um eine Schädigung des Schirmes zu verhindern, sollen die Röhren nicht mit stehendem oder sich langsam bewegendem Fleck arbeiten, es sei denn, die Strahldichte wird wesentlich herabgesetzt.
Einer Verschlechterung des Kontrastes durch auf den Leuchtschirm fallendes Streulicht kann man zum Teil durch Anbringung eines Filters begegnen.
Einige Arten von Schirmmaterial fluoreszieren bei Erregung durch ultra-Violettstrahlung. Nötigenfalls kann man derartige Schirme durch ein entsprechendes Filter abschirmen.

H. GLEICHSTROMVERBINDUNGEN

Sämtliche Elektroden müssen in jedem Fall mit der Katode gleichströmmässig verbunden sein. Die Spannung an der letzten positiven Elektrode soll nicht niedriger sein als eine der übrigen positiven Elektrodenspannungen.

I. LEITENDER AUSSENBELAG

Manche Röhren sind mit einem leitenden Belag auf dem Röhrenkolben versehen. Die Kapazität zwischen diesem Belag und der letzten Beschleunigungselektrode kann zum Glätten der Hochspannung verwendet werden. Der Belag muss unter allen Umständen an Erde liegen.

Der Aussenbelag ist kein guter Leiter. Um Störungen durch die Zeitablenkung zu verhindern, kann es nötig werden, den Belag an zwei gegenüberliegenden Stellen zu erden.

J. METALLKOLBEN

Einige Röhrentypen besitzen einen Metallkolben. Überall dort, wo diese Röhren mit hohen Spannungen am Kolben und am Leuchtschirm betrieben werden, muss man für eine der Spannung entsprechende Isolation gegenüber anderen Einzelteilen sorgen. Mit dem Metallkolben dürfen keine Magnete in Berührung kommen, da er sonst magnetisiert wird und so Bildverzerrungen hervorrufen kann.

K. ANWEISUNGEN FÜR DIE BEHANDLUNG EINER KATODENSTRAHLRÖHRE

Die Sicherheitsmassnahmen bei der Herstellung reduzieren die Möglichkeit einer spotanen Implosion auf ein Minimum, aber jede zusätzliche Belastung durch unsachgemässe Behandlung vergrössert die Gefahr einer Implosion. Eine Implosion kann sofort oder auch mit einer gewissen Verzögerung eintreten. Es ist besonders darauf zu achten, dass an der Röhre, insbesondere am Leuchtschirm, keine Kratzer entstehen, da hierdurch das Glas erheblich geschwächt wird. Kratzer können, oft mit einer Verzögerung, Implosionen nach sich ziehen.

Bei Röhren mit Metallkolben ist jedes Schlagen oder Stossen auf den Rand des Bildschirmes zu vermeiden, da dadurch die Metall-Glas-Verbindung leicht gesprengt werden kann. Solange eine Röhre nicht im Gerät oder in der Originalverpackung aufbewahrt wird, sollte sie immer mit dem Schirm nach unten auf eine weiche und saubere Unterlage abgestellt werden. Röhren mit relativ dunnem Hals und grossem Kolben (22 cm Durchmesser und grösser) sollten nur am Ende des Kolbens angefasst werden. In jedem Fall sind Belastungen des Röhrenhalses zu vermeiden.

Es sei hier darauf hingewiesen, dass die letzte Beschleunigungselektrode sowie der leitende Aussenbelag, wenn er nicht geerdet war, noch Spannung führen kann, selbst wenn die Röhre schon aus dem Gerät herausgenommen ist. Derjenige, der mit der Röhre arbeitet, kann leicht einen Schlag bekommen, der zwar nicht gefährlich ist, der aber dazu führen kann, dass die Röhre zu Boden fällt und zerbricht.

L. SCHUTZSCHIRM

Vor dem Bildschirm ist eine Schutzscheibe aus durchsichtigem Material anzubringen. Die Stärke der Scheibe soll so bemessen sein, dass sie der bei einer Implosion auftretenden Belastung standhält.

M. EINBAU

Wenn in den Datenblättern keine Beschränkungen angegeben sind, kann die Röhre in jeder beliebigen Lage montiert werden. Allglas-Fernsehröhren mit rundem Bildschirm sollen so eingebaut werden, dass der Anschluss der letzten Beschleunigungselektrode nach oben weist und ca. 15° mit der Senkrechten geschwenkt werden kann. Hierdurch wird erreicht, dass sich etwaige Glasfehler am Rande des Bildschirms hinter der Frontmaske befinden.

Beim Einbau der Röhre soll sich die Hauptbefestigung am Kolben in der Nähe des Bildschirms befinden. Es soll dabei darauf geachtet werden, dass keine Glasspannungen auftreten. Die Röhrenfassung soll nicht fest montiert sein, sondern soll mit flexiblen Leitungen frei beweglich angeschlossen werden. Röhren mit Sockelstiften in dem Glasboden dürfen nicht direkt mit der Verdrahtung verlötet werden. Die Verwendung einer Lehre zum Anlöten der Verbindungen an die Röhrenfassung ist zu empfehlen.

Es ist notwendig, dass die Röhren gegenüber starken elektrostatischen und magnetischen Feldern abgeschirmt sind. Röhre für Messzwecke mit elektrostatischer Ablenkung und niedriger Anodenspannung müssen im allgemeinen mit einer enganliegenden magnetischen Abschirmung versehen werden.

N. ABMESSUNGEN

Der Planung der Geräte seien nicht die Masse eines einzelnen Röhrenexemplars zugrunde gelegt, sondern die aus den Datenblättern hervorgehenden Abmessungstoleranzen.

O. BEZUGSLINIE

Die in der Massskizze der Röhre eingezeichnete Bezugslinie wird mit Hilfe einer Lehre ermittelt. Die Zeichnung einer solchen Lehre ist in den Datenblättern zu finden.

P. ABSCHNEIDEN DER BILDECKEN

Ein Abschneiden der Ecken kann im allgemeinen dadurch verursacht werden, dass der Elektronenstrahl, bevor er den Schirm erreicht, abgeblendet wird. Dadurch wird das Bild an den Ecken des Rasters verdeckt, Man kann dies verhindern, indem man darauf achtet, dass

1. Die Grösse des Bildes nicht die maximal ausnutzbaren Abmessungen überschreitet.
2. Das Ablenkspulensystem so beschaffen ist, das der Abstand seines effektiven Ablenkmittelpunktes von der Bezugslinie nicht den in den Datenblättern angegebenen maximalen Wert überschreitet.

Der maximale Abstand des Ablenkmittelpunktes von der Bezugslinie ist derart, dass Elektronen, die von diesem

Punkt in gerader Linie ausgehen, den Rand des Schirmes gerade noch erreichen können, ohne dass sie den Hals der Röhre treffen.

Der maximale Ablenkwinkel ist definiert als der Winkel unter dem der ausnutzbare Schirmdurchmesser, oder bei Rechteckröhren die Schirmdiagonale, vom Ablenkmittelpunkt aus gesehen wird. (Nicht zu verwechseln mit dem horizontalen Ablenkwinkel.)

Q. FOKUSSIERUNG BEI RÖHREN MIT MAGNETISCHER FOKUSSIERUNG

Das magnetische Feld der Fokussiereinheit muss axialsymmetrisch sein. Die Spule soll so an der Röhre angebracht werden, dass die Achse des Magnetfeldes mit der Achse des Röhrenhalses zusammenfällt, und dass der Mittelpunkt des Magnetfeldes sich an der im Datenblatt angegebenen Stelle befindet.

Verschiebt man die Fokussiereinheit auf den Schirm zu, so benötigt man im allgemeinen eine geringere Leistung für die Fokussierung, die Auflösung nimmt dabei in der Mitte des Schirmes zu und am Rande ab.

Bei Röhren mit Ionenfalle wird allerdings empfohlen, die Fokussiereinheit in jedem Fall an der vorgeschriebenen Stelle anzubringen, da nur dann eine minimale gegenseitige Beeinflussung der Magnetfelder von Fokussierspule, Ablenkeinheit und Ionenfalle gewährleistet ist.

R. ZENTRIERUNG DES RASTERS BEI RÖHREN MIT MAGNETISCHER FOKUSSIERUNG

Zur Zentrierung des Rasters auf dem Bildschirm wird empfohlen, entweder, vom Schirm aus gesehen, direkt hinter den Ablenkspulen ein Magnetfeld anzubringen oder einen Gleichstrom durch die Ablenkspulen zu schicken.

Wenn nicht anders angegeben, soll die Zentriervorrichtung um ± 3% der gesamten Röhrenlänge verschiebbar sein, um Abweichungen des Leuchtflecks von der geometrischen Mitte des Bildschirmes ausgleichen zu können. Darüber hinaus soll noch eine Verschiebung zum Ausgleich von Asymmetrie des sichtbaren Rasters (d.h. zum Ausgleich von Linienunterdrückung und etwaiger Nicht-Linearität der Zeitablenkung)

S. IONENFALLE

Bei Röhren mit Ionenfalle ist ein Magnetfeld nötig, das den Elektronenstrahl durch die letzte Öffnung in der Elektronenkanone zum Bildschirm zu lenkt. Dieses Magnetfeld wird von einem Permanentmagneten mit Polschuhen erzeugt, der mit einem Halterungsring drehbar und verschiebbar am Röhrenhals befestigt ist. Die Grenzwerte, die in den Datenblättern für die Feldstärke des Ionenfallenmagneten angegeben sind, müssen sorgfältig beachtet werden. Ins-

besondere sind zu kleine Feldstärken zu vermeiden, und der Magnet sollte nie über die Ebene des Steuergitters hinaus nach vorne geschoben werden.

Richtlinien für die Justierung des Ionenfallenmagneten Nr. 55402

Auf dem Magneten ist ein Pfeil angebracht, so dass, in Pfeilrichtung gesehen, der Nordpol des Magneten sich rechts vom Pfeil befindet. Ein Elektronenstrahl, der zwischen den Polschuhen in Pfeilrichtung hindurchfliegt, wird von dem eigentlichen Magneten weg abgelenkt. Der Magnet befindet sich auf der gleichen Seite wie der Pfeil. Fliegt der Elektronenstrahl entgegen der Pfeilrichtung, so wird er zum Magneten hin abgelenkt.

Man kann den Elektronenstrahl also auf zwei Arten durch die Ionenfalle hindurchführen; und zwar entweder mit dem Pfeil in Strahlrichtung oder entgegen der Strahlrichtung Wenn man nach folgendem Schema vorgeht, erhält man eine günstige Grösse des Leuchtflecks:

a. Speisespannungen der Röhre abschalten, Röhrenfassung entfernen. Man schiebe den Magneten so über den Röhrensockel, dass der Pfeil vom Schirm weg auf die Stelle des Sockels weist, wo der Stift Nr.9 sein müsste. Der Magnet soll etwas oberhalb des Sockels sitzen.
b. Röhrenfassung aufsetzen. Vor dem Einschalten Helligkeitsregler auf dunkel stellen. Stromversorgung einschalten und Helligkeit heraufregeln, bis ein Strahlstrom von max. 50 µA fliesst. Ein stärkerer Strom kann die Blenden der Elektronenkanone beschädigen. Jetzt kann der Ionenmagnet so lange verschoben werden, bis das Raster auf dem Bildschirm erscheint. Man achte darauf, dass die Regler für Höhen- und Seitenverschiebung auf Null stehen.
c. Man verschiebe den Ionenfallenmagneten langsam auf dem Röhrenhals in Richtung des Bildschirmes, bis die Helligkeit des Rasters abzunehmen beginnt; dann schiebe man ihn wieder zurück, auf den Sockel zu, bis auch in dieser Richtung die Helligkeit abzunehmen beginnt. Man stellt den Magneten endgültig auf einen Punkt zwischen diesen beiden Stellungen ein, in dem die Helligkeit ein Maximum erreicht. Nun dreht man den Magneten langsam hin und her, um auch in dieser Richtung die Stellung zu finden, bei der die grösste Helligkeit auf dem Bildschirm erreicht wird.
d. Man befestige den Magneten auf dem Röhrenhals. Dabei ist darauf zu achten, dass er nicht wieder verschoben wird.
e. Wenn das Raster mit dem Fokussierungsfeld allein nicht zu zentrieren ist, kann man den Magneten leicht drehen, um die Zentrierung zu verbessern; aber nur dann, wenn dies keinen Rückgang der Helligkeit verursacht.
f. Wenn in keiner Stellung eine genügende Helligkeit zu erreichen ist, muss ein anderer Magnet verwendet werden.

g. Man versuche nie einen Schatten auf dem Bildschirm durch Verschiebung des Ionenfallenmagneten zu beseitigen, wenn dadurch ein Helligkeitsrückgang verursacht wird.
h. Es ist in jedem Fall darauf zu achten, dass der Magnet vorsichtig behandelt wird; insbesondere, dass er keinen starken magnetischen Feldern oder starken Erschütterungen ausgesetzt wird.

T. VENTILATION

Alle Geräte sollten so aufgebaut sein, dass für ausreichende Lüftung gesorgt ist, so dass unter allen Betriebsbedingungen die Temperatur der Röhre nicht über einen für die Sicherheit erforderlichen Höchstwert steigt.

U. KURZSCHLUSS-SCHUTZ

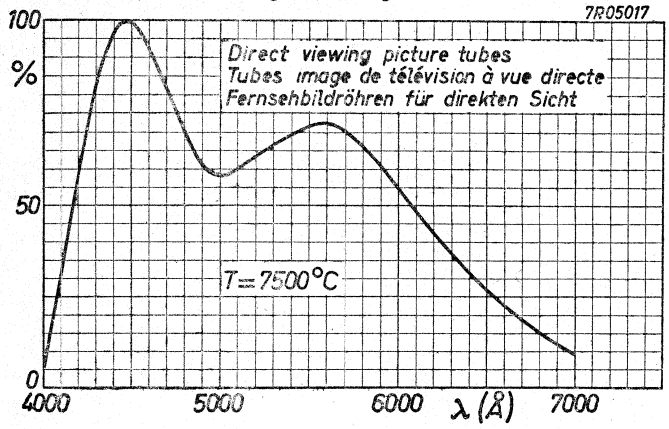
Übersteigt die Spannung an einer Elektrode 2 kV, so sollte im allgemeinen ein Begrenzungswiderstand am Fassungsanschluss jeder Elektrode eingeschaltet werden, so dass ein eventueller Kurzschlussstrom 100 mA nicht überschreiten kann.

Relative spectral energy distribution
Distribution relative de l'énergie spectrale
Relative spektrale Energieverteilung

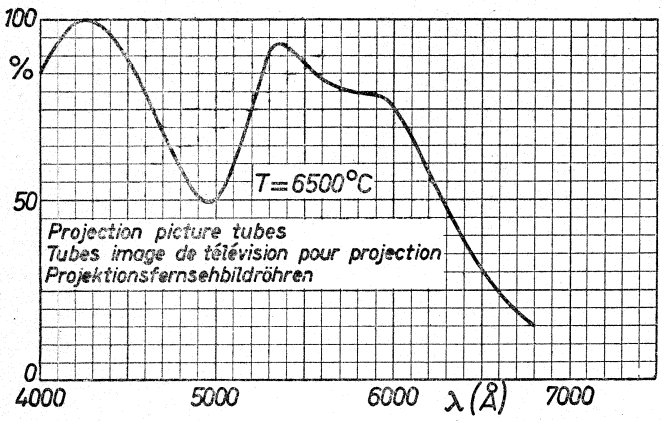
Screen
Ecran
Schirm

W

7R05017



T = { Colour temperature / Température de couleur / Farbtemperatur



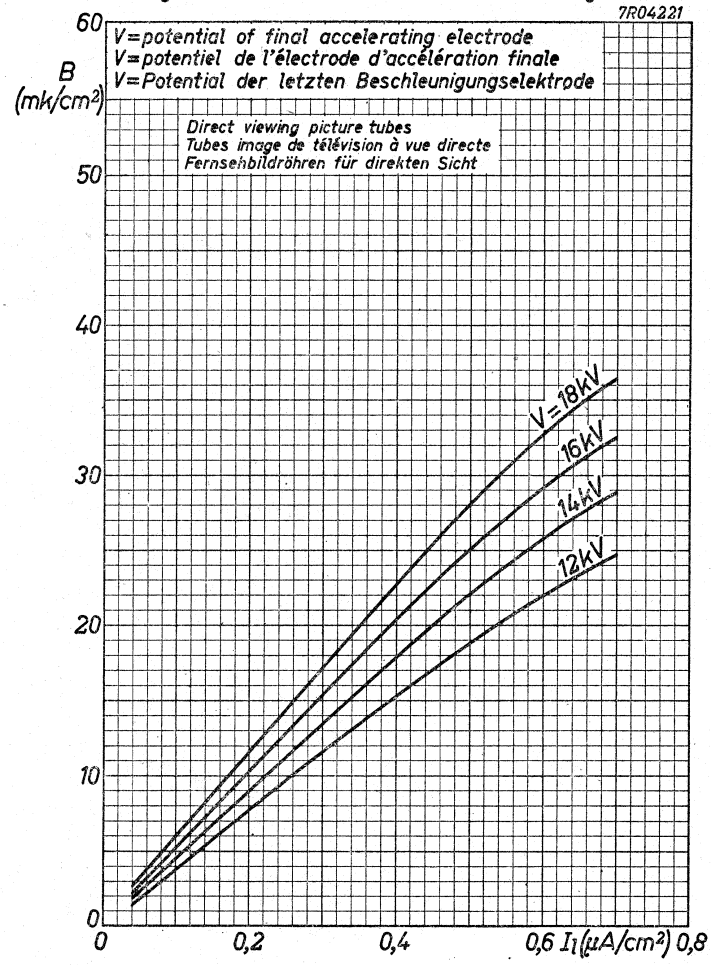
CD

Brightness
Brillance
Helligkeit

Screen: Filterglass
Ecran: Verre filtre
Schirm: Filterglas

W

7R04221



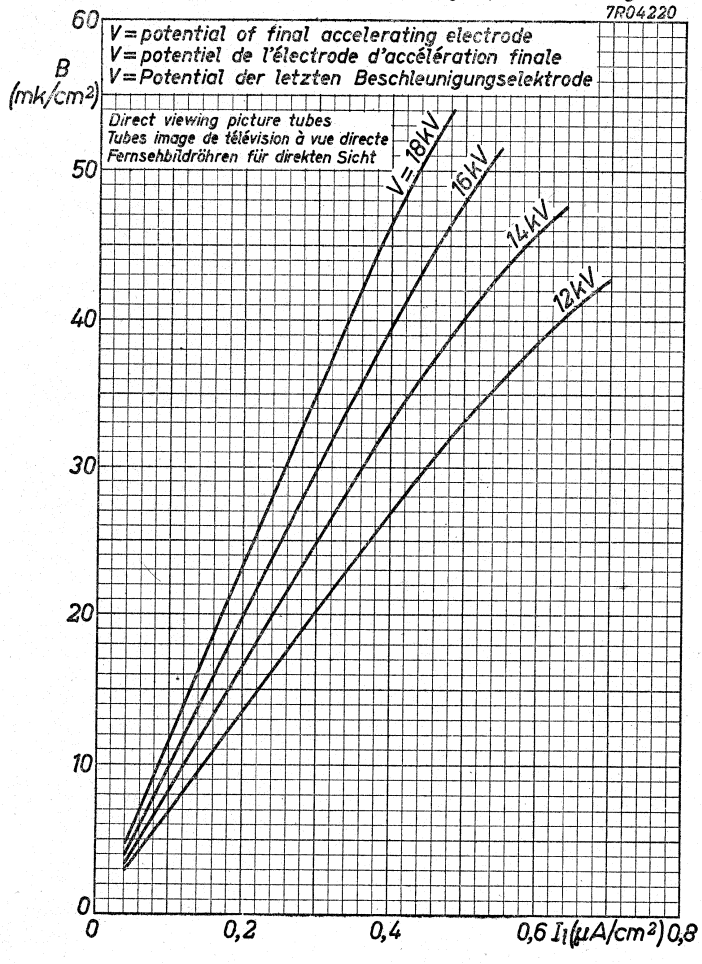
CM

Brightness
Brillance
Helligkeit

Screen: Filterglass, metal backed
Ecran: Verre filtre, aluminisé
Schirm: Filterglas, metallhinterlegt

W

7R04220



5.5.1954

CN

RECTANGULAR TELEVISION PICTURE TUBE in all glass construction with filter glass, metal-backed screen, ion trap, electrostatic focusing and 90° magnetic deflection
TUBE IMAGE DE TELEVISION RECTANGULAIRE de construction tout verre avec verre filtrant, écran aluminisé, piège à ions, concentration électrostatique et déflection magnétique de 90°
RECHTECKIGE FERNSEHBILDRÖHRE in Allglastechnik mit Filterglas, metallhinterlegtem Schirm, Ionenfalle, elektrostatischer Fokussierung und 90° magnetischer Ablenkung

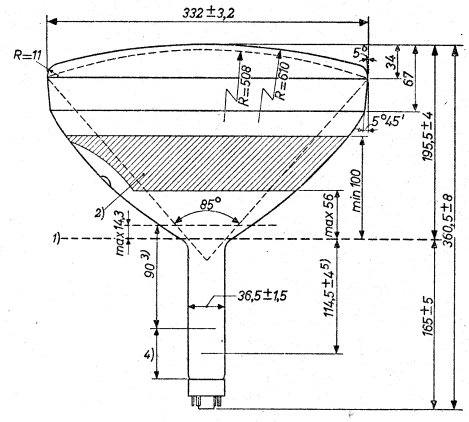
Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	V_f = 6,3 V[1] I_f = 300 mA	
Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1}	= 7 pF
	C_k	= 4 pF
	$C_{(a,g4,g6)m}$	= min. 500 pF = max.1200 pF

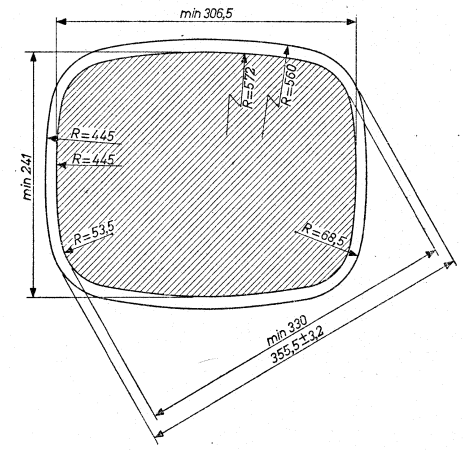
Screen Ecran Schirm	Filterglass, metal-backed, spherical Verre filtrant, aluminisé, sphérique Filterglas, metallhinterlegt, sphärisch
Colour Couleur Farbe	white blanche weiss
Light transmission Transmission de lumière Lichtdurchlässigkeit	75 %
Useful diagonal Diagonale utile Nützliche Diagonale	min. 330 mm
Useful width Largeur utile Nützliche Breite	min.306,5 mm
Useful height Hauteur utile Nützliche Höhe	min. 241 mm

For curves of the screen properties see front of this section
Pour les courbes caractéristiques de l'écran, voir en tête de ce chapitre
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts

1)See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

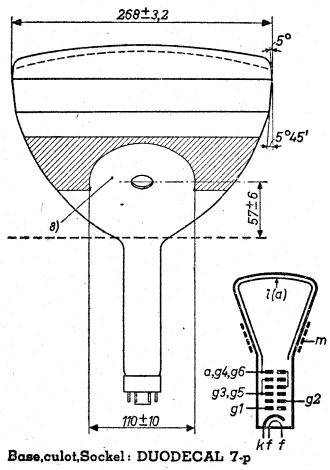
Dimensions in mm; Dimensions en mm; Abmessungen in mm



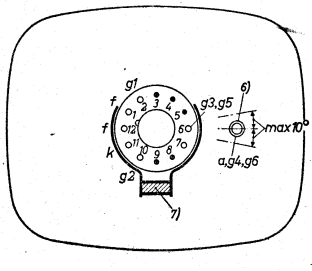


1)2)3)4)5)See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base,culot,Sockel: DUODECAL 7-p



6)7)8)See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Note from page 1; note de la page 1; Note von Seite 1

1)When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 9.5 V when the supply is switched on. If necessary a current limiting device must be used for this purpose.
Si le tube est monté dans une chaîne de filaments en série, la tension de chauffage ne doit pas dépasser 9,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser un limiteur de courant dans ce but
Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird, darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls ist zu diesem Zweck ein Strombegrenzer zu verwenden

Notes from page 2,3; Notes des pages 2,3; Noten von Seite 2,3

1)Reference line, determined by the plane of the upper edge of the flange of the reference line gauge when the gauge is resting on the cone
Ligne de référence, déterminée par le plan du bord supérieur de la bride du calibre de la ligne de reférence, si celui-ci repose sur le cône
Bezugslinie, bestimmt durch die Ebene des oberen Flanschrandes der Bezugslinienlehre, wenn diese auf dem Konus ruht

2)Allowable contact area
Surface de contact admissible
Zulässige Kontaktfläche

3)Space for deflection coils and centering magnet
Place pour les bobines de déviation et l'aimant de centrage
Platz für Ablenkspulen und für den Zentriermagnet

4)Space for the ion trap magnet
Place pour l'aimant du piege à ions
Platz für den Ionenfallenmagnet

5)Distance from reference line to top centre of grid
Distance de la ligne de référence au centre de la surface supérieure de la grille
Abstand der Bezugslinie bis zum Mittelpunkt der Oberseite des Gitters

6)Recessed cavity contact
Contact à cavité enfoncé
Versenkter Druckknopfkontakt

7)Ion trap magnet
Aimant du piège à ions
Ionenfallenmagnet

8)This area must be kept clean
Cette surface sera maintenue propre
Diese Fläche muss unbedeckt bleiben

Mounting position Montage Einbau	Any A volonté Willkürlich

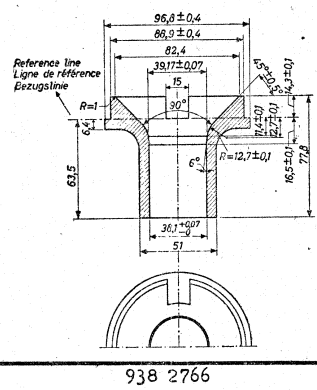
The socket for the base should not be rigidly mounted; it should have flexible leads and be allowed to move freely. The outer circumference of the base will fall within a circle which is concentric with the perpendicular from the centre of the face and which has a diameter of 55 mm

Le support du tube ne pourra pas être monté rigidement; il devra être connecté par des conducteurs flexibles lui permettant de se mouvoir librement. La circonférence extérieure du culot est incluse dans un cercle qui est concentrique à la perpendiculaire du centre de l'écran et qui a un diamètre de 55 mm

Die Röhrenfassung ist nicht starr zu befestigen sondern soll frei beweglich sein und flexible Zuleitungen haben. Der Aussenumfang des Sockels fällt innerhalb eines Kreises, der konzentrisch mit der Senkrechte des Schirmmittelpunktes ist und einen Durchmesser von 55 mm hat

Reference line gauge
Calibre de la ligne de référence
Bezugslinienlehre

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Deflection Déviation Ablenkung	magnetic magnétique magnetisch

Deflection angle; Angle de déviation; Ablenkungswinkel:

Horizontal 85° Vertical 68° Diagonal 90°

Focusing Concentration Fokussierung	electrostatic electrostatique elektrostatisch

Ion trap magnet: Single magnet; field strength approx. 50 gausses. Type number 55402

Picture centring magnet: Type number BT 690. Field intensity perpendicular to the tube axis for centring of the picture: 0-10 gausses. Maximum distance between centre of field of this magnet and reference line is 70 mm

Aimant du piège à ions: Aimant simple, intensité du champ environ 50 gauss. Numéro de type 55402

Aimant de centrage de l'image: Numéro de type BT 690. L'intensité de champ perpendiculaire à l'axe du tube pour centrer l'image est de 0-10 gauss. La distance entre le centre du champ de cet aimant et la ligne de référence est de 70 mm au maximum

Ionenfallenmagnet: Einfacher Magnet; Feldstärke etwa 50 Gauss. Typennummer 55402

Magnet zur Zentrierung des Bildes; Typennummer BT 690. Feldstärke senkrecht zu der Röhrenachse zur Zentrierung des Bildes: 0-10 Gauss. Der Abstand zwischen dem Feldmittelpunkt dieses Magnets und der Bezugslinie ist max. 70 mm

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

$V_{a,g4,g6}$	=	10	12 kV
V_{g2}	=	300	300 V
$-V_{g1}$	=	40-80	40-80 V[1]
$V_{g3,g5}$ ($I_{a+g4+g6}$ = 100 µA)	=	-100/+200	-70/+230 V[2]

[1][2] See page 8; voir page 8; siehe Seite 8

Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites (valeurs moyennes d'étude)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

$V_{a,g4,g6}$ ($I_{a+g4+g6}$ = 0 µA)	= max.	14 kV	
$V_{a,g4,g6}$	= min.	9 kV	
$V_{g3,g5}$	= max.	500 V	
$-V_{g3,g5}$	= max.	500 V	
V_{g2}	= max.	500 V	
V_{g2}	= min.	200 V	
$-V_{g1}$	= max.	150 V	
$+V_{g1}$	= max.	0 V	
$+V_{g1_p}$	= max.	2 V	
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	200 V[3][4]	
V_{kf} (k neg.; f pos.)	= max.	125 V[4]	

Circuit design values
Valeurs d'étude du circuit
Entwicklungsdaten der Schaltung

$-I_{g3+g5}$	= max.	10 µA
$+I_{g3+g5}$	= max.	10 µA

Max. circuit values
Valeurs max. des éléments du montage
Max. Werte der Schaltungsteile

R_{kf}	=	1 MΩ[5]
R_{g1}	=	1,5 MΩ
Z_{g1} (f = 50 c/s)	=	0,5 MΩ

[3] During a warm-up period not exceeding 45 seconds the heater may be 410 V negative with respect to the cathode
Pendant une période d'échauffement ne dépassant pas 45 secondes, le filament peut être porté à un potentiel négatif de 410 V par rapport à la cathode
Während einer Anheizzeit von max. 45 Sekunden darf der Heizfaden 410 V negativ sein in bezug auf die Katode

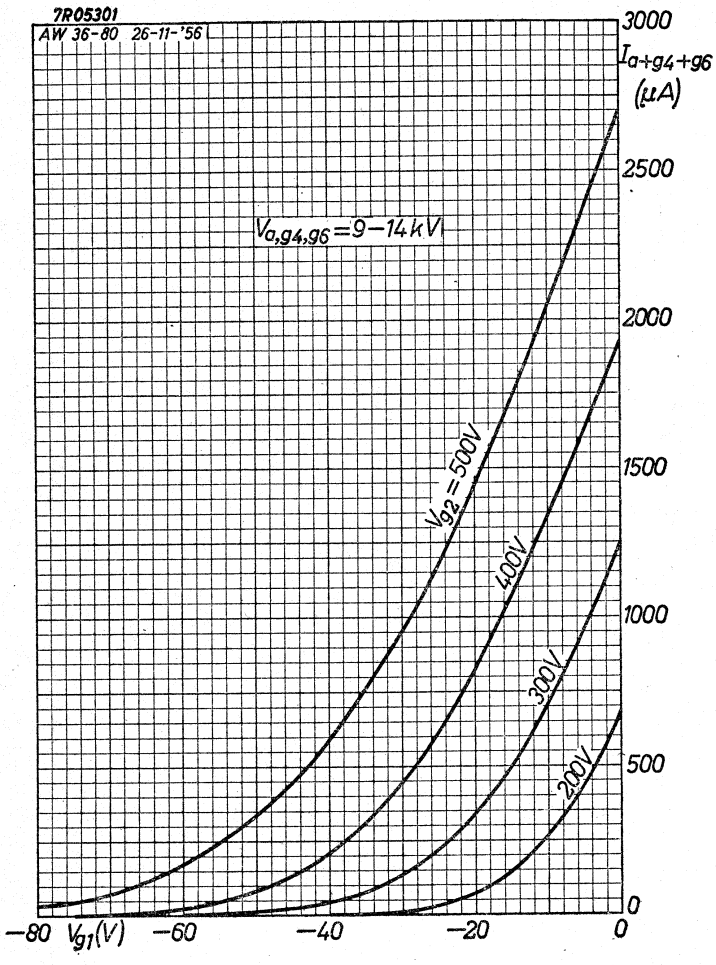
[4] In order to avoid excessive hum, the A.C. component of V_{kf} should be as low as possible and must not exceed 20 V_{eff}
Pour éviter un ronflement excessif, la composante alternative de V_{kf} sera la plus petite possible et ne dépassera pas 20 V_{eff}
Zur Vermeidung von Brummstörungen muss die Wechselspannungskomponente von V_{kf} so klein wie möglich sein und darf sie jedenfalls 20 V_{eff} nicht überschreiten

[5] See page 8; voir page 8; siehe Seite 8

[1] Limits of negative grid No.1 voltage for visuel extinction of the undeflected focused spot
Limites de la tension de la grille 1 pour l'extinction visuelle du spot lumineux concentré non-dévié.
Grenzwerte der negativen Spannung am Gitter 1 für optische Löschung des nicht-abgelenkten fokussierten Leuchtpunktes

[2] At the specified value of $V_{g3,g5}$ the focusing of the tube is optimum in the centre of the screen
If a uniform focusing over the entire screen is preferred, $V_{g3,g5}$ has to be raised with 100-200 V
La concentration du faisceau est optimum au centre de l'écran aux valeurs données de $V_{g3,g5}$
Si l'on préfère une focalisation égale sur tout l'écran, augmenter $V_{g3,g5}$ de 100-200 V
Bei den gegebenen Werten von $V_{g3,g5}$ ist die Röhre in Schirmmittelpunkt optimal fokussiert
Wenn eine gleichmässige Fokussierung über den ganzen Schirm bevorzugt wird, muss $V_{g3,g5}$ um 100-200 V erhöht werden

[5] When the heater is supplied from a separate transformer. When the heater is in a series chain, or earthed Z_k (f = 50 c/s) = max. 0.1 MΩ
Quand le filament est alimenté par un transformateur séparé. Quand le filament est connecté dans une chaine série, ou est mis à la terre, Z_k (f = 50 Hz) = max. 0,1 MΩ
Wenn der Heizfaden von einem separaten Transformator gespeist wird. Wenn der Heizfaden in einer Serienkette aufgenommen oder geerdet ist, Z_k (f = 50 Hz) = max. 0,1 MΩ

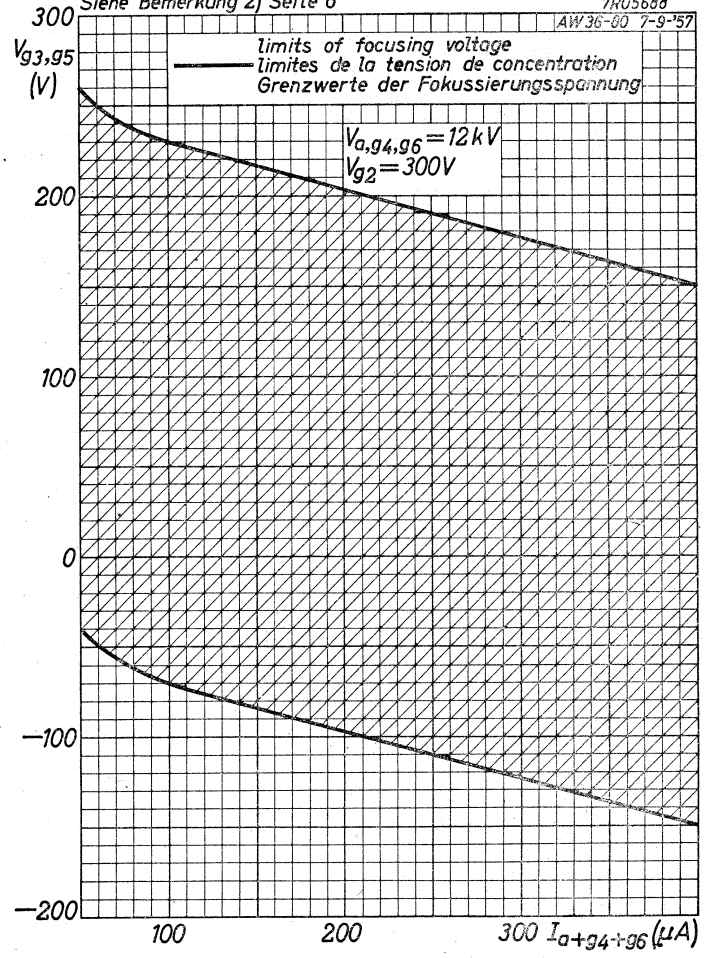


9.9.1957

A

AW 36-80

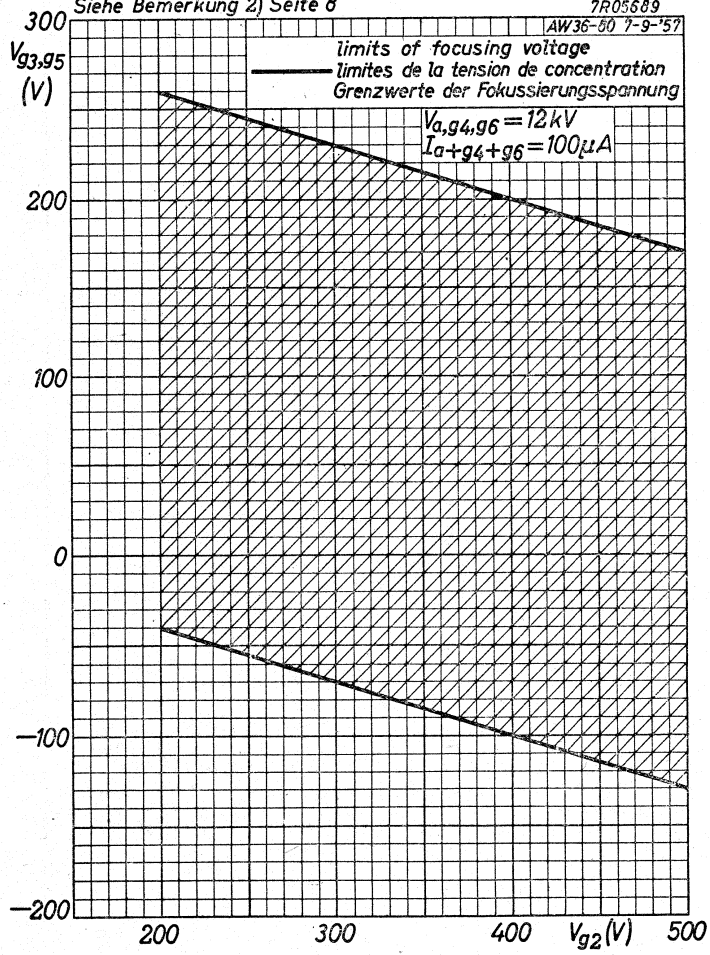
See note 2) on page 8
Voir la note 2) sur page 8
Siehe Bemerkung 2) Seite 8



B

AW 36-80

See note 2) on page 8
Voir la note 2) sur page 8
Siehe Bemerkung 2) Seite 8

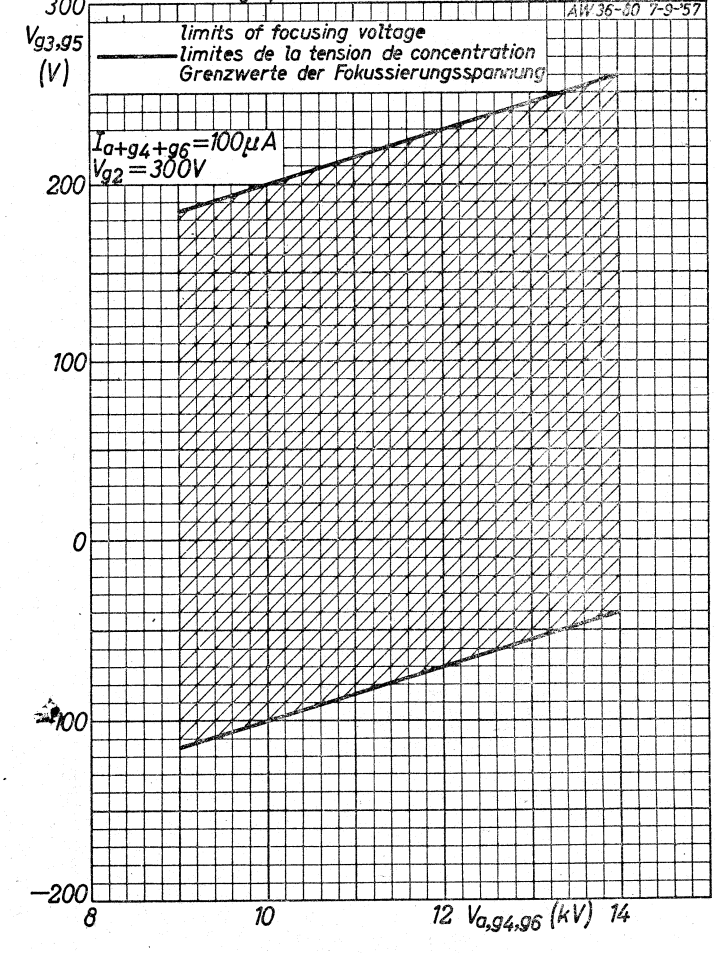


9.9.1957

C

AW 36-80

See note 2) on page 8
Voir la note 2) sur page 8
Siehe Bemerkung 2) Seite 8



D

RECTANGULAR TELEVISION PICTURE TUBE in all glass construction with filter glass, metal-backed screen, ion trap, electrostatic focusing and 90° magnetic deflection

TUBE IMAGE DE TÉLÉVISION RECTANGULAIRE de construction tout verre avec verre filtrant, écran aluminisé, piège à ions, concentration électrostatique et déviation magnétique de 90°

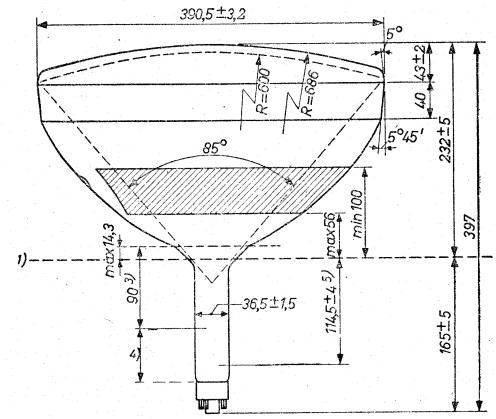
RECHTECKIGE FERNSEHBILDRÖHRE in Allglastechnik mit Filterglas, metallhinterlegtem Schirm, Ionenfalle, elektrostatischer Fokussierung und 90° magnetischer Ablenkung

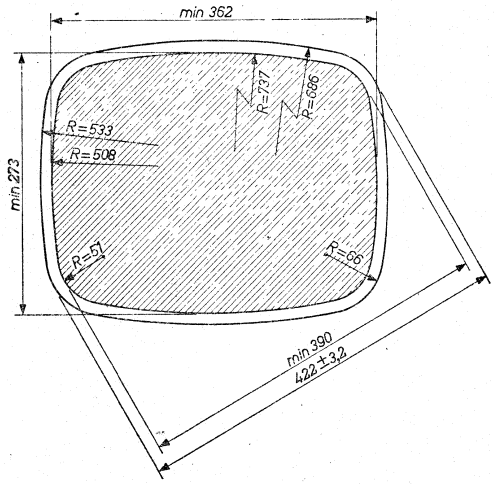
Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	V_f = 6,3 V [1] I_f = 300 mA	
Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1} =	7 pF
	C_k =	4 pF
	$C_{(a,g4,g6)m}$ = min.	900 pF
	= max.	1400 pF
Screen Écran Schirm	Filterglass, metal-backed, spherical Verre filtrant, aluminisé, sphérique Filterglas, metallhinterlegt, sphärisch	
	Colour Couleur Farbe	white blanche weiss
	Light transmission Transmission de lumière Lichtdurchlässigkeit	75 %
	Useful diagonal Diagonale utile Nutzbare Diagonale	min. 390 mm
	Useful width Largeur utile Nutzbare Breite	min. 362 mm
	Useful height Hauteur utile Nutzbare Höhe	min. 273 mm

For curves of the screen properties see front of this section
Pour les courbes caractéristiques de l'écran, voir en tête de ce chapitre
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts

[1]) See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

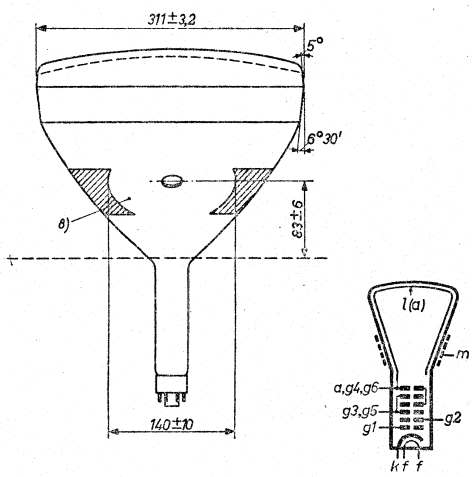
Dimensions in mm; Dimensions en mm; Abmessungen in mm



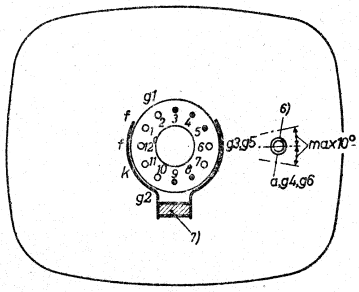


[1])[2])[3])[4])[5]) See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: DUODECAL 7-p



[6])[7])[8]) See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Note from page 1; note de la page 1; Note von Seite 1

[1]) When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 9.5 V when the supply is switched on. If necessary a current limiting device must be used for this purpose.
Si le tube est monté dans une chaîne de filaments en série, la tension de chauffage ne doit pas dépasser 9,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser un limiteur de courant dans ce but
Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird, darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls ist zu diesem Zweck ein Strombegrenzer zu verwenden

Notes from page 2.3; Notes des pages 2.3; Noten von Seite 2.3

[1]) Reference line, determined by the plane of the upper edge of the flange of the reference line gauge when the gauge is resting on the cone
Ligne de référence, déterminée par le plan du bord supérieur de la bride du calibre de la ligne de reférence, si celui-ci repose sur le cône
Bezugslinie, bestimmt durch die Ebene des oberen Flanschrandes der Bezugslinienlehre, wenn diese auf dem Konus ruht

[2]) Allowable contact area
Surface de contact admissible
Zulässige Kontaktfläche

[3]) Space for deflection coils and centering magnet
Place pour les bobines de déviation et l'aimant de centrage
Platz für Ablenkspulen und für den Zentriermagnet

[4]) Space for the ion trap magnet
Place pour l'aimant du piège à ions
Platz für den Ionenfallenmagnet

[5]) Distance from reference line to top centre of grid
Distance de la ligne de référence au centre de la surface supérieure de la grille
Abstand der Bezugslinie bis zum Mittelpunkt der Oberseite des Gitters

[6]) Recessed cavity contact
Contact à cavité enfoncé
Versenkter Druckknopfkontakt

[7]) Ion trap magnet
Aimant du piège à ions
Ionenfallenmagnet

[8]) This area must be kept clean
Cette surface sera maintenue propre
Diese Fläche muss unbedeckt bleiben

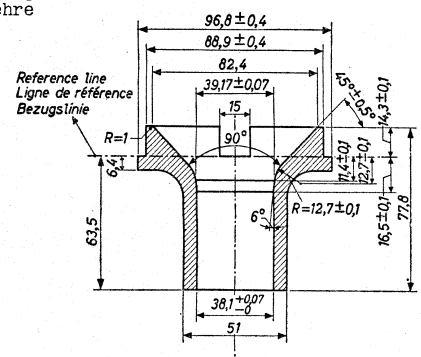
Mounting position Montage Einbau		Any A volonté Beliebig	
Net weight Poids net Nettogewicht	6 kg	Shipping weight Poids brut Bruttogewicht	8,6 kg

The socket for the base should not be rigidly mounted; it should have flexible leads and be allowed to move freely. The outer circumference of the base will fall within a circle which is concentric with the perpendicular from the centre of the face and which has a diameter of 55 mm

Le support du tube ne pourra pas être monté rigidement; il devra être connecté par des conducteurs flexibles lui permettant de se mouvoir librement. La circonférence extérieure du culot est incluse dans un cercle qui est concentrique à la perpendiculaire du centre de l'écran et qui a un diamètre de 55 mm

Die Röhrenfassung ist nicht starr zu befestigen sondern soll frei beweglich sein und flexible Zuleitungen haben. Der Aussenumfang des Sockels fällt innerhalb eines Kreises der konzentrisch mit der Senkrechte des Schirmmittelpunktes ist und einen Durchmesser von 55 mm hat

Reference line gauge
Calibre de la ligne de référence
Bezugslinienlehre



Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

Deflection Déviation Ablenkung	magnetic magnétique magnetisch

Deflection angle; Angle de déviation; Ablenkungswinkel:

Horizontal 85° Vertical 68° Diagonal 90°

Focusing Concentration Fokussierung	electrostatic électrostatique elektrostatisch

Ion trap magnet: Single magnet; field strength approx. 50 gausses. Type number 55402

Picture centring magnet: Type number BT 690. Field intensity perpendicular to the tube axis for centring of the picture: 0-10 gausses. Maximum distance between centre of field of this magnet and reference line is 70 mm

Aimant du piège à ions: Aimant simple, intensité du champ environ 50 gauss. Numéro de type 55402

Aimant de centrage de l'image: Numéro de type BT 690. L'intensité de champ perpendiculaire à l'axe du tube pour centrer l'image est de 0 - 10 gauss. La distance entre le centre du champ de cet aimant et la ligne de référence est de 70 mm au maximum

Ionenfallenmagnet: Einfacher Magnet; Feldstärke etwa 50 Gauss. Typennummer 55402

Magnet zur Zentrierung des Bildes; Typennummer BT 690. Feldstärke senkrecht zu der Röhrenachse zur Zentrierung des Bildes: 0 - 10 Gauss. Der Abstand zwischen dem Feldmittelpunkt dieses Magnets und der Bezugslinie ist max. 70 mm

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

$V_{a,g4,g6}$	=	14	16 kV
V_{g2}	=	300	300 V
$-V_{g1}$	=	40-80	40-80 V [1]
$V_{g3,g5}$ ($I_{a+g4+g6}$ = 100 µA)		-103/+203	-75/+235 V [2]

[1][2] See page 8; voir page 8; siehe Seite 8

Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites (valeurs moyennes d'étude)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

$V_{a,g4,g6}$ ($I_{a+g4+g6}$ = 0 µA)	= max.	18 kV	
$V_{a,g4,g6}$	= min.	12 kV	
$V_{g3,g5}$	= max.	500 V	
$-V_{g3,g5}$	= max.	500 V	
V_{g2}	= max.	500 V	
V_{g2}	= min.	200 V	
$-V_{g1}$	= max.	150 V	
$+V_{g1}$	= max.	0 V	
$+V_{g1_p}$	= max.	2 V	
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	200 V [3][4]	
V_{kf} (k neg.; f pos.)	= max.	125 V [4]	

Circuit design values
Valeurs d'étude du circuit
Entwicklungsdaten der Schaltung

$-I_{g3,g5}$	= max.	10 µA
$+I_{g3,g5}$	= max.	10 µA

Max. circuit values
Valeurs max. des éléments du montage
Max. Werte der Schaltungsteile

R_{kf}	= max.	[5]
R_{g1}	= max.	1,5 MΩ
Z_{g1} (f = 50 c/s)	= max.	0,5 MΩ

[3] During a warm-up period not exceeding 45 seconds the heater may be 410 V negative with respect to the cathode
Pendant une période d'échauffement ne dépassant pas 45 secondes, le filament peut être porté à un potentiel négatif de 410 V par rapport à la cathode
Während einer Anheizzeit von max. 45 Sekunden darf der Heizfaden 410 V negativ sein in bezug auf die Katode

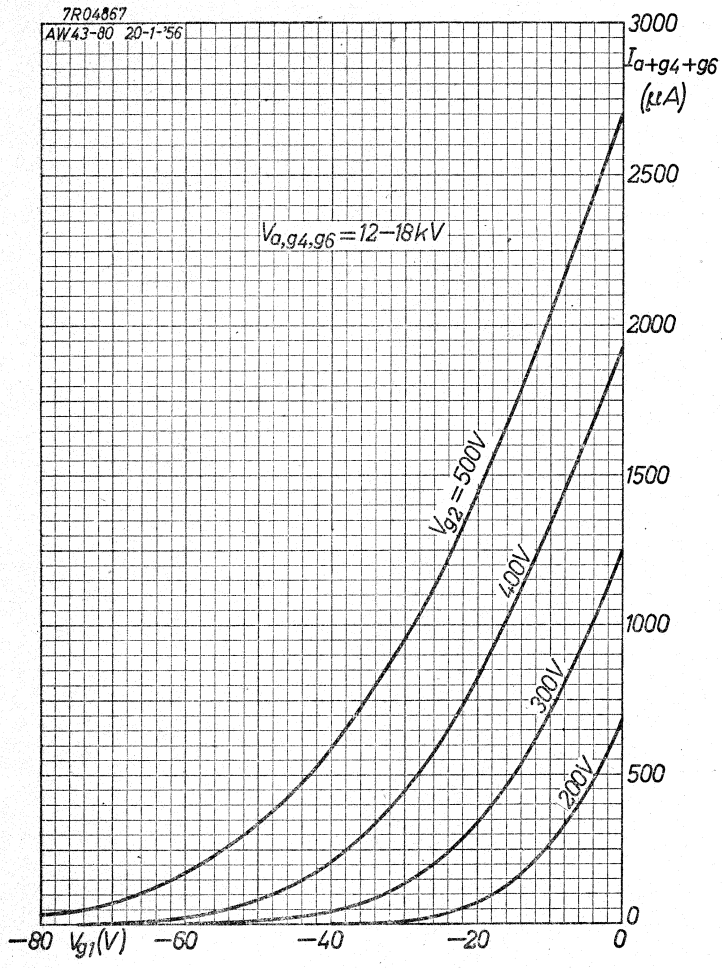
[4] In order to avoid excessive hum, the A.C. component of V_{kf} should be as low as possible and must not exceed 20 V_{eff}
Pour éviter un ronflement excessif, la composante alternative de V_{kf} sera la plus petite possible et ne dépassera pas 20 V_{eff}
Zur Vermeidung von Brummstörungen muss die Wechselspannungskomponente von V_{kf} so klein wie möglich sein und darf sie jedenfalls 20 V_{eff} nicht überschreiten

[5] See page 8; voir page 8; siehe Seite 8

[1] Limits of negative grid No.1 voltage for visuel extinction of the undeflected focused spot
Limites de la tension de la grille 1 pour l'extinction visuelle du spot lumineux concentré non-dévié
Grenzwerte der negativen Spannung am Gitter 1 für optische Löschung des nicht-abgelenkten fokussierten Leuchtpunktes

[2] At the specified value of $V_{g3,g5}$ the focusing of the tube is optimum in the centre of the screen
If a uniform focusing over the entire screen is preferred, $V_{g3,g5}$ has to be raised with 100-200 V
La concentration du faisceau est optimum au centre de l'écran aux valeurs données de $V_{g3,g5}$
Si l'on préfère une focalisation égale sur tout l'écran, augmenter $V_{g3,g5}$ de 100-200 V
Bei den gegebenen Werten von $V_{g3,g5}$ ist die Röhre in Schirmmittelpunkt optimal fokussiert
Wenn eine gleichmässige Fokussierung über den ganzen Schirm bevorzugt wird, muss $V_{g3,g5}$ um 100-200 V erhöht werden

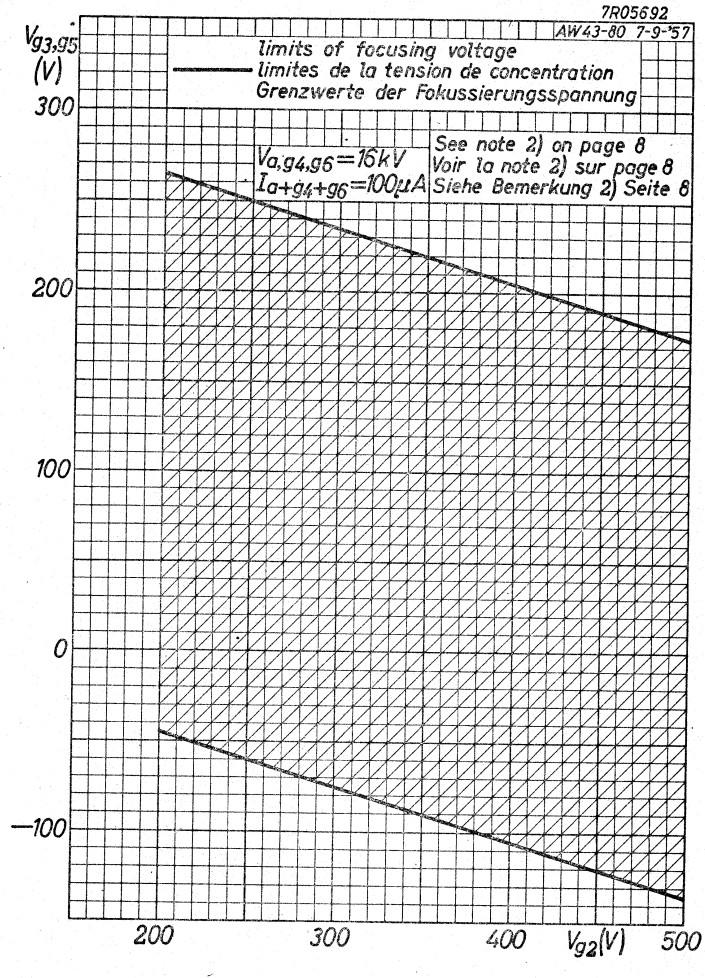
[5] When the heater is supplied from a separate transformer, R_{kf} = max. 1 MΩ. When the heater is in a series chain or earthed, Z_k (f = 50 c/s) = max. 0.1 MΩ
Quand le filament est alimenté par un transformateur séparé, R_{kf} = max. 1 MΩ. Quand le filament est connecté dans une chaine série ou est mis à la terre, Z_k (f = 50 Hz) = max. 0,1 MΩ
Wenn der Heizfaden von einem separaten Transformator gespeist wird, ist R_{kf} = max. 1 MΩ. Wenn der Heizfaden in einer Serienkette aufgenommen oder geerdet ist, ist Z_k (f = 50 Hz) = max. 0,1 MΩ



11.11.1957

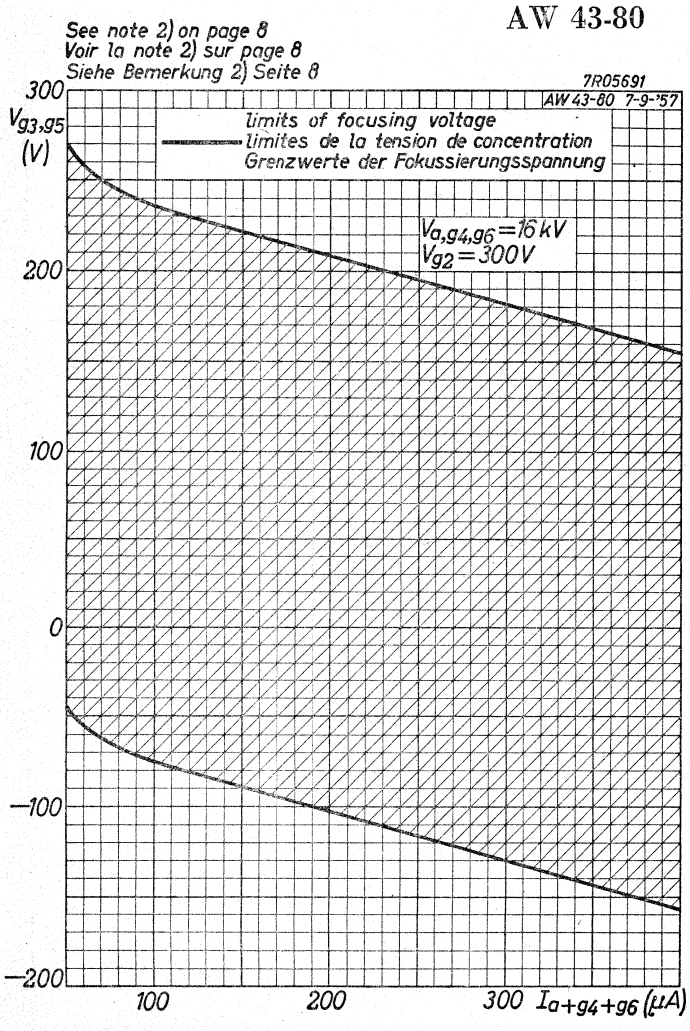
A

AW 43-80



B

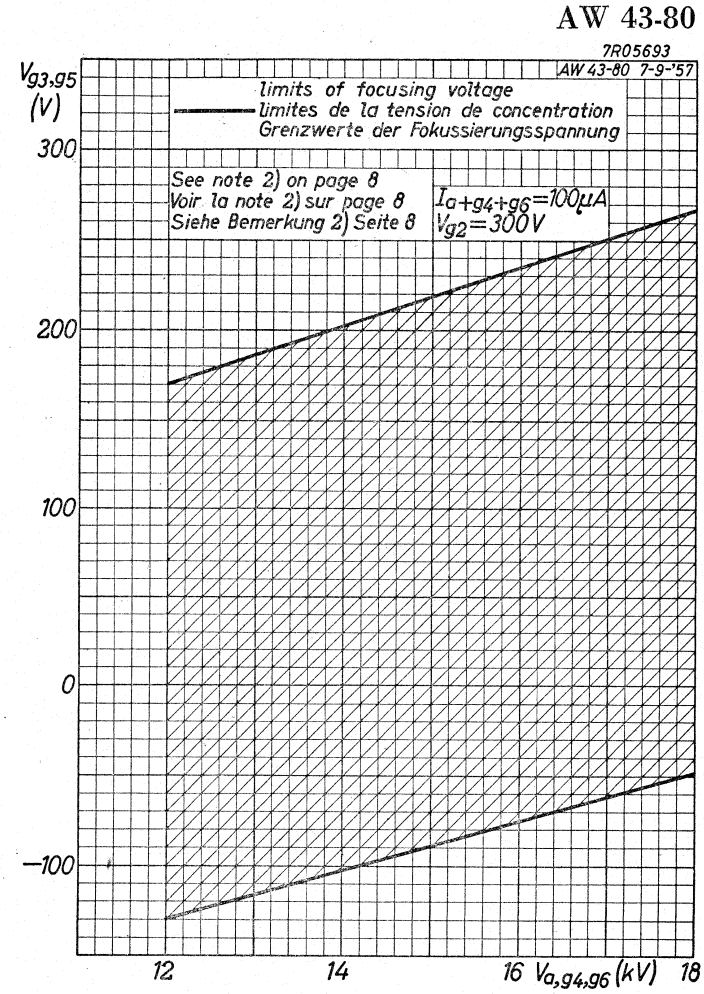
AW 43-80



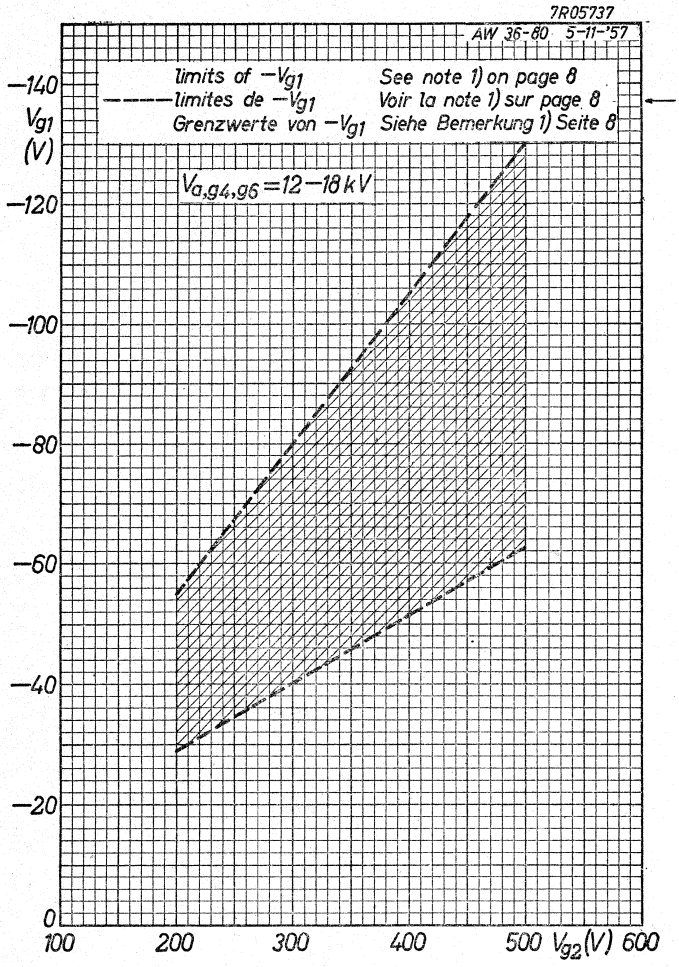
11.11.1957

C

AW 43-80



D



11.11.1957 E

RECTANGULAR TELEVISION PICTURE TUBE in all glass construction with filter glass, metal-backed screen, ion trap, electrostatic focusing and 90° magnetic deflection
TUBE IMAGE DE TELEVISION RECTANGULAIRE de construction tout verre avec verre filtrant, écran aluminisé, piège à ions, concentration électrostatique et déflection magnétique de 90°
RECHTECKIGE FERNSEHBILDRÖHRE in Allglastechnik mit Filterglas, metallhinterlegtem Schirm, Ionenfalle, elektrostatischer Fokussierung und 90° magnetischer Ablenkung

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	V_f = 6,3 V [1] I_f = 300 mA	
Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1} =	7 pF
	C_k =	4 pF
	$C_{(a,g4,g6)m}$ =	min. 1250 pF max. 1750 pF

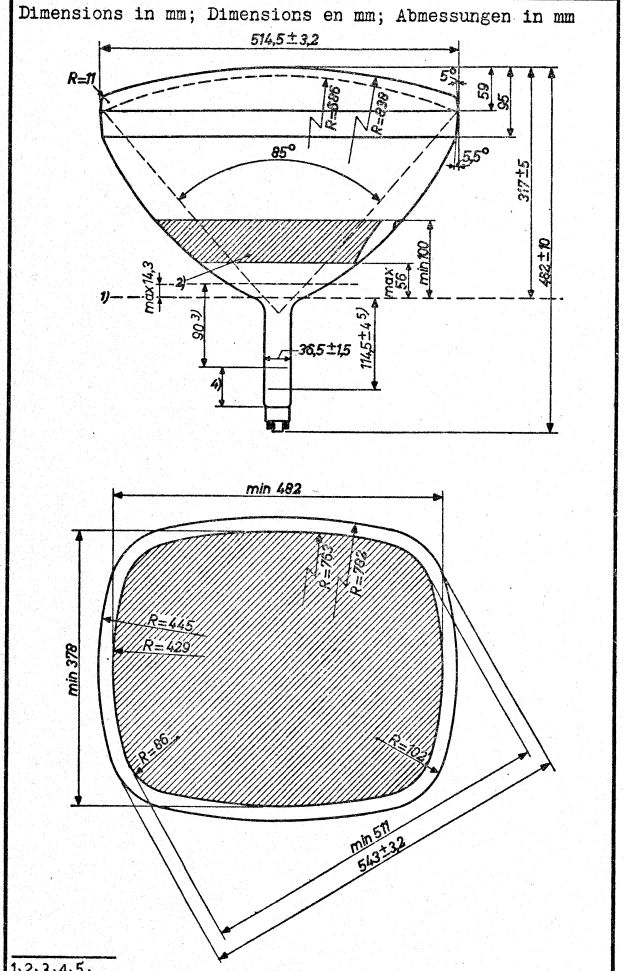
Screen / Écran / Schirm: Filterglass, metal-backed, spherical / Verre filtrant, aluminisé, sphérique / Filterglas, metallhinterlegt, sphärisch

Colour Couleur Farbe	white blanche weiss
Light transmission Transmission de lumière Lichtdurchlässigkeit	70%
Useful diagonal Diagonale utile Nützliche Diagonale	min. 511 mm
Useful width Largeur utile Nützliche Breite	min. 482 mm
Useful height Hauteur utile Nützliche Höhe	min. 378 mm

For curves of the screen properties see front of this section
Pour les courbes caractéristiques de l'écran, voir en tête de ce chapitre
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts

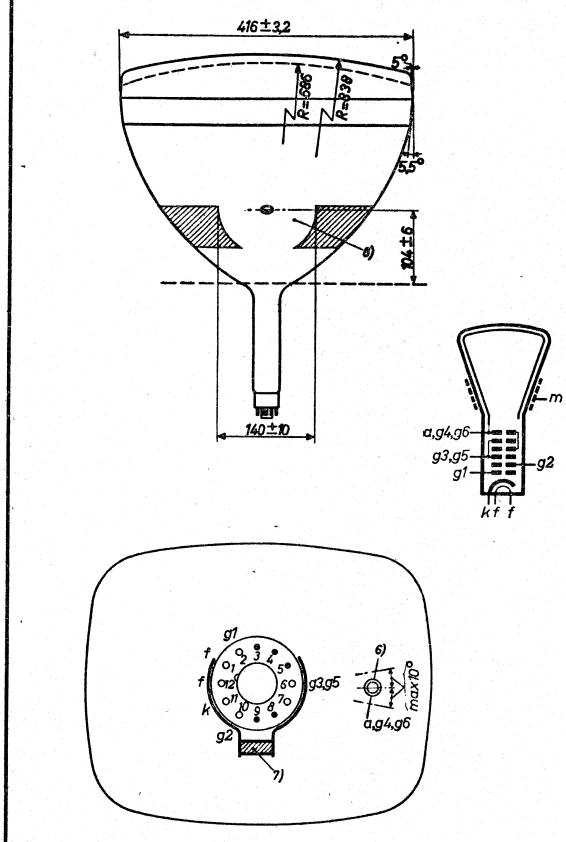
[1])See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Dimensions in mm; Dimensions en mm; Abmessungen in mm



[1])[2])[3])[4])[5])See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



[6])[7])[8])See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Notes from page 1; note de la page 1; Note von Seite 1

1) When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 9.5 V when the supply is switched on. If necessary a current limiting device must be used for this purpose.
Si le tube est monté dans une chaîne de filaments en série, la tension de chauffage ne doit pas depasser 9,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser un limiteur de courant dans ce but
Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird, darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls ist zu diesem Zweck ein Strombegrenzer zu verwenden

Notes from page 2,3;Notes des pages 2,3;Noten von Seite 2,3

1) Reference line, determined by the plane of the upper edge of the flange of the reference line gauge when the gauge is resting on the cone
Ligne de référence, déterminée par le plan du bord supérieur de la bride du calibre de la ligne de référence, si celui-ci repose sur le cône
Bezugslinie, bestimmt durch die Ebene des oberen Flanschrandes der Bezugslinienlehre,wenn diese auf dem Konus ruht

2) Allowable contact area
Surface de contact admissible
Zulässige Kontaktfläche

3) Space for deflection coils and centering magnet
Place pour les bobines dedéviation et l'aimant de centrage
Platz für Ablenkspulen und für den Zentriermagnet

4) Space for the ion trap magnet
Place pour l'aimant du piège à ions
Platz für den Ionenfallenmagnet

5) Distance from reference line to top centre of grid
Distance de la ligne de référence au centre de la surface supérieure de la grille
Abstand der Bezugslinie bis zum Mittelpunkt der Oberseite des Gitters

6) Recessed cavity contact
Contact à cavité enfoncé
Versenkter Druckknopfkontakt

7) Ion trap magnet
Aimant du piège à ions
Ionenfallenmagnet

8) This area must be kept clean
Cette surface sera maintenue propre
Diese Fläche muss unbedeckt bleiben

For further data and curves please refer to type AW43-80
Pour les autres caractéristiques et courbes voir type AW43-80
Für weitere Daten und Kennlinien siehe Typ AW43-80

TELEVISION PROJECTION TUBE
TUBE DE TELEVISION pour projection
PROJEKTIONSFERNSEHRÖHRE

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply Chauffage : indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	V_f = 6,3 V[1] I_f = 0,3 A	
Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1} =	6,3 pF
	C_k =	6,3 pF
	C_{am}[2] =	450 pF
Screen Ecran Schirm	Colour Couleur Farbe	white blanche weiss
	Colour temperature Température de couleur Farbtemperatur	6500 °C
	Useful diameter Diamètre utile Nützlicher Durchmesser	min. 55 mm

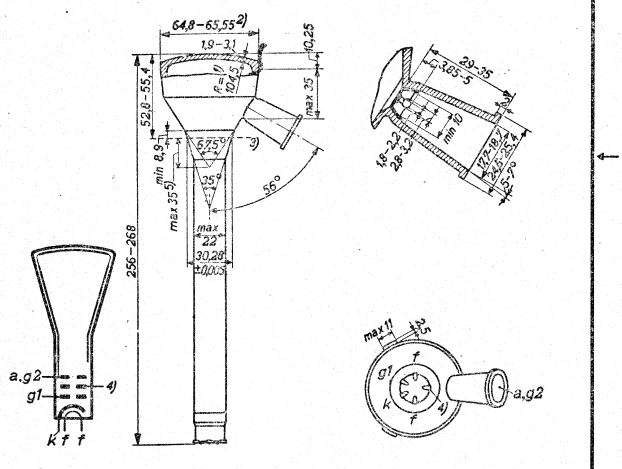
For curves of the screen properties see front of this section
Pour les courbes des propriétés de l'écran voir en tête de ce chapitre
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts

1) When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 9.5 V when the supply is switched on. If necessary a current limiting device must be used for this purpose

Si le tube est monté dans une chaîne série de filaments, la tension de chauffage ne doit pas dépasser 9,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser un limiteur de courant pour ce but

Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird, darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls ist zu diesem Zweck ein Strombegrenzer zu verwenden

2) m = outer coating; couche extérieure; Aussenbelag



Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

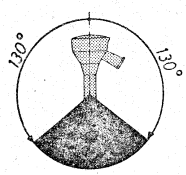
Base
Culot V
Sockel

The tolerance of the position of the base with respect to the tube is ± 10°

La tolérance de la position du culot au regard du tube est de ± 10°

Die Toleranz der Lage des Fusses in bezug auf die Röhre ist ± 10°

Mounting position
Montage
Aufstellung



Net weight Poids net Nettogewicht	145 g
Shipping weight (10 pieces) Poids brut (10 pièces) Bruttogewicht (10 Stück)	7850 g

1) Inner radius of curvature of the face plate
The deviation of the centre of the outer radius of curvature with respect to the centre line of the neck is max. 2 mm

Rayon de courbure intérieure du front
La déviation du centre du rayon de courbure extérieure au regard de l'axe du col est de 2 mm au max.

Innerer Krümmungsradius der Vorderplatte
Die Abweichung des Mittelpunktes des äusseren Krümmungsradius in bezug auf die Achse des Röhrenhalses ist max. 2 mm

2) Eccentricity of the face plate with respect to the centre line of the neck max.0.9 mm

Excentricité du front au regard de l'axe du col 0,9 mm max.

Exzentrizität der Vorderplatte in bezug auf die Achse des Röhrenhalses max. 0,9 mm

3) Reference line, determined by the diameter of 30.28 ± 0.005 mm

Ligne de référence, déterminée par le diamètre de 30,28 ± 0,005 mm

Bezugslinie, bestimmt durch den Durchmesser von 30,28 ± 0,005 mm

4) Spark trap and outer coating. This connection must be earthed

Trappe à étincelles et couche extérieure. Cette connexion doit être mise à la terre

Funkenfänger und Aussenbelag. Dieser Anschluss muss geerdet werden

5) The distance from deflection centre to reference line should not exceed 35 mm

La distance du centre de déviation au ligne de référence ne dépassera pas 35 mm

Der Abstand des Ablenkungsmittelpunktes bis zur Bezugslinie soll 35 mm nicht überschreiten

Deflection and focusing Déviation et concentration Ablenkung und Fokussierung	magnetic magnétique magnetisch
Deflection angle L'angle de déviation Ablenkungswinkel	max. 67,5°
Focusing coil:	with iron casing
Number of ampere-turns (V_a = 25 kV)	920[1])
Air gap	11 - 13 mm
Distance from the centre of the air gap to the reference line	83 - 87 mm
Inner diameter of the inner bush	27.5 mm
For centering it is necessary that the focusing coil can be tilted over 2.5-3° to either side	
Bobine de concentration:	avec boîte de fer
Nombre d'ampère-tours (V_a=25 kV)	920[1])
Entrefer	11 - 13 mm
Distance du milieu de l'entrefer à la ligne de référence	83 - 87 mm
Diamètre interne de la boîte	27,5 mm
Pour le centrage il faut que l'on puisse incliner la bobine de 2,5-3° de toutes côtés	
Fokussierungsspule:	mit eisernem Gehäuse
Amperewindungszahl (V_a = 25 kV)	920[1])
Luftspalt	11 - 13 mm
Abstand von der Lufspaltmitte bis zur Bezugslinie	83 - 87 mm
Innendurchmesser der inneren Buchse	27,5 mm
Zur Zentrierung muss die Spule 2,5-3° geneigt werden können	nach allen Seiten über

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_a	= 25 kV
$-V_{g1}(I_a=0)$	= 40-90 V

[1])See page 5; voir page 5; siehe Seite 5

Limiting values
Caractéristiques limites
Grenzdaten

V_a	= max.	25 kV[2])
$-V_{g1}$	= max.	200 V[3])
R_{g1}	= max.	1,5 MΩ
R_{kf}	= max.	20 kΩ
V_{kf}	= max.	125 V[3])

General observations

Measures should be taken for the anode current to be switched off immediately when one of the time-base circuits becomes defective.
An X-ray radiation shielding with an equivalent lead thickness of 0.5 mm is required to protect the observer. When the tube is used in an optical box, the screening by the box will in general be sufficient.

Observations générales

Il faut prendre des mesures pour interrompre le courant anodique immédiatement après un dérangement d'une des bases de temps.
Pour la protection de l'observateur il faut incorporer un blindage contre des rayons X d'une épaisseur équivalente de plomb de 0,5 mm. Si le tube est utilisé dans une boîte optique, le blindage fourni par la boîte est généralement suffisant.

Allgemeine Bemerkungen

Es sind besondere Massnahmen notwendig, damit der Anodenstrom unmittelbar nach dem Ausfallen einer der Zeitbasisschaltungen ausgeschaltet wird.
Um den Beobachter gegen Röntgenstrahlen zu schützen ist es notwendig eine Abschirmung mit einer Bleiäquivalenz von 0,5 mm an zu bringen. Wird die Röhre in einem optischen Gehäuse verwendet, so wird dieses im allgemeinen zur Abschirmung genügen.

[1])Without saturation of the iron casing.
In order to reduce the influence of voltage fluctuations it is, however, advisable to saturate the iron to such an extend that the required number of ampere-turns becomes about 10% higher

Sans saturation de la boîte de fer.
Pour diminuer l'influence des variations de la tension il est, cependant, recommandé de saturer le fer de telle sorte que le nombre d'ampère-tours soit augmenté d'environ 10%

Ohne Sättigung des eisernen Gehäuses.
Um die Einfluss von Spannungsschwankungen zu verringern empfiehlt es sich jedoch das Eisen so weit zu sättigen dass die benötigte Amperewindungszahl um etwa 10% erhöht wird.

2),3)See page6; voir page 6; siehe Seite 6

[2])At nominal mains voltage and with a raster area of at least 14 cm² and a spot velocity of at least 450 m/s the load curve of the E.H.T. unit should not at any point go beyond the curve I on page C. It is desirable that under these conditions the design load curve is in accordance with curve II

The total charge of the filter capacitors in the supply unit should not exceed 130 µC
The curves on page C refer to application of the MW6-2 in normal television receivers. In case of other applications the average current, consumed by the MW6-2, should be limited to 200 µA

A la tension de réseau nominale et avec une surface de l'image de 14 cm² au moins et une vitesse de la tâche de 450 m/s au moins la courbe de charge du dispositif de haute tension ne dépassera pas en quelque point la courbe I page C. Dans ces conditions il est désirable que la courbe de charge projetée corresponde à la courbe II

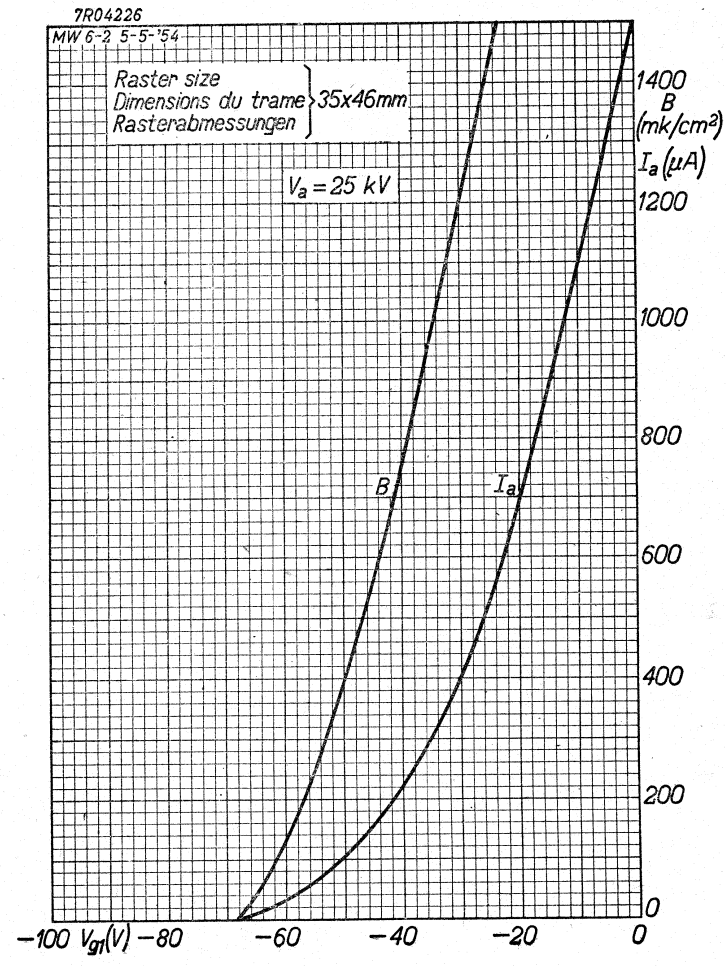
La charge totale des condensateurs du filtre du dispositif de haute tension ne dépassera pas 130 µC
Les courbes sur page C se rapportent à l'application du MW6-2 dans des récepteurs de télévision normaux. En cas d'autres applications le courant moyen consommé par le MW6-2 sera limité à 200 µA

Beim Nennwert der Netzspannung und mit einer Bildoberfläche von mindestens 14 cm² und einer Fleckgeschwindigkeit von mindestens 450 m/s darf die Belastungskurve des Hochspannungsgerätes die auf Seite C angegebene Kurve I nirgends überschreiten. Unter diesen Bedingungen ist es erwünscht dass die geplante Belastungskurve übereinstimmt mit der Kurve II

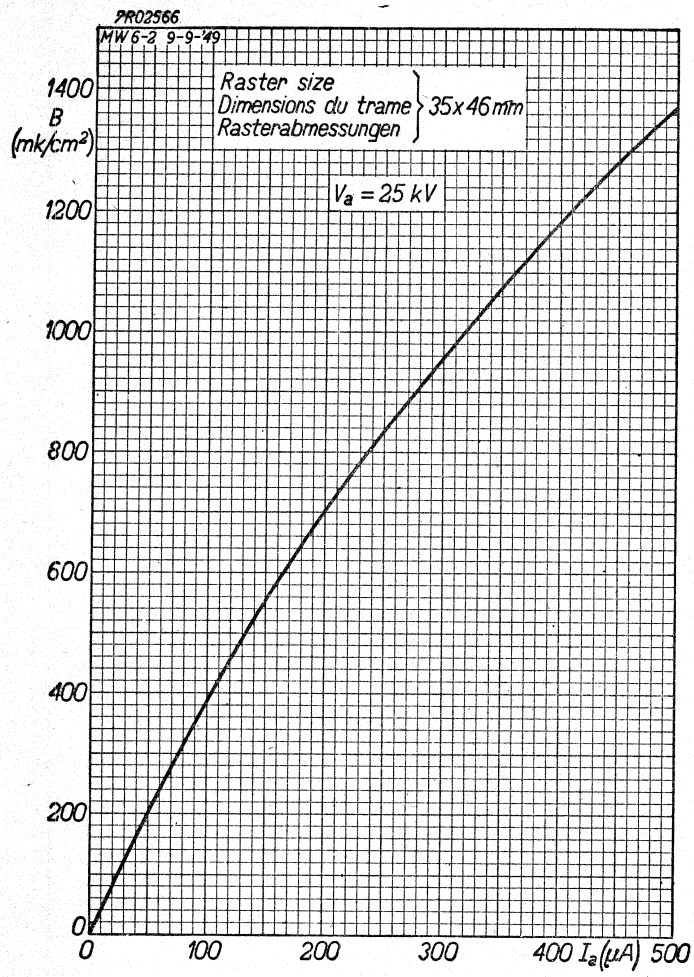
Die Gesamtladung der Filterkondensatoren des Hochspannungsgerätes darf einen Wert von 130 µC nicht überschreiten
Die Kurven auf Seite C beziehen sich auf die Anwendung der MW6-2 in normalen Fernsehempfängern. Bei anderen Anwendungen soll der mittlere Stromverbrauch der MW6-2 begrenzt werden auf 200 µA

[3])During the operation of the security circuit
Pendant le fonctionnement du circuit de protection
Während der Wirkung der Schutzschaltung

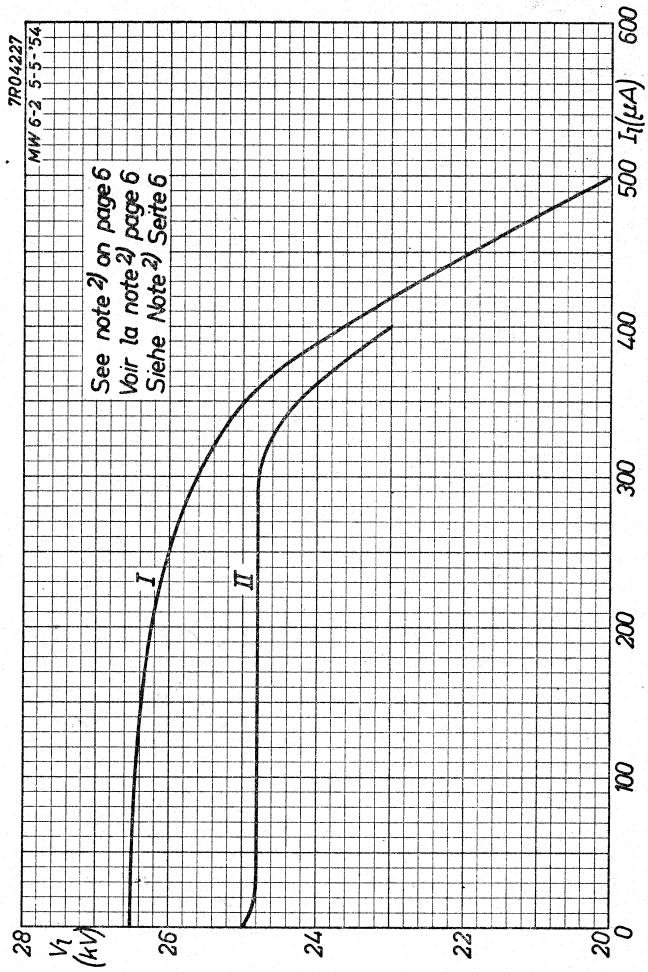
$-V_g$ = max. 300 V
V_{kf} = max. 250 V



5.5.1954 A



B



5.5.1954

C

TELEVISION PICTURE TUBES
TUBES IMAGE DE TELEVISION
FERNSEHBILDRÖHREN

MW 22-7

Heating : indirect by A.C. parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. alimentation parallèle
Heizung : indirekt durch Wechselstrom; Parallelspeisung

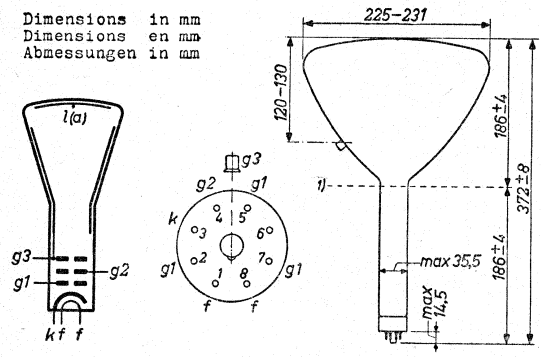
V_f = 6,3 V
I_f = 0,6 A

MW 22-14

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V
I_f = 0,3 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Loctal 8p.

For further data and curves refer to type MW 22-17
Pour les autres caractéristiques et courbes voir type MW 22-17
Für die übrigen Daten und Kurven siehe Typ MW 22-17

3.3.1954 939 4782 1.

TELEVISION PICTURE TUBE with ion trap
TUBE IMAGE DE TELEVISION avec trappe à ions
FERNSEHBILDRÖHRE mit Ionenfalle

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V[1]
I_f = 0,3 A

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1} =	8 pF
	C_k =	5 pF
	C_{g3m}[2] =	900 pF
Screen Ecran Schirm	Colour Couleur Farbe	white blanche weiss
	Colour temperature Température de couleur Farbtemperatur	7500 °K
	Useful diameter Diamètre utile Nützlicher Durchmesser	min. 214 mm

For curves of the screen properties see front of this section
Pour les courbes des propriétés de l'écran voir en tête de ce chapitre
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts

[1]) When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 8.5 V when the supply is switched on. If necessary a current limiting device must be used for this purpose

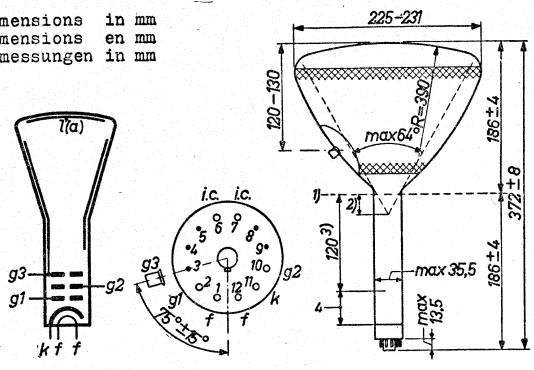
Si le tube est monté dans une chaîne série de filaments, la tension de chauffage ne doit pas dépasser 8,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser un limiteur de courant pour ce but

Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird, darf die Heizspannung beim Einschalten 8,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls ist zu diesem Zweck ein Strombegrenzer zu verwenden

[2]) m = outer coating; couche extérieure; Aussenbelag

3.3.1954 939 4812 1.

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Duodecal 7p.

Mounting position: The anode connection must be in the vertical plane through the axis of the tube
Montage: La connexion de l'anode doit être située dans le plan vertical mené par l'axe du tube
Aufstellung: Der Anodenanschluss muss in der senkrechten Ebene durch die Achse der Röhre liegen

---

1) Reference line, determined by the diameter of 36 mm
Ligne de référence, déterminée par le diamètre de 36 mm
Bezugslinie, bestimmt durch den Durchmesser von 36 mm

2) The distance from the deflection centre to the reference line should not exceed 16 mm
La distance du centre de déviation au ligne de référence ne dépassera pas 16 mm
Der Abstand des Ablenkungsmittelpunktes bis zur Bezugslinie soll 16 mm nicht überschreiten

3) Space for deflection and focusing coils
Place pour les bobines de déviation et de concentration
Platz für Ablenk- und Fokussierungsspulen

4) Space for the ion trap magnet
Place pour l'aimant de la trappe à ions
Platz für den Magnet der Ionenfalle

Deflection and focusing Déviation et concentration Ablenkung und Fokussierung	magnetic magnétique magnetisch
Deflection angle L'angle de déviation Ablenkungswinkel	max. 64°
Focusing coil: without ferromagnetic material Number of ampere-turns: (V_{g3} = 7000 V) 605-745 (V_{g3} = 9000 V) 665-815 Distance between centre of field and reference line :	80 mm
Bobine de concentration: sans matière ferromagnétique Nombre d'ampère- tours: (V_{g3} = 7000 V) 605-745 (V_{g3} = 9000 V) 665-815 Distance entre le centre du champ et la ligne de référence:	80 mm
Fokussierungsspule: ohne ferromagnetisches Material Amperewindungszahl: (V_{g3} = 7000 V) 605-745 (V_{g3} = 9000 V) 665-815 Abstand des Zentrums des Feldes bis zur Bezugslinie:	80 mm

Ion trap magnet: Single magnet, field strength 52-60 gausses, Type number 55400. For the procedure of setting up see MW 31-74 page 6

Aimant de la trappe à ions: Aimant simple, intensité du champ 52-60 gauss. Numéro de type 55400. Pour le réglage voir MW 31-74 page 6

Magnet der Ionenfalle: Einfacher Magnet, Feldstärke 52-60 Gauss. Typennummer 55400. Für die Einstellung siehe MW 31-74 Seite 7

Net weight Poids net 1500 g Nettogewicht	Shipping weight Poids brut 3100 g Bruttogewicht

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_{g3}	=	7000 9000 V
V_{g2}	=	250 250 V
$-V_{g1}(I_{g3}=0)$	=	32-71 32-71 V

Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites (valeurs moyennes de développement)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

V_{g3}	= max.	11000 V
V_{g3}	= min.	6000 V
V_{g2}	= max.	410 V
V_{g1}	= max.	0 V
$-V_{g1}$	= max.	200 V
V_{g1_p}	= max.	2 V
W_ℓ	= max.	2,5 mW/cm² 1)
W_ℓ	= max.	5 mW/cm² 2)
V_{kf} (k pos.;f neg.)	= max.	200 V 3)4)
V_{kf} (k neg.;f pos.)	= max.	125 V 4)

Max. circuit values
Valeurs max. des éléments du montage
Max. Werte der Schaltungsteile

R_{kf}	=	1 MΩ 5)
R_{g1}	=	1,5 MΩ
Z_{g1}(f =50 c/s)	=	0,5 MΩ

The power supply should be of the limited-energy type with inherent regulation to limit the continuous short-circuit current to 5 mA.

Le circuit d'alimentation ne doit être capable de fournir qu'une puissance limitée de sorte que le courant de court-circuit permanent ne dépasse pas 5 mA.

Der Speiseteil soll nur eine begrenzte Leistung liefern können, damit der Strom bei Dauerkurzschluss nicht mehr als 5 mA beträgt.

---

1) Fixed pattern
Mire fix
Feste Patrone

2) Moving picture
Image mouvante
Bewegendes Bild

3)4)5) See page 5; voir page 5; siehe Seite 5

3) During a warm-up period not exceeding 45 seconds the heater may be 410 V negative with respect to the cathode

Pendant une période d'échauffement ne dépassant pas 45 secondes, le filament peut être porté à un potentiel négatif de 410 V par rapport à la cathode

Während einer Anheizzeit von max. 45 Sekunden darf der Heizfaden 410 V negativ sein in bezug auf der Katode

4) In order to avoid excessive hum, the A.C. component of V_{kf} should be as low as possible and must not exceed 20 V

Pour éviter le ronflement excessif la composante alternative de V_{kf} sera la plus petite possible et ne dépassera pas 20 V

Zur Vermeidung von Brummstörungen muss die Wechselspannungskomponente von V_{kf} so klein wie möglich sein und jedenfalls 20 V nicht überschreiten

5) When the heater is supplied from a separate transformer.
When the heater is in a series chain, or earthed to A.C., Z_k(f =50 c/s)= max. 0.1 MΩ

Quand le filament est alimenté par un transformateur séparé.
Quand le filament est connecté dans une chaîne série, ou est mise à la terre pour C.A., Z_k(f = 50 c/s) = max. 0,1 MΩ

Wenn der Heizfaden von einem separaten Transformator gespeist wird.
Wenn der Heizfaden in einer Serienkette aufgenommen oder für Wechselstrom geerdet ist, Z_k(f = 50 Hz) = max. 0,1 MΩ

MW 22-17 - MW 22-18

TELEVISION PICTURE TUBES
TUBES IMAGE DE TELEVISION
FERNSEHBILDRÖHREN

MW 22-17=MW 22-16 { without ion trap and outer coating / sans trappe à ions et couche extérieure / ohne Ionenfalle und Aussenbelag

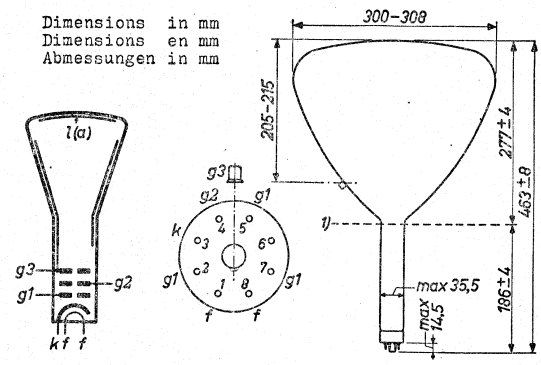
MW 22-18=MW 22-16 { without ion trap / sans trappe à ions / ohne Ionenfalle

MW 31-7 - MW 31-14

TELEVISION PICTURE TUBES
TUBES IMAGE DE TELEVISION
FERNSEHBILDRÖHREN

Heating :	indirect by A.C. parallel supply	**MW 31-7**
Chauffage:	indirect par C.A. alimentation parallèle	V_f = 6,3 V
Heizung :	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	I_f = 0,6 A
Heating :	indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply	**MW 31-14**
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle	V_f = 6,3 V
Heizung :	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	I_f = 0,3 A

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Loctal 8p.

For further data and curves refer to type MW 31-17
Pour les autres caractéristiques et courbes voir type MW 31-17
Für die übrigen Daten und Kurven siehe Typ MW 31-17

MW 31-16 - MW 31-17 - MW 31-18

TELEVISION PICTURE TUBES
TUBES IMAGE DE TELEVISION
FERNSEHBILDRÖHREN

MW31-16 = MW31-74 { With a clear face plate / Avec une plaque de face claire / Mit einem Klarglasschirm

MW31-17 = MW31-74 { With a clear face plate, but without ion trap and outer coating / Avec une plaque de face claire, cependant sans trappe à ions et couche extérieure / Mit einem Klarglasschirm, aber ohne Ionenfalle und Aussenbelag

MW31-18 = MW31-74 { With a clear face plate, but without ion trap / Avec une plaque de face claire, cependant sans trappe à ions / Mit einem Klarglasschirm, aber ohne Ionenfalle

MW 31-74

TELEVISION PICTURE TUBE with ion trap and filterglass
TUBE IMAGE DE TELEVISION avec trappe à ions et verre filtre
FERNSEHBILDRÖHRE mit Ionenfalle und Filterglas

Heating :	indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply	
Chauffage:	indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle	V_f = 6,3 V [1])
Heizung :	indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	I_f = 0,3 A

Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1} =	8 pF
	C_k =	5 pF
	C_{g3m} [2]) =	1200 pF

Screen Ecran Schirm	colour couleur Farbe	white blanche weiss
	Colour temperature Température de couleur Farbtemperatur	7500 °K
	Light transmission Transmission de lumière Lichtdurchlässigkeit	70 %
	Useful diameter Diamètre utile Nützlicher Durchmesser	min. 287 mm

For curves of the screen properties see front of this section
Pour les courbes des propriétés de l'écran voir en tête de ce chapitre
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts

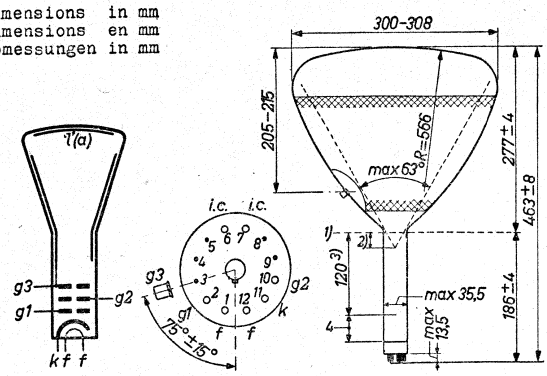
[1]) When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 8.5 V when the supply is switched on. If necessary a current limiting device must be used for this purpose

Si le tube est monté dans une chaîne série de filaments, la tension de chauffage ne doit pas dépasser 8,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser un limiteur de courant pour ce but

Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird, darf die Heizspannung beim Einschalten 8,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls ist zu diesem Zweck ein Strombegrenzer zu verwenden

[2]) m = outer coating; couche extérieure; Aussenbelag

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Duodecal 7p.

Mounting position: The anode connection must be in the vertical plane through the axis of the tube
Montage: La connexion de l'anode doit être située dans le plan vertical mené par l'axe du tube
Aufstellung: Der Anodenanschluss muss in der senkrechten Ebene durch die Achse der Röhre liegen

---

1) Reference line, determined by the diameter of 36 mm
Ligne de référence, déterminée par le diamètre de 36 mm
Bezugslinie, bestimmt durch den Durchmesser von 36 mm

2) The distance from the deflection centre to the reference line should not exceed 16 mm
La distance du centre de déviation au ligne de référence ne dépassera pas 16 mm
Der Abstand des Ablenkungsmittelpunktes bis zur Bezugslinie soll 16 mm nicht überschreiten

3) Space for deflection and focusing coils
Place pour les bobines de déviation et de concentration
Platz für Ablenk- und Fokussierungsspulen

4) Space for the ion trap magnet
Place pour l'aimant de la trappe à ions
Platz für den Magnet der Ionenfalle

Deflection and focusing Déviation et concentration Ablenkung und Fokussierung	magnetic magnétique magnetisch
Deflection angle l'angle de déviation Ablenkungswinkel	max. 63°
Focusing coil:	without ferromagnetic material
Number of ampere-turns:	(V_{g3} = 7000 V) 605-745
	(V_{g3} = 9000 V) 665-815
Distance between centre of field and reference line:	80 mm
Bobine de concentration:	sans matière ferromagnétique
Nombre d'ampère -tours :	(V_{g3} = 7000 V) 605-745
	(V_{g3} = 9000 V) 665-815
Distance entre le centre du champ et la ligne de référence:	80 mm
Fokussierungsspule:	ohne ferromagnetischen Material
Amperewindungszahl:	(V_{g3} = 7000 V) 605-745
	(V_{g3} = 9000 V) 665-815
Abstand des Zentrums des Feldes bis zur Bezugslinie:	80 mm

Ion trap magnet: Single magnet, field strength 52-60 gausses. Type number 55400. For the procedure of setting up see page 6

Aimant de la trappe à ions: Aimant simple, intensité du champ 52-60 gauss. Numéro de type 55400. Pour le réglage voir page 6

Magnet der Ionenfalle: Einfacher Magnet, Feldstärke 52-60 Gauss. Typennummer 55400. Für die Einstellung siehe Seite 7

Net weight Poids net Nettogewicht	3000 g	Shipping weight Poids brut Bruttogewicht	5400 g

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_{g3}	=	7000	9000 V
V_{g2}	=	250	250 V
$-V_{g1}(I_g=0)$	=	32-71	32-71 V

Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites (valeurs moyennes de développement)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

V_{g3}	= max.	11000 V	
V_{g3}	= min.	6000 V	
V_{g2}	= max.	410 V	
V_{g1}	= max.	0 V	
$-V_{g1}$	= max.	200 V	
V_{g1p}	= max.	2 V	
W_g	= max.	2,5 mW/cm²	1)
W_g	= max.	5 mW/cm²	2)
V_{kf}(k pos.;f neg.)	= max.	200 V	3) 4)
V_{kf}(k neg.;f pos.)	= max.	125 V	4)

Max. circuit values
Valeurs max. des éléments du montage
Max. Werte der Schaltungsteile

R_{kf}	=	1 MΩ 5)
R_{g1}	=	1,5 MΩ
Z_{g1}(f= 50c/s)	=	0,5 MΩ

The power supply should be of the limited-energy type with inherent regulation to limit the continuous short-circuit current to 5 mA.

Le circuit d'alimentation ne doit être capable de fournir qu'une puissance limitée de sorte que le courant de court-circuit permanent ne dépasse pas 5 mA.

Der Speiseteil soll nur eine begrenzte Leistung liefern können, damit der Strom bei Dauerkurzschluss nicht mehr als 5 mA beträgt.

---

1) Fixed pattern
Mire fix
Feste Patrone

2) Moving picture
Image mouvante
Bewegendes Bild

3) 4) 5) See page 5; voir page 5; siehe Seite 5

3) During a warm-up period not exceeding 45 seconds the heater may be 410 V negative with respect to the cathode

Pendant une période d'échauffement ne dépassant pas 45 secondes, le filament peut être porté à un potentiel négatif de 410 V par rapport à la cathode

Während einer Anheizzeit von max. 45 Sekunden darf der Heizfaden 410 V negativ sein in bezug auf der Katode

4) In order to avoid excessive hum, the A.C. component of V_{kf} should be as low as possible and must not exceed 20 V

Pour éviter le ronflement excessif la composante alternative de V_{kf} sera la plus petite possible et ne dépassera pas 20 V

Zur Vermeidung von Brummstörungen muss die Wechselspannungskomponente von V_{kf} so klein wie möglich sein und jedenfalls 20 V nicht überschreiten

5) When the heater is supplied from a separate transformer.
When the heater is in a series chain, or earthed to A.C., Z_k(f =50 c/s)= max. 0.1 MΩ

Quand le filament est alimenté par un transformateur séparé.
Quand le filament est connecté dans une chaîne série, ou est mise à la terre pour C.A., Z_k(f = 50 c/s) = max. 0,1 MΩ

Wenn der Heizfaden von einem separaten Transformator gespeist wird.
Wenn der Heizfaden in einer Serienkette aufgenommen oder für Wechselstrom geerdet ist, Z_k(f = 50 Hz) = max. 0,1 MΩ

ADJUSTMENT OF ION-TRAP MAGNET 55400

1. This adjustment is best carried out on a stationary test pattern, or a raster with no signal applied.
2. Push the magnet over the base, with the arrow pointing towards the screen and over the line on the tube neck. Push magnet just beyond the base.
3. Fit base connections, switch on, and turn up brightness control.
4. Move the magnet up the neck of the tube keeping the arrow over the line on the neck until the focused raster is at its brightest. Now increase the brightness to give a brilliance equivalent to peak white in a picture, and, if necessary, re-adjust the position of the magnet for maximum brilliance. Centre the raster by adjusting the position of the focus field. If this cannot be done, the magnet may be moved, either along the neck or by rotating it a little, so that centrality is obtained by adjusting the focus field position. The brilliance must not decrease during this operation.
5. Lock the magnet in position by tightening the thumb screw. Check that the tube is now set up for optimum picture quality.

WARNING

The magnet must be handled carefully, it should not be placed in a strong magnetic field.

If a raster of inadequate brilliance is obtained, a new magnet should be tried.

REGLAGE DE L'AIMANT DE TRAPPE A IONS 55400

1. Il est préférable d'effectuer ce réglage sur une mire d'essai stationnaire, ou un réseau sans signal appliqué.
2. Enfoncer l'aimant sur la base, la flèche pointée en direction de l'écran, et sur la ligne sur le col du tube. Pousser l'aimant juste au-delà de la base.
3. Etablir les connexions de la base, commuter, et tourner le bouton de luminosité.
4. Déplacer l'aimant sur le col du tube en maintenant la flèche sur la ligne sur le col, jusqu'à ce que le réseau focalisé atteigne sa brillance maximum. Augmenter alors la brillance pour obtenir une brillance équivalente au blanc maximum de l'image et, au besoin, réajuster la position de l'aimant pour la brillance maximum. Centrer le réseau en réglant la position du champ focal. Si c'est impossible, on peut déplacer l'aimant, soit le long du col ou en le faisant tourner légèrement, de telle sorte que la centralisation soit obtenue en ajustant la position du champ focal. La brillance ne doit pas diminuer pendant l'opération.

MW 31-74

5. Bloquer l'aimant dans sa position au moyen de la vis moletée. Vérifier que le tube est alors réglé pour la qualité optimum de l'image.

ATTENTION

L'aimant doit être traité avec précaution, il ne doit pas être placé dans un champ magnétique intense.

Si on obtient un réseau d'une brillance qui ne convient pas, il faut essayer un nouvel aimant.

EINSTELLUNG DES MAGNETS DER IONENFALLE 55400

1. Die Einstellung wird am besten an einem festen Kontrollmuster vorgenommen, oder an Hand eines Rasters ohne Signalzuführung.
2. Man schiebe den Magnetring über den Sockel, mit dem Pfeil in Schirmrichtung weisend und über den Strich auf dem Röhrenhals, derart, dass der Magnet gerade oberhalb des Sockels liegt.
3. Die Sockelanschlüsse herstellen, einschalten und den Helligkeitsregler aufdrehen.
4. Man verstelle den Magnet, wobei jedoch der Pfeil immer über den Strich liegen muss, so weit, bis das fokussierte Raster die stärkste Helligkeit aufweist. Alsdann steigere man die Helligkeit auf intensivstes Weiss und stelle, falls nötig, den Magnet auf maximale Helligkeit nach. Zur Zentrierung des Rasters regle man hiernach die Lage des Fokussierungsfeldes. Ist das nicht möglich, so verstelle oder verdrehe man den Magnet ein wenig, so dass Zentrierung mittels Regelung des Fokussierungsfeldes erreicht werden kann.
   Während dieses Vorganges darf jedoch die Helligkeit nicht abnehmen.
5. Durch Anspannen der Rändelschraube den Magnet alsdann fixieren und untersuchen, ob die Röhre nunmehr für optimale Bildgüte eingestellt ist.

ZUR BEACHTUNG

Der Magnet erfordert sorfältige Behandlung, und darf niemals in ein starkes magnetisches Feld gebracht werden.

Ist die Helligkeit des Rasters unzulänglich, so muss ein neuer Magnet benutzt werden.

MW 36-24

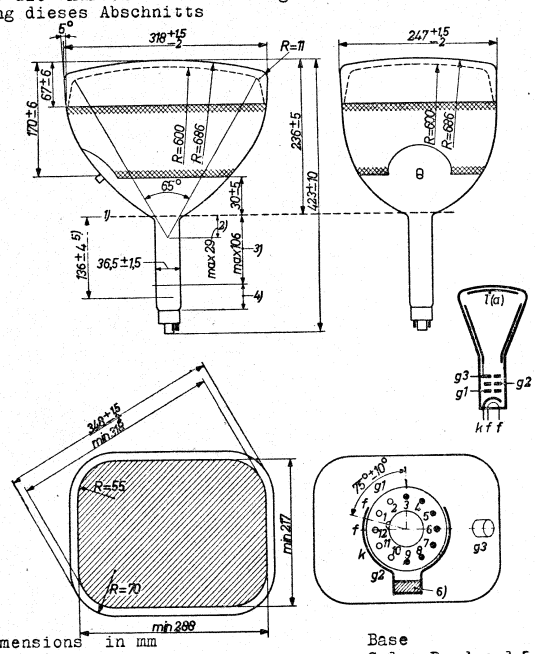
RECTANGULAR TELEVISION PICTURE TUBE with ion trap and filterglass
TUBE IMAGE DE TELEVISION RECTANGULAIR avec trappe à ions et verre filtre
RECHTECKIGE FERNSEHBILDRÖHRE mit Ionenfalle und Filterglas

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	V_f = 6,3 V[1] I_f = 0,3 A	
Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1} = 6 pF C_k = 4 pF C_{g3m}[2] = 1100 pF	
Screen Ecran Schirm	Colour Couleur Farbe	white blanche weiss
	Colour temperature Température de couleur Farbtemperatur	7500 °K
	Light transmission Transmission de lumière Lichtdurchlässigkeit	66 %
	Useful diagonal Diagonale utile Nützlicher Diagonale	min. 318 mm
	Useful width Largeur utile Nützliche Breite	min. 288 mm
	Useful height Hauteur utile Nützliche Höhe	min. 217 mm

[1])When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 9.5 V when the supply is switched on. If necessary a current limiting device must be used for this purpose.
Si le tube est monté dans une chaîne série de filaments, la tension de chauffage ne doit pas dépasser 9,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser un limiteur de courant pour ce but.
Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird, darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls ist zu diesem Zweck ein Strombegrenzer zu verwenden.

[2])m = outer coating; couche extérieure; Aussenbelag.

For curves of the screen properties see front of this section
Pour les courbes des propriétés de l'écran voir en tête de ce chapitre
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts



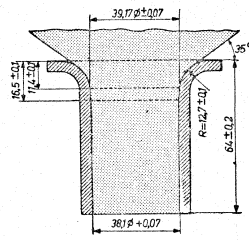
Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

Base
Culot Duodecal 5p
Sockel

1) Reference line, determined by the plane of the upper edge of the reference line gauge when the gauge is resting on the cone.

Ligne de référence, déterminée par le plan du bord supérieur du calibre de la ligne de référence, si celui-ci pose sur le cône.

Bezugslinie, bestimmt durch die Ebene des oberen Randes der Bezugslinienlehre wenn diese auf dem Konus ruht.



Reference line gauge. The inner surface of the coils must not extend into the shaded region.

Calibre de la ligne de référence. La surface intérieure des bobines ne doit pas saillir dans la région estompée.

Bezugslinienlehre. Die innere Oberfläche der Spulen muss nicht im schattierten Gebiet ausragen.

Mounting position: Any
Montage: Arbitrairement
Aufstellung: Willkürlich

2) The distance from the deflection centre to the reference line should not exceed 29 mm.

La distance entre le centre de déviation et la ligne de référence ne dépassera pas 29 mm.

Der Abstand des Ablenkungsmittelpunktes bis zur Bezugslinie soll 29 mm nicht überschreiten.

3) Space for deflection and focusing coils.
Place pour les bobines de déviation et de concentration.
Platz für Ablenk- und Fokussierungsspulen.

4) Space for the ion trap magnet.
Place pour l'aimant de la trappe à ions.
Platz für den Magnet der Ionenfalle.

5) Distance from reference line to top centre of grid.
Distance de la ligne de référence jusqu'au centre de la surface supérieure de la grille.
Abstand der Bezugslinie bis zum Mittelpunkt der Oberseite des Gitters.

6) Ion trap magnet
L'aimant de la trappe à ions
Magnet der Ionenfalle

Deflection and focusing Déviation et concentration Ablenkung und Fokussierung	magnetic magnétique magnetisch
Vertical deflection angle Angle de déviation verticale Vertikaler Ablenkungswinkel	max. 52°
Horizontal deflection angle Angle de déviation horizontale Horizontaler Ablenkungswinkel	max. 65°
Focusing coil: without ferromagnetic material Number of ampere-turns:	$290\cdot\sqrt{V_{g3}}$ (kV)
Distance between centre of field and reference line:	78 mm
Bobine de concentration: sans matière ferromagnétique Nombre d'ampère-tours :	$290\cdot\sqrt{V_{g3}}$ (kV)
Distance entre le centre du champ et la ligne de référence:	78 mm
Fokussierungsspule: ohne ferromagnetisches Material Amperewindungszahl:	$290\cdot\sqrt{V_{g3}}$ (kV)
Abstand des Zentrums des Feldes bis zur Bezugslinie:	78 mm

Ion trap magnet: Single magnet; field strength about 50 gausses. Type number 55402. For the procedure of setting up please refer to "Application directions" (page C107), in front of this section

Aimant du piège à ions: Aimant simple; intensité du champ environ 50 gauss. Numéro de type 55402. Pour le réglage voir "Indications d'application" (page C107), en tête de ce chapitre

Ionenfallenmagnet: Einfacher Magnet; Feldstärke etwa 50 Gauss. Typennummer 55402. Für die Einstellung siehe "Anwendungsrichtlinien" (Seite C107), am Anfang dieses Abschnitts

Net weight Poids net Nettogewicht	4000 g	Shipping weight Poids brut Bruttogewicht	6500 g

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_{g3}	=	10 kV
V_{g2}	=	250 V
$-V_{g1}$ (I_{g3} = 0 µA)	=	33-72 V

Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites (valeurs moyennes de développement)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

V_{g3}	= max.	14	kV
V_{g3}	= min.	7	kV
V_{g2}	= max.	410	V
V_{g2}	= min.	200	V
V_{g1}	= max.	0	V
$-V_{g1}$	= max.	150	V
$+V_{g1_p}$	= max.	2	V
W_ℓ	= max.	6	W
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	200 V[1][2]	
V_{kf} (k neg.; f pos.)	= max.	125 V[2]	

Max. circuit values
Valeurs max. des éléments du montage
Max. Werte der Schaltungsteile

R_{kf}	=	1 MΩ[3]
R_{g1}	=	1,5 MΩ
Z_{g1} (f=50 c/s)	=	0,5 MΩ

1) During a warm-up period not exceeding 45 seconds the heater may be 410 V negative with respect to the cathode
Pendant une période d'échauffement ne dépassant pas 45 secondes, le filament peut être porté à un potentiel négatif de 410 V par rapport à la cathode
Während einer Anheizzeit von max. 45 Sekunden darf der Heizfaden 410 V negativ sein in bezug auf der Katode

2) In order to avoid excessive hum, the A.C. component of V_{kf} should be as low as possible and must not exceed 20 V
Pour éviter le ronflement excessif la composante alternative de V_{kf} sera la plus petite possible et ne dépassera pas 20 V
Zur Vermeidung von Brummstörungen muss die Wechselspannungskomponente von V_{kf} so klein wie möglich sein und jedenfalls 20 V nicht überschreiten.

3) When the heater is supplied from a separate transformer. When the heater is in a series chain, or earthed to A.C., Z_k(f = 50 c/s) = max. 0.1 MΩ
Quand le filament est alimenté par un transformateur séparé.
Quand le filament est connecté dans une chaîne série, ou est mise à la terre pour C.A., Z_k(f = 50 c/s) = max. 0,1 MΩ
Wenn der Heizfaden von einem separaten Transformator gespeist wird.
Wenn der Heizfaden in einer Serienkette aufgenommen oder für Wechselstrom geerdet ist, Z_k(f=50 Hz)=max.0,1MΩ

Min. circuit values;

The power supply should be of the limited-energy type with inherent regulation to limit the continuous short-circuit current to 5mA. If the supply permits the instantaneous short-circuit current to exceed 1A, or is capable of storing more than 250 µcoulombs, the effective resistance in the circuit between the indicated electrode and the output capacitor should be as follows:

R_{g1} = min.150 Ω; R_{g2} = min. 470 Ω; R_{g3} = min.16000Ω

Valeurs min. des éléments du montage:

Le circuit d'alimentation ne doit être capable de fournir qu'une puissance limitée de sorte que le courant de court-circuit permanent ne dépasse pas 5 mA. Si le courant instantané de court-circuit dépasse 1 A, ou si le circuit d'alimentation est capable d'accumuler plus de 250 µcoulomb, les résistances efficaces entre les diverses électrodes et la capacité de sortie doivent avoir les valeurs min. suivantes:

R_{g1} = min.150 Ω; R_{g2} = min.470 Ω;R_{g3} = min.16000 Ω

Min. Werte der Schaltungsteile:

Der Speiseteil soll nur eine begrenzte Leistung liefern können, damit der Strom bei Dauerkurzschluss nicht mehr als 5 mA beträgt. Wenn der Momentanwert des Kurzschlussstromes 1 A überschreitet oder wenn der Speiseteil mehr als 250 µcoulomb speichern kann, müssen die effektiven Widerstände zwischen den verschiedenen Elektroden und dem Ausgangskondensator die folgenden Minimalwerte aufweisen:

R_{g1} = min.150 Ω; R_{g2} = min.470 Ω;R_{g3} = min.16000 Ω

RECTANGULAR TELEVISION PICTURE TUBE with ion trap and filterglass
TUBE IMAGE DE TELEVISION RECTANGULAIR avec trappe à ions et verre filtre
RECHTECKIGE FERNSEHBILDRÖHRE mit Ionenfalle und Filterglas

Heating	:indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply	
Chauffage	:indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle	V_f = 6,3 V[1]) I_f = 0,3 A
Heizung	:indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	

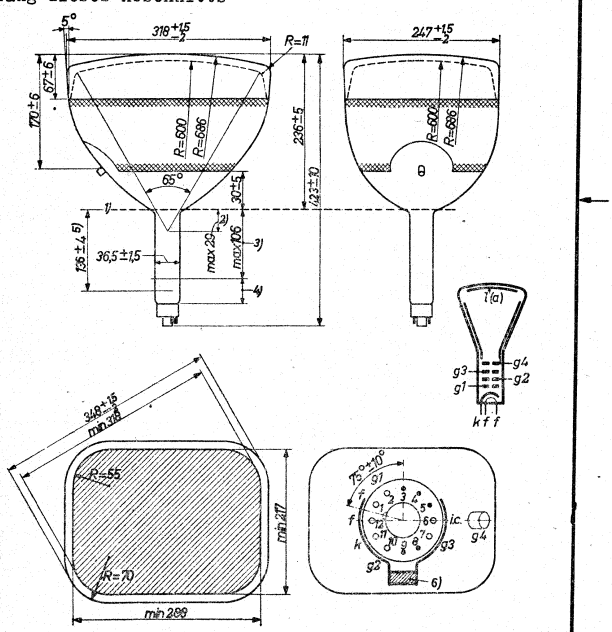
Capacitances	C_{g1}	= 7 pF	C_{k+g3}	= 8 pF
Capacités	C_k	= 5 pF	C_{g4m}[2])	= 1100 pF
Kapazitäten				

Screen	Colour	white
Ecran	Couleur	blanche
Schirm	Farbe	weiss
	Colour temperature Température de couleur Farbtemperatur	7500 °C
	Light transmission Transmission de lumière Lichtdurchlässigkeit	66 %
	Useful diagonal Diagonale utile Nützlicher Diagonale	min. 318 mm
	Useful width Largeur utile Nützliche Breite	min. 288 mm
	Useful height Hauteur utile Nützliche Höhe	min. 217 mm

1) When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 9.5 V when the supply is switched on. If neccesary a current limiting device must be used for this purpose.
Si le tube est monté dans une chaîne série de filaments, la tension de chauffage ne doit pas dépasser 9,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser un limiteur de courant pour ce but.
Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird, darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls ist zu diesem Zweck ein Strombegrenzer zu verwenden.

2) m = outer coating, couche extérieure, Aussenbelag.

For curves of the screen properties see front of this section
Pour les courbes des propriétés de l'écran voir en tête de ce chapitre
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts



Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

Base
Culot Duodecal 7p.
Sockel

1) Reference line, determined by the plane of the upper edge of the reference line gauge, when the gauge is resting on the cone.
Ligne de référence, déterminée par le plan du bord supérieur du calibre de la ligne de référence, si celui-ci pose sur le cône.
Bezugslinie, bestimmt durch die Ebene des oberen Randes der Bezugslinienlehre wenn diese auf dem Konus ruht.

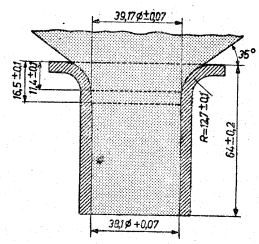
Mounting position:
Montage:
Aufstellung:

Any
Arbitrairement
Willkürlich

Reference line gauge. The inner surface of the coils must not extend into the shaded region.

Calibre de la ligne de référence. La surface intérieure des bobines ne doit pas saillir dans la région estompée.

Bezugslinienlehre. Die innere Oberfläche der Spulen muss nicht im schattierten Gebiet ausragen.



2) The distance from deflection centre to reference line should not exceed 29 mm
La distance du centre de déviation au ligne de référence ne dépassera pas 29 mm
Der Abstand des Ablenkungsmittelpunktes bis zur Bezugslinie soll 29 mm nicht überschreiten

3) Space for deflection and focusing coils
Place pour les bobines de déviation et de concentration
Platz für Ablenk- und Fokussierungsspulen

4) Space for the ion trap magnet
Place pour l'aimant de la trappe à ions
Platz für den Magnet der Ionenfalle

5) Distance from reference line to top centre of grid
Distance de la ligne de référence jusqu'au centre de la surface supérieure de la grille
Abstand der Bezugslinie bis zum Mittelpunkt der Oberseite des Gitters

6) Ion trap magnet; l'aimant de la trappe à ions; Magnet der Ionenfalle

Deflection and focusing Déviation et concentration Ablenkung und Fokussierung	magnetic magnétique magnetisch
Vertical deflection angle Angle de déviation verticale Vertikaler Ablenkungswinkel	max. 52°
Horizontal deflection angle Angle de déviation horizontale Horizontaler Ablenkungswinkel	max. 65°
Focusing coil: without ferromagnetic material Number of ampere-turns: see pages B and C Distance between centre of field and reference line:	78 mm
Bobine de concentration: sans matière ferromagnétique Nombre d'ampère-tours: voir pages B et C Distance entre le centre du champ et la ligne de référence:	78 mm
Fokussierungsspule: ohne ferromagnetisches Material Amperewindungszahl: siehe Seite B und C Abstand des Zentrums des Feldes bis zur Bezugslinie:	78 mm

Ion trap magnet: Single magnet; field strength about 50 gausses. Type number 55402. For the procedure of setting up please refer to "Application directions" (page C107), in front of this section

Aimant du piège à ions: Aimant simple; intensité du champ environ 50 gauss. Numéro de type 55402. Pour le réglage voir "Indications d'application" (page C107), en tête de ce chapitre

Ionenfallenmagnet: Einfacher Magnet; Feldstärke etwa 50 Gauss. Typennummer 55402. Für die Einstellung siehe "Anwendungsrichtlinien" (Seite C107), am Anfang dieses Abschnitts

Net weight Poids net Nettogewicht	4200 g	Shipping weight Poids brut Bruttogewicht	6500 g

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_{g4}	=	12 kV
V_{g2}	=	250 V
$-V_{g1}$ (I_{g4} = 0 µA)	=	33/72 V
V_{g3}	=	0 250 V

Focusing ampere-turns Ampère-tours pour concentration Amperewindungen zur Fokussierung	960	1015

Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites (valeurs moyennes de développement)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

V_{g4}	= max.	14 kV
V_{g4}	= min.	9 kV
V_{g3}	= max.	410 V
$-V_{g3}$	= max.	100 V
V_{g2}	= max.	410 V
V_{g2}	= min.	200 V
V_{g1}	= max.	0 V
$-V_{g1}$	= max.	150 V
V_{g1_p}	= max.	2 V
W_ℓ	= max.	6 W
V_{kf}(k pos.;f neg.)	= max.	200 V [1] [2]
V_{kf}(k neg.;f pos.)	= max.	125 V [2]

Max. circuit values
Valeurs max. des éléments du montage
Max. Werte der Schaltungsteile

R_{kf}	=	1 MΩ [3]
R_{g1}	=	1,5 MΩ
Z_{g1}(f =50 c/s)	=	0,5 MΩ

[1] During a warm-up period not exceeding 45 seconds the heater may be 410 V negative with respect to the cathode

Pendant une période d'échauffement ne dépassant pas 45 secondes, le filament peut être porté à un potentiel négatif de 410 V par rapport à la cathode

Während einer Anheizzeit von max. 45 Sekunden darf der Heizfaden 410 V negativ sein in bezug auf der Katode

[2] In order to avoid excessive hum, the A.C. component of V_{kf} should be as low as possible and must not exceed 20 V

Pour éviter le ronflement excessif la composante alternative de V_{kf} sera la plus petite possible et ne dépassera pas 20 V

Zur Vermeidung von Brummstörungen muss die Wechselspannungskomponente von V_{kf} so klein wie möglich sein und jedenfalls 20 V nicht überschreiten

[3] See page 6; voir page 6; siehe Seite 6

Min. circuit values:

The power supply should be of the limited-energy type with inherent regulation to limit the continuous short-circuit current to 5 mA. If the supply permits the instantaneous short-circuit current to exceed 1 A, or is capable of storing more than 250 µcoulombs, the effective resistance in the circuit between the indicated electrode and the output capacitor should be as follows:

R_{g1}	= min. 150 Ω	R_{g2}	= min. 470 Ω
R_{g3}	= min. 470 Ω	R_{g4}	= min. 16000 Ω

Valeurs min. des éléments du montage:

Le circuit d'alimentation ne doit être capable de fournir qu'une puissance limitée de sorte que le courant de court-circuit permanent ne dépasse pas 5 mA. Si le courant instantané de court-circuit dépasse 1 A, ou si le circuit d'alimentation est capable d'accumuler plus de 250 µcoulomb, les résistances efficaces entre les diverses électrodes et la capacité de sortie doivent avoir les valeurs min. suivantes:

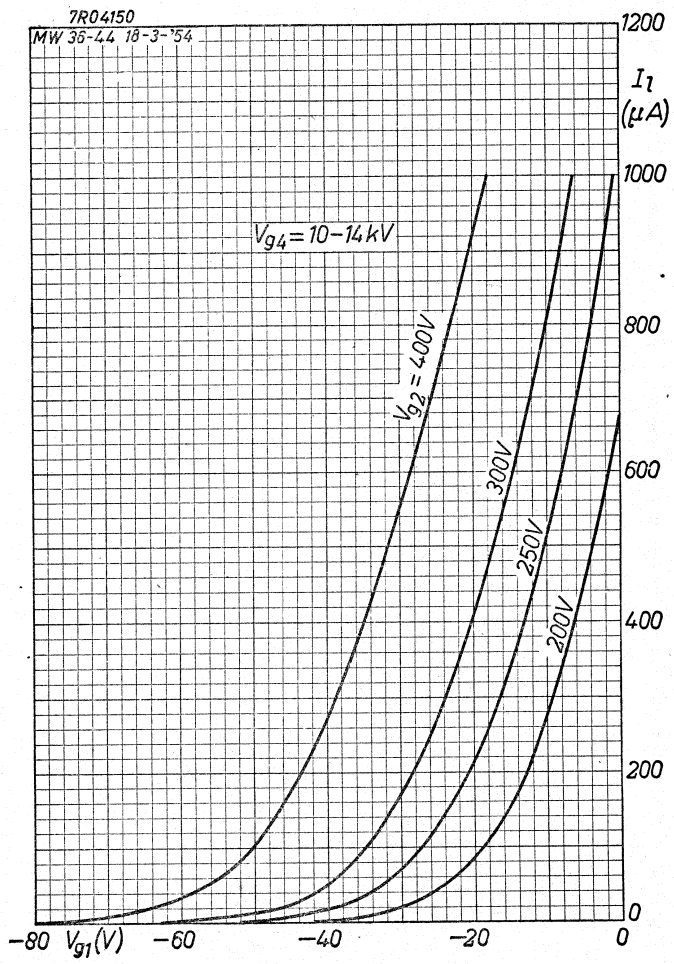
R_{g1}	= min. 150 Ω	R_{g2}	= min. 470 Ω
R_{g3}	= min. 470 Ω	R_{g4}	= min. 16000 Ω

Min. Werte der Schaltungsteile:

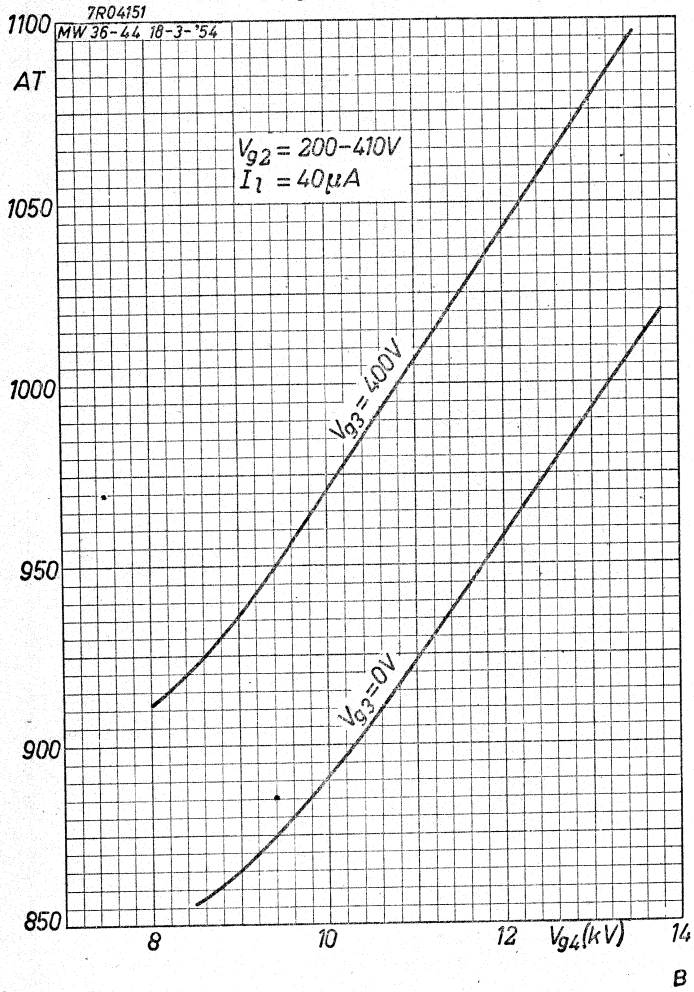
Der Speiseteil soll nur eine begrenzte Leistung liefern können, damit der Strom bei Dauerkurzschluss nicht mehr als 5 mA beträgt. Wenn der Momentanwert des Kurzschlussstromes 1 A überschreitet oder wenn der Speiseteil mehr als 250 µcoulomb speichern kann, müssen die effektiven Widerstände zwischen den verschiedenen Elektroden und dem Ausgangskondensator die folgenden Minimalwerte aufweisen:

R_{g1}	= min. 150 Ω	R_{g2}	= min. 470 Ω
R_{g3}	= min. 470 Ω	R_{g4}	= min. 16000 Ω

[3] When the heater is supplied from a separate transformer.
When the heater is in a series chain, or earthed to A.C., Z_k(f =50 c/s)= max. 0.1 MΩ
Quand le filament est alimenté par un transformateur séparé
Quand le filament est connecté dans une chaîne série, ou est mise à la terre pour C.A., Z_k(f=50c/s)= max. 0,1 MΩ
Wenn der Heizfaden von einem separaten Transformator gespeist wird. Wenn der Heizfaden in einer Serienkette aufgenommen oder für Wechselstrom geerdet ist, Z_k(f =50 Hz) = max. 0,1 MΩ



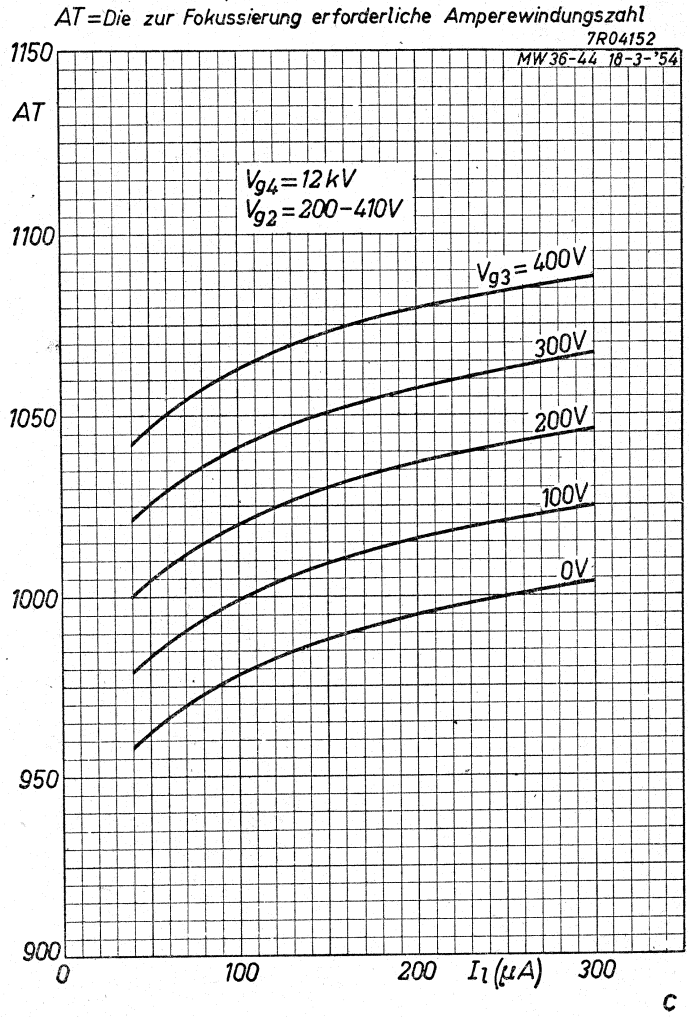
AT = Number of ampere turns necessary for focusing
AT = Nombre d'ampère-tours nécessaire pour la concentration
AT = Die zur Fokussierung erforderliche Amperewindungszahl



B

MW 36-44

AT = Number of ampere turns necessary for focusing
AT = Nombre d'ampère-tours nécessaire pour la concentration
AT = Die zur Fokussierung erforderliche Amperewindungszahl



C

3.3.1954

MW 36-67

RECTANGULAR TELEVISION MONITOR TUBE in all glass construction with filter glass, metal-backed screen, magnetic focusing and double magnetic deflection
TUBE MONITEUR DE TELEVISION RECTANGULAIRE de construction toute verre avec verre filtrant, écran aluminisé, concentration magnétique et déviation magnétique double
RECHTECKIGE FERNSEH-MONITORRÖHRE in Allglastechnik mit Filterglas, metallhinterlegtem Schirm, magnetischer Fokussierung und doppelt- magnetischer Ablenkung

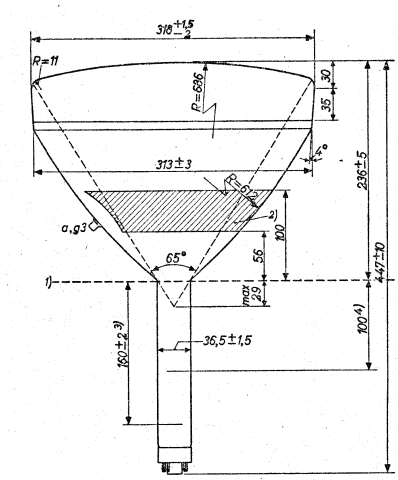
Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	V_f = 6,3 V [1] I_f = 300 mA	
Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1}	≤ 8 pF
	C_k	≤ 8 pF
	$C_{(a,g3)m}$	= 1100 pF
Screen Ecran Schirm	Filterglass, metal-backed, spherical Verre filtrant, aluminisé, sphérique Filterglas, metallhinterlegt, sphärisch	
Light transmission Transmission de lumière Lichtdurchlässigkeit		66 %
Colour Couleur Farbe		white blanche weiss
Useful diagonal Diagonale utile Nutzbare Diagonale		min. 318 mm
Useful width Largeur utile Nutzbare Breite		min. 288 mm
Useful height Hauteur utile Nutzbare Höhe		min. 217 mm

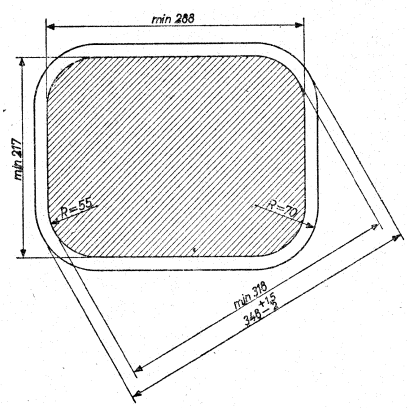
For curves of the screen properties see front of this section
Pour les courbes caractéristiques de l'écran voir en tête de ce chapitre
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts

[1])See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

MW 36-67

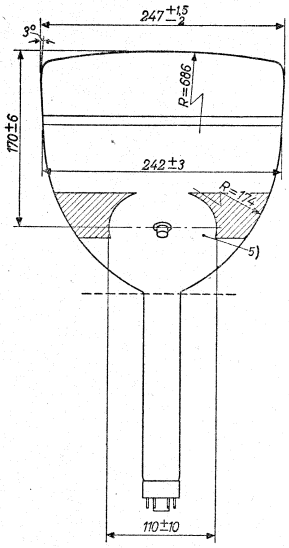
Dimensions in mm; Dimensions en mm; Abmessungen in mm



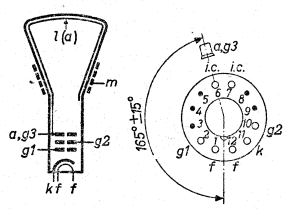


[1])[2])[3])[4])See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Dimensions in mm; Dimensions en mm; Abmessungen in mm



Base,culot,Sockel: DUODECAL 7-p



5)See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Note from page 1; note de la page 1; Note von Seite 1

1)When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 9.5 V when the supply is switched on. If necessary a current limiting device must be used for this purpose

Si le tube est monté dans une chaine de filaments en série, la tension de chauffage ne doit pas dépasser 9,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser dans ce but un limiteur de courant

Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird, darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls ist zu diesem Zweck ein Strombegrenzer zu verwenden

Notes from page 2,3; Notes des pages 2,3; Noten von Seite 2,3

1)Reference line, determined by the plane of the upper edge of the reference line gauge when the gauge is resting on the cone

Ligne de référence, déterminée par le plan du bord supérieur du calibre de la ligne de référence, si celui-ci repose sur le cône

Bezugslinie, bestimmt durch die Ebene des oberen Randes der Bezugslinienlehre, wenn diese auf dem Konus ruht

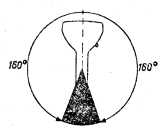
2)Allowable contact area
Surface de contact admissible
Zulässige Kontaktfläche

3)Distance from reference line to top centre of grid
Distance de la ligne de référence au centre de la surface supérieure de la grille
Abstand der Bezugslinie bis zum Mittelpunkt der Oberseite des Gitters

4)Distance from reference line to centre of magnetic length of focus unit
Distance de la ligne de référence au centre du longueur magnétique du dispositif de concentration
Abstand der Bezugslinie bis zum Mittelpunkt der magnetischen Länge der Fokussiervorrichtung

5)This area must be kept clean
Cette surface sera maintenue propre
Diese Fläche muss unbedeckt bleiben

Mounting position
Montage
Einbau



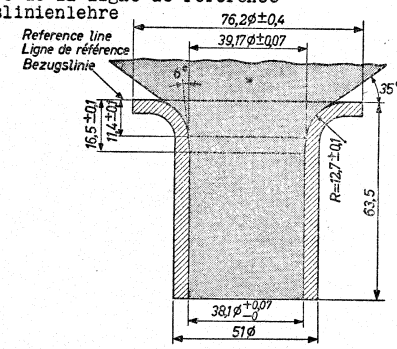
Net weight
Poids net 4500 g
Nettogewicht

The socket for the base should not be rigidly mounted; it should have flexible leads and be allowed to move freely. The outer circumference of the base will fall within a circle which is concentric with the perpendicular from the centre of the face and which has a diameter of 55 mm

Le support du tube ne pourra pas être monté rigidement; il devra être connecté par des conducteurs flexibles lui permettant de se mouvoir librement. La circonférence extérieure du culot est incluse dans un cercle qui est concentrique à la perpendiculaire du centre de l'écran et qui a un diamètre de 55 mm

Die Röhrenfassung ist nicht starr zu befestigen sondern soll frei beweglich sein und flexible Zuleitungen haben. Der Aussenumfang des Sockels fällt innerhalb eines Kreises, der konzentrisch mit der Senkrechte des Schirmmittelpunktes ist und einen Durchmesser von 55 mm hat

Reference line gauge
Calibre de la ligne de référence
Bezugslinienlehre



The inner surface of the coils must not extend into the shaded region
La surface intérieure des bobines ne doit pas saillir dans la région estompée
Die innere Oberfläche der Spulen muss nicht ins schattierte Gebiet ragen

Deflection Déviation Ablenkung	double magnetic magnétique double doppelt-magnetisch
Focusing Concentration Fokussierung	magnetic magnétique magnetisch

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

$V_{a,g3}$	=	14	kV
V_{g2}	=	300	V
V_{g1}	=	-30/-70	V 1)
A 2)	=	100	mm

Limiting values (ABSOLUTE LIMITS)
Caractéristiques limites (LIMITES ABSOLUES)
Grenzdaten (ABSOLUTE WERTE)

$V_{a,g3}$	= max.	15	kV
$V_{a,g3}$	= min.	9	kV
V_{g2}	= max.	500	V
V_{g2}	= min.	250	V
V_{g1}	= max.	0	V
$-V_{g1}$	= max.	150	V
V_{g1p}	= max.	2	V
W_l	= max.	6	W
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	200	V 3)4)
V_{kf} (k neg.; f pos.)	= max.	125	V 4)

Max. circuit values
Valeurs max. des éléments du montage
Max. Werte der Schaltungsteile

R_{kf}	= max.	5)	
R_{g1k}	= max.	1,5	MΩ
Z_{g1k} (f = 50 c/s)	= max.	0,5	MΩ
Z_{g2}	= max.	1,5	MΩ

1)Limits of negative grid No.1 voltage for visual extinction of the undeflected focused spot. See page B

Limites de la tension de la grille 1 pour l'extinction visuelle du spot lumineux concentré non-dévié. Voir la page B

Grenzwerte der negativen Spannung am Gitter 1 für optische Löschung des nicht-abgelenkten fokussierten Leuchtpunktes Siehe Seite B

2)3)4)5) See page 7; voir page 7; siehe Seite 7

[2]) Recommended distance from reference line to centre of magnetic length of focus unit

Distance recommandée de la ligne de référence au centre du longueur magnétique du dispositif de concentration

Empfohlener Abstand der Bezugslinie bis zur Mitte der magnetischen Länge der Fokussiervorrichtung

[3]) During a warm-up period not exceeding 45 seconds the heater may be 410 V negative with respect to the cathode

Pendant une période d'échauffement ne dépassant pas 45 secondes, le filament peut être porté à un potentiel négatif de 410 V par rapport à la cathode

Während einer Anheizzeit von max. 45 Sekunden darf der Heizfaden 410 V negativ sein in bezug auf die Katode

[4]) In order to avoid excessive hum, the A.C. component of V_{kf} should be as low as possible and must not exceed 20 Veff

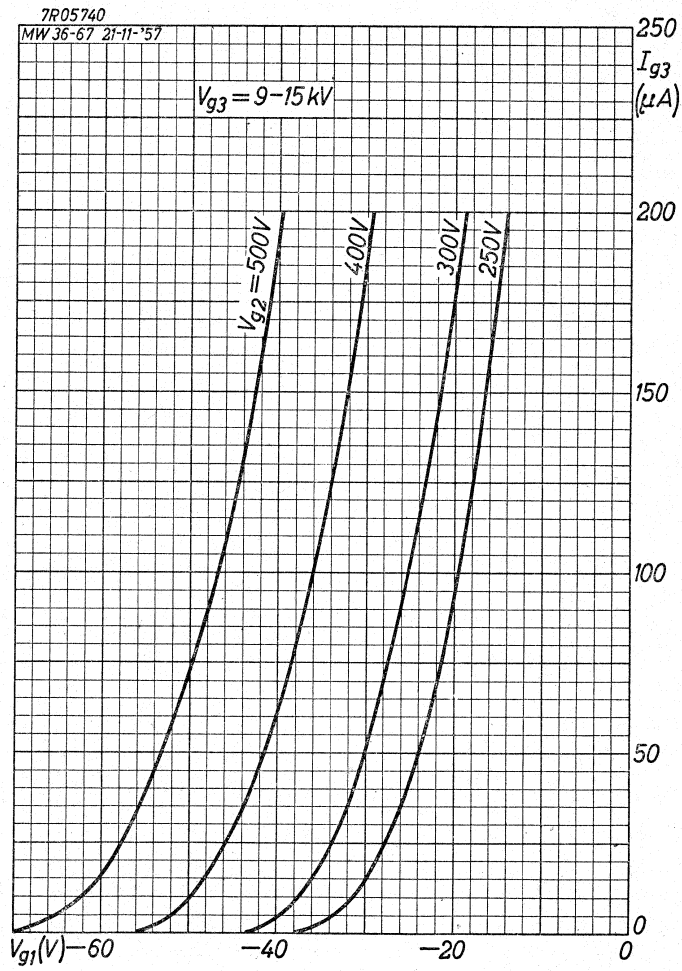
Pour éviter un ronflement excessif la composante alternative de V_{kf} sera la plus petite possible et ne dépassera pas 20 Veff

Zur Vermeidung von Brummstörungen muss die Wechselspannungskomponente von V_{kf} so klein wie möglich sein und darf sie jedenfalls 20 Veff nicht überschreiten

[5]) When the heater is supplied from a separate transformer R_{kf} = max. 1 MΩ. When the heater is in a series chain or earthed, Z_k (f = 50 c/s) = max. 0.1 MΩ

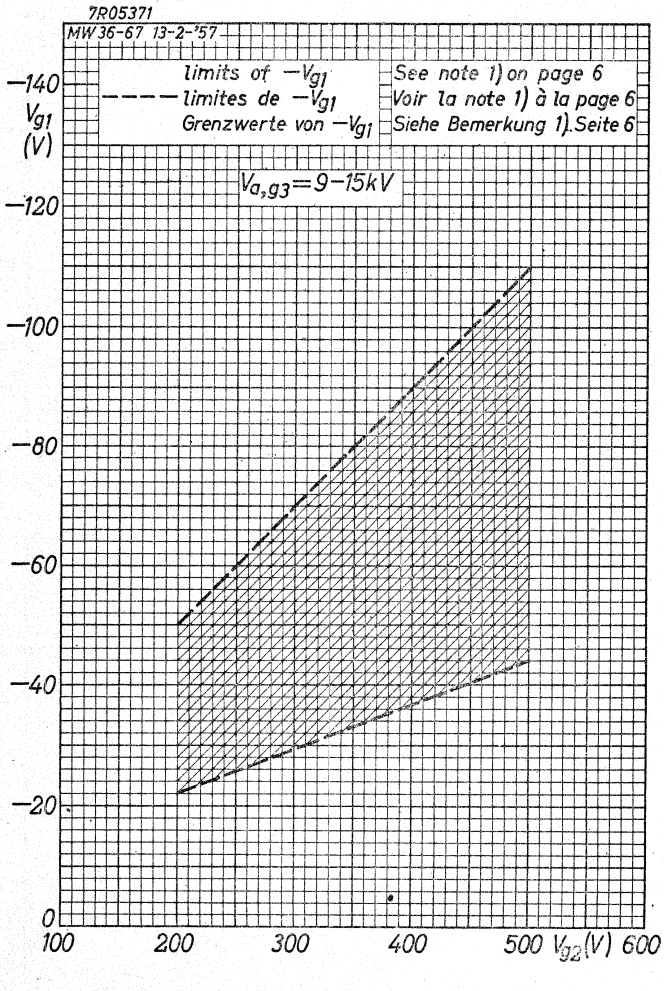
Quand le filament est alimenté par un transformateur séparé R_{kf} = max. 1 MΩ. Quand le filament est connecté dans une chaine série ou est mis à la terre, Z_k (f=50Hz) = max. 0,1MΩ

Wenn der Heizfaden von einem separaten Transformator gespeist wird, ist R_{kf} = max. 1 MΩ. Wenn der Heizfaden in einer Serienkette aufgenommen oder geerdet ist, ist Z_k (f = 50 Hz) = max. 0,1 MΩ

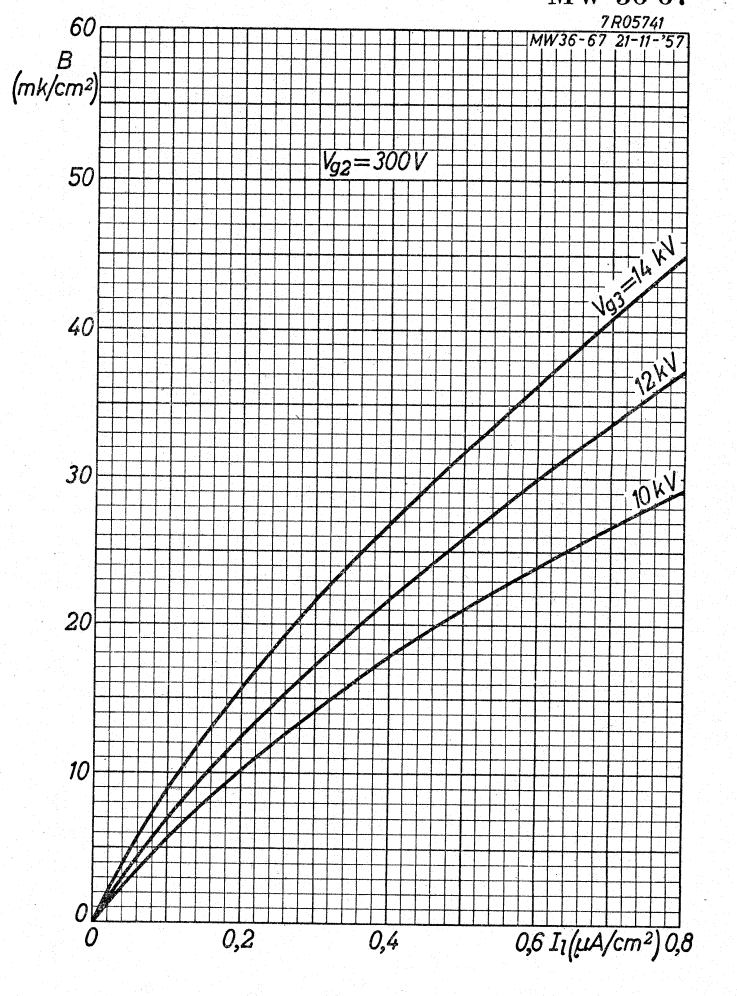


8.8.1957

A



B



8.8.1957

C

TELEVISION PICTURE TUBE with metal cone and ion trap
TUBE IMAGE DE TELEVISION avec cône métallique et trappe à ions
FERNSEHBILDRÖHRE mit Metallkonus und Ionenfalle

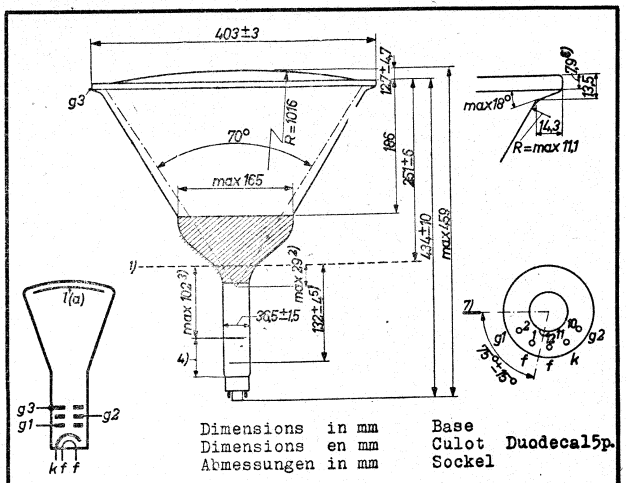
Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply		
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle	V_f = 6,3 V[1]	
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	I_f = 0,3 A	
Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1} =	6 pF
	C_k =	4 pF
Screen Ecran Schirm — Colour Couleur Farbe		white blanche weiss
Colour temperature Température de couleur Farbtemperatur		7500 °K
Useful diameter Diamètre utile Nützlicher Durchmesser		min. 365 mm

For curves of the screen properties see front of this section
Pour les courbes des propriétés de l'écran voir en tête de ce chapitre
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts

[1]) When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 9.5 V when the supply is switched on. If necessary a current limiting device must be used for this purpose

Si le tube est monté dans une chaîne série de filaments, la tension de chauffage ne doit pas dépasser 9,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser un limiteur de courant pour ce but

Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird, darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls ist zu diesem Zweck ein Strombegrenzer zu verwenden.



Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

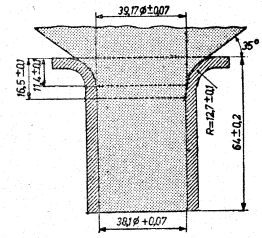
Base
Culot **Duodecal5p.**
Sockel

Mounting position:	Any
Montage:	Arbitrairement
Aufstellung:	Willkürlich

Reference line gauge. The inner surface of the coils must not extend into the shaded region.

Calibre de la ligne de référence. La surface intérieure des bobines ne doit pas saillir dans la région estompée.

Bezugslinienlehre. Die innere Oberfläche der Spulen muss nicht im schattierten Gebiet ausragen



[1]),[2])....[7]), See page 3, voir page 3, siehe Seite 3

Remark : Any material in contact with the cone or the face must have insulating properties adequate for 16 kV.

Observation: Les matériaux en contact avec le cône ou la face doivent avoir des propriétés d'isolement pour 16 kV.

Bemerkung : Material in Kontakt mit dem Konus oder der Vorderseite muss Isolationseigenschaften für 16 kV haben.

[1]) Reference line, determined by the plane of the upper edge of the reference line gauge when the gauge is resting on the cone.

Ligne de référence, déterminée par le plan du bord supérieur du calibre de la ligne de référence, si celui-ci pose sur le cône.

Bezugslinie, bestimmt durch die Ebene des oberen Randes der Bezugslinienlehre wenn diese auf dem Konus ruht.

[2]) The distance from deflection centre to reference line should not exceed 29 mm.

La distance du centre de déviation au ligne de référence ne dépassera pas 29 mm.

Der Abstand des Ablenkungsmittelpunktes bis zur Bezugslinie soll 29 mm nicht überschreiten.

[3]) Space for deflection and focusing coils.
Place pour les bobines de déviation et de concentration.
Platz für Ablenk- und Fokussierungsspulen.

[4]) Space for the ion trap magnet.
Place pour l'aimant de la trappe à ions.
Platz für den Magnet der Ionenfalle.

[5]) Distance from reference line to top centre of grid
Distance de la ligne de référence jusqu'au centre de la surface supérieure de la grille.
Abstand der Bezugslinie bis zum Mittelpunkt der Oberseite des Gitters.

[6]) Min. contact area
Surface de contact min.
Min. Kontaktfläche

[7]) Red line for ion trap magnet
Ligne rouge pour l'aimant de la trappe à ions
Rote Linie für Magnet der Ionenfalle

Deflection and focusing Déviation et concentration Ablenkung und Fokussierung	magnetic magnétique magnetisch
Deflection angle Angle de déviation Ablenkungswinkel	max. 70°
Focusing coil: without ferromagnetic material Number of ampere-turns:	$290 \cdot \sqrt{V_{g3}}$ (kV)
Distance between centre of field and reference line :	78 mm
Bobine de concentration: sans matière ferromagnétique Nombre d'ampère tours :	$290 \cdot \sqrt{V_{g3}}$ (kV)
Distance entre le centre du champ et la ligne de référence:	78 mm
Fokussierungsspule: ohne ferromagnetisches Material Amperewindungszahl:	$290 \cdot \sqrt{V_{g3}}$ (kV)
Abstand des Zentrums des Feldes bis zur Bezugslinie:	78 mm

Ion trap magnet: Single magnet; field strength about 50 gausses. Type number 55402. For the procedure of setting up please refer to "Application directions" (page C107), in front of this section

Aimant du piège à ions: Aimant simple; intensité du champ environ 50 gauss. Numéro de type 55402. Pour le réglage voir "Indications d'application" (page C107), en tête de ce chapitre

Ionenfallenmagnet: Einfacher Magnet; Feldstärke etwa 50 Gauss. Typennummer 55402. Für die Einstellung siehe "Anwendungsrichtlinien" (Seite C107), am Anfang dieses Abschnitts

Net weight Poids net Nettogewicht	4800 g	Shipping weight Poids brut Bruttogewicht	7500 g

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_{g3}	= 12 kV
V_{g2}	= 250 V
$-V_{g1}$ (I_{g3} = 0 µA)	= 33-72 V

Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites(valeurs moyennes de développement)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

V_{g3}	= max.	14 kV
V_{g3}	= min.	7 kV
V_{g2}	= max.	410 V
V_{g2}	= min.	200 V
V_{g1}	= max.	0 V
$-V_{g1}$	= max.	150 V
$+V_{g1_p}$	= max.	2 V
W_ℓ	= max.	6 W
V_{kf}(k pos.;f neg.)	= max.	200 V[1])[2])
V_{kf}(k neg.;f pos.)	= max.	125 V[2])

Max. circuit values
Valeurs max. des éléments du montage
Max. Werte der Schaltungsteile

R_{kf}	=	1 MΩ[3])
R_{g1}	=	1,5 MΩ
Z_{g1}(f=50 c/s)	=	0,5 MΩ

[1]) During a warm-up period not exceeding 45 seconds the heater may be 410 V negative with respect to the cathode
Pendant une période d'échauffement ne dépassant pas 45 seconds, le filament peut être porté à un potentiel négatif de 410 V par rapport à la cathode
Während einer Anheizzeit von max. 45 Sekunden darf der Heizfaden 410 V negativ sein in bezug auf der Katode

[2]) In order to avoid excessive hum, the A.C. component of V_{kf} should be as low as possible and must not exceed 20 V
Pour éviter le ronflement excessif la composante alternative de V_{kf} sera la plus petite possible et ne dépassera pas 20 V
Zur Vermeidung von Brummstörungen muss die Wechselspannungskomponente von V_{kf} so klein wie möglich sein und jedenfalls 20 V nicht überschreiten

[3]) See page 6; voir page 6; siehe Seite 6

Min. circuit values;

The power supply should be of the limited-energy type with inherent regulation to limit the continuous short-circuit current to 5 mA. If the supply permits the instantaneous short-circuit current to exceed 1A, or is capable of storing more than 250 µcoulombs, the effective resistance in the circuit between the indicated electrode and the output capacitor should be as follows:

R_{g1} = min.150 Ω; R_{g2} = min.470 Ω; R_{g3} = min.16000 Ω

Valeurs min. des éléments du montage:

Le circuit d'alimentation ne doit être capable de fournir qu'une puissance limitée de sorte que le courant de court-circuit permanent ne dépasse pas 5 mA. Si le courant instantané de court-circuit dépasse 1 A, ou si le circuit d'alimentation est capable d'accumuler plus de 250 µcoulomb, les résistances efficaces entre les diverses électrodes et la capacité de sortie doivent avoir les valeurs min. suivantes:

R_{g1} = min.150 Ω; R_{g2} = min.470 Ω; R_{g3} = min.16000 Ω

Min. Werte der Schaltungsteile:

Der Speiseteil soll nur eine begrenzte Leistung liefern können, damit der Strom bei Dauerkurzschluss nicht mehr als 5 mA beträgt. Wenn der Momentanwert des Kurzschlussstromes 1 A überschreitet oder wenn der Speiseteil mehr als 250 µcoulomb speichern kann, müssen die effektiven Widerstände zwischen den verschiedenen Elektroden und dem Ausgangskondensator die folgenden Minimalwerte aufweisen:

R_{g1} = min.150 Ω; R_{g2} = min.470 Ω; R_{g3} = min.16000 Ω

[3]) When the heater is supplied from a separate transformer.
When the heater is in a series chain,or earthed to A.C., Z_k(f =50 c/s)= max. 0.1 MΩ

Quand le filament est alimenté par un transformateur séparé.
Quand le filament est connecté dans une chaîne série, ou est mise à la terre pour C.A., Z_k(f=50c/s)= max. 0,1 MΩ

Wenn der Heizfaden von einem separaten Transformator gespeist wird.
Wenn der Heizfaden in einer Serienkette aufgenommen oder für Wechselstrom geerdet ist, Z_k(f =50 Hz) = max. 0,1 MΩ

RECTANGULAR TELEVISION PICTURE TUBE with metal cone, ion trap and filterglass
TUBE IMAGE DE TELEVISION RECTANGULAIR avec cône métallique, trappe à ions et verre filtre
RECHTECKIGE FERNSEHBILDRÖHRE mit Metallkonus, Ionenfalle und Filterglas

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply		
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle	V_f = 6,3 V[1])	
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	I_f = 0,3 A	
Capacitances	C_{g1} =	7 pF
Capacités	C_k =	5 pF
Kapazitäten	C_{k+g3} =	8 pF
Screen Colour		white
Ecran Couleur		blanche
Schirm Farbe		weiss
Colour temperature Température de couleur Farbtemperatur		7500 °K
Light transmission Transmission de lumière Lichtdurchlässigkeit		66 %
Useful diagonal Diagonale utile Nützlicher Diagonale		min. 388 mm
Useful width Largeur utile Nützliche Breite		min. 365 mm
Useful height Hauteur utile Nützliche Höhe		min. 272 mm

For curves of the screen properties see front of this section.
Pour les courbes des propriétés de l'écran voir en tête de ce chapitre.
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts.

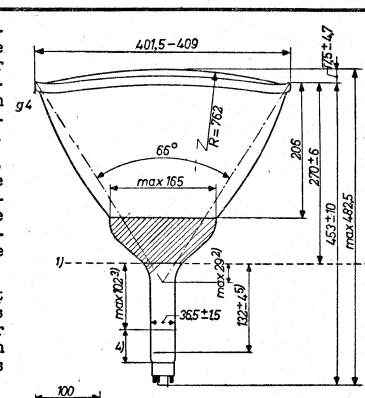
[1]) See page 6 ; voir page 6 ; siehe Seite 6

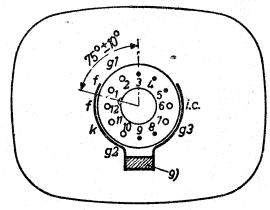
[1]) Reference line, determined by the plane of the upper edge of the reference line gauge when the gauge is resting on the cone.
Ligne de référence, déterminée par le plan du bord supérieur du calibre de la ligne de référence, si celui-ci pose sur le cône.
Bezugslinie, bestimmt durch die Ebene des oberen Randes der Bezugslinienlehre wenn diese auf dem Konus ruht.

[2]) The distance from the deflection centre to the reference line should not exceed 29 mm.
La distance entre le centre de déviation et la ligne de référence ne dépassera pas 29 mm
Der Abstand des Ablenkungsmittelpunktes bis zur Bezugslinie soll 29 mm nicht überschreiten

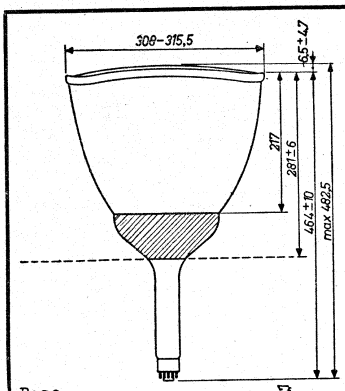
[3]) Space for deflection and focusing coils.
Place pour les bobines de déviation et de concentration
Platz für Ablenk- und Fokussierungsspulen.

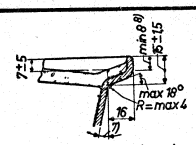
[4]) Space for the ion trap
Place pour l'aimant de la trappe à ions
Platz für den Magnet der Ionenfalle.





[9]) Ion trap magnet
L'aimant de la trappe à ions
Magnet der Ionenfalle





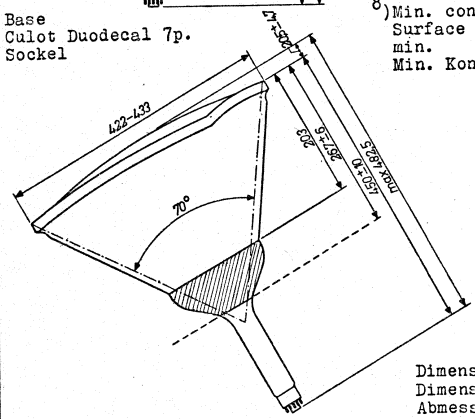
Base
Culot Duodecal 7p.
Sockel

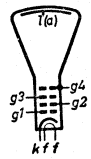
7) Angular variation around periphery of shell is 0° to 25°.

La variation angulaire autour de la périphérie du cône métallique est de 0° jusqu'à 25°.

Die Schwankung dieses Winkels am Umfang des Metallkonus beträgt 0° bis 25°.

8) Min. contact area.
Surface de contact min.
Min. Kontaktfläche.





Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

5) Distance from reference line to top centre of grid.
Distance de la ligne de référence jusqu'au centre de la surface supérieure de la grille.
Abstand der Bezugslinie bis zum Mittelpunkt der Oberseite des Gitters.

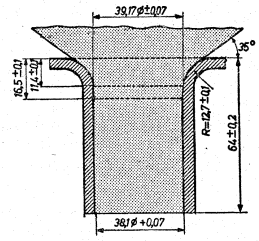
6) Support tube by lip only at corners within this space
Le tube sera supporter seulement à cette partie des coins du bord.
Die Röhre soll nur an diesen Teilen der Ecken des Randes gestützt werden.

Mounting position: Any
Montage: Arbitrairement
Aufstellung: Willkürlich

Reference line gauge. The inner surface of the coils must not extend into the shaded region.

Calibre de la ligne de référence. La surface intérieure des bobines ne doit pas saillir dans la région estompée.

Bezugslinienlehre. Die innere Oberfläche der Spulen muss nicht im schattierten Gebiet ausragen.



Remark: Any material in contact with the cone or the face must have insulating properties adequate for 16 kV

Observation: Les matériaux en contact avec le cône ou la face doivent avoir des propriétés d'isolement pour 16 kV

Bemerkung: Material in Kontakt mit dem Konus oder der Vorderseite muss Isolationseigenschaften für 16 kV haben.

Deflection and focusing Déviation et concentration Ablenkung und Fokussierung	magnetic magnétique magnetisch
Vertical deflection angle L'angle de déviation verticale Vertikaler Ablenkungswinkel	max. 53°
Horizontal deflection angle L'angle de déviation horizontale Horizontaler Ablenkungswinkel	max. 66°
Focusing coil: Number of ampere-turns: Distance between centre of field and reference line :	without ferromagnetic material see pages B and C 78 mm
Bobine de concentration: Nombre d'ampère-tours: Distance entre le centre du champ et la ligne de référence:	sans matière ferromagnétique voir pages B et C 78 mm
Fokussierungsspule: Amperewindungszahl: Abstand des Zentrums des Feldes bis zur Bezugslinie:	ohne ferromagnetisches Material siehe Seite B und C 78 mm

Ion trap magnet: Single magnet; field strength about 50 gausses. Type number 55402. For the procedure of setting up please refer to "Application directions" (page C107), in front of this section

Aimant du piège à ions: Aimant simple; intensité du champ environ 50 gauss. Numéro de type 55402. Pour le réglage voir "Indications d'application" (page C107), en tête de ce chapitre

Ionenfallenmagnet: Einfacher Magnet; Feldstärke etwa 50 Gauss. Typennummer 55402. Für die Einstellung siehe "Anwendungsrichtlinien" (Seite C107), am Anfang dieses Abschnitts

Net weight Poids net Nettogewicht	4500 g	Shipping weight Poids brut Bruttogewicht	7500 g

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_{g4}		= 14	kV
V_{g2}		= 300	V
$-V_{g1}$	(I_{g4} = 0 µA)	= -40/-86	V
V_{g3}		= 0 250	V
Focusing ampere-turns Ampère-tours pour concentration Amperewindungen zur Fokussierung		1015 1065	

Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites (valeurs moyennes pour projets)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

V_{g4}	= max.	16	kV
V_{g4}	= min.	10	kV
V_{g3}	= max.	410	V
$-V_{g3}$	= max.	100	V
V_{g2}	= max.	410	V
V_{g2}	= min.	200	V
V_{g1}	= max.	0	V
$-V_{g1}$	= max.	150	V
$+V_{g1p}$	= max.	2	V
W_ℓ	= max.	6	W
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	200	V[2)3)]
V_{kf} (k neg.; f pos.)	= max.	125	V[3)]

2)3) See page 6; voir page 6; siehe Seite 6

1) When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 9.5 V when the supply is switched on. If necessary a current limiting device must be used for this purpose

Si le tube est monté dans une chaîne série de filaments, la tension de chauffage ne doit pas dépasser 9,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser un limiteur de courant pour ce but

Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird darf die Heizspannung beim Enschalten 9,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls ist zu diesem Zweck ein Strombegrenzer zu verwenden.

2) During a warm-up period not exceeding 45 seconds the heater may be 410 V negative with respect to the cathode

Pendant une période d'échauffement ne dépassant pas 45 secondes, le filament peut être porté à un potentiel négatif de 410 V par rapport à la cathode

Während einer Anheizzeit von max. 45 Sekunden darf der Heizfaden 410 V negativ sein in bezug auf der Katode

3) In order to avoid excessive hum, the A.C. component of V_{kf} should be as low as possible and must not exceed 20 V

Pour éviter le ronflement excessif la composante alternative de V_{kf} sera la plus petite possible et ne dépassera pas 20 V

Zur Vermeidung von Brummstörungen muss die Wechselspannungskomponente von V_{kf} so klein wie möglich sein und jedenfalls 20 V nicht überschreiten

4) When the heater is supplied from a separate transformer.
When the heater is in a series chain, or earthed to A.C., Z_k(f =50 c/s)= max. 0.1 MΩ

Quand le filament est alimenté par un transformateur séparé.
Quand le filament est connecté dans une chaîne série, ou est mise à la terre pour C.A., Z_k(f =50 c/s) = max. 0,1 MΩ

Wenn der Heizfaden von einem separaten Transformator gespeist wird.
Wenn der Heizfaden in einer Serienkette aufgenommen oder für Wechselstrom geeerdet ist, Z_k(f = 50 Hz) = max. 0,1 MΩ

Max. circuit values
Valeurs max. des éléments du montage
Max. Werte der Schaltungsteile

Rkf	=	1 MΩ[4])
Rg1	=	1,5 MΩ
Zg1(f =50 c/s)	=	0,5 MΩ

Min. circuit values:

The power supply should be of the limited-energy type with inherent regulation to limit the continuous short-circuit current to 5 mA. If the supply permits the instantaneous short-circuit current to exceed 1 A, or is capable of storing more than 250 µcoulombs, the effective resistance in the circuit between the indicated electrode and the output capacitor should be as follows:

Rg1	= min. 150 Ω	Rg2	= min. 470 Ω
Rg3	= min. 470 Ω	Rg4	= min. 16000 Ω

Valeurs min. des éléments du montage:

Le circuit d'alimentation ne doit être capable de fournir qu'une puissance limitée de sorte que le courant de court-circuit permanent ne dépasse pas 5 mA. Si le courant instantané de court-circuit dépasse 1 A, ou si le circuit d'alimentation est capable d'accumuler plus de 250 µcoulomb, les résistances efficaces entre les diverses électrodes et la capacité de sortie doivent avoir les valeurs min. suivantes:

Rg1	= min. 150 Ω	Rg2	= min. 470 Ω
Rg3	= min. 470 Ω	Rg4	= min. 16000 Ω

Min. Werte der Schaltungsteile:

Der Speiseteil soll nur eine begrenzte Leistung liefern können, damit der Strom bei Dauerkurzschluss nicht mehr als 5 mA beträgt. Wenn der Momentanwert des Kurzschlussstromes 1 A überschreitet oder wenn der Speiseteil mehr als 250 µcoulomb speichern kann, müssen die effektiven Widerstände zwischen den verschiedenen Elektroden und dem Ausgangskondensator die folgenden Minimalwerte aufweisen:

Rg1	= min. 150 Ω	Rg2	= min. 470 Ω
Rg3	= min. 470 Ω	Rg4	= min. 16000 Ω

4)See page 6; voir page 6; siehe Seite 6

RECTANGULAR TELEVISION PICTURE TUBE with metal cone, ion trap and filterglass
TUBE IMAGE DE TELEVISION RECTANGULAIR avec cône métallique, trappe à ions et verre filtre
RECHTECKIGE FERNSEHBILDRÖHRE mit Metallkonus, Ionenfalle und Filterglas

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply		
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle	Vf = 6,3 V	If = 0,6 A
Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung		
Capacitances Capacités Kapazitäten	Cg1 = 7 pF	Ck = 5 pF
Screen Ecran Schirm — Colour Couleur Farbe	white blanche weiss	
Colour temperature Température de couleur Farbtemperatur	7500 °K	
Light transmission Transmission de lumière Lichtdurchlässigkeit	66 %	
Useful diagonal Diagonale utile Nützlicher Diagonale	min. 387 mm	
Useful width Largeur utile Nützliche Breite	min. 365 mm	
Useful height Hauteur utile Nützliche Höhe	min. 272 mm	

For curves of the screen properties see front of this section.
Pour les courbes des propriétés de l'écran voir en tête de ce chapitre.
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts

1)Reference line, determined by the plane of the upper edge of the reference line gauge when the gauge is resting on the cone.

Ligne de référence, déterminée par le plan du bord supérieur du calibre de la ligne de référence, si celui-ci pose sur le cône.

Bezugslinie, bestimmt durch die Ebene des oberen Randes der Bezugslinienlehre wenn diese auf dem Konus ruht.

2)The distance from deflection centre to reference line should not exceed 29 mm.

La distance du centre de déviation au ligne de référence ne dépassera pas 29 mm.

Der Abstand des Ablenkungsmittelpunktes bis zur Bezugslinie soll 22 mm nicht überschreiten.

3)Space for deflection and focusing coils.

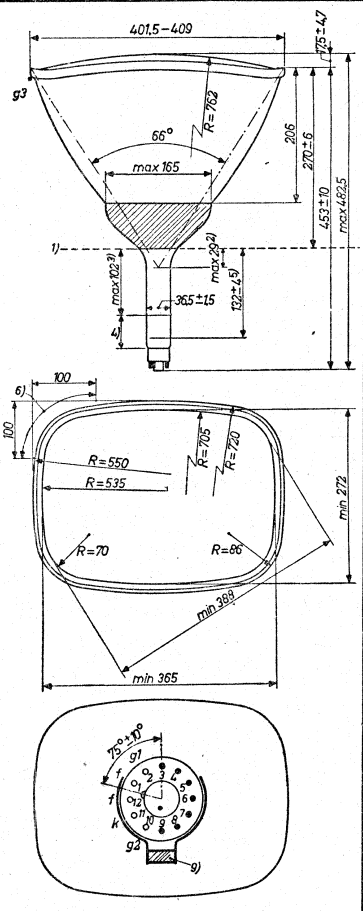
Place pour les bobines de déviation et de concentration.

Platz für Ablenk- und Fokussierungsspulen.

4)Space for the ion trap.

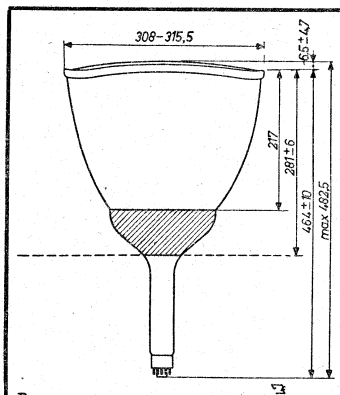
Place pour l'aimant de la trappe à ions.

Platz für den Magnet der Ionenfalle.

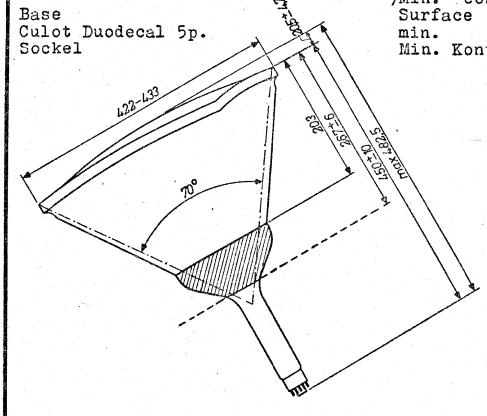


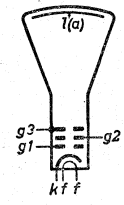
9)Ion trap magnet
L'aimant de la trappe à ions
Magnet der Ionenfalle

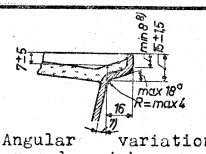
Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base
Culot Duodecal 5p.
Sockel







7)Angular variation around periphery of shell is 0° to 25°

La variation angulaire autour de la périphérie du cône métallique est de 0° jusqu'à 25°

Die Schwankung dieses Winkels am Umfang des Metallkonus beträgt 0° bis 25°

8)Min. contact area. Surface de contact min.
Min. Kontaktfläche

5)Distance from reference line to top centre of grid.
Distance de la ligne de référence jusqu'au centre de la surface supérieure de la grille.
Abstand der Bezugslinie bis zum Mittelpunkt der Oberseite des Gitters

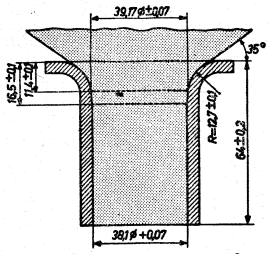
6)Support tube by lip only at corners within this space
Le tube sera supporter seulement à cette partie des coins du bord
Die Röhre soll nur an diesen Teilen der Ecken des Randes gestützt werden.

Mounting position: Any
Montage: Arbitrairement
Aufstellung: Willkürlich

Reference line gauge. The inner surface of the coils must not extend into the shaded region.

Calibre de la ligne de référence. La surface intérieure des bobines ne doit pas saillir dans la région estompée.

Bezugslinienlehre. Die innere Oberfläche der Spulen muss nicht im schattierten Gebiet ausragen.



Remark: Any material in contact with the cone or the face must have insulating properties adequate for 16 kV
Observation: Les matériaux en contact avec le cône ou la face doivent avoir des propriétés d'isolement pour 16 kV
Bemerkung: Material in Kontakt mit dem Konus oder der Vorderseite muss Isolationseigenschaften für 16 kV haben

Deflection and focusing Déviation et concentration Ablenkung und Fokussierung	magnetic magnétique magnetisch
Vertical deflection angle L'angle de déviation verticale Vertikaler Ablenkungswinkel	max. 53°
Horizontal deflection angle L'angle de déviation horizontale Horizontaler Ablenkungswinkel	max. 66°
Focusing coil: Number of ampere-turns: Distance between centre of field and reference line: Bobine de concentration: Nombre d'ampère-tours: Distance entre le centre du champ et la ligne de référence: Fokussierungsspule: Amperewindungszahl: Abstand des Zentrums des Feldes bis zur Bezugslinie:	without ferromagnetic material see pages B and C 78 mm sans matière ferromagnétique voir pages B et C 78 mm ohne ferromagnetisches Material siehe Seite B und C 78 mm

Ion trap magnet: Single magnet; field strength about 50 gausses. Type number 55402. For the procedure of setting up please refer to "Application directions" (page C107), in front of this section

Aimant du piège à ions: Aimant simple; intensité du champ environ 50 gauss. Numéro de type 55402. Pour le réglage voir "Indications d'application" (page C107), en tête de ce chapitre

Ionenfallenmagnet: Einfacher Magnet; Feldstärke etwa 50 Gauss. Typennummer 55402. Für die Einstellung siehe "Anwendungsrichtlinien" (Seite C107), am Anfang dieses Abschnitts

Net weight Poids net Nettogewicht	4500 g	Shipping weight Poids brut Bruttogewicht	7500 g

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_{g3}	=	14 kV
V_{g2}	=	300 V
$-V_{g1}$ (I_{g3} = 0)	=	33/77 V

Focusing ampere-turns
Ampère-tours pour concentration 1020
Amperewindungen zur Fokussierung

Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites (valeurs moyennes pour projets)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

V_{g3}	= max.	16 kV
V_{g3}	= min.	10 kV
V_{g2}	= max.	410 V
V_{g2}	= min.	200 V
V_{g1}	= max.	0 V
$-V_{g1}$	= max.	125 V
V_{g1p}	= max.	2 V
W_l	= max.	6 W
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	180 V[1])
V_{kf} (k neg.; f pos.)	= max.	180 V

[1]) During a warm-up period not exceeding 15 seconds the heater may be 410 V negative with respect to the cathode
Pendant une période d'échauffement ne dépassant pas 15 secondes, le filament peut être porté à un potentiel négatif de 410 V par rapport à la cathode
Während einer Anheizzeit von max. 15 Sekunden darf der Heizfaden 410 V negativ sein in Bezug auf die Katode

Max. circuit values
Valeurs max. des éléments du montage
Max. Werte der Schaltungsteile

R_{kf}	= 1	MΩ[1])
R_{g1}	= 1,5	MΩ
Z_{g1}(f =50 c/s)	= 0,5	MΩ

Min. circuit values:
The power supply should be of the limited-energy type with inherent regulation to limit the continuous short-circuit current to 5 mA. If the supply permits the instantaneous short-circuit current to exceed 1A, or is capable of storing more than 250 µcoulombs, the effective resistance in the circuit between the indicated electrode and the output capacitor should be as follows:

R_{g1} = min. 150 Ω; R_{g2} = min. 470 Ω; R_{g3} = min. 18000 Ω

Valeurs min. des éléments du montage:
Le circuit d'alimentation ne doit être capable de fournir qu'une puissance limitée de sorte que le courant de court-circuit permanent ne dépasse pas 5 mA. Si le courant instantané de court-circuit dépasse 1 A, ou si le circuit d'alimentation est capable d'accumuler plus de 250 µcoulomb, les résistances efficaces entre les diverses électrodes et la capacité de sortie doivent avoir les valeurs min. suivantes:

R_{g1} = min. 150 Ω; R_{g2} = min. 470 Ω; R_{g3} = min. 18000 Ω

Min. Werte der Schaltungsteile:
Der Speiseteil soll nur eine begrenzte Leistung liefern können, damit der Strom bei Dauerkurzschluss nicht mehr als 5 mA beträgt. Wenn der Momentanwert des Kurzschlussstromes 1 A überschreitet oder wenn der Speiseteil mehr als 250 µcoulomb speichern kann, müssen die effektiven Widerstände zwischen den verschiedenen Elektroden und dem Ausgangskondensator die folgenden Minimalwerte aufweisen:

R_{g1} = min. 150 Ω; R_{g2} = min. 470 Ω; R_{g3} = min. 18000 Ω

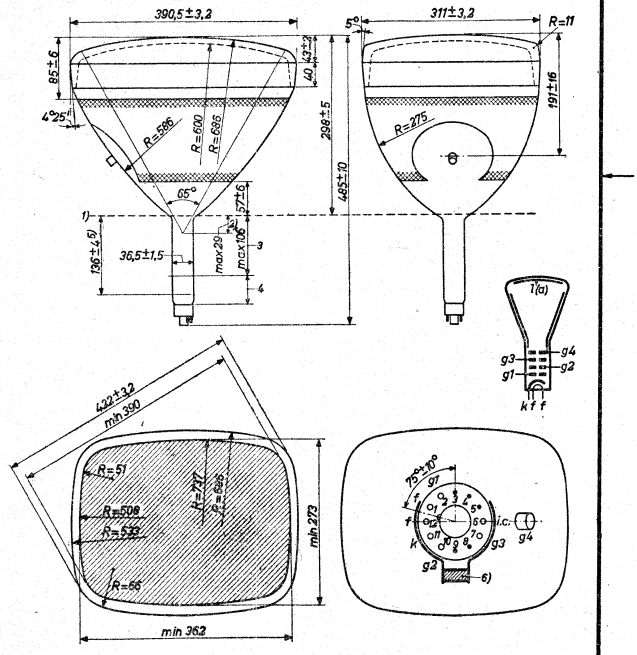
1) When the heater is supplied from a separate transformer. When the heater is in a series chain, or earthed to A.C., Z_k(f =50 c/s) = max. 0.1 MΩ
Quand le filament est alimenté par un transformateur séparé. Quand le filament est connecté dans une chaîne série, ou est mise à la terre pour C.A., Z_k(f =50 c/s) = max. 0,1 MΩ
Wenn der Heizfaden von einem separaten Transformator gespeist wird. Wenn der Heizfaden in einer Serienkette aufgenommen oder für Wechselstrom geerdet ist, Z_k(f =50 Hz) = max. 0,1 MΩ

RECTANGULAR TELEVISION PICTURE TUBE with ion trap and filterglass
TUBE IMAGE DE TELEVISION RECTANGULAIR avec trappe à ions et verre filtre
RECHTECKIGE FERNSEHBILDRÖHRE mit Ionenfalle und Filterglas

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	V_f = 6,3 V[1]) I_f = 0,3 A	
Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1} = 7 pF C_k = 5 pF C_{k+g3} = 8 pF C_{g4m}[2]) = 1100 pF	
Screen Ecran Schirm	Colour Couleur Farbe	white blanche weiss
	Colour temperature Température de couleur Farbtemperatur	7500 °K
	Light transmission Transmission de lumière Lichtdurchlässigkeit	66 %
	Useful diagonal Diagonale utile Nützlicher Diagonale	min. 390 mm
	Useful width Largeur utile Nützliche Breit	min. 362 mm
	Useful height Hauteur utile Nützliche Höhe	min. 273 mm

[1]) When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 9.5 V when the supply is switched on. If necessary a current limiting device must be used.
Si le tube est monté dans une chaîne série de filaments, la tension de chauffage ne doit pas dépasser 9,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser un limiteur de courant.
Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls muss ein Strombegrenzer verwendet werden.
[2]) m = outer coating; couche extérieure; Aussenbelag

For curves of the screen properties see front of this section
Pour les courbes des propriétés de l'écran voir en tête de ce chapitre
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts



Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

Base
Culot Duodecal 7p.
Sockel

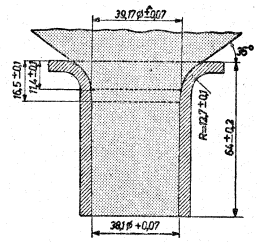
1) Reference line, determined by the plane of the upper edge of the reference line gauge when the gauge is resting on the cone
Ligne de référence, déterminée par le plan du bord supérieur du calibre de la ligne de référence, si celui-ci pose sur le cône
Bezugslinie, bestimmt durch die Ebene des oberen Randes der Bezugslinienlehre wenn diese auf dem Konus ruht

Mounting position: **Any**
Montage: **Arbitrairement**
Aufstellung: **Willkürlich**

Reference line gauge. The inner surface of the coils must not extend into the shaded region.

Calibre de la ligne de référence. La surface intérieure des bobines ne doit pas saillir dans la région estompée.

Bezugslinienlehre. Die innere Oberfläche der Spulen muss nicht im schattierten Gebiet ausragen.



2) The distance from deflection centre to reference line should not exceed 29 mm.
La distance du centre de déviation au ligne de référence ne dépassera pas 29 mm.
Der Abstand des Ablenkungsmittelpunktes bis zur Bezugslinie soll 29 mm nicht überschreiten.

3) Space for deflection and focusing coils
Place pour les bobines de déviation et de concentration.
Platz für Ablenk- und Fokussierungsspulen

4) Space for the ion trap magnet
Place pour l'aimant de la trappe à ions
Platz für den Magnet der Ionenfalle

5) Distance from reference line to top centre of grid.
Distance de la ligne de référence jusqu'au centre de la surface supérieure de la grille.
Abstand der Bezugslinie bis zum Mittelpunkt der Oberseite des Gitters.

6) Ion trap magnet
L'aimant de la trappe à ions
Magnet der Ionenfalle

Deflection and focusing Déviation et concentration Ablenkung und Fokussierung	magnetic magnétique magnetisch
Vertical deflection angle Angle de déviation verticale Vertikaler Ablenkungswinkel	max. 52°
Horizontal deflection angle Angle de déviation horizontale Horizontaler Ablenkungswinkel	max. 65°
Focusing coil:	without ferromagnetic material
Number of ampere-turns:	see pages B and C
Distance between centre of field and reference line:	78 mm
Bobine de concentration:	sans matière ferromagnétique
Nombre d'ampère - tours:	voir pages B et C
Distance entre le centre du champ et la ligne de référence:	78 mm
Fokussierungsspule:	ohne ferromagnetisches Material
Amperewindungszahl:	siehe Seite B und C
Abstand des Zentrums des Feldes bis zur Bezugslinie:	78 mm

Ion trap magnet: Single magnet; field strength about 50 gausses. Type number 55402. For the procedure of setting up please refer to "Application directions" (page C107), in front of this section

Aimant du piège à ions: Aimant simple; intensité du champ environ 50 gauss. Numéro de type 55402. Pour le réglage voir "Indications d'application" (page C107), en tête de ce chapitre

Ionenfallenmagnet: Einfacher Magnet; Feldstärke etwa 50 Gauss. Typennummer 55402. Für die Einstellung siehe "Anwendungsrichtlinien" (Seite C107), am Anfang dieses Abschnitts

Net weight		Shipping weight	
Poids net	8200 g	Poids brut	10600 g
Nettogewicht		Bruttogewicht	

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

V_{g4}		= 14	kV
V_{g2}		= 300	V
V_{g1}	(I_{g4} = 0 µA)	= -40/-86	V
V_{g3}		= 0 250	V
Focusing ampere-turns Ampère-tours pour concentration Amperewindungen zur Fokussierung		1015 1065	

Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites (valeurs moyennes de développement)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

V_{g4}	= max.	16 kV
V_{g4}	= min.	10 kV
V_{g3}	= max.	410 V
$-V_{g3}$	= max.	100 V
V_{g2}	= max.	410 V
V_{g2}	= min.	200 V
V_{g1}	= max.	0 V
$-V_{g1}$	= max.	150 V
V_{g1_p}	= max.	2 V
W_{g}	= max.	6 W
V_{kf}(k pos.;f neg.)	= max.	200 V[1][2]
V_{kf}(k neg.;f pos.)	= max.	125 V[2]

Max. circuit values
Valeurs max. des éléments du montage
Max. Werte der Schaltungsteile

R_{kf}	=	1 MΩ[3]
R_{g1}	=	1,5 MΩ
Z_{g1}(f= 50 c/s)	=	0,5 MΩ

1) During a warm-up period not exceeding 45 seconds the heater may be 410 V negative with respect to the cathode
Pendant une période d'échauffement ne dépassant pas 45 secondes, le filament peut être porté à un potentiel négatif de 410 V par rapport à la cathode
Während einer Anheizzeit von max. 45 Sekunden darf der Heizfaden 410 V negativ sein in bezug auf der Katode

2) In order to avoid excessive hum, the A.C. component of V_{kf} should be as low as possible and must not exceed 20 V
Pour éviter le ronflement excessif la composante alternative de V_{kf} sera la plus petite possible et ne dépassera pas 20 V
Zur Vermeidung von Brummstörungen muss die Wechselspannungskomponente von V_{kf} so klein wie möglich sein und jedenfalls 20 V nicht überschreiten.

3) See page 6;voir page 6;siehe Seite 6

Min. circuit values:

The power supply should be of the limited-energy type with inherent regulation to limit the continuous short-circuit current to 5 mA. If the supply permits the instantaneous short-circuit current to exceed 1 A, or is capable of storing more than 250 μcoulombs, the effective resistance in the circuit between the indicated electrode and the output capacitor should be as follows:

R_{g1} = min. 150 Ω R_{g2} = min. 470 Ω
R_{g3} = min. 470 Ω R_{g4} = min. 16000 Ω

Valeurs min. des éléments du montage:

Le circuit d'alimentation ne doit être capable de fournir qu'une puissance limitée de sorte que le courant de court-circuit permanent ne dépasse pas 5 mA. Si le courant instantané de court-circuit dépasse 1 A, ou si le circuit d'alimentation est capable d'accumuler plus de 250 μcoulomb, les résistances efficaces entre les diverses électrodes et la capacité de sortie doivent avoir les valeurs min. suivantes:

R_{g1} = min. 150 Ω R_{g2} = min. 470 Ω
R_{g3} = min. 470 Ω R_{g4} = min. 16000 Ω

Min. Werte der Schaltungsteile:

Der Speiseteil soll nur eine begrenzte Leistung liefern können, damit der Strom bei Dauerkurzschluss nicht mehr als 5 mA beträgt. Wenn der Momentanwert des Kurzschlussstromes 1 A überschreitet oder wenn der Speiseteil mehr als 250 μcoulomb speichern kann, müssen die effektiven Widerstände zwischen den verschiedenen Elektroden und dem Ausgangskondensator die Folgenden Minimalwerte aufweisen:

R_{g1} = min. 150 Ω R_{g2} = min. 470 Ω
R_{g3} = min. 470 Ω R_{g4} = min. 16000 Ω

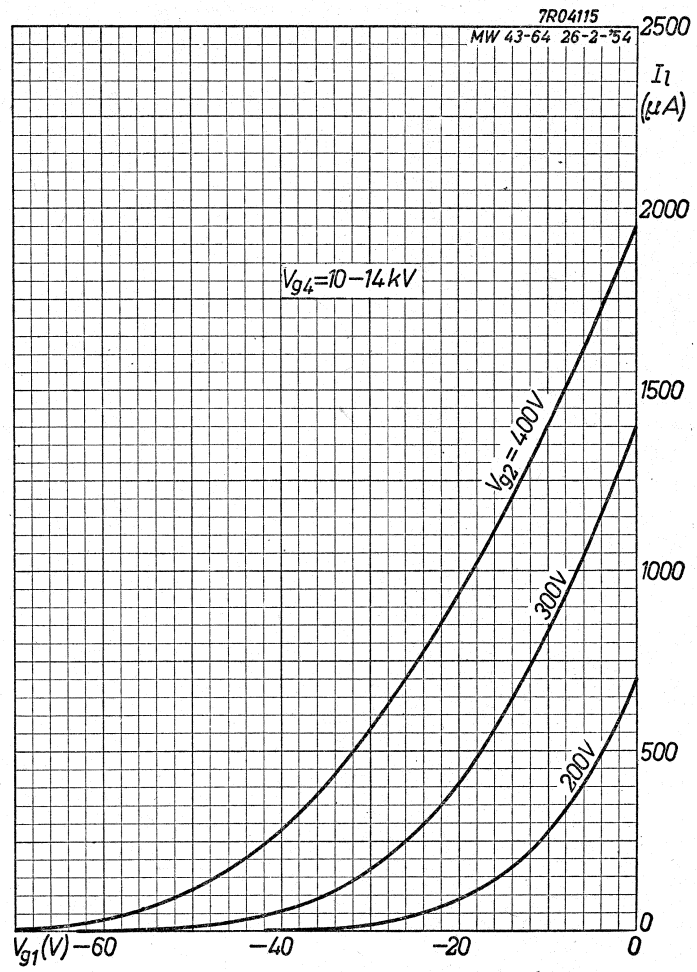
---

3) When the heater is supplied from a separate transformer.
When the heater is in a series chain, or earthed to A.C., Z_k(f =50 c/s)= max. 0.1 MΩ

Quand le filament est alimenté par un transformateur séparé.
Quand le filament est connecté dans une chaîne série, ou est mise à la terre pour C.A., Z_k(f =50c/s)= max. 0,1 MΩ

Wenn der Heizfaden von einem separaten Transformator gespeist wird.
Wenn der Heizfaden in einer Serienkette aufgenommen oder für Wechselstrom geerdet ist, Z_k(f = 50 Hz) = max. 0,1 MΩ

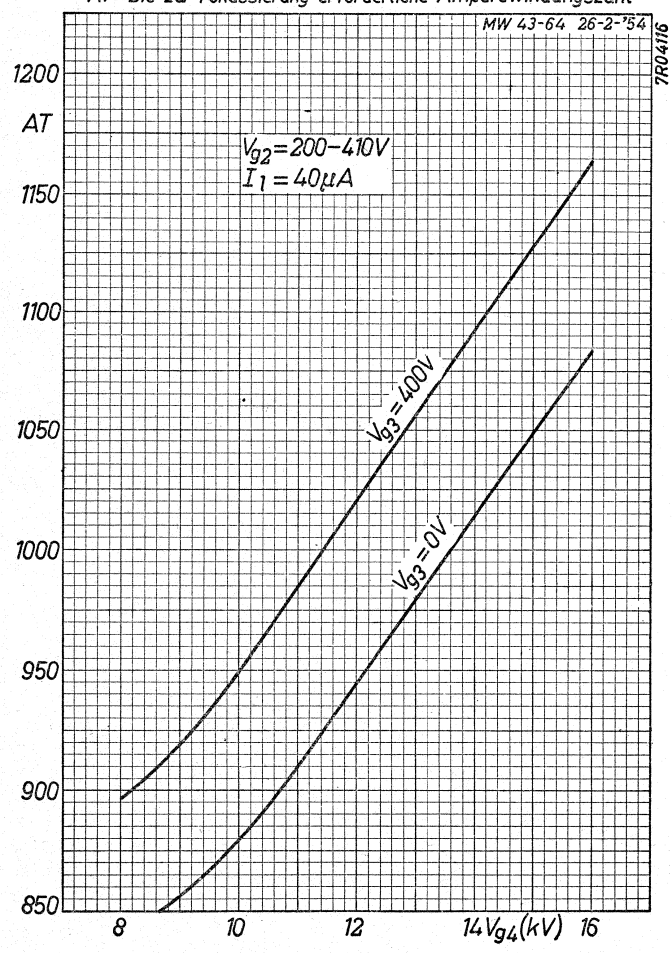
MW 43-64



2.2.1954 A

MW 43-64

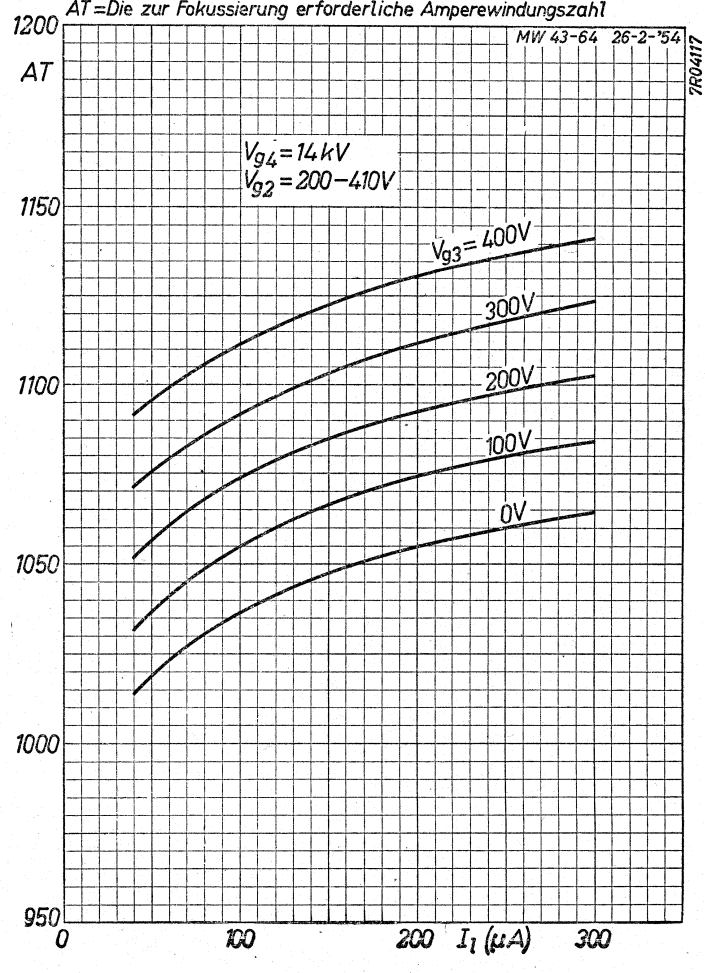
AT=Number of ampere turns necessary for focusing
AT=Nombre d'ampère-tours nécessaire pour la concentration
AT=Die zur Fokussierung erforderliche Amperewindungszahl



B.

MW 43-64

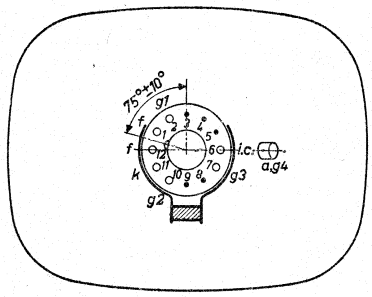
AT=Number of ampere turns necessary for focusing
AT=Nombre d'ampère-tours nécessaire pour la concentration
AT=Die zur Fokussierung erforderliche Amperewindungszahl



2.2.1954 C

MW 43-69

RECTANGULAR TELEVISION PICTURE TUBE in all glass construction with filter glass, metal-backed screen, ion trap, magnetic focusing and 70° magnetic deflection
TUBE IMAGE DE TELEVISION RECTANGULAIRE de construction tout verre avec verre filtrant, écran aluminisé, piège à ions, concentration magnétique et déflection magnétique de 70°
RECHTECKIGE FERNSEHBILDRÖHRE in Allglastechnik mit Filterglas, metallhinterlegtem Schirm, Ionenfalle, magnetischer Fokussierung und 70° magnetischer Ablenkung



Except for the metal backing this tube is equivalent to type MW43-64
A l'exception de l'écran aluminisé ce tube est équivalent au type MW43-64
Mit Ausnahme des metallhinterlegten Schirmes ist diese Röhre äquivalent mit Typ MW43-64

4.4.1956 939 1645 1.

MW 53-20

RECTANGULAR TELEVISION PICTURE TUBE with ion trap, filterglass and metal-backed screen
TUBE IMAGE DE TELEVISION RECTANGULAIR avec trappe à ions, verre filtre et écran aluminisé
RECHTECKIGE FERNSEHBILDRÖHRE mit Ionenfalle, Filterglas und metallhinterlegtem Schirm

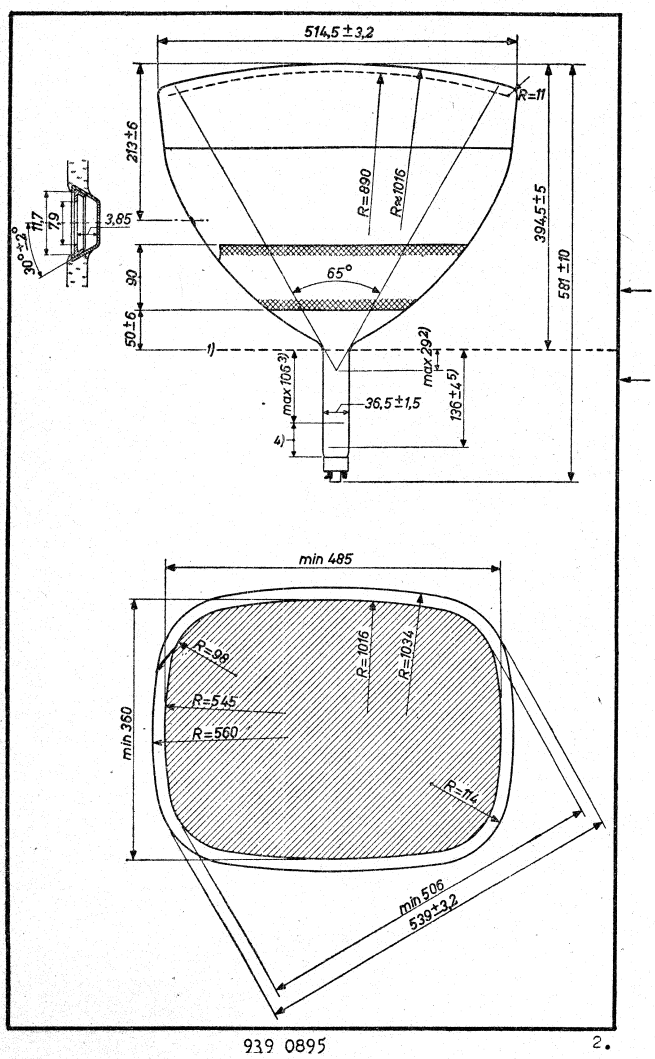
Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung	V_f = 6,3 V [1] I_f = 0,3 A	
Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1} =	7 pF
	C_{gk} =	5 pF
	C_{k+g3} =	8 pF
	C_{am} [2] =	700-1100 pF
Screen Ecran Schirm	Filterglass, metal-backed, spherical Verre filtre, aluminisé, sphérique Filterglas, metallhinterlegt, sphärisch	
Colour Couleur Farbe	white blanche weiss	
Light transmission Transmission de lumière Lichtdurchlässigkeit	70 %	
Useful diagonal Diagonale utile Nützlicher Diagonale	min. 506 mm	
Useful width Largeur utile Nützliche Breite	min. 485 mm	
Useful height Hauteur utile Nützliche Höhe	min. 360 mm	

For curves of the screen properties see front of this section
Pour les courbes des propriétés de l'écran voir en tête de ce chapitre
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts

[1])[2]) See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

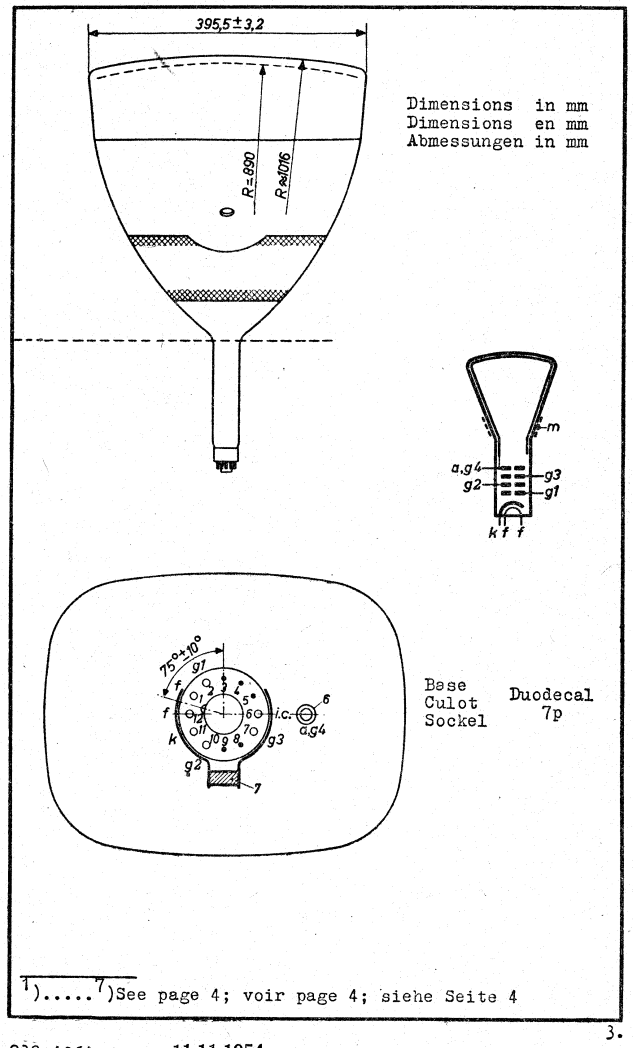
939 0679 1.
5.5.1955

MW 53-20



939 0895 2.

MW 53-20



Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

Base Duodecal 7p
Culot
Sockel

[1])....[7])See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

939 4964 11.11.1954 3.

Notes from page 1;notes de la page 1;Noten von Seite 1

1) When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 9.5 V when the supply is switched on. If necessary a current limiting device must be used for this purpose.
Si le tube est monté dans une chaîne série de filaments, la tension de chauffage ne doit pas dépasser 9,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser un limiteur de courant pour ce but.
Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird, darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls ist zu diesem Zweck ein Strombegrenzer zu verwenden.

2) m = outer coating; couche extérieure; Aussenbelag.

Notes from pages 2,3;Notes des pages 2,3;Noten von Seiten 2,3

1) Reference line, determined by the plane of the upper edge of the reference line gauge when the gauge is resting on the cone
Ligne de référence, déterminée par le plan du bord supérieur du calibre de la ligne de référence, si celui-ci pose sur le cône
Bezugslinie, bestimmt durch die Ebene des oberen Randes der Bezugslinienlehre wenn diese auf dem Konus ruht

2) The distance from deflection centre to reference line should not exceed 29 mm
La distance du centre de déviation au ligne de référence ne dépassera pas 29 mm
Der Abstand des Ablenkungsmittelpunktes bis zur Bezugslinie soll 29 mm nicht überschreiten

3) Space for deflection coils and focusing device
Place pour les bobines de déviation et le dispositif de concentration.
Platz für Ablenkspulen und Fokussierungsvorrichtung

4) Space for the ion trap magnet
Place pour l'aimant de la trappe à ions
Platz für den Magnet der Ionenfalle

5) Distance from reference line to top centre of grid
Distance de la ligne de référence jusqu'au centre de la surface supérieure de la grille
Abstand der Bezugslinie bis zum Mittelpunkt der Oberseite des Gitters

6) Recessed cavity contact
Contact à cavité enfoncé
Versenkter Druckknopfkontakt

7) Ion trap magnet
L'aimant de la trappe à ions
Magnet der Ionenfalle

Mounting position Montage Einbau	Any Arbitrairement Willkürlich

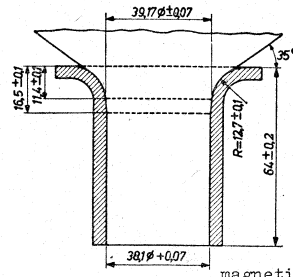
The socket for the base should not be rigidly mounted; it should have flexible leads and be allowed to move freely. The bottom circumference of the base shell will fall within a circle which is concentric with the cone axis and has a diameter of 55 mm

Le support du tube ne pouvra pas être monté rigidement;il devra être connecté par des conducteurs flexibles lui permettant de se mouvoir librement
La circonférence du fond de la chemise sera dans un cercle qui est concentrique avec l'axe du cône et a un diamètre de 55 mm

Die Röhrenfassung ist nicht starr zu befestigen aber soll frei beweglich sein und flexible Zuleitungen haben
Der Bodenumfang der Sockelhülse fällt innerhalb eines Kreises der konzentrisch mit der Konusachse ist und einen Durchmesser von 55 mm hat

Reference line gauge
Calibre de la ligne de référence
Bezugslinienlehre

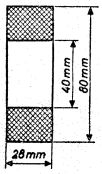
Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Deflection Déviation Ablenkung	magnetic magnétique magnetisch
Vertical deflection angle L'angle de déviation verticale Vertikaler Ablenkungswinkel	50°
Horizontal deflection angle L'angle de déviation horizontale Horizontaler Ablenkungswinkel	65°
Diagonal deflection angle L'angle de déviation diagonale Diagonaler Ablenkungswinkel	70°

Focusing Concentration Fokussierung	magnetic magnétique magnetisch

The focusing device used should have a focal distance corresponding to that of a coil, the data of which are given below
Le dispositif de concentration utilisé doit avoir une distance focale correspondant à celle d'une bobine dont les caractéristiques se trouvent ci-dessous
Die Brennweite der verwendeten Fokussierungsvorrichtung muss übereinstimmen mit der Brennweite einer Spule deren Daten unten angegeben sind



Number of turns Nombre de tours Windungszahl	18 000
Number of ampere-turns Nombre d'ampere-tours Amperewindungszahl	See p. B and C Voir p. B et C Siehe S.B und C

Field intensity perpendicular to the tube axis for centering of the beam:0 - 8 gausses

L'intensité de champ perpendiculaire à l'axe du tube pour centrer le faisceau est de 0 - 8 gauss

Feldstärke senkrecht zu der Röhrenachse zur Zentrierung des Elektronenstrahles: 0 - 8 Gauss

Ion trap magnet: Single magnet; field strength about 50 gausses. Type number 55402. For the procedure of setting up please refer to "Application directions" (page C107), in front of this section
Aimant du piège à ions:Aimant simple; intensité du champ environ 50 gauss. Numéro de type 55402. Pour le réglage voir "Indications d'application" (page C107), en tête de ce chapitre
Ionenfallenmagnet: Einfacher Magnet; Feldstärke etwa 50 Gauss. Typennummer 55402. Für die Einstellung siehe "Anwendungsrichtlinien" (Seite C107), am Anfang dieses Abschnitts

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

$V_{a,g4}$	=	14	16 kV
V_{g2}	=	300	300 V
$-V_{g1}(I_f = 0\ \mu A)$	=	40-80	40-80 V
V_{g3}	=	0 300	0 300 V
Focusing ampere-turns Ampère-tours pour concentration Amperewindungen zur Fokussierung		910 964	978 1040

Net weight Poids net Nettogewicht	11 kg	Shipping weight Poids brut Brutogewicht	15 kg

Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites (valeurs moyennes de développement)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

V_a	= max. 18 kV
V_a	= min. 12 kV
V_{g3}	= max. 500 V
$-V_{g3}$	= max. 100 V
V_{g2}	= max. 500 V
V_{g2}	= min. 200 V
V_{g1}	= max. 0 V
$-V_{g1}$	= max. 150 V
V_{g1p}	= max. 2 V
V_{kf} (k pos.;f neg.)	= max. 200 V[1)][2)]
V_{kf} (k neg.;f pos)	= max. 125 V[2)]

Max. circuit values
Valeurs max. des éléments du montage
Max. Werte der Schaltungsteile

R_{kf}	=	1 MΩ[3)]
R_{g1}	=	1,5 MΩ
Z_{g1}(f =50 c/s)	=	0,5 MΩ

1) During a warm-up period not exceeding 45 seconds the heater may be 410 V negative with respect to the cathode
Pendant une période d'échauffement ne dépassant pas 45 secondes, le filament peut être porté à un potentiel négatif de 410 V par rapport à la cathode
Während einer Anheizzeit von max. 45 Sekunden darf der Heizfaden 410 V negativ sein in Bezug auf der Katode

2) In order to avoid excessive hum, the A.C. component of V_{kf} should be as low as possible and must not exceed 20 V
Pour éviter le ronflement excessif la composante alternative de V_{kf} sera la plus petite possible et ne dépassera pas 20 V
Zur Vermeidung von Brummstörungen muss die Wechselspannungskomponente von V_{kf} so klein wie möglich sein und jedenfalls 20 V nicht überschreiten

3) See page 8; voir page 8; siehe Seite 8

Min. circuit values:

The power supply should be of the limited-energy type with inherent regulation to limit the continuous short-circuit current to 5 mA. If the supply permits the instantaneous short-circuit current to exceed 1A, or is capable of storing more than 250 µcoulombs, the effective resistance in the circuit between the indicated electrode and the output capacitor should be as follows:

R_{g1}	= min. 150 Ω	R_{g2}	= min. 500 Ω
R_{g3}	= min. 500 Ω	R_a	= min. 18000 Ω

Valeurs min. des éléments du montage:

Le circuit d'alimentation ne doit être capable de fournir qu'une puissance limitée de sorte que le courant de court-circuit permanent ne dépasse pas 5 mA. Si le courant instantané de court-circuit dépasse 1 A, ou si le circuit d'alimentation est capable d'accumuler plus de 250 µcoulomb, les résistances efficaces entre les diverses électrodes et la capacité de sortie doivent avoir les valeurs min. suivantes:

R_{g1}	= min. 150 Ω	R_{g2}	= min. 500 Ω
R_{g3}	= min. 500 Ω	R_a	= min. 18000 Ω

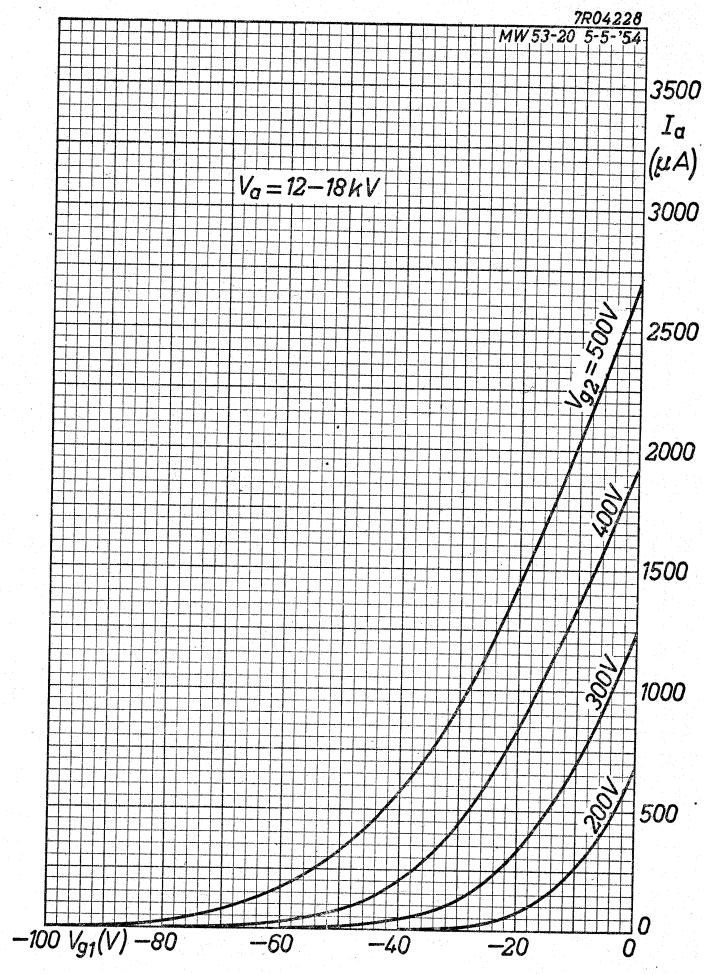
Min. Werte der Schaltungsteile:

Der Speiseteil soll nur eine begrenzte Leistung liefern können, damit der Strom bei Dauerkurzschluss nicht mehr als 5 mA beträgt. Wenn der Momentanwert des Kurzschlussstromes 1 A überschreitet oder wenn der Speiseteil mehr als 250 µcoulomb speichern kann, müssen die effektiven Widerstände zwischen den verschiedenen Elektroden und dem Ausgangskondensator die folgenden Minimalwerte aufweisen:

R_{g1}	= min. 150 Ω	R_{g2}	= min. 500 Ω
R_{g3}	= min. 500 Ω	R_a	= min. 18000 Ω

[3]) When the heater is supplied from a separate transformer.
When the heater is in a series chain, or earthed to A.C., Zk (f =50 c/s) = max. 0,1 MΩ
Quand le filament est alimenté par un transformateur séparé.
Quand le filament est connecté dans une chaîne série, ou est mise à la terre pour C.A., Zk(f=50c/s) = max. 0,1 MΩ
Wenn der Heizfaden von einem separaten Transformator gespeist wird. Wenn der Heizfaden in einer Serienkette aufgenommen oder für Wechselstrom geerdet ist, Zk (f =50 Hz) = max. 0,1 MΩ

MW 53-20

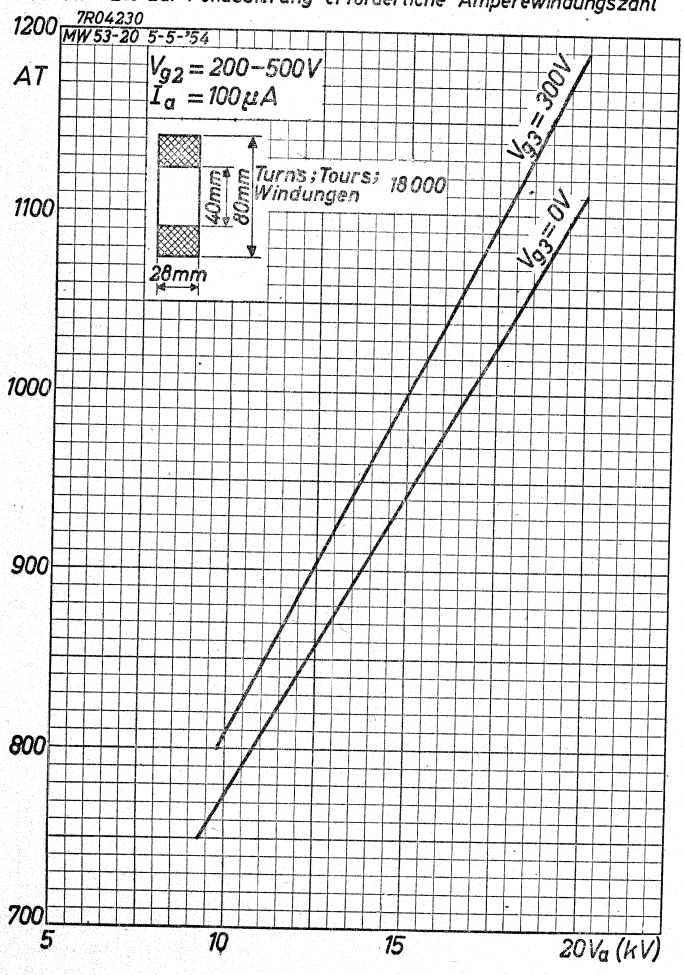


A

5.5.1954

MW 53-20

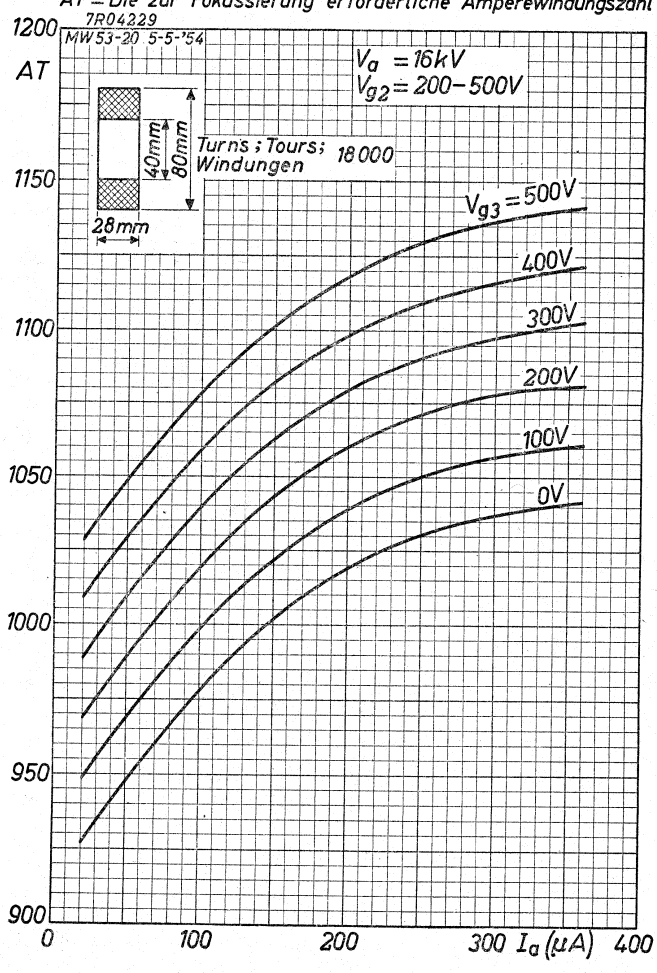
AT = Number of ampere turns necessary for focusing
AT = Nombre d'ampère-tours nécessaire pour la concentration
AT = Die zur Fokussierung erforderliche Amperewindungszahl



B

MW 53-20

AT = Number of ampere turns necessary for focusing
AT = Nombre d'ampère-tours nécessaire pour la concentration
AT = Die zur Fokussierung erforderliche Amperewindungszahl



5.5.1954

C

RECTANGULAR TELEVISION PICTURE TUBE in all glass construction with filter glass, metal-backed screen, ion trap, magnetic focusing and 90° magnetic deflection
TUBE IMAGE DE TÉLÉVISION RECTANGULAIRE de construction tout verre avec verre filtrant, écran aluminisé, piège à ions, concentration magnétique et déviation magnétique de 90°
RECHTECKIGE FERNSEHBILDRÖHRE in Allglastechnik mit Filterglas, metallhinterlegtem Schirm, Ionenfalle, magnetischer Fokussierung und 90° magnetischer Ablenkung

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle
Heizung : indirect durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V[1)]
I_f = 300 mA

Capacitances / Capacités / Kapazitäten			
	C_{g1}	=	7 pF
	C_k	=	4 pF
	C_{k+g3}	=	9 pF
	C(a,g4)m	=	min.1250 pF
	C(a,g4)m	=	max.1750 pF

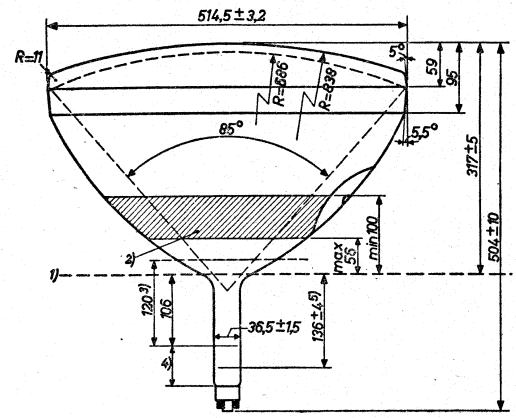
Screen / Écran / Schirm: Filterglass, metal-backed, spherical / Verre filtrant, aluminisé, sphérique / Filterglas, metallhinterlegt, sphärisch

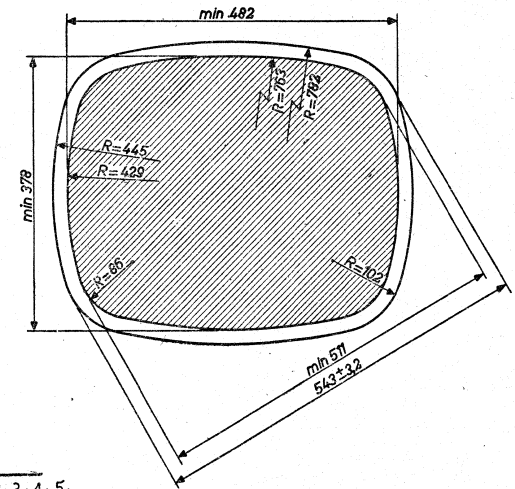
Colour / Couleur / Farbe	white / blanche / weiss
Light transmission / Transmission de lumière / Lichtdurchlässigkeit	75%
Useful diagonal / Diagonale utile / Nutzbare Diagonale	min. 511 mm
Useful width / Largeur utile / Nutzbare Breite	min. 482 mm
Useful height / Hauteur utile / Nutzbare Höhe	min. 378 mm

For curves of the screen properties see front of this section
Pour les courbes caractéristiques de l'écran voir en tête de ce chapitre
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts

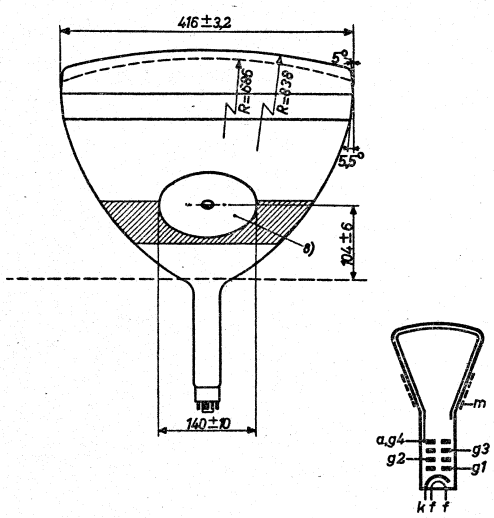
1)See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Dimensions in mm; Dimensions en mm; Abmessungen in mm

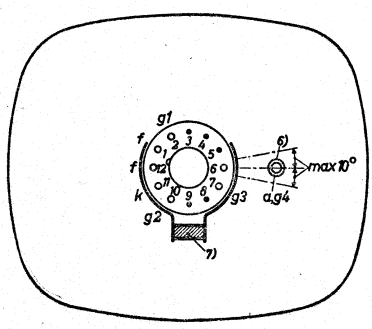




1)2)3)4)5)See page 4; voir page 4; siehe Seite 4



Base, culot, Sockel: DUODECAL 7-p



6)7)8)See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Note from page 1; note de la page 1; Note von Seite 1

1)When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 9.5 V when the supply is switched on. If necessary a current limiting device must be used for this purpose
Si le tube est monté dans une chaîne de filaments en série, la tension de chauffage ne doit pas dépasser 9,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser un limiteur de courant dans ce but
Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird, darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls ist zu diesem Zweck ein Strombegrenzer zu verwenden

Notes from page 2,3;Notes des pages 2,3; Noten von Seite 2,3

1)Reference line, determined by the plane of the upper edge of the flange of the reference line gauge when the gauge is resting on the cone
Ligne de référence, déterminée par le plan du bord supérieur de la bride du calibre de la ligne de référence, si celui-ci repose sur le cône
Bezugslinie, bestimmt durch die Ebene des oberen Flanschrandes der Bezugslinienlehre, wenn diese auf dem Konus ruht

2)Allowable contact area
Surface de contact admissible
Zulässige Kontaktfläche

3)Space for deflection coils and focusing device
Place pour les bobines de déviation et le dispositif de concentration
Platz für Ablenkspulen und Fokussierungsvorrichtung

4)Space for the ion trap magnet
Place pour l'aimant du piège à ions
Platz für den Ionenfallenmagnet

5)Distance from reference line to top centre of grid
Distance de la ligne de référence au centre de la surface supérieure de la grille
Abstand der Bezugslinie bis zum Mittelpunkt der Oberseite des Gitters

6)Recessed cavity contact
Contact à cavité enfoncé
Versenkter Druckknopfkontakt

7)Ion trap magnet
Aimant du piège à ions
Ionenfallenmagnet

8)This area must be kept clean
Cette surface sera maintenue propre
Diese Fläche muss unbedeckt bleiben

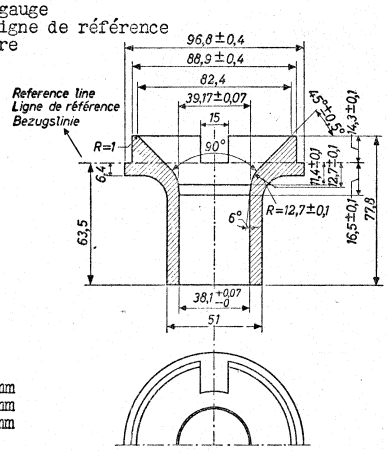
Mounting position Montage Einbau	Any A volonté Beliebig	
Net weight Poids net 13 kg Nettogewicht	Shipping weight Poids brut Bruttogewicht	17,5 kg

The socket for the base should not be rigidly mounted; it should have flexible leads and be allowed to move freely. The outer circumference of the base will fall within a circle which is concentric with the perpendicular from the centre of the face and which has a diameter of 55 mm

Le support du tube ne pourra pas être monté rigidement; il devra être connecté par des conducteurs flexibles lui permettant de se mouvoir librement. La circonférence extérieure du culot est incluse dans un cercle qui est concentrique à la perpendiculaire du centre de l'écran et qui a un diamètre de 55 mm

Die Röhrenfassung ist nicht starr zu befestigen sondern soll frei beweglich sein und flexible Zuleitungen haben. Der Aussenumfang des Sockels fällt innerhalb eines Kreises, der konzentrisch mit der Senkrechte des Schirmmittelpunktes ist und einen Durchmesser von 55 mm hat

Reference line gauge
Calibre de la ligne de référence
Bezugslinienlehre



Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

Deflection Déviation Ablenkung	magnetic magnétique magnetisch

Deflection angle; Angle de déviation; Ablenkungswinkel:

vertical	65°
horizontal	85°
diagonal	90°

Focusing Concentration Fokussierung	magnetic magnétique magnetisch

For focusing coil please refer to page 8
Pour la bobine de concentration voir page 8
Fokussierungsspule siehe Seite 8

Field intensity perpendicular to the tube axis for centering of the beam: 0 - 8 gausses

L'intensité de champ perpendiculaire à l'axe du tube pour centrer le faisceau est de 0 - 8 gauss

Feldstärke senkrecht zu der Röhrenachse zur Zentrierung des Elektronenstrahles: 0 - 8 Gauss

Ion trap magnet: Single magnet; field strength about 50 gausses. Type number 55402. For the procedure of setting up please refer to "Application directions" (page C107), in front of this section
Aimant du piège à ions: Aimant simple; intensité du champ environ 50 gauss. Numéro de type 55402. Pour le réglage voir "Indications d'application" (page C107), en tête de ce chapitre
Ionenfallenmagnet: Einfacher Magnet; Feldstärke etwa 50 Gauss. Typennummer 55402. Für die Einstellung siehe "Anwendungsrichtlinien" (Seite C107), am Anfang dieses Abschnitts

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

$V_{a,g4}$	=	14	16 kV
V_{g2}	=	300	300 V
$-V_{g1}$ (I_ℓ = 0 µA)	=	40-80	40-80 V
V_{g3}	=	0 300	0 300 V
Focusing coil current (at I_ℓ = 100µA) Intensité de courant de la bobine de concentration (à I_ℓ = 100 µA) Strom durch die Fokussierungsspule (bei I_ℓ = 100 µA)	=	103 112 (see pages B and C) (voir pages B et C) (siehe Seite B und C)	108 118 mA

Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites(valeurs moyennes pour projets)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

$V_{a,g4}$	= max.	18 kV	[1]
$V_{a,g4}$	= min.	12 kV	
V_{g3}	= max.	500 V	
$-V_{g3}$	= max.	100 V	
V_{g2}	= max.	500 V	
V_{g2}	= min.	200 V	
V_{g1}	= max.	0 V	
$-V_{g1}$	= max.	150 V	
V_{g1p}	= max.	2 V	
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	200 V	[2] [3]
V_{kf} (k neg.; f pos.)	= max.	125 V	[3]

Max. circuit values
Valeurs max. des éléments du montage
Max. Werte der Schaltungsteile

R_{kf}	=	1 MΩ [4]
R_{g1}	=	1,5 MΩ
Z_{g1} (f = 50 c/s)	=	0,5 MΩ

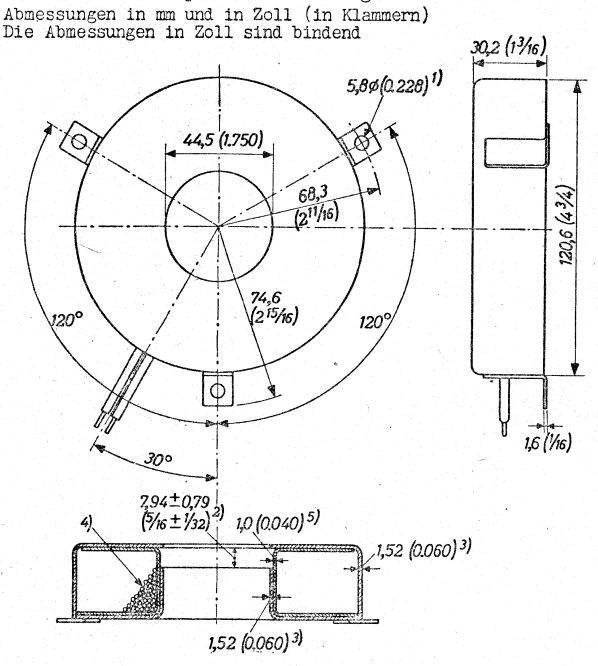
[1] This maximum value of $V_{a,g4}$ is also valid at I_ℓ = 0 µA. When the time base is not synchronised, $V_{a,g4}$ may amount up to maximum 19,8 kV
Cette valeur maximum de $V_{a,g4}$ est aussi valable à I_ℓ = 0 µA. Si la base de temps n'est pas synchronisée, $V_{a,g4}$ peut s'augmenter jusqu'à 19,8 kV au maximum
Dieser maximale Wert von $V_{a,g4}$ ist auch gültig bei I_ℓ = 0 µA. Wenn die Zeitbasis nicht synchronisiert ist, darf $V_{a,g4}$ maximal 19,8 kV betragen

[2] During a warm-up period not exceeding 45 seconds the heater may be 410 V negative with respect to the cathode
Pendant une période d'échauffement ne dépassant pas 45 secondes, le filament peut être porté à un potentiel négatif de 410 V par rapport à la cathode
Während einer Anheizzeit von max. 45 Sekunden darf der Heizfaden 410 V negativ sein in bezug auf die Katode

[3] [4] See page 9; voir page 9; siehe Seite 9

Focusing coil
Bobine de concentration
Fokussierungsspule

Dimensions in mm and in inches (between brackets)
The dimensions in inches are holding
Dimensions en mm et en pouces (entre parenthèses)
Les dimensions en pouches sont de rigueur
Abmessungen in mm und in Zoll (in Klammern)
Die Abmessungen in Zoll sind bindend



[1] [2] [3] [4] [5] See page 9; voir page 9; siehe Seite 9

Notes 3,4 from p.7; Notes 3,4 de la p.7; Noten 3,4 von S 7

3) In order to avoid excessive hum, the A.C. component of V_{kf} should be as low as possible and must not exceed 20 Veff

Pour éviter un ronflement excessif la composante alternative de V_{kf} sera la plus petite possible et ne dépassera pas 20 Veff

Zur Vermeidung von Brummstörungen muss die Wechselspannungskomponente von V_{kf} so klein wie möglich sein und darf sie jedenfalls 20Veff nicht überschreiten

4) When the heater is supplied from a separate transformer. When the heater is in a series chain, or earthed to A.C., Z_{kf}(f = 50 c/s) = max. 0.1 MΩ

Quand le filament est alimenté par un transformateur séparé Quand le filament est connecté dans une chaine série, ou est mis à la terre pour C.A., Z_{kf}(f = 50 Hz) = max. 0,1 MΩ

Wenn der Heizfaden von einem separaten Transformator gespeist wird. Wenn der Heizfaden in einer Serienkette aufgenommen oder für Wechselstrom geerdet ist, Z_{kf}(f = 50 Hz) = max. 0,1 MΩ

Notes from page 8; Notes de la page 8; Noten von Seite 8

1) 3 holes; 3 trous; 3 Löcher

2) Air gap; Entrefer; Luftspalt

3) Cold rolled steel. After forming not less than 1.2 mm (0.047") thick
Acier laminé à froid. Après la formation, l'épaisseur sera de 1,2 mm (0.047") au minimum
Kaltgewalzter Stahl. Nach Formung soll die Dicke nicht weniger als 1,2 mm (0.047") betragen

4) 6800 turns enamelled copper wire; diameter 0.01126" (AWG no.29); 470 Ω D.C. resistance
6800 spires fil de cuivre émaillé d'un diamètre de 0.01126" (AWG no.29); résistance en C.C. 470 Ω
6800 Windungen emaillierter Kupferdraht; Durchmesser 0.01126" (AWG No.29); Gleichstromwiderstand 470 Ω

5) Impregnated fiber; fibre imprégnée; Imprägnierte Fiber

Remark 1 from pages B and C
Ifoc is the current of the focusing coil as specified on page 8. This coil must be positioned with the air-gap toward the screen and center line of air-gap at a distance of 76 mm from reference line

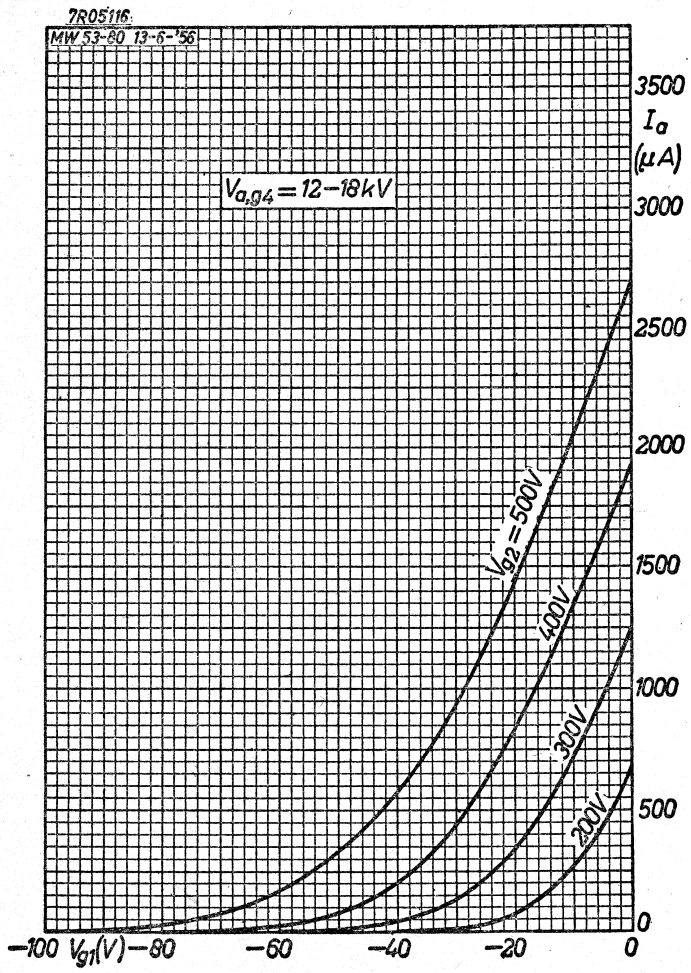
Observation 1 des pages B et C
Ifoc est le courant de la bobine de concentration comme spécifiée à la page 8. Cette bobine doit être placée en position telle que l'entrefer soit dirigé vers l'écran, la ligne centrale de l'entrefer se trouvant à 76 mm de la ligne de référence

Bemerkung 1 von Seite B und C
Ifoc ist der Strom der auf Seite 8 beschriebene Fokussierungsspule. Die Spule muss so aufgesetzt werden, dass der Luftspalt zum Schirm hin weist und die Mittellinie des Luftspaltes einen Abstand von 76 mm zur Bezugslinie besitzt

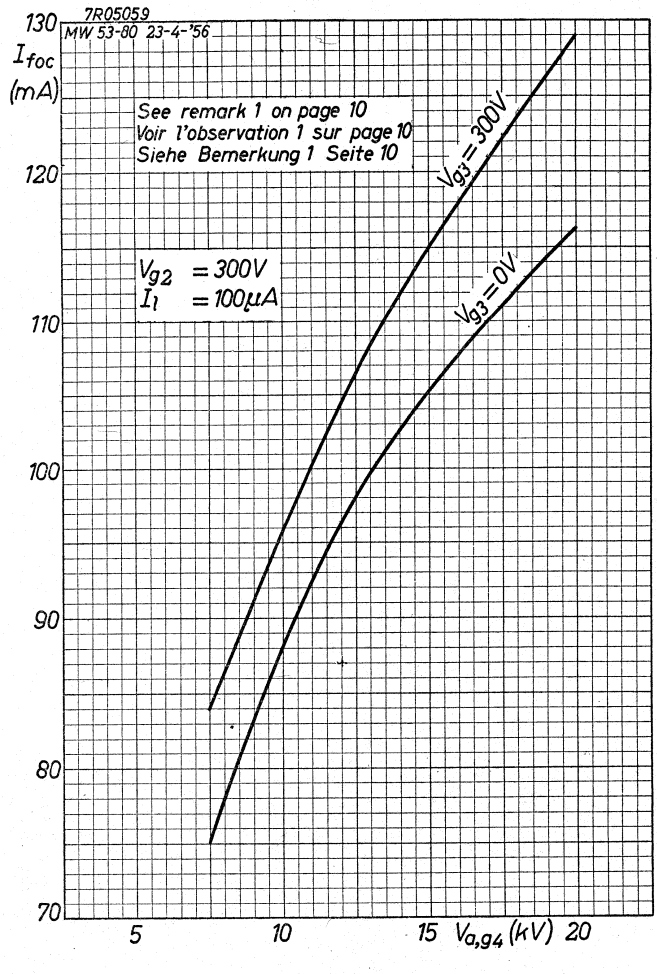
Remark 2
The beamwidth as shown on page D has been measured on the screen, without focusing and deflection fields being applied The relative spot diameter has been measured on the centre of the screen with focusing field applied

Observation 2
La largeur du faisceau exposée sur page D est mesurée sur l'écran, sans application des champs de concentration et de deflection.Le diamètre relatif du spot est mesuré au centre de l'écran avec application du champ de concentration.

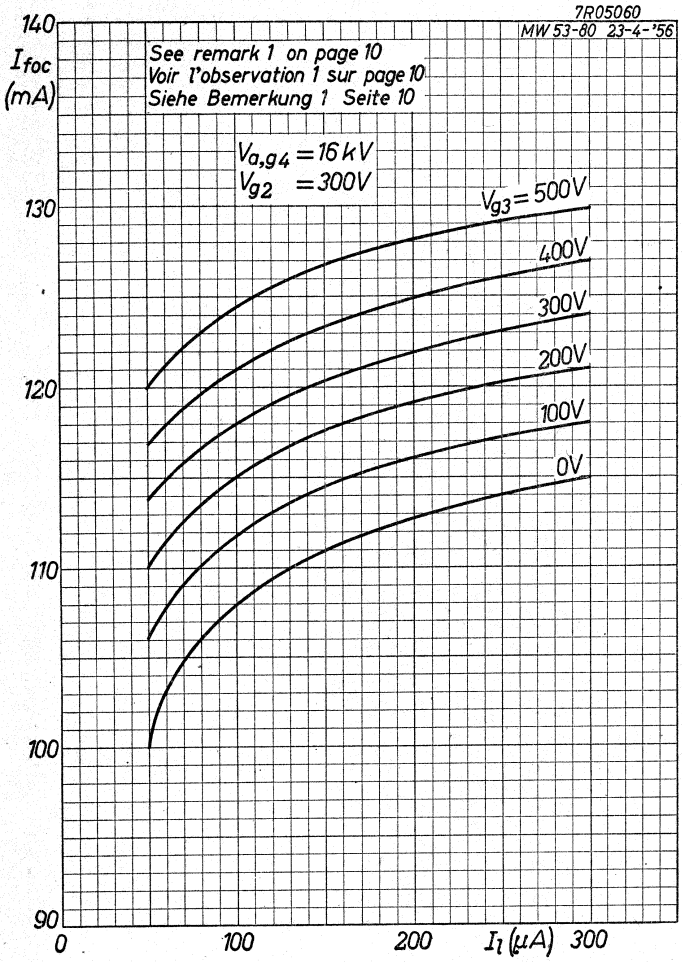
Bemerkung 2
Seite D gibt die Bündelbreite welche gemessen ist auf dem Schirm ohne Anwendung von Fokussierungs- und Ablenkungsfeldern. Der relative Leuchtfleckdurchmesser ist gemessen auf dem Schirmmittelpunkt mit Anwendung des Fokussierungsfeldes



6.6.1956 A

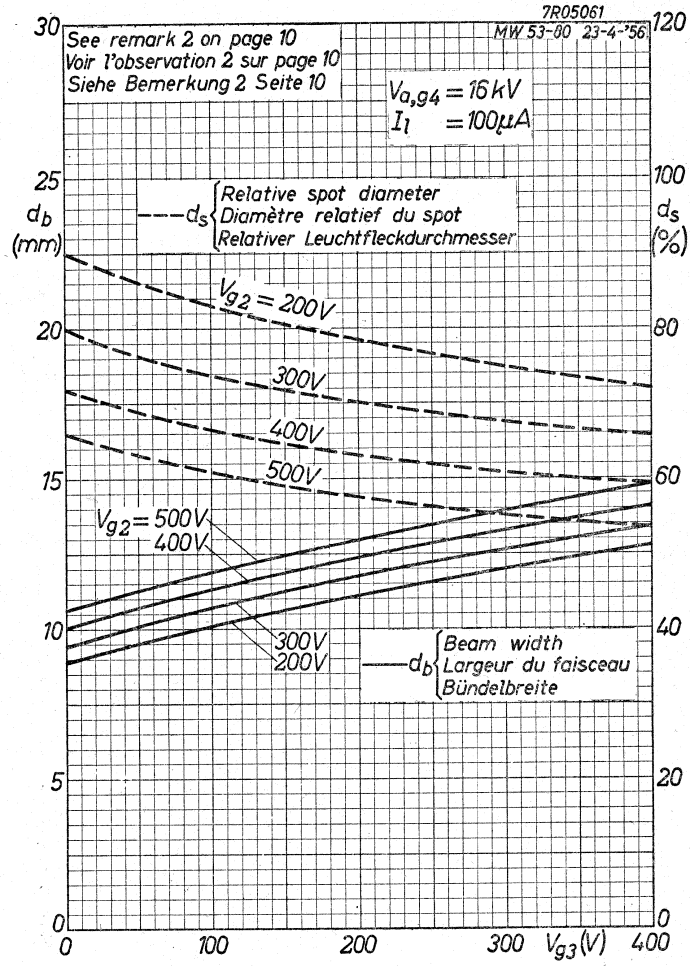


B



5.5.1956

C



D

RECTANGULAR TELEVISION PICTURE TUBE in all glass construction with filter glass, metal-backed screen, ion trap, magnetic focusing and 90° magnetic deflection
TUBE IMAGE DE TÉLÉVISION RECTANGULAIRE de construction tout verre avec verre filtrant, écran aluminisé, piège à ions, concentration magnétique et déviation magnétique de 90°
RECHTECKIGE FERNSEHBILDRÖHRE in Allglastechnik mit Filterglas, metallhinterlgetem Schirm, Ionenfalle, magnetischer Fokussierung und 90° magnetischer Ablenkung

Heating : indirect by A.C. or D.C. series or parallel supply
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série ou parallèle
Heizung : indirect durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung

V_f = 6,3 V[1)]
I_f = 300 mA

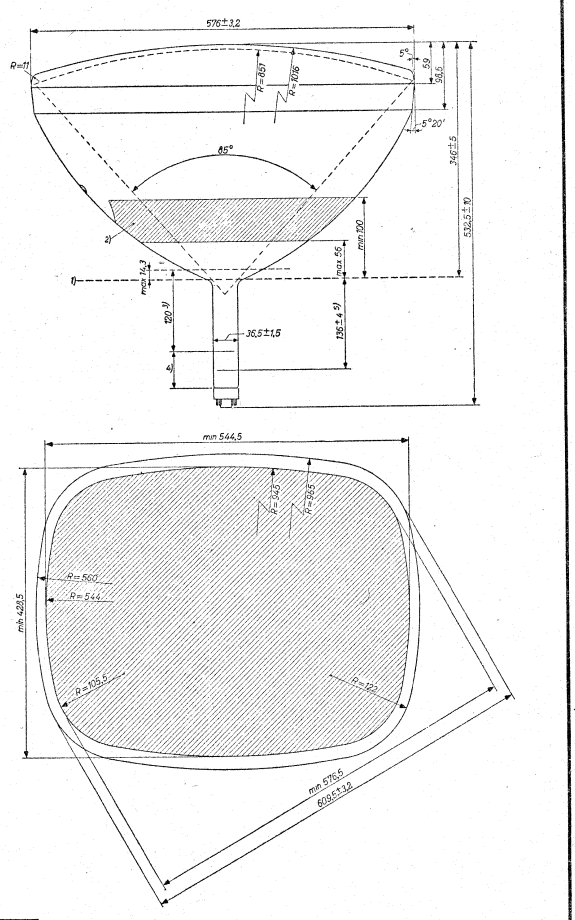
Capacitances Capacités Kapazitäten	C_{g1}	= 7 pF
	C_k	= 4 pF
	C_{k+g3}	= 9 pF
	$C_{(a,g4)m}$	= min. 1250 pF
	$C_{(a,g4)m}$	= max. 1750 pF

Screen Écran Schirm	Filterglass, metal-backed, spherical Verre filtrant, aluminisé, sphérique Filterglas, metallhinterlegt, sphärisch	
	Colour Couleur Farbe	white blanche weiss
	Light transmission Transmission de lumière Lichtdurchlässigkeit	75 %
	Useful diagonal Diagonale utile Nutzbare Diagonale	min. 576,5 mm
	Useful width Largeur utile Nutzbare Breite	min. 544,5 mm
	Useful height Hauteur utile Nutzbare Höhe	min. 428,5 mm

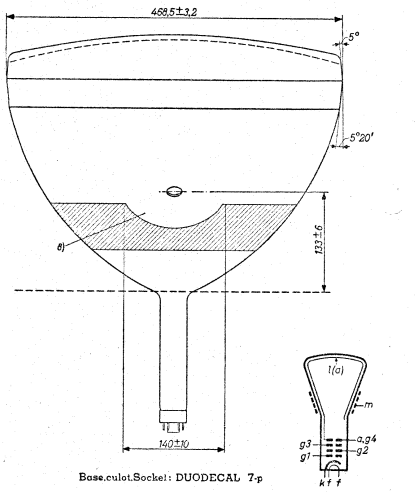
For curves of the screen properties see front of this section
Pour les courbes caractéristiques de l'écran voir en tête de ce chapitre
Für die Kurven der Schirmeigenschaften siehe am Anfang dieses Abschnitts

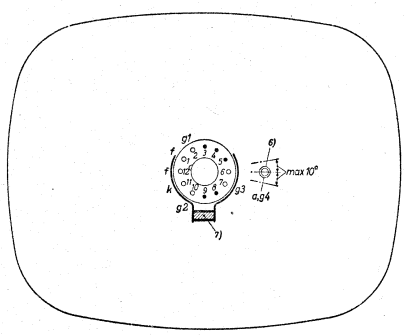
1)See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Dimensions in mm; Dimensions en mm; Abmessungen in mm



1)2)3)4)5)See page 4; voir page 4; siehe Seite 4





6)7)8)See page 4; voir page 4; siehe Seite 4

Note from page 1; note de la page 1; Note von Seite 1

1)When the tube is used in a series heater chain, the heater voltage must not exceed 9.5 V when the supply is switched on. If necessary a current limiting device must be used for this purpose
Si le tube est monté dans une chaîne de filaments en série, la tension de chauffage ne doit pas dépasser 9,5 V à la mise en circuit. En cas de besoin il faut utiliser un limiteur de courant dans ce but
Wenn die Röhre in einer Heizfadenkette verwendet wird, darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten. Nötigenfalls ist zu diesem Zweck ein Strombegrenzer zu verwenden

Notes from page 2,3;Notes des pages 2,3; Noten von Seite 2,3

1)Reference line, determined by the plane of the upper edge of the flange of the reference line gauge when the gauge is resting on the cone
Ligne de référence, déterminée par le plan du bord supérieur de la bride du calibre de la ligne de référence, si celui-ci repose sur le cône
Bezugslinie, bestimmt durch die Ebene des oberen Flanschrandes der Bezugslinienlehre, wenn diese auf dem Konus ruht

2)Allowable contact area
Surface de contact admissible
Zulässige Kontaktfläche

3)Space for deflection coils and focusing device
Place pour les bobines de déviation et le dispositif de concentration
Platz für Ablenkspulen und Fokussierungsvorrichtung

4)Space for the ion trap magnet
Place pour l'aimant du piège à ions
Platz für den Ionenfallenmagnet

5)Distance from reference line to top centre of grid
Distance de la ligne de référence au centre de la surface supérieure de la grille
Abstand der Bezugslinie bis zum Mittelpunkt der Oberseite des Gitters

6)Recessed cavity contact
Contact à cavité enfoncé
Versenkter Druckknopfkontakt

7)Ion trap magnet
Aimant du piège à ions
Ionenfallenmagnet

8)This area must be kept clean
Cette surface sera maintenue propre
Diese Fläche muss unbedeckt bleiben

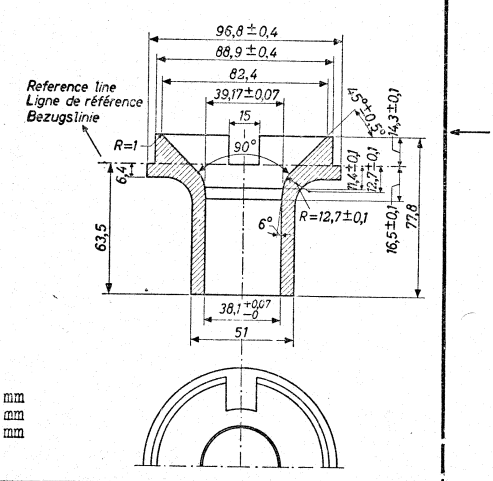
Mounting position	Any
Montage	A volonté
Einbau	Beliebig

The socket for the base should not be rigidly mounted; it should have flexible leads and be allowed to move freely. The outer circumference of the base will fall within a circle which is concentric with the perpendicular from the centre of the face and which has a diameter of 63.5 mm

Le support du tube ne pourra pas être monté rigidement; il devra être connecté par des conducteurs flexibles lui permettant de se mouvoir librement. La circonférence extérieure du culot est incluse dans un cercle qui est concentrique à la perpendiculaire du centre de l'écran et qui a un diamètre de 63,5 mm

Die Röhrenfassung ist nicht starr zu befestigen sondern soll frei beweglich sein und flexible Zuleitungen haben. Der Aussenumfang des Sockels fällt innerhalb eines Kreises, der konzentrisch mit der Senkrechte des Schirmmittelpunktes ist und einen Durchmesser von 63,5 mm hat

Reference lir gauge
Calibre de la ligne de référence
Bezugslinienlehre



Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm

Deflection	magnetic
Déviation	magnétique
Ablenkung	magnetisch

Deflection angle; Angle de déviation; Ablenkungswinkel

Vertical	65°
Horizontal	85°
Diagonal	90°

Focusing	magnetic
Concentration	magnétique
Fokussierung	magnetisch

For focusing coil please refer to page 8
Pour la bobine de concentration voir page 8
Fokussierungsspule siehe Seite 8

Field intensity perpendicular to the tube axis for centering of the beam: 0 - 8 gausses

L'intensité de champ perpendiculaire à l'axe du tube pour centrer le faisceau est de 0 - 8 gauss

Feldstärke senkrecht zu der Röhrenachse zur Zentrierung des Elektronenstrahles: 0 - 8 Gauss

Ion trap magnet: Single magnet; field strength about 50 gausses. Type number 55402. For the procedure of setting up please refer to "Application directions" (page C107), in front of this section

Aimant du piège à ions: Aimant simple; intensité du champ environ 50 gauss. Numéro de type 55402. Pour le réglage voir "Indications d'application" (page C107), en tête de ce chapitre

Ionenfallenmagnet: Einfacher Magnet; Feldstärke etwa 50 Gauss. Typennummer 55402. Für die Einstellung siehe "Anwendungsrichtlinien" (Seite C107), am Anfang dieses Abschnitts

Operating characteristics
Caractéristiques d'utilisation
Betriebsdaten

$V_{a,g4}$	=	14	16 kV
V_{g2}	=	300	300 V
$-V_{g1}$ (I_ℓ = 0 µA)	=	40-80	40-80 V
V_{g3}	=	0 300	0 300 V
Focusing coil current (at I_ℓ = 100 µA)			
Intensité de courant de la bobine de concentration (à I_ℓ = 100 µA)	=	100 107	105 113 mA
Strom durch die Fokussierungsspule (bei I_ℓ = 100 µA)			

Limiting values (design centre values)
Caractéristiques limites (valeurs moyennes pour projets)
Grenzdaten (mittlere Entwicklungsdaten)

$V_{a,g4}$ (I_l = 0 µA)	= max.	18 kV
	= min.	12 kV
V_{g3}	= max.	500 V
$-V_{g3}$	= max.	100 V
V_{g2}	= max.	500 V
V_{g2}	= min.	200 V
V_{g1}	= max.	0 V
$-V_{g1}$	= max.	150 V
V_{g1_p}	= max.	2 V
V_{kf} (k pos.; f neg.)	= max.	200 V [1][2]
V_{kf} (k neg.; f pos.)	= max.	125 V [2]

Max. circuit values
Valeurs max. des éléments du montage
Max. Werte der Schaltungsteile

R_{kf}	=	[3]
R_{g1}	=	1,5 MΩ
Z_{g1} (f = 50 c/s)	=	0,5 MΩ

[1] During a warm-up period not exceeding 45 seconds the heater may be 410 V negative with respect to the cathode
Pendant une période d'échauffement ne dépassant pas 45 secondes, le filament peut être porté à un potentiel négatif de 410 V par rapport à la cathode
Während einer Anheizzeit von max. 45 Sekunden darf der Heizfaden 410 V negativ sein in bezug auf die Katode

[2] In order to avoid excessive hum, the A.C. component of V_{kf} should be as low as possible and must not exceed 20 Veff
Pour éviter un ronflement excessif la composante alternative de V_{kf} sera la plus petite possible et ne dépassera pas 20 Veff
Zur Vermeidung von Brummstörungen muss die Wechselspannungskomponente von V_{kf} so klein wie möglich sein und darf sie jedenfalls 20 Veff nicht überschreiten

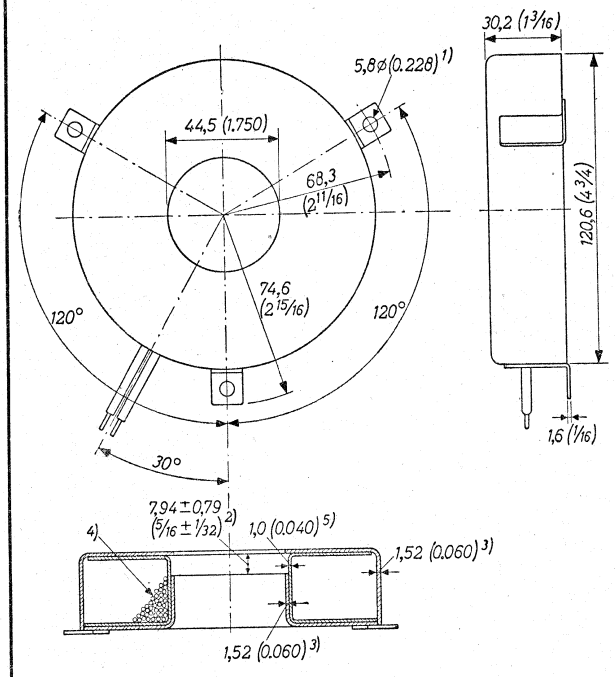
[3] When the heater is supplied from a separate transformer R_{kf} = 1 MΩ. When the heater is in a series chain, or earthed Z_k (f = 50 c/s) = max. 0.1 MΩ
Quand le filament est alimenté par un transformateur séparé R_{kf} = 1 MΩ. Quand le filament est connecté dans une chaine série, ou est mis à la terre, Z_k (f = 50 Hz) = max. 0,1 MΩ
Wenn der Heizfaden von einem separaten Transformator gespeist wird ist R_{kf} = 1 MΩ. Wenn der Heizfaden in einer Serienkette aufgenommen oder geerdet ist, Z_k (f = 50 Hz) = max. 0,1 MΩ

Focusing coil
Bobine de concentration
Fokussierungsspule

Dimensions in mm and in inches (between brackets)
The dimensions in inches are holding

Dimensions en mm et en pouces (entre parenthèses)
Les dimensions en pouces sont de rigueur

Abmessungen in mm und Zoll (in Klammern)
Die Abmessungen in Zoll sind bindend



1)2)3)4)5) See page 9; voir page 9; siehe Seite 9

Notes from page 8; Notes de la page 8; Noten von Seite 8

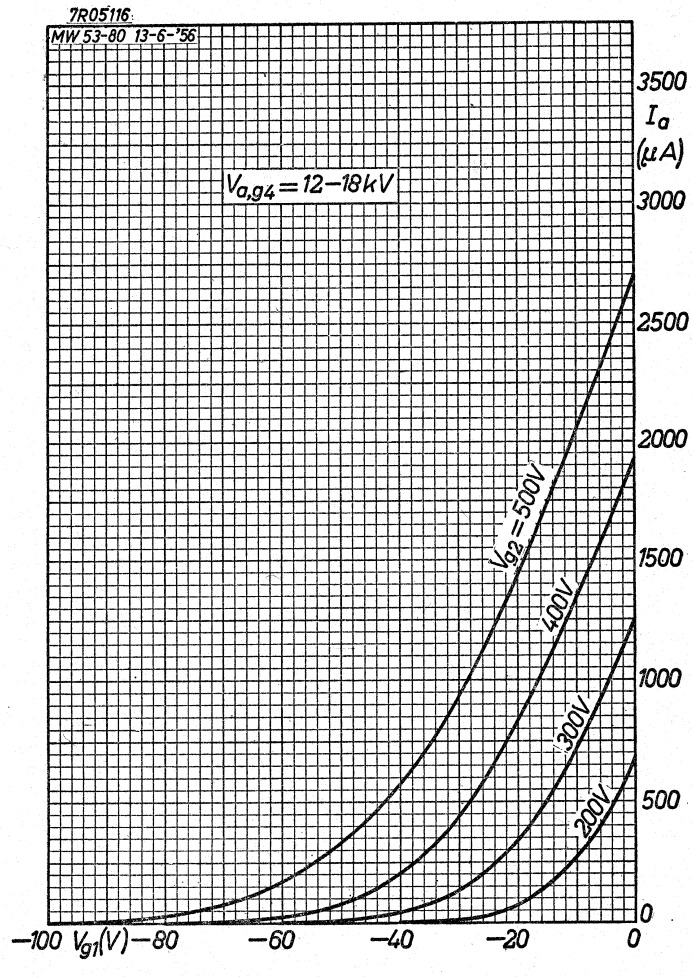
[1] 3 holes; 3 trous; 3 Löcher

[2] Air gap; Entrefer; Luftspalt

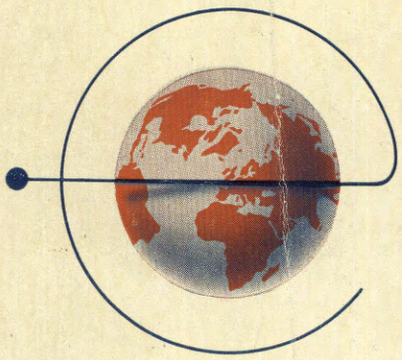
[3] Cold rolled steel. After forming not less than 1.2 mm (0.047") thick
Acier laminé à froid. Après la formation, l'épaisseur sera de 1,2 mm (0.047") au minimum
Kaltgewalzter Stahl. Nach Formung soll die Dicke nicht weniger als 1,2 mm (0.047") betragen

[4] 6800 turns enamelled copper wire; diameter 0.01126" (AWG no.29); 470 Ω D.C. resistance
6800 spires fil de cuivre émaillé d'un diamètre de 0.01126" (AWG no.29); résistance en C.C. 470 Ω
6800 Windungen emaillierter Kupferdraht; Durchmesser 0.01126" (AWG No.29); Gleichstromwiderstand 470 Ω

[5] Impregnated fiber; fibre imprégnée; Imprägnierte Fiber



7.7.1957 A



1958

PRINTED IN HOLLAND

20/434/D-E-2-'58