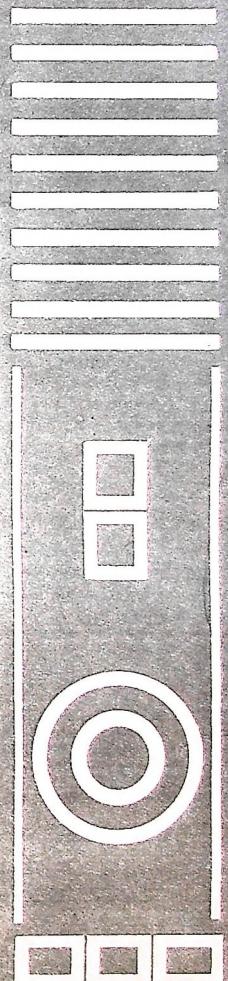




BERLIN

# FUNK- TECHNIK

A 3109 D



9 | 1962+  
1. MAIHEFT

HANNOVER-MESSE 1962



# KURZNACHRICHTEN

**Neuer Vorstand des ZVEI**  
In der am 29.3.1962 durchgeführten diesjährigen Mitgliederversammlung des Zentralverbandes der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) wurde satzungsgemäß der Vorstand gewählt, der sich aus 22 maßgebenden Vertretern von Mitgliedsfirmen zusammensetzt. Das Präsidium wird durch neun Herren des Vorstandes gebildet.

An die Spitze des ZVEI wurde als Vorsitzer Dr. Peter von Siemens berufen, der seit 1959 dem Vorstand der Siemens-Schuckertwerke AG angehört.

In Anerkennung ihrer Verdienste um die wirtschaftspolitische Organisation der deutschen Elektroindustrie wurde Dr. H. Thörner (AEG) zum Ehrenpräsidenten und Dir. Reidermeister (F & G) zum Ehrenmitglied des ZVEI ernannt.

#### Kurt-Magnus-Stiftung

Zum kürzlichen 75. Geburtstag von Dr. Kurt Magnus, dem Mitbegründer des deutschen Rundfunks, hat die Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten eine Kurt-Magnus-Stiftung ins Leben gerufen. Die jährlich mit 30 000 DM dotierte Stiftung soll qualifizierte Nachwuchskräfte des Hörfunks durch Preise, Fortbildungshilfen oder Erteilung von Aufträgen fördern. Vertreter der Rundfunkanstalten werden jährlich zum 28. März, dem Geburtstag von Dr. Magnus, über die Vergabe des Betrages entscheiden. Die Federführung liegt beim Hessischen Rundfunk, in dessen Verwaltungsrat Dr. Magnus den Vorsitz führt.

#### Internationales Fernseh-Symposium

Auf dem 2. Internationalen Fernseh-Symposium, das gegenwärtig vom 30.4. bis 4.5. 1962 in Montreux, Schweiz, stattfindet, sprechen in etwa 50 Vorträgen bekannte Wissenschaftler und Techniker aus aller Welt über viele aktuelle technische Fragen der Fernsehtechnik (Fernsehsübertragungen und -netze, Kameras und Studioaus-

rüstung, Bildspeichergeräte, Sender und Antennen, Farbfernsehen und neue Entwicklungen in der Verwendung des Fernsehens für medizinische und industrielle Zwecke usw.). Dabei sind auch 5 Vorträge der Funkübertragung durch den Welt Raum (auch mit Hilfe von Satelliten) gewidmet.

#### 75 Jahre DeTeWe

Im Hinblick auf das 75jährige Bestehen der DeTeWe Deutsche Telephonwerke und Kabellindustrie AG, Berlin, am 11. Mai 1962 erscheint eine Schrift (DIN A 4, 40 S.), die unter dem Titel "Unser Weg und Werden" der Firmengeschichte des Unternehmens gewidmet ist. An Hand von Texten und Bildern wird gezeigt, wie aus der Werkstatt Robert Stock im Laufe der Jahrzehnte die heutige DeTeWe wurde.

#### 40 Jahre Norma

Die Norma GmbH, Fabrik elektrischer Meßgeräte GmbH, Wien, ein Tochterunternehmen der Continental Elektro-Industrie AG, Düsseldorf, besteht am 1. Mai 1962 40 Jahre. Neben dem Stammhaus in Wien werden Werkstätten in Frankfurt a. M. betrieben.

#### Herstellung von Magnettonfolien in Frankreich durch BASF

Die Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG, Ludwigshafen am Rhein, hat dieser Tage die SUMA, S. A. - Société Anonyme - mit Sitz in Gien (Loiret), Frankreich, gegründet. Die neue Gesellschaft, an der die BASF die Majorität besitzt, hat ein Kapital von 4 Millionen NF. Sie wird nach den Verfahren, technischen Kenntnissen und Erfahrungen der BASF Magnettonfolien herstellen, die dann zu Tonbändern weiterverarbeitet werden. Die Produktion ist in erster Linie zur Versorgung des noch sehr entwicklungsfähigen französischen Marktes bestimmt und soll sowohl im Heimsektor als auch im technischen Sektor (Rundfunk, Fernsehen, Schallplattenindustrie usw.) Verwendung finden.

**Uher-Werke  
bezogen ihr  
neues Hauptwerk**



Am 9.3.1962 weihen die Uher-Werke ihr neues Hauptwerk im Süden Münchens ein. Die Uher-Werke KG, hervorgegangen aus der Firma Uher & Co. Gesellschaft für Apparatebau, beschäftigen heute in zwei Werken etwa 500 Mitarbeiter. 1956 wurde das erste Tonbandgerät herausgebracht, dem bald weitere Typen folgten. Das neueste Modell „4000 report“ ist beispielsweise ein Volltransistor-Batteriegerät. Für

die Zukunft ist neben der Herstellung von elf verschiedenen Geräten transportable Tonbandgeräte noch die Fertigung von Laufwerken und Einbauchassis für die Rundfunkindustrie des In- und Auslandes, die sich mit der Herstellung von Tonbandgeräten nicht befäßt, geplant. Ein erheblicher Teil aller Geräte geht in das Ausland; der Exportanteil liegt bei etwa 50% des Gesamtumsatzes.

#### Aus der Amateur-Arbeit

##### „Funkamateuren“ treffen sich im Westerwald

Am 12. und 13. Mai 1962 werden die Bewohner des kleinen Kurortes Waldernbach I. Westerwald nicht alltägliche Gäste in ihren Mauern begrüßen. Dort treffen sich die deutschen weiblichen Funkamateure vom Deutschen Amateur Radio Club zum geselligen Beisammensein, zum Erfahrungsaustausch sowie zu technischen Fachsimpeln. Weil viele der erwarteten Teilnehmer in eigenen Fahrzeugen mit eingebauten Sprechfunkgeräten anreisen, wird in Waldernbach eine Leitfunkstelle errichtet, die drahtlos Lotsendienste leistet und Durchsagen für einen Mobil-Funkwettbewerb vornimmt.

#### Statistisches über den Amateurfunk

Der Deutsche Amateur-Radio-Club (DARC) e. V. ist Mitglied der Internationalen Amateur-Radio-Union (IARU). Er verfügt über rund 13 000 Mitglieder, von denen annähernd 7000 eine eigene Sendelizenz der Bundespost besitzen.

Der DARC unterhält in der Bundesrepublik rund 350 Ortsverbände, die in 18 Distrikten zusammengefaßt sind. Die Distriktsgrenzen entsprechen etwa den Oberpostdirektions-Bereichen der Bundespost.

Die berufliche Struktur der Amateure im DARC sieht etwa folgendermaßen aus:

Wissenschaftler und Ingenieure	30 %
Schlüsselkräfte bei Behörden, Banken usw.	17 %
Studierende	11 %
Arbeiter und Angestellte aus der Industrie	10 %
Postbeamte und -angestellte	9 %
Wissenschaftler und Lehrer	5,5 %
Schüler	5 %
Arzte	3 %
Angehörige der chemischen Industrie	3 %
Sonstige Berufe	6,5 %

## AUS DEM INHALT

#### 1. MAIHEFT 1962

FT-Kurznachrichten	270
Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie schuf 1961 die Grundlage für ein gutes Jahr 1962	281
Der Schaltertuner, ein neuer VHF-Kanalwähler	282
Zur Theorie und Praxis des Fernseh-ZF-Vstärkers	285
Die Video-Endstufe in den neuen Loewe Opta-Fernsehgeräten	287
Personelles	288
Verbesserte Automatikschaltungen in neuzeitlichen Fernsehgeräten	289
Abschaltbare elektromagnetische Zeilenunterdrückung	290
Neue Automatiken in Schaub-Lorenz-Fernsehempfängern	291
Ein neuer Zeilengenerator	293
Verbesserte Kontrast-/Helligkeitsregelung mit Raumlichtautomatik	295
Fernseh-Tischgerät »Tizian automatic«	296
Aus der Schaltungstechnik neuer Wega-Fernsehgeräte	298
»Bildmeister III« — ein neuer Fernsehempfänger	305
Stereo-Luxusruhe »Belcanto«	306
Rundfunkvorsatz für Hi-Fi-Anlagen	308
Schwäbisches Ortsverbandstreffen Krambach 1962	312
Neue Magnetköpfe für Heim-Tonbandgeräte	314
FT-Bastel-Ecke	
Lichtschranke mit Photodiode	318
Transistor-Schaltsymbole	321
Schallplatten für den Hi-Fi-Freund	323
Hannover-Messe 1962 · Vorbericht	325
Neue Bücher	332

Aufnahmen: Verlasser. Werkaufnahmen: Zeichnungen vom FT-Labor (Burgleid, Kuch, Neubauer, Prüß, Schmohl, Straube) nach Angaben der Verfasser. Seiten 271–280, 299, 301–304, 307, 309, 311, 313, 315, 319, 320, 324, 327, 331, 333–336 ohne redaktionellen Teil

**VERLAG FÜR RADIO - FOTO - KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141–167. Telefon: Sammel-Nr. 492331 (Ortskennzahl im Selbstwahlferndienst 0311). Telegrammanschrift: Funktionstechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 01 84352 lochverlage bbl. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke, Techn. Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chekorrrespondent: Werner W. Diefenbach, Berlin u. Kempen/Allgäu. Anzeigeneitung: Walter Barisch, Chegraphiker: Bernhard W. Beerwirth, beide Berlin. Postscheckkonto: FUNK-TECHNIK PSchA Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Der Abonnementspreis gilt für zwei Hefte. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 12 Pf berechnet. Auslandspreis lt. Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. — Satz: Druckhaus Tempelhof; Druck: Elsnerdruck, Berlin**



# Premiere der Eleganz

In diesem Jahr  
bieten wir dem Fachhandel  
etwas ganz Besonderes.

Höchste technische Vollendung  
kennzeichnet unser  
ausgereiftes und formschönes  
Neuheiten-Programm, das wir  
Ihnen am 1. August 1962  
vorstellen.

Bitte, notieren Sie:

*Kuba*  
**JMPERIAL**

Neuheiten-Termin  
am 1. August 1962

# EROMET

# EROMET

# EROMET

**Bauform:**

Kondensator aus metallisiertem Kunststoff - in isolierter Hülle - Stirnflächen mit Gießharz verschlossen - Anschlüsse aus verzinktem Kupferdraht - beidseitig axial herausgeführt.

**Temperaturbereich:****-40°/+85°C****Nennspannungen:****160/400/630 V-****Prüfspannung:****1,5 x Nenngleichspannung****Kapazitätstoleranz:****<1 µF ± 20%, ≥1 µF ± 10%****Verlustfaktor  $\tan \delta$ :****≤ 0,01 bei 800 Hz und 20°C****Isolationswiderstand:****≥ 30 GΩ für C ≤ 0,15 µF****Zeitkonstante:****≥ 4500 sec für C > 0,15 µF**

Beide Werte gemessen bei 20°C mit 100 V noch 1 min.

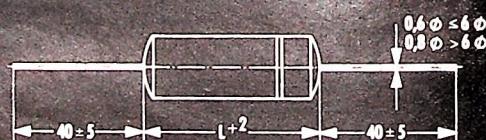
**Hf-Eignung:**

Dämpfungsarm, hochfrequenz-kontaktsicher und sehr induktionsarm



## KONDENSATOR AUS METALLISIERTER POLYESTERFOLIE

# EROMET

**Abmessungen**

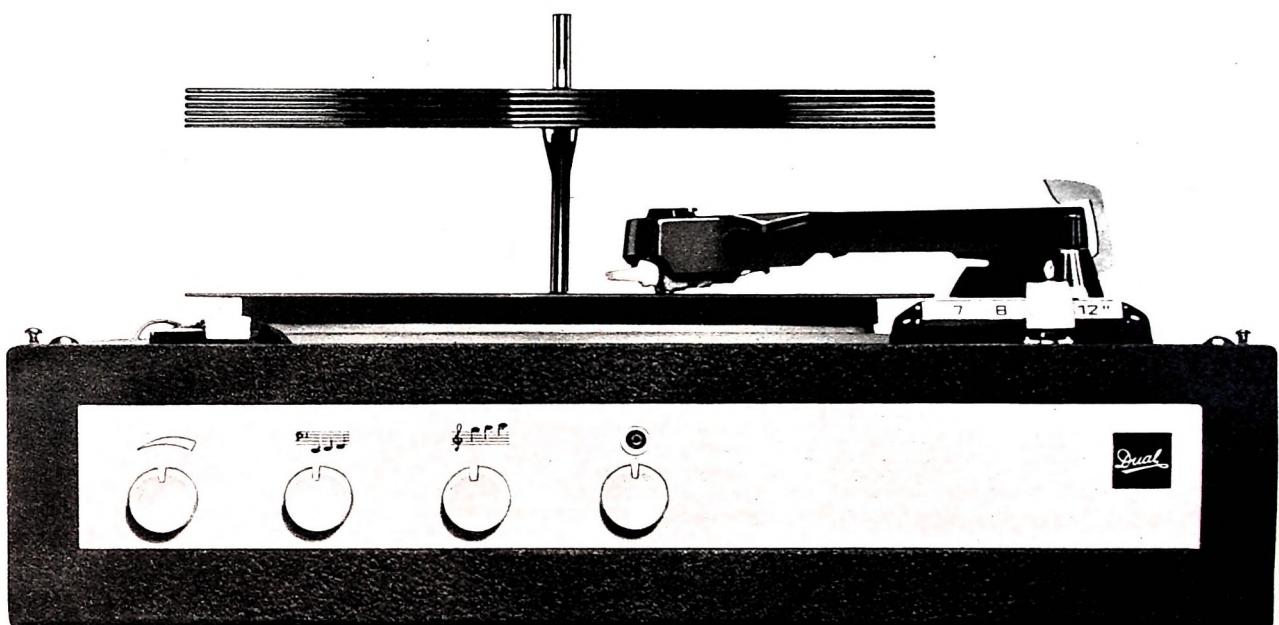
Kapazität	160 V-	400 V-	630 V-	Kapazität	160 V-	400 V-	630 V-
4700 pF			5,5×14	0,22 µF	8,5×19	9×26,5	11×26,5
6800 pF			5,5×14	0,33 µF	10×19	11×26,5	13×26,5
0,01 µF			5,5×14	0,47 µF	12×19	13×26,5	13,5×31,5
0,015 µF		5,5×14	6×14	0,68 µF	10×26,5	16×31,5	17×45
0,022 µF		6×14	7×14	1 µF	12×26,5	20×31,5	17×55
0,033 µF	5,5×14	6,5×16	7,5×16	1,5 µF	13×31,5	20×45	
0,047 µF	5,5×14	7,5×16	9×16	2 µF	15×31,5	20×55	
0,068 µF	5,5×16	9×16	10,5×16	3 µF	18×31,5		
0,1 µF	7×16	9×19	11×19	4 µF	18×40		
0,15 µF	8×16	11×19	13×19	5 µF	19×45		





## Dreifunktion ein neues Stichwort für Ihr Verkaufsgespräch

Jeder Dual-Plattenwechsler hat als hervorragendes Konstruktionsmerkmal die Dreifunktion:  
vollautomatischer Plattenwechsel,  
vollautomatisches Einzelspiel,  
manuelles Einzelspiel.  
Dreifunktion – das bedeutet höchsten Bedienungskomfort.



## Wir präsentieren zur Messe das neue Gesicht der Dual-Phonokoffer

Noch klarer und moderner ist die Linie der Modelle 1962/63. Neue interessante Details prägen ihr Gesicht. Harmonisch fügen sie sich in den neuzeitlichen Wohnstil ein und verraten – ohne Deckel – kaum noch den »Koffer«. Die Gehäuse sind aus Holz und stabil wie ehedem.

Unauffällig und nicht störend ist der jetzt versenkbare Traggriff, neuartig die

eleganten Tastenverschlüsse, übersichtlich die Bedienungselemente. Auch die Tonwiedergabe hat durch Speziallautsprecher mit großer Abstrahlfläche eine weitere Steigerung erfahren.

Dies sind neue Verkaufsargumente, die Ihre Kunden interessieren. Denken Sie daran!

Dual Gebrüder Steidinger,  
St. Georgen/Schwarzwald

Zum guten Ton gehört Dual

Besuchen Sie uns in Hannover auf dem Dual-Stand 44 in Halle 11



# Fachliteratur von hoher Qualität

## Fachzeitschriften

FUNK-TECHNIK

ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

RUNDFUNK-FERNSEH-GROSSHANDEL

PHOTO-TECHNIK UND -WIRTSCHAFT

KINO-TECHNIK

LICHTTECHNIK

KAUTSCHUK UND GUMMI

MEDIZINAL-MARKT

ACTA MEDICOTECHNICA

Wir stellen aus:  
HALLE 11 · STAND 35  
HANNOVER-MESSE



## Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

I. Band:	728 Seiten	646 Bilder	Ganzleinen 17,50 DM
II. Band:	760 Seiten	638 Bilder	Ganzleinen 17,50 DM
III. Band:	744 Seiten	669 Bilder	Ganzleinen 17,50 DM
IV. Band:	826 Seiten	769 Bilder	Ganzleinen 19,50 DM
V. Band: Fachwörterbuch mit Definitionen und Abbildungen	810 Seiten	514 Bilder	Ganzleinen 26,80 DM
VI. Band:	765 Seiten	600 Bilder	Ganzleinen 19,50 DM

## Handbuch der Automatisierungs-Technik

Herausgeber: Dr. REINHARD KRETMANN  
Ober 400 Seiten · Ober 340 Bilder · 13 Tabellen · Ganzleinen 36,— DM

## Handbuch der Industriellen Elektronik

von Dr. REINHARD KRETMANN ..... 336 Seiten · 322 Bilder · Ganzleinen 19,50 DM

## Schaltungsbuch der Industriellen Elektronik

von Dr. REINHARD KRETMANN ..... 224 Seiten · 206 Bilder · Ganzleinen 19,50 DM

## Elektrische Antriebe, elektronisch gesteuert und geregelt

von Ing. GERHARD WEITNER ..... 179 Seiten · 236 Bilder · Ganzleinen 19,50 DM

## Spezialröhren

Eigenschaften und Anwendungen

von Dipl.-Ing. FRITZ CUBASCH ..... 439 Seiten · 319 Bilder · 13 Tabellen · Ganzleinen 32,— DM

## Oszilloskop-Meßtechnik

Grundlagen und Anwendungen moderner Elektronenstrahl-Oszilloskopen

von J. CZECH ..... 684 Seiten · 636 Bilder · 17 Tabellen · Ganzleinen 38,— DM

## Fundamente der Elektronik

Einzelteile · Bausteine · Schaltungen

von Baurat Dipl.-Ing. GEORG ROSE ..... 223 Seiten · 431 Bilder · 10 Tabellen · Ganzleinen 19,50 DM

## Elektrische Nachrichtentechnik

I. Band: Grundlagen, Theorie und Berechnung passiver Übertragungsnetzwerke

von Baurat Dr.-Ing. HEINRICH SCHRODER ..... 650 Seiten · 392 Bilder · 7 Tabellen · Ganzleinen 36,— DM

## Antennenanlagen für Rundfunk- und Fernsehempfang

von Dr.-Ing. AUGUST FIEBRANZ ..... 235 Seiten · 165 Bilder · 22 Tabellen · Ganzleinen 22,50 DM

## Prüfen · Messen · Abgleichen

## Fernsehempfänger-Service

von WINFRIED KNOBLOCH ..... 108 Seiten · 39 Bilder · 4 Tabellen · Ganzleinen 11,50 DM

## Elektronik für den Fortschritt

von Dipl.-Ing. WERNER SPARBIER

292 Seiten im Großformat · 439 Bilder, davon 176 farbig · Kunststoffeinband 32,50 DM

## Klangstruktur der Musik

Neue Erkenntnisse musik-elektronischer Forschung

..... 224 Seiten · 140 Bilder · Ganzleinen 19,50 DM

## Leuchtröhrenanlagen für Lichtreklame und moderne Beleuchtung

Vierte, wesentlich erweiterte und verbesserte Auflage

von HERMANN SPANGENBERG ..... 77 Seiten · 46 Bilder · 7 Tabellen · 4,80 DM

## Kompendium der Photographie

von Dr. EDWIN MUTTER

I. Band: Die Grundlagen der Photographie

Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage

358 Seiten · 157 Bilder · Ganzleinen 27,50 DM

II. Band: Die Negativ-, Diapositiv- und Umkehrverfahren

334 Seiten · 51 Bilder · Ganzleinen 27,50 DM



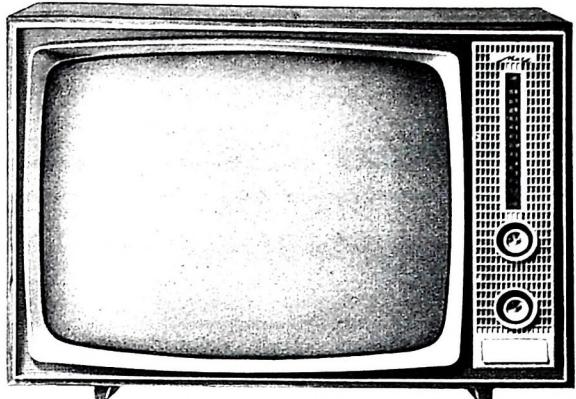
## Wörterbuch der Photo-, Film- und Kinotechnik

mit Randgebieten

I. Band: Englisch · Deutsch · Französisch

von Dipl.-Ing. WOLFGANG GRAU ..... 663 Seiten · Ganzleinen 39,50 DM

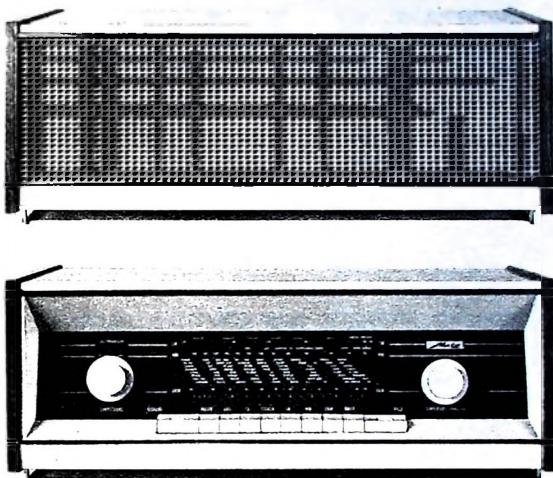
Zu beziehen durch jede Buchhandlung im Inland und Ausland sowie durch den Verlag  
Spezialprospekte und Probehefte auf Anforderung



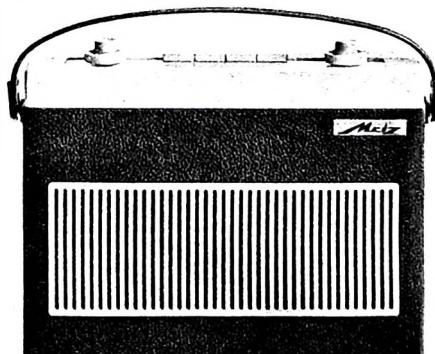
# perfekte technik

Vollautomatik-Technik, automatische Präzisions-Feinabstimmung, relaislose Programm-Fernwahl, auf Wunsch mit Linnomat für zeilenfreies Bild, Skalen und Anzeige für VHF und UHF.

# neue formen



Metz-belform Studio-Steueranlage aus Stereo-Steuergerät, Plattenwechsler und Hi-Fi-Lautsprecherboxen, moderne Formgestaltung im Bausteinsystem.



# bewährte qualität

Metz-twentie, Volltransistoren-Koffersuper, drei Wellenbereiche mit UKW, Taste für Autobetrieb (abschaltbare Ferritantenne) 1,8 Watt Ausgangsleistung, Linearskala, äußerst praktische Autohalterung. Neu: Metz-teleclock, Volltransistoren-Uhrensuper mit Weck-einrichtung (Summtion oder Radio), Batterie oder Netzbetrieb.



**Metz Apparatewerke Fürth / Bay.**

Besuchen Sie uns bitte auf der Deutschen Industriemesse in Hannover, Halle 11, Stand 16.



# VITROHM

Für größte Zuverlässigkeit

## METALLFILM-WIDERSTÄNDE

Type MEA  $\frac{1}{2}$  W Type MEC  $\frac{1}{2}$  W  
 $30 \Omega - 0,5 \text{ M}\Omega$   $50 \Omega - 1,5 \text{ M}\Omega$

Toleranzen  $\pm 1\%$ ,  $\pm 0,5\%$ ,  $\pm 0,25\%$ ,  $\pm 0,1\%$

*Neu!*



# VITROHM

Qualität und Präzision

## DRAHT-WIDERSTÄNDE

Serie MM von 0,5—5 W  
 $0,1 \Omega - 5 \text{ M}\Omega$

Toleranzen  $\pm 1\%$ ,  $\pm 0,5\%$ ,  $\pm 0,25\%$ ,  $\pm 0,1\%$



# VITROHM

Hochbelastbar - sehr klein

## DRAHT-WIDERSTÄNDE

Serie K von 4—18 Watt  
zwischen  $1 \Omega$  und  $33 \text{ M}\Omega$

Toleranz  $\pm 10\%$  bzw.  $\pm 5\%$

*Neu!*



# VITROHM

Milliardenfach bewährt

## VOLLISOLIERTE KOHLE-WIDERSTÄNDE

Serie BT  
 $10 \Omega - 22 \text{ M}\Omega$ , 0,5—2 Watt

Toleranz  $\pm 10\%$  bzw.  $\pm 5\%$



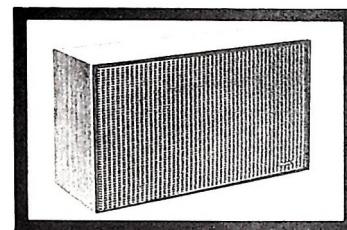
# VITROHM

## Studio HI-FI Lautsprecherbox TELEWATT BTL-2 in Bausatzform

DM 230 — frachtfrei einschl. Bauanleitung  
Versand gegen Nachnahme oder Vorauszahlung  
auf Postscheckkonto Stuttgart 63120

Ohne Vorkenntnisse bauen Sie nach unserer Anleitung den hervorragenden Studio HI-FI Lautsprecher TL-2.

Die hierfür entwickelten TELEWATT High-Fidelity Lautsprecher TR-2 und HR-3 ergeben durch Zusammenwirken von Luftpolster, Membranresonanz und unserem Amplitudendruckausgleich eine hervorragende Wiedergabe von 35 Hz bis 18 Hz. Serien-Parallelfilter mit Luftspule und MP-Kondensator reduziert Klirr- und Intermodulationsverzerrungen



Nußbaumgehäuse nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand. Abmessungen: 630 x 360 x 260 mm  
**Tieftonsystem TR-2**  
 $\varnothing 30 \text{ cm} / \text{Res. Freq. } 30 \text{ Hz}$   
12 000 Gauss / Druckausgleich  
**Hochtonsystem HR-3**  
 $\varnothing 12 \text{ cm} / \text{Druckausgleich}$   
Pegel 3-stufig regelbar  
Anschlußwert 4—5 Ohm  
bis 40 Watt mit Musikprogramm belastbar

KLEIN + HUMMEL



Abt. BS · Stuttgart-1 · Postfach 402

MESSE  
HANNOVER  
HALLE 11  
STAND 74

## Ideale RIM-Hifi-Anlagen

in Bausteinform mit weiteren Ausbaumöglichkeiten



### Klein-HiFi-Anlage mit RIM-UKW-HiFi-Super:

UKW-Super mit Netzteil, magischem Band und Diodenausgang zum Anschluß an Verstärker. Elegantes Flachbaugehäuse. Maße: 250 x 180 x 97 mm.

Komplett-Bausatz: ..... DM 138,—  
RIM-Baumappe: ..... DM 4,—

### RIM-HiFi-Verstärker „Musikus M“:

Klein-HiFi-Verstärker mit 2 Eingängen, getrennter Hohen- und Tiefenregelung. Frequenzbereich 30-16000 Hz, 2 db. Klirrfaktor 0,2% bei 1000 Hz. Sprechleistung 3 Watt. Komplett-Bausatz: ..... DM 139,50 RIM-Baumappe: ..... DM 4,—



### Hochwertige Universal-Anlage mit RIM-„Pilot UKW II“:

12-Kreis-UKW-Empfängerbaustein mit betriebsfeierlicher Industrie-Empfängerinheit, mit automatischer Scharfabschaltung, optischer Abstimmzanzeige und Koldenversärker. Eigener Netzteil. Maße: 300 x 220 x 110 mm.

Komplett-Bausatz einschl. betriebsf. Empfängerinheit. DM 205,—  
RIM-Baumappe: ..... DM 2,50

**RIM-Mischpultverstärker „Tonmeister“:** 15-W-Vollverstärker m. Mikrofon-Ta-TB bzw. RF-Eingang. Alle drei Eingänge miteinander mischbar; getrennte Höhen- und Tiefenreglung. Frequenzbereich 50-15000 Hz. Klirrfaktor 2% bei 1000 Hz. Ausgänge 5-15 Ohm u. 100 V.

Komplett-Bausatz: ..... DM 198,— RIM-Baumappe: ..... DM 3,—

### Einzelheiten im RIM-Bastelbuch 1962

2. Auflage, 288 Seiten, Nachnahme Inland DM 3,40  
Ausland: Vorkasse DM 3,50, (Postscheck-Konto München 137 53)

8 München 15  
Bayerstraße 25

**RADIO-RIM**

# RÖHREN

TRANSISTOREN



DIODEN

EMPFÄNGER-  
BILD- UND  
SENDE-RÖHREN

für

AUTOMATION  
NAVIGATION  
FORSCHUNG



**GERMAR WEISS** / FRANKFURT/MAIN  
Mainzer Landstraße 148  
TELEFON 33 38 44 · TELEGRAMM: RÖHRENWEISS

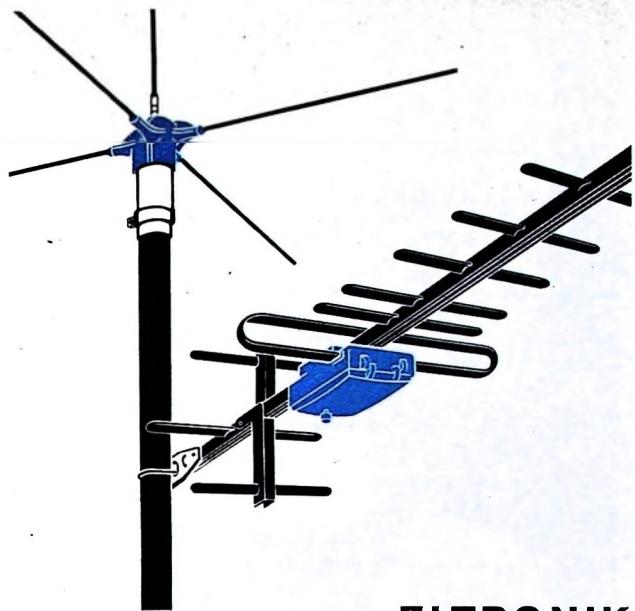
IMMER AN DER

UNIGOR 3  
FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE

- 48 Meßbereiche
- Hohe Empfindlichkeit  
(25 000 Ω/V)
- Automatischer Schutzschalter
- Gedruckte Schaltung
- Robustes Spannbandmeßwerk
- Hohe Genauigkeit



METRAWATT A.G. - NÜRNBERG



## ELTRONIK

beantwortet alle Antennenfragen

15 Jahre Erfahrung auf allen Gebieten des Antennenbaus geben uns die Möglichkeit, Ihnen ein umfassendes Angebot in Gemeinschafts- und Einzel-Antennenanlagen für alle Bereiche in Rundfunk und Fernsehen vorzulegen.

Hier einige von vielen Vorteilen:

### Die Profilausführung

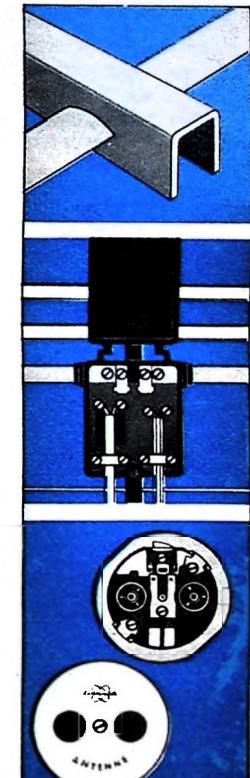
der ELTRONIK Band IV-Antennen (Bild 1) ermöglicht durch vormontierte Elemente und klappbare Reflektorstützen wesentliche Montageerleichterung.

### Die Dipoldose

der ELTRONIK-Fernsehantennen für Band III und IV (Bild 2) vereinigt in sich jede Kombinationsmöglichkeit von Zusammenschaltung und Niederführung, symmetrisch und koaxial.

### ELTRONIK

Gemeinschaftsantennen-Anlagen gibt es sowohl in koaxialer wie auch in symmetrischer Ausführung für kleinste und größte Wohneinheiten. Von der Stabantenne bis zur Steckdose (Bild 3) sind diese Erzeugnisse erweiterungsfähig, zukunftssicher und zählen zu den Spitzenerzeugnissen auf diesem Gebiet.



ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH · BERLIN-WILMERSDORF



Bitte, besuchen Sie uns auf der Deutschen Industriemesse in Hannover (29.4. - 8.5.62) in Halle 11, Stand 8

## Röhrenprüfgeräte

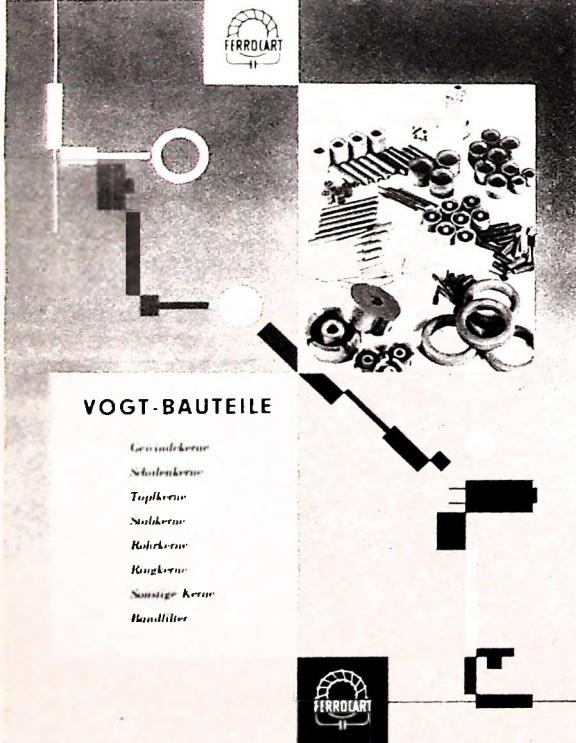


Für das Labor  
Für den Ladentisch  
— Vielfachmessgeräte  
Leistungsmesser

# NEUBERGER

FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE - MÜNCHEN 25

Messe Hannover, Halle 10, Stand 361



**VOGT & CO. KG - ERLAU** ÜBER PASSAU.  
FABRIK FÜR METALLPULVER-WERKSTOFFE

Wir stellen aus, Halle 11, Stand 1216

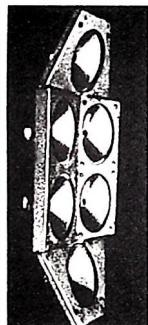
## Mit Zellaton

Lautsprechern (PatentIn- u. Ausl.)

hören Sie in originaler Treue wirkliche Musik. Diese Lautsprecher mit ihren großflächigen, aber dennoch höchst starren Membranen hoher Strahlungsdämpfung, mit neuen unerhörbar empfindlichen Aufhängungen haben äußerst kurze Aus- und Einschwingzeiten bis unter die Ansprechzeit des Ohres und lösen damit das schwierigste Problem der Wiedergabe, die Besetzung der ruhigen Störung durch die Eigenlöse der Membrane. Für originalgetreue Wiedergabe reicht auch Hi-Fi oder Stereo allein nicht aus, wenn nicht die überwiegend impulsartigen Vorgänge der Musik, ihr entscheidendes Charakteristikum, richtig wiedergegeben werden. Dazu ist mit dem Zellatontyp eine ganz besondere neue Klasse von Lautsprechern entstanden. Spontane begeisterte Zuschriften bezeugen dies farrlautend.



Ze 4



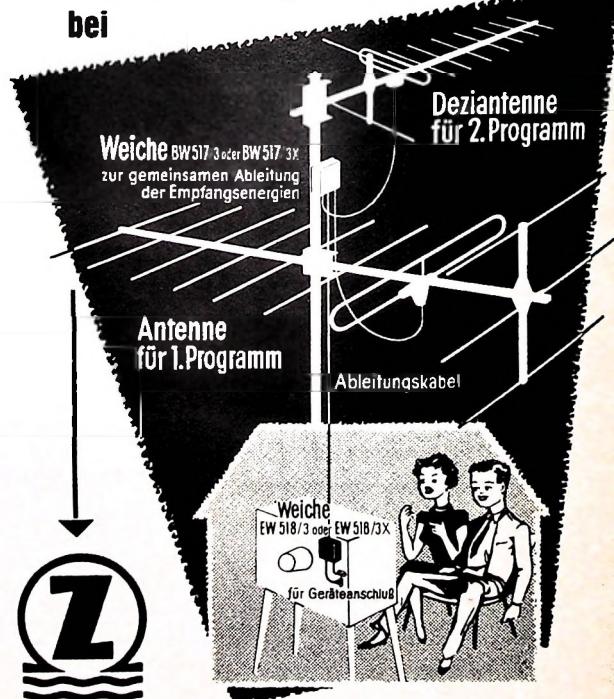
Ze 5 (Plural)

## Dr. E. Podszus & Sohn

R O T H bei NÜRNBERG  
Erlenweg 1 · Telefon 671

N Ü R N B E R G  
Leonhardstraße 22 · Tel. 65303

## Das kaufen Sie günstig bei



## Heinrich Zehnder

Fabrik für Antennen  
und Radiozubehör

Tennenbronn/Schwarzwald · Tel. 216 · Telex 0792420

# TM 15

## ein star unter mikrofonen

Dynamic-Studiomikrofon

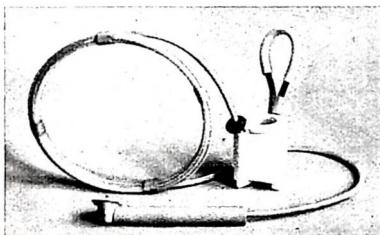
Technisch vollkommen  
Im Stil unserer Zeit

Frequenzgang: ca. 20-18000 Hz.  $\pm$  2 db.  
Empfindlichkeit: 0,2 mV/mikrobar  
Kugelcharakteristik

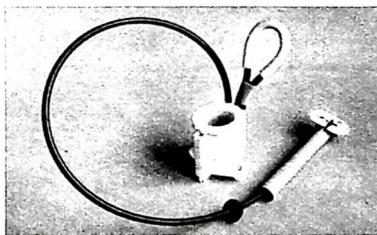
**PEIKER acoustic**  
Bad Homburg v. d. H. - Obereschbach



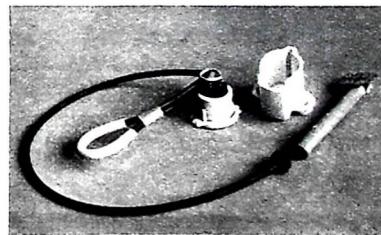
### Hochspannungsfassungen „Neueste Konstruktionen“ vereinigen alle Wünsche und Erfahrungen unserer Kunden



Type: E 1/2/S  
Fassung mit geteilter Kabelausführung auf beiden Seiten.



Type: E 1/3/50 L  
Fassung mit 3facher Kabelausführung auf einer Seite.



Type: E 1/2/50 L  
Demontierte Fassung.

#### Vorteile, die unsere Fassungen bieten:

**Reparabile Ausführung**  
(einfachste Demontage),  
**Unbrennbares Material,**  
**Beliebige Kabelausführung,**  
**Fester Sitz der Röhre,**

**Durchschlagsicher**  
bei wesentlich erhöhten Spannungen,  
**Sprühsicherheit,**  
**Temperaturbeständigkeit** erhöht,  
**Bodenplatte für verschiedene Lochabstände**

**J. Hüngerle KG. Apparatebau · Radolfzell a. B. Weinburg**

# Neuheiten

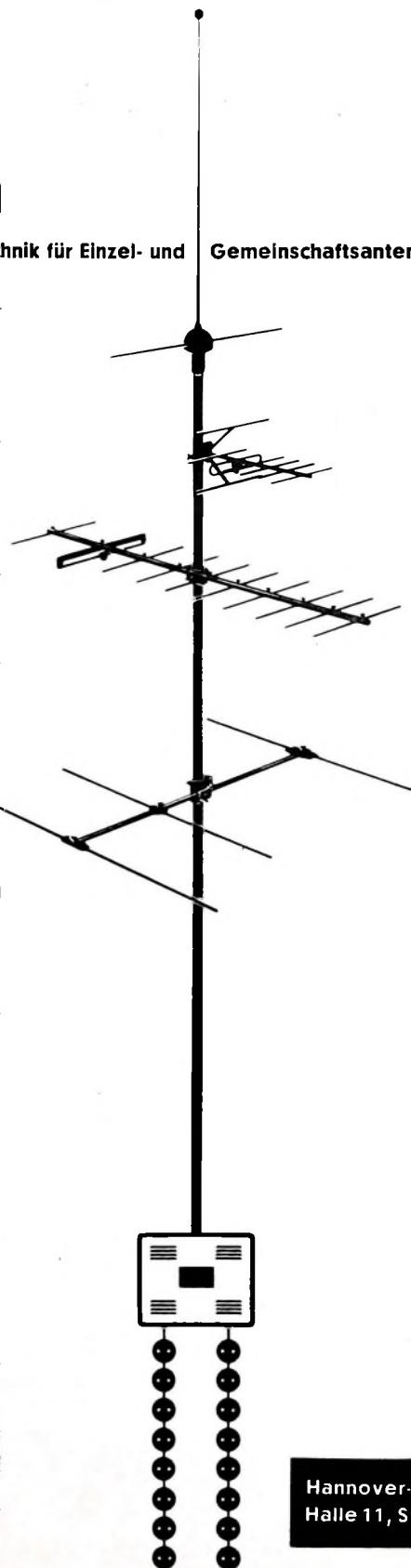
In der Siemens-Antennentechnik für Einzel- und Gemeinschaftsantennen-Anlagen

## UHF-Antennen

- |                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| 12-Elemente-Band IV | 14-Elemente-Band IV und V |
| 24-Elemente-Band IV | 26-Elemente-Band IV und V |

## UHF-/VHF-Kombinationsantenne

in einer Ebene: 5-Elemente-Band III ergänzbar mit einer UHF-Antenne bis 14 Elemente



## Rundfunkantenne

LMKU mit Glasfibrerrute  
Zuschaltmöglichkeit von FI- bis FV-Antennen im Antennenkopf

## Weichen und Sperren

Antennen-Einbauweiche 240/240Ω  
mit symmetrischem Richtungskoppler für die Zusammenschaltung von 2 UHF-Antennen beliebiger Kanäle  
Umgehungsweiche zur Einschaltung von UHF-Verstärkern in Stammleitungen zur Pegelanhebung  
Nachbar-Kanalsperre für Band I – 60 / 60Ω  
Nachbar-Kanalsperre für Band III – 60 / 60Ω  
mit hoher Sperrwirkung

## Verstärker und Umsetzer

Verstärkereinsätze 1 Rohr und 3 Rohr für das gesamte Band IV und V,  
auf jeden beliebigen Kanal des UHF-Bereiches abstimmbar  
Frequenzumsetzereinsatz für Band IV/I  
3 Röhren 30 dB – quarzstabilisiert

## Geregeltes Netzteil

mit Gehäuse für die Stromversorgung von Verstärker-einsätzen bis zu 10 Röhren in Großanlagen

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen  
bei unseren Geschäftsstellen an

146-04-4

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

RUNDFUNK  
FERNSEHEN  
PHONO  
MAGNETTON  
HI-FI-TECHNIK  
KW-AMATEUR  
MESSTECHNIK  
ELEKTRONIK

# FUNK-TECHNIK

Dipl.-Kfm. A. SANIO

## Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie schuf 1961 die Grundlage für ein gutes Jahr 1962

„Alle Jahre wieder“ gehen die Hersteller von Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Tonbandgeräten, von Elektronenröhren und Bauelementen aller Art nach Hannover, um dort ihre bewährten, verbesserten und neuen Erzeugnisse den Kunden aus Industrie, Handel und Handwerk vorzustellen. Interessenten aus Deutschland und aus der ganzen Welt folgen gern der Einladung zum Besuch der Hannover-Messe, bietet diese doch zusätzlich den großen Vorteil des persönlichen Gesprächs mit dem Lieferanten, das durch keinen noch so eingehenden Briefwechsel und durch keinen noch so inhaltsreich gestalteten Prospekt ersetzt werden kann. Die Leser der FUNK-TECHNIK, ob sie nun eine Reise nach Hannover machen können oder nicht, werden schon auf den nächsten Seiten dieses Heftes und in den folgenden Ausgaben sehr vieles vom neuen Angebot erfahren und wiederum erkennen, daß die Technik niemals stillsteht. Nicht immer werden sprunghafte Entwicklungen zu verzeichnen sein, doch auch den kleinen Fortschritt sollte man aufmerksam verfolgen.

Die Fabrikanten von Rundfunk- und Fernsehgeräten stehen entsprechend dem Gewicht ihrer Produktion natürlich im Mittelpunkt des Interesses vieler Besucher. Dieser Industriezweig war lange Gegenstand heftiger Diskussionen, die durch Auseinandersetzungen um Fragen des Vertriebs ausgelöst wurden. Der Streit um die Grundsatzfrage „Soll man Fernseh- und Rundfunkgeräte im Rahmen einer Preisbindung der zweiten Hand mit unverbindlichen Richtpreisen oder zum Nettopreis verkaufen?“ ließ beinahe vergessen, welche positiven Leistungen die Industrie auf dem Sektor der technischen Entwicklung und der Produktion vollbringt.

Das vergangene Jahr stand bei Fernsehgeräten unter dem Zeichen einer bedrohlichen Lagerentwicklung bei der Industrie. Die Bestände an nicht verkauften Fernsehempfängern waren im Laufe des Frühjahrs und Sommers auf eine unnormale Höhe angewachsen, weil die Produktion nicht mehr im Einklang mit der Nachfrage stand, sondern sie weit übertraf. Es wäre falsch, den Herstellern eine Alleinschuld an dieser Entwicklung zuzuschreiben. Die unerquicklichen Auseinandersetzungen um die Einführung eines zweiten Fernsehprogramms, das sich immer wieder verzögerte, hatten die Nachfrage gedämpft. Bereits ab Frühjahr des vergangenen Jahres zogen aber die Hersteller die einzig mögliche Konsequenz und drosselten ihre Produktion. Für 1961 konnte man also kein Rekordergebnis der Produktion melden, sondern in Industrie und Handel herrschte allgemein Zufriedenheit über die Tatsache, daß mit 1,82 Millionen Fernsehgeräten etwa 460000 Stück weniger gebaut wurden als 1960 mit 2,28 Millionen Stück. Diese freiwillige Produktionsbeschränkung der Industrie führte zu dem Ergebnis, daß die Lagerbestände an der Jahreswende 1961/62 als fast normal bezeichnet werden konnten, denen auch normale Lagerbestände beim inländischen Einzel- und Großhandel gegenüberstanden. Die Produktionseinschränkung diente übrigens nicht nur dem Abbau des Lagers, sondern sie berücksichtigte auch den erwarteten Exportrückgang. Immerhin wurden noch 406000 Geräte exportiert, aber dieses unter Anstrengungen erreichte Ergebnis blieb um etwa ein Drittel hinter dem großen Vorjahreserfolg (606000 Stück) zurück. Der Wert aller produzierten Fernsehgeräte sank von 1,34 auf 1,16 Milliarden DM, der Wert des Exports verminderte sich von 289 auf 176 Millionen DM.

Die vom Käufer bevorzugten Fernsehgeräte waren im vergangenen Jahr Empfänger mit der 59-cm-Bildröhre, auf die rund 96% der Produktion entfielen. Nur 3% der Geräte waren mit 47-cm-Bildschirm ausgerüstet; der Rest von 1% verteilte sich auf Empfänger mit 43-, 53- und 61-cm-Bildröhren. Noch im Jahr 1960 entfiel mit 67,5% der Hauptanteil der Produktion auf die 53-cm-Geräte. Allerdings konnte die im selben Jahr erstmalig herausgebrachte 59-cm-Bildröhre schon damals einen beachtlichen Anteil von 25,9% erreichen.

Fernseh-Tischgeräte sind nach wie vor der meistgekaufte Empfängertyp. Die Produktion verteilte sich 1961 zu 75,4% auf Tischgeräte, zu 23,1% auf Standgeräte und zu 1,5% auf tragbare Geräte. Der Anteil der tragbaren Empfänger hat sich etwas erhöht; 1960 betrug er nur 0,3% der Produktion.

Die Nachfrage nach Fernsehgeräten hat wieder erfreulich zugenommen. Trotz der ungünstigen Einflüsse war der Neuzugang von Teilnehmern im Jahre 1961 mit 1252768 fast genauso hoch wie 1960, so daß die Gesamtzahl der bei der Bundespost registrierten Teilnehmer auf 5887530 am 31. Dezember 1961 gestiegen ist. Nicht erfaßt sind mit diesen Zahlen die sogenannten Ersatzkäufe, das heißt die Fälle, in denen ein neues Gerät ein altes ablöste, für das bereits eine postalische Genehmigung vorlag. Diesen Ersatzkäufen wird von der Industrie zunehmende Bedeutung beigemessen. Zur Zeit schätzt man die Anzahl dieser Geräte jährlich auf etwa 150000 Stück. Heute besitzt in der Bundesrepublik und in West-Berlin etwa jeder dritte Haushalt ein Fernsehgerät, womit der Sättigungsgrad jedoch bei weitem noch nicht erreicht ist.

Die Nachfrage, wie sie aus den Fernsehteilnehmer-Zuwachszahlen hervorgeht, hat sich auch im ersten Quartal des Jahres 1962 sehr günstig entwickelt, denn in dieser Zeit haben sich etwa 90000 Fernsehteilnehmer mehr bei der Deutschen Bundespost angemeldet als in der gleichen Zeit des Vorjahrs. In Fachkreisen rechnet man damit, daß dieser Trend angesichts der Qualität der Geräte und des niedrigen Preisniveaus auch im weiteren Verlauf des Jahres anhalten wird.

Bei Rundfunkgeräten sind im Jahre 1961 die Erwartungen der westdeutschen Hersteller erfüllt worden. Der Produktionsausstoß von wiederum 4,5 Millionen Geräten zeigt, daß das Rundfunkgerät sich auf dem Markt neben dem Fernsehgerät weiterhin behauptet. Die im vergangenen Jahr produzierten rund 4,58 Millionen Geräte (Vorjahr 4,62 Millionen) hatten einen Produktionswert von 780 Millionen DM (Vorjahr 761 Millionen DM). Auf die einzelnen Gerätarten verteilt sich die Produktion folgendermaßen: rund 2,13 Millionen Heimempfänger, 2,02 Millionen Reiseempfänger und Autoradios und 0,43 Millionen Musiktruhen im Werte von 314 beziehungsweise 272 und 195 Millionen DM. Während die Produktion von Reise- und Autoempfängern 1961 noch um 5,8% zunahm, blieb die von Heimempfängern um 6,1% und von Musiktruhen um 4,3% hinter dem Ergebnis des Vorjahrs zurück. Daß sich die Nachfrage nach diesen beiden Gerätarten etwas rückläufig entwickelte, ist in den vergangenen Jahren ebenfalls beobachtet worden. Hier zeigt sich die Konkurrenz der immer leistungsfähiger gewordenen Reisegeräte und des Fernsehgerätes.

Ein erheblicher Anteil der Produktion von Rundfunkgeräten wird im Ausland abgesetzt. Im vergangenen Jahr waren es rung 43%, oder — absolut ausgedrückt — rund 1,97 (Vorjahr 1,99) Millionen Geräte im Werte von rund 319 (Vorjahr 324) Millionen DM.

Sicher wird es sehr schwer sein, den hohen Stand des Rundfunkgeräte-Exports in diesem Jahr zu halten, und auch die stürmische Entwicklung des Reiseempfänger-Absatzes im Inland wird sich wohl kaum noch fortsetzen. Trotzdem kann auch für die Rundfunkgeräte-Produktion 1962 eine günstige Prognose gestellt werden. Der deutsche Handel, dessen Interesse natürlich in erster Linie dem Fernsehgerät gilt, braucht seine Bemühungen auf dem Gebiet des Rundfunks nur zu intensivieren, um einen größeren Absatz zu erreichen. Die Reiseempfänger, die Autoradios, die kleinen Heimsuper, das anspruchsvolle Tischgerät, die Rundfunk-Phono-Kombination (Stereo!) bilden eine Vielfalt des Angebots in hervorragender technischer Qualität und in vorbildlichen äußeren Formen, so daß Erfolge bei entsprechenden Bemühungen nicht ausbleiben dürften.

# Der Schaltermittler, ein neuer VHF-Kanalwähler

DK 621.397.62

Fernsehkanalwähler im VHF-Bereich arbeiten heutzutage fast durchweg mit induktiver Abstimmung, bei der die Kapazitäten der Resonanzkreise auf den einzelnen Kanälen konstant bleiben, während die Induktivitäten je nach der gewünschten Abstimmfrequenz vergrößert oder verkleinert werden. Für diese Induktivitätsänderungen sind im wesentlichen drei Verfahren üblich:

- die kontinuierliche Induktivitätsänderung mit Hilfe von verschiebbaren Spulenkerne,
- die Umschaltung der Kreisspulen,
- das Hinzuschalten von Zusatzspulen zu einer Grundinduktivität.

Im Bild 1 sind am Beispiel einer Verstärkerstufe mit abgestimmtem Anodenkreis die drei Varianten einander gegenübergestellt. In Deutschland wurde bis jetzt vorwiegend die Ausführung b) verwendet.

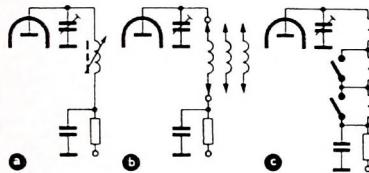


Bild 1. Kanalumschaltung durch Induktivitätsänderung: a) kontinuierliche L-Änderung. b) Umschaltung aller Kreisspulen. c) Hinzuschalten von Zusatzspulen

die sich zum Beispiel in den weit verbreiteten Trommeltunern findet. Diese Tuner haben für die Serienfertigung den Vorteil, daß sich die Trommelbestückungen ohne Schwierigkeiten den jeweiligen Kanalanforderungen anpassen lassen, so daß beispielsweise ein und dasselbe Kanalschaltermodell nur durch Einsetzen entsprechender Spulenstreifen für Länder mit unterschiedlicher Kanalverteilung – wie Deutschland, Italien, Australien – verwendet werden kann. Dieser Vorzug wird jedoch mit einem verhältnismäßig hohen Aufwand erkauft, da für jeden Kanal ein kompletter Spulensatz gefertigt und abgeglichen werden muß, so daß die Trommel eines mit den 11 CCIR-Kanälen bestückten Tuners im allgemeinen 44 abgeglichene Spulen enthält.

Aus diesem Grunde liegt es nahe, für Kanalschalter, die in großen Serien mit der gleichen Kanalbestückung gebaut werden (Inlandgeräte), nach einer rationelleren Lösung zu suchen. Hier bieten sich die im Bild 1a (kontinuierlicher Tuner) und 1c (Schaltermittler) skizzierten Möglichkeiten an. Bei Graetz entschied man sich für die letztgenannte Ausführung, die einen besonders günstigen Kompromiß zwischen Aufwand einerseits und elektrischen Eigenschaften andererseits darstellt, da sie durch die Abgleichbarkeit jedes einzelnen Fernsehkanals gewährleistet, daß der Schaltermittler qualitativ in jeder Hinsicht dem wesentlich aufwendigeren Trommeltuner gleichwertig ist.

In schaltungsmäßiger Hinsicht unterscheidet sich der neue Tuner neben dem anderen Abstimmprinzip auch durch eine neu-

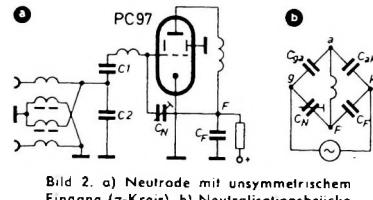
artige Vorstufe von den bisher in Deutschland üblichen Modellen, indem er an Stelle der Kaskode die Neutrode, eine neutralisierte Triode in Katodenbasissschaltung verwendet. Diese Schaltung hat in den letzten Jahren im Ausland zunehmende Bedeutung erlangt und vor allem in den USA die Kaskodeschaltung weitgehend verdrängt. Nachdem nunmehr auch in Deutschland mit der Röhre PC 97 eine für die neutralisierte Triodenschaltung geeignete hochwertige Spanngitterröhre zur Verfügung steht, verwendet Graetz diese Vorstufe in allen Fernsehempfängertypen der Saison 1962/63.

## Prinzip der Neutrode-Vorstufe

Bild 2a zeigt das Prinzipschaltbild der neuen Vorstufe, einer Triode in Katodenbasissschaltung, die im Gegensatz zur Kaskodeschaltung neutralisiert werden muß, da anderenfalls die Rückwirkung über die Gitter-Anodenkapazität zur Selbsterregung führt.

Von der Röhrenseite her lassen sich die Neutralisationsprobleme durch möglichst weitgehende Verkleinerung der Gitter-Anodenkapazität erleichtern. Deshalb wurde bei der PC 97 diese Kapazität durch eine zusätzliche Abschirmung zwischen Gitter und Anode auf den sehr günstigen Wert von 0,48 pF gebracht (vergleichsweise ist die Gitter-Anodenkapazität der PCC 88 etwa 1,4 pF, die der EC 92 etwa 1,8 pF).

Von den verschiedenen in Frage kommenden Neutralisationsschaltungen hat sich die sogenannte Anodenneutralisation als am zweckmäßigsten erwiesen. Bei dieser Schaltung wird die Rückwirkung der



Anodenwechselspannung auf das Steuergitter dadurch kompensiert, daß man dem Gitter vom Fußpunkt des Anodenkreises her eine gleich hohe Spannung mit entgegengesetzter Phasenlage zuführt, so daß sich beide Spannungen aufheben. Vernachlässigt man den Innenwiderstand der Röhre, was in diesem Falle möglich ist, dann läßt sich die Neutralisationsschaltung als eine aus Blindwiderständen bestehende Brücke auffassen, die aus der Gitter-Anodenkapazität, der Anoden-Katodenkapazität, dem Fußpunkt-Kondensator CF des Anodenkreises und dem Neutralisationskondensator CN gebildet wird. In der einen Brückendiagonale liegt die Anodenkreisspule, in der anderen die Gitter-Katodenstrecke (Bild 2b). Die Brücke ist im Gleichgewicht, wenn die Bedingung

$$\frac{C_{gk}}{C_N} = \frac{C_{ak}}{C_F}$$

erfüllt ist. Um eine genaue Einstellmöglichkeit zu haben, wird für den Neutralisationskondensator CN ein Trimmer verwendet. Auf Grund der Tatsache, daß die Brücke aus Blindwiderständen besteht, ist sie von Hause aus frequenzunabhängig. Gegenüber der bei der Kaskode üblichen Gitterneutralisation hat sie außerdem den Vorteil, daß die sich beim Regeln ändernde Gitter-Katodenkapazität nicht in der Brücke liegt, so daß die Neutralisation auch arbeitspunktunabhängig ist.

Der Eingangskreis der Vorstufe ist als z-Glied geschaltet, dessen einer Querzweig durch die Eingangskapazität und den Eingangswiderstand der Röhre gebildet wird, während der andere aus dem kapazitiven Spannungsteiler C1, C2 besteht. Am Abgriff dieses Teilers wird die Antennenspannung eingespeist, wobei sich durch entsprechende Dimensionierung der Kondensatoren der Antennenwiderstand an den Eingangswiderstand der Röhre anpassen läßt. Ein an den Vorstufeneingang angeschlossenes Symmetrierglied formt die symmetrische Antennenspannung in die für diese Art der Einspeisung benötigte unsymmetrische Spannung um.

Vergleicht man die beschriebene Schaltung mit anderen Kanalschaltervorstufen, dann fällt zunächst der geringe Aufwand auf, der zwischen dem Gitterbasisstufe und dem einer Kaskodestufe liegt. Trotzdem ist die Neutrode nicht nur der Gitterbasissschaltung weit überlegen, sondern übertrifft in wichtigen Eigenschaften – wie Rauschzahl, Regelfähigkeit und Selektion – auch einen großen Teil der heutzutage verwendeten Kaskodestufen. Das günstige Rauschverhalten ist neben den guten Eigenschaften der Röhre PC 97 darauf zurückzuführen, daß die Vorstufe bei etwa gleicher Verstärkung wie die Kaskode nur ein Röhrensystem benötigt, so daß der bei der Kaskode vom Gitterbasisssystem gelieferte Rauschanteil entfällt. Hinsichtlich der übrigen Eigenschaften wirkt es sich günstig aus, daß infolge der Neutralisation der Eingangswiderstand der Triodenschaltung hoch ist und somit eine Aufwärtstransformation der Antennenspannung zum Röhrengitter stattfindet. Im Gegensatz dazu zeigen Kaskodestufen mit unsymmetrischem Eingangskreis infolge fehlender Neutralisation meist eine Rückwirkung, die zu einer Herabsetzung des wirksamen Röhreningangswiderstandes führt. Eine Neutralisation derartiger Stufen bereitet aber Schwierigkeiten, da die Anodenneutralisation aus schaltungsbedingten Gründen nicht anwendbar ist, während die Gitterneutralisation die Gefahr einer Störstrahlungserhöhung mit sich bringt.

## Die Schaltung des Tuners

**Eingangskreis und Vorstufe**  
Die symmetrische Antennenspannung wird in dem aus den Spulen L 101 ... L 104 bestehenden Eingangsübertrager (Bild 3) in eine unsymmetrische Spannung umgewandelt und über den Durchführungs-kondensator C 106 (27 pF) in den Vorkreis eingespeist. Dieser Durchführungs-kondensator bildet zusammen mit C 107 (18 pF)

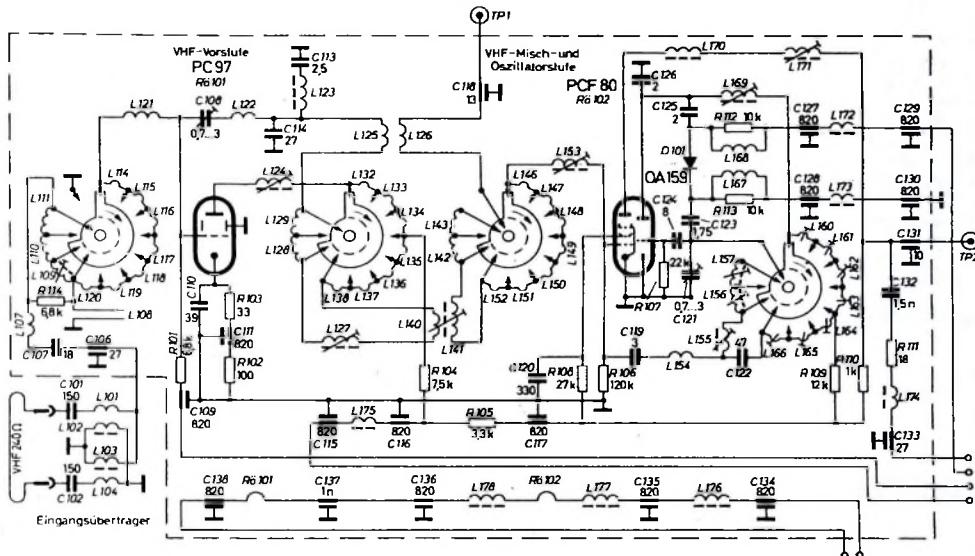
den erwähnten kapazitiven Spannungsteiler zur Anpassung von Antenne und Eingangskreis. Die Spulen  $L_{107}$  und  $L_{121}$  stellen die auf Kanal 12 wirksame Induktivität des Eingangskreises dar, die Spulen  $L_{109} \dots L_{111}$  und  $L_{114} \dots L_{120}$  sind in diesem Fall durch den Schalterrotor kurzgeschlossen. Wird nun durch Drehen des Rotors in Pfeilrichtung der nächsttieferen Kanal eingestellt, dann erkennt man im

liegende, an die Anode transformierte Kapazität des Schalters. Um trotzdem die gewünschte Frequenzunabhängigkeit der Neutralisation zu erhalten, muß die Kapazitätsänderung in dem einen Brückenzweig durch ein entsprechendes Verhalten in dem anderen Brückenzweig kompensiert werden. Zu diesem Zweck ist parallel zum Fußpunktinduktator der Serienkreis  $L_{123}$ ,  $C_{113}$  und außerdem die

Resonanzfrequenz unterhalb des Bandes III liegt. Auf diese Weise wird die im Band III wirksame Katodeninduktivität verkleinert und damit der Eingangswiderstand der Röhre erhöht.

Die Anpassung der Antenne an den Eingangskreis ist so ausgelegt, daß auf den meisten Kanälen eine leichte Überanpassung besteht, wobei die Werte des Normblattes DIN 45 310 selbstverständlich

Bild 3. Schaltung des VHF-Schaltertuners



Schaltbild, daß der Eingangskreis nunmehr aus der Reihenschaltung der Induktivität  $L_{114}$  mit den Spulen  $L_{107}$  und  $L_{121}$  besteht. Bei weiterem Drehen kommt jeweils je Kanal eine zusätzliche Induktivität hinzu, bis auf Kanal 2 alle Schalterspulen zusammen mit den Festspulen  $L_{107}$  und  $L_{121}$  eingeschaltet sind. Da der Induktivitätswert aller genannten Spulen einstellbar ist, läßt sich jeder Kanal optimal abgleichen, wobei nur beachtet werden muß, daß der Abgleich beim höchsten Kanal zu beginnen hat, da dessen Einstellung mit in die der tiefen Kanäle eingeht. Der Widerstand  $R_{114}$  (6,8 kOhm) ist nur auf den Kanälen 2 ... 4 wirksam und vergrößert dort die Bandbreite des Eingangskreises.  $L_{108}$  stellt eine in gedruckter Schaltung ausgeführte Stichleitung zur Unterdrückung von in den UHF-Bereich fallenden Oberwellen des Oszillators dar. Der Anodenkreis der Vorröhre ist entsprechend dem Eingangskreis ausgeführt. Auf Kanal 12 sind nur die Induktivitäten  $L_{124}$  und  $L_{125}$  eingeschaltet, auf den tiefen Kanälen kommen  $L_{127} \dots L_{140}$  hinzu. Am röhrenfernen Ende des Anodenkreises liegt der Fußpunktinduktator  $C_{114}$  (27 pF), an dem die zur Anodenwechselspannung gegenphasige Neutralisationsspannung abgegriffen und über den Trimmer  $C_{108}$  dem Gitter der Vorstufe zugeführt wird.

Es wurde bereits gesagt, daß die Neutralisationsbrücke an sich frequenzunabhängig ist. Dies gilt jedoch nur dann, wenn die in der Brücke liegenden Kapazitäten als konstant angesehen werden können. Nun ändert sich zwar die Anoden-Katodenkapazität mit der Kanalumschaltung nicht, wohl aber die ihr wirkungsmäßig parallel-

liegende Induktivität  $L_{122}$  vorhanden. Die mit dieser Kompensation erreichten Ergebnisse gehen aus Tab. I hervor, die

Tab. I. Verstärkungsherabsetzung bei gesperrter Vorröhre

Kanal	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$dV$ [dB]	50	56	54	51	51	50	49	50	49	49	48

die Verstärkungsherabsetzung bei gesperrter Vorröhre für die einzelnen Kanäle zeigt, wobei der Neutralisationstrimmer auf Kanal 11 eingestellt und dann nicht mehr verändert wurde.

Eine weitere Besonderheit der Vorstufe stellt die aus zwei Widerständen und zwei Kondensatoren bestehende Katodenkomination der PC 97 dar. Während das aus  $R_{102}$  und  $C_{111}$  gebildete RC-Glied zur Gitterspannungszeugung dient, erfüllen  $R_{103}$  und  $C_{110}$  einen doppelten Zweck. Im Fernsehbau I bewirken sie eine Gegenkopplung, die im normalen Arbeitspunkt der Röhre deren Eingangskapazität verkleinert und deren Eingangswiderstand erhöht. Wird nun die Röhre geregelt, dann bleiben infolge der gegenläufigen Auswirkungen von Steilheitsänderung und Gegenkopplungsänderung sowohl der Eingangswiderstand als auch die Eingangskapazität nahezu konstant, so daß die im Band I besonders kritische Anpassung der Antenne an den Vorkreis durch die Regelung der Vorröhre nur wenig beeinflußt wird. Im Band III bildet der Kondensator  $C_{110}$  mit der Induktivität der Katodenleitung einen durch den Widerstand  $R_{103}$  bedämpften Serienresonanzkreis, dessen

eingehalten werden. Diese Dimensionierung hat den Vorteil geringer Kurvenverformung beim Regeln und eines günstigen rauschmäßigen Verhaltens. Bild 4 zeigt die

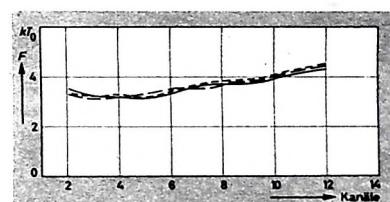


Bild 4. Rauschzahlen von drei Schaltertunern (ohne Eingangsübertrager)

Rauschzahlen dreier Schaltertuner, gemessen ohne Eingangsübertrager mit dem Rauschgenerator „SKTU“.

#### Mischstufe

Das zwischen Vor- und Mischstufe angeordnete Bandfilter ist induktiv gekoppelt, und zwar im Band III mittels der Koppelschleifen  $L_{125}$ ,  $L_{126}$  und im Fernsehbau I durch die Koppelspule  $L_{140}$ . Auf diese Weise läßt sich die Bandbreite in beiden Fernsehbereichen optimal einstellen.

Die Schaltung der Mischstufe bietet keine grundsätzlichen Besonderheiten. Am Testpunkt TP1 läßt sich die am Mischgitter stehende Oszillatorenspannung messen, während der anodenseitige Testpunkt TP2 zur Aufnahme der Durchlaßkurven dient. Der Anodenkreis der Mischröhre (Spule  $L_{171}$ ) bildet den Primärkreis des 1.ZF-Bandfilters, das über den Durchführungskon-

densator C 133 (27 pF) kapazitiv fußpunktgekoppelt ist.

#### Oszillator

Die Grundschaltung des Oszillators stimmt weitgehend mit der von Graetz schon seit Jahren verwendeten Anordnung überein. Als Feinabstimmer dient eine stromflußwinkel-gesteuerte Diode, deren Flußwinkel bei Handabstimmung durch ein Potentiometer und bei Automatikbetrieb durch eine Steuerspannung eingestellt wird. Zum Nachstimmen des Oszillators bei Röhrenwechsel ist der Trimmer C 121 vorhanden. Die Kanalumschaltung erfolgt nach dem bereits beim Vorkreis beschriebenen Prinzip. Zur Temperaturkompen-sation des Oszillators dienen im Fernsehband III die Kondensatoren C 124 und C 126, während im Fernsehband I noch eine zusätzliche Korrektur mit dem nur in diesem Bereich wirksamen Kondensator C 122 möglich ist. Auf diese Weise läßt sich ein gutes Temperaturverhalten auf allen Kanälen erreichen. Bild 5 zeigt die

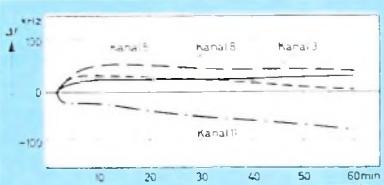


Bild 5. Frequenzänderung des Oszillators bei Erwärmung (im Fernsehemplanger gemessen)

auf vier Kanälen unter normalen Betriebsbedingungen gemessene temperaturbedingte Oszillatorkreisfrequenzänderung. Die Oszillatorkreisfrequenz wird über die Blindwiderstände L 154 und C 119 in die Mischstufe eingespeist, wobei die Kombination so gewählt ist, daß sich auf allen Kanälen eine etwa konstante Richtspannung am Mischgitter ergibt.

#### Der Aufbau des Schaltertuners

Wirft man einen Blick in den fertig verdrahteten Tuner, wie er im Bild 6 dargestellt ist, dann erscheint das Bauteil übersichtlicher als es auf Grund des Schaltbildes zu erwarten wäre. Im wesentlichen liegt

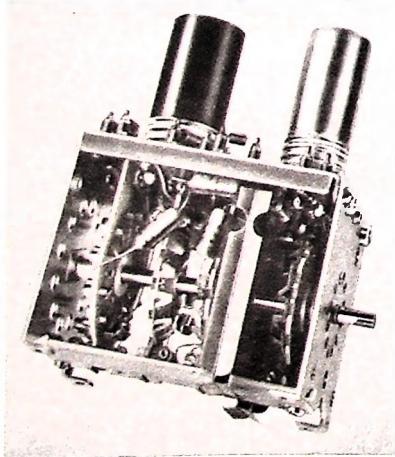


Bild 6. Ansicht des fertig verdrahteten Schaltertuners

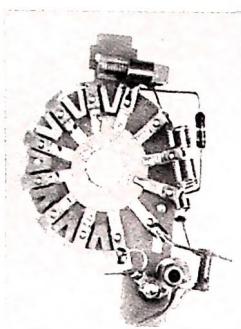


Bild 7. Schaltplatte des Vorkreises mit maanderförmigen Induktivitätschleifen

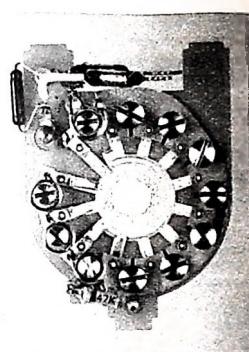


Bild 8. Schaltplatte des Oszillatorkreises, die Zusatzinduktivitäten werden durch ein geschlitztes Blech gebildet

dies daran, daß eine große Anzahl der im Schaltbild dargestellten Induktivitäten gar nicht als selbständige Einzelteile in Erscheinung treten, sondern ein Bestandteil der Schaltscheiben sind. So werden die für die Kanäle 11 ... 5 benötigten zusätzlichen Induktivitäten von Vorkreis und Bandfilter durch je ein Stanzelement von etwa maanderförmigem Aussehen gebildet, das zusammen mit den Schaltkontakte auf die Grundaplatte des Schalters aufgenietet ist. Dabei stellen die im Bild 7 zwischen den einzelnen Kontakten erkennbaren Schleifen die wirksamen Induktivitäten dar. Ein Abgleich ist dadurch möglich, daß die Schleifen entweder an die Schalterplatte angedrückt oder von ihr abgebogen werden. Die dabei auftretende Induktivitätsänderung ist so zu erklären, daß bei abgebogenen Schleifen der HF-Strom der ganzen Länge der Schleife folgen muß (große Induktivität), während in angedrücktem Zustand ein Teil des Stromes über den jetzt schmalen Spalt zwischen Kontaktfeder und Schleife unmittelbar auf die Schleife gelangt (kleine Induktivität).

Nach einem ähnlichen Prinzip arbeitet der Oszillatorkreis (Bild 8). Hier wird die Zusatzinduktivität der Kanäle 11 ... 5 durch ein geschlitztes Blechteil gebildet, dessen Slitze in kreisförmige Erweiterungen münden. In diese lassen sich Schrauben eindrehen, deren Eindrehtiefe die wirksame Induktivität bestimmt, da bei ausgedrehten Schrauben (große Induktivität) der Strom um die Blechaußenschnitte herumfließen muß, während bei eingedrehten Schrauben (kleine Induktivität) ein Teil der Stromwege über die Schraubenköpfe führt. Die Schrauben sind auch bei geschlossenem Kanalschalter durch entsprechende Öffnungen in der Rückwand zugänglich, so daß unter Umständen

erforderliche Korrekturen der Oszillatorkreisfrequenz auf jedem Kanal ohne Schwierigkeiten möglich sind. Dabei ist nur (wie bereits eingangs erwähnt) zu beachten, daß infolge der Serienschaltung der Induktivitäten sich jede Korrektur auf einem Kanal auch auf die frequenzmäßigen tieferen Kanäle auswirkt.

Die in den Schaltern verwendeten Messerkontakte gewährleisten an sich schon eine gute Wiederkehrgenaugigkeit der Einstellung bei Kanalumschaltung, da kleine Unterschiede in der Rotorstellung die Gesamtinduktivität kaum verändern. Trotzdem wurde noch eine zusätzliche Feder zwischen Oszillatrorotor und Achse vorgesehen, die eine spielfreie Mitnahme des Rotors gewährleistet, so daß auch bei häufigem Umschalten die durch den Schaltvorgang bedingte Frequenzabweichung des Oszillators kleiner als 100 kHz bleibt.

Die Lebenserwartung der Schalterkontakte ist ausgesprochen gut. Bei Dauer-schaltversuchen waren die Schalter selbst nach 50 000 Umdrehungen noch funktionsfähig, was bei täglich dreimaligem Umschalten einer Lebensdauer von fast 50 Jahren entsprechen würde.

Auch sonst wurde der Tuner weitgehend unter dem Gesichtspunkt hoher Betriebssicherheit entworfen. So sind wichtige Einzelteile überdimensioniert, und die Röhren werden unterhalb der zulässigen Verlustleistung betrieben. Dem Service kommt entgegen, daß die Verdrahtung des Tuners bis auf einen Teil des Oszillatorkreises nach Abziehen der flieggepreßten Aluminiumhaube unmittelbar zugänglich ist und daß auch die Schaltelemente des Oszillatorkreises nach Lösen der Befestigung eines Abschirmbügels ohne Schwierigkeiten ausgewechselt werden können.

#### Den Ausstellungsstand der FUNK-TECHNIK

auf der Hannover-Messe 1962 (29. 4.-8. 5. 1962)

finden Sie in Halle 11, Stand 35

Wir würden uns freuen, Sie dort begrüßen zu können.

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINO-TECHNIK GMBH  
HELIOS-VERLAG GMBH · Berlin-Borsigwalde

# Zur Theorie und Praxis des Fernseh-ZF-Verstärkers

DK 621.397.62

Da sich die Übertragungseigenschaften des ZF-Verstärkers im Fernsehempfänger stark auf die Güte der Bildwiedergabe auswirken, wird zunächst erörtert, welchen technischen Forderungen ein solcher Verstärker in einem Qualitätsempfänger entsprechen muß.

Abgesehen von den nicht störenden Restfehlern, die durch Bandbegrenzung und Einseitenbandbetrieb bedingt sind, ist es für die Empfängerdimensionierung von Bedeutung, daß im Übertragungskanal bis zur Bildröhre keine zusätzlichen Verzerrungen entstehen.

Unter der Voraussetzung, daß die Antennenanpassung reflexionsfrei und auch die Welligkeit der Amplitudenskurve des Kanalwählers gering ist, kann man die Amplituden- und Phasenverzerrungen des Kanalwählers vernachlässigen.

Die Hauptselektion erfolgt im ZF-Verstärker, und hier treten auch dementsprechende Signalverzerrungen auf, die sich aus nichtlinearen und linearen Verzerrungen zusammensetzen.

Die nichtlinearen Verzerrungen werden durch unlineare Glieder im Übertragungskanal und durch den Restseitenbandbetrieb verursacht. Die linearen Verzerrungen entstehen durch Phasenfehler, die man auch in Laufzeitunterschieden ausdrücken kann. Der Entzerrung der Phasenkurve sind auf der Empfängerseite durch den dafür erforderlichen Aufwand Grenzen gesetzt. Man hat deshalb die

Entzerrung auf die Senderseite verlegt, da hier ein einmaliger Mehraufwand tragbar ist. Diese Vorentzerrung erfolgt im Bereich der tiefen Modulationsfrequenzen bis zu 2,5 MHz. Zur Einstellung und Kontrolle der Vorentzerrung dient ein Meßempfänger (Nyquist-Meßdemodulator) mit vorgeschriebenem Verlauf der Amplituden- und Gruppenlaufzeitkurve. Mit diesem Meßempfänger wird eine optimale Bildwiedergabe erreicht, und es ist somit zweckmäßig, die Empfangseigenschaften der Fernsehgeräte dem Verhalten des Nyquist-Meßdemodulators anzugeleichen.

Alle genannten Verzerrungen sind in der Sprungfunktion von Weiß nach Schwarz zu erkennen. Im Bild 1, Kurve a, ist die Verformung eines unendlich steilen Sprungs durch Zweiseitenbandbegrenzung im Empfänger zu sehen; Kurve b zeigt den typischen Übergang von Weiß nach Schwarz bei Restseitenbandbetrieb und Kurve c läßt zusätzlich den Einfluß von Laufzeitunterschieden erkennen.

Für eine unverzerrte Signalübertragung ist eine lineare Phasenkurve erforderlich, das heißt, alle im Signal enthaltenen Frequenzen haben die gleiche Phasenlaufzeit  $t_p = \varphi/\omega$  ( $\varphi$  = Phasenwinkel in Radianten,  $\omega$  = Kreisfrequenz). Im Fernsehempfänger braucht die Phasenlinearität nur innerhalb des Modulationsfrequenzbandes eingehalten zu werden. Man spricht deshalb auch von Modulationsphasenlaufzeit  $t_m = \frac{d\varphi}{d\omega}$ , wobei die Phasen- und

Frequenzunterschiede zum Bildträger ins Verhältnis gesetzt werden. Die differenzierte Phasenlaufzeitkurve ergibt den Verlauf der Gruppenlaufzeit  $t_g = \frac{d\varphi}{d\omega}$ . Die drei genannten Laufzeiten  $t_p$ ,  $t_g$  und  $t_m$  können je nach Form der Phasenkurve unterschiedliche Werte haben, wie auch im Bild 4a dargestellt. Der Begriff der Gruppenlaufzeit ist gleichbedeutend mit der Laufzeit einer schmalen Frequenzgruppe, wie sie zum Beispiel bei der Modulation eines Trägers mit einer tiefen Modulationsfrequenz entsteht. Setzt man voraus, daß die Phasenkurve innerhalb der Frequenzgruppe linear verläuft, dann wird die Phase der einen Seitenband-

schwingung um den gleichen Winkel voreilen, mit dem die Phase der anderen Seitenbandschwingung gegenüber dem Träger nachelt. Damit wird also die mit der Modulationsfrequenz schwingende Umhüllende um den Wert der Gruppenlaufzeit verzögert. Die Gruppenlaufzeitkurve läßt sich demnach leicht aufnehmen, wenn man mit einem modulierten Träger das zu messende Frequenzband überstreicht und die Phasenlage der konstanten Modulationsfrequenz nach der Demodulation in Abhängigkeit von der Trägerfrequenz aufträgt. Dieser Meßvorgang kann auch gewobelt mit Aufzeichnung der Gruppenlaufzeitkurve auf dem Schirm einer Kathodenstrahlröhre erfolgen. Durch grafische Integration der Gruppenlaufzeitkurve gewinnt man leicht die Modulationsphasenlaufzeitkurve, die die Laufzeitverzerrungen im ZF-Verstärker verursacht, soweit sie durch das eine Seitenband bedingt sind. Die Modulationsphasenlaufzeit in Abhängigkeit von der Gruppenlaufzeit ist

$$t_m = \frac{1}{\omega_m} \int_{\omega_0}^{\omega_0 + \omega_m} t_g d\omega \quad (1)$$

( $\omega_0$  = Trägerkreisfrequenz,  $\omega_m$  = Modulationskreisfrequenz).

Hieraus sieht man, daß Gruppenlaufzeitänderungen in Bildträgernähe störender als entsprechende Laufzeitänderungen im Bereich höherer Modulationsfrequenzen in Tonträgernähe sind.

Die Dimensionierung eines Fernseh-ZF-Verstärkers in gedruckter Schaltungstechnik, wie er in den neuen Saba-Fernsehgeräten eingebaut ist, wurde unter Beachtung der oben erwähnten theoretischen Zusammenhänge durchgeführt. Damit sind die Vorbereidungen für eine bestmögliche Bildwiedergabe erfüllt.

Die Röhrenbestückung setzt sich aus einer geregelten Spanngitterröhre EF 183 und zwei Röhren EF 80 zusammen (Bild 2). Mit insgesamt 12 Kreisen wird eine ZF-Kurve erreicht, wie sie im Bild 3 zu sehen ist. Für den Fertigungsabgleich sind Abweichungen von dieser Sollkurve bis zu den im gleichen Bild eingezzeichneten Toleranzgrenzen zugelassen. Mit ZF-Kurven, die innerhalb dieser Grenzen verlaufen, sind

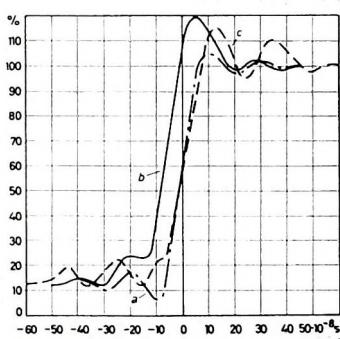


Bild 1. Weiß-Schwarz-Sprung. Kurve a = Zweiseitenbandbegrenzung, Kurve b = Restseitenbandbegrenzung, Kurve c = zusätzlicher Einfluß von Laufzeitunterschieden

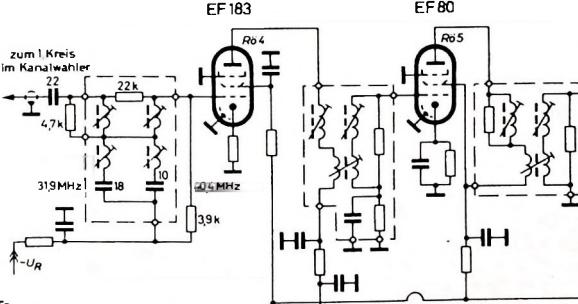
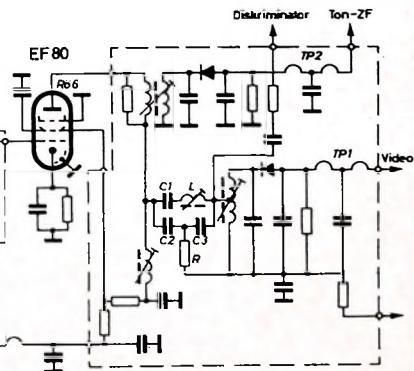


Bild 2. Schaltbild des ZF-Verstärkers der Saba-Fernsehempfänger



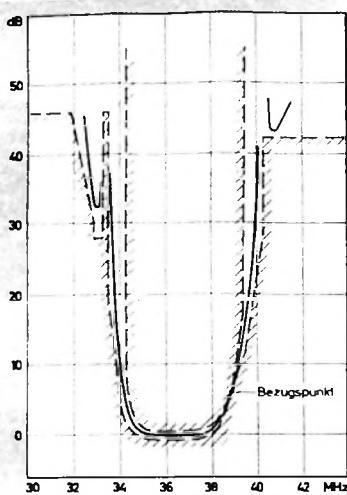


Bild 3. Gesamtkurve mit Toleranzgrenzen

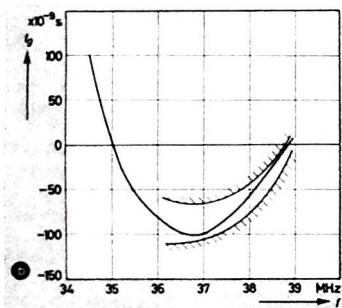
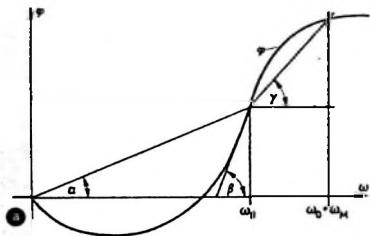


Bild 4. Darstellung der Laufzeiten; a) Phasenlaufzeit  $\varphi_p = \tan \alpha$ , Gruppenlaufzeit  $t_g = \tan \beta$ , Modulationsphasenlaufzeit  $t_m = \tan \gamma$  bei Einsseitenbetrieb; b) Gruppenlaufzeit des ZF-Verstärkers mit den eingezeichneten Grenzen des Nyquist-Meßmodulators

Unterschiede auch im Testbild kaum feststellbar. Alle Stufen enthalten Bandfilter, von denen die Zweikreisbandfilter mit einstellbarer Kopplung versehen sind.

In der ersten Stufe wird ein Dreikreisfilter mit angekoppelten Fallenenkreisen für die Frequenzen 31.8 MHz und 40.4 MHz benutzt (Bild 2). Hier dienen die Fallenenkreise gleichzeitig zur Fußpunktakopplung zwischen dem zweiten und dritten Kreis. Die Hochpunkte dieser Kreise sind über einen Widerstand von 22 kOhm verbunden. Es handelt sich also um eine Zweiwegekopplung, und damit fällt dieses Filter nicht unter die Gruppe der Netzwerke minimaler Phase, die in reiner Abzweigschaltung aufgebaut sein müssen und für die ein fester Zusammenhang zwischen Amplituden- und Phasenkurve besteht. Mit einem

solchen Filter kann man für eine gegebene Amplitudkurve eine günstigere Phasenkurve erhalten, womit die Angleichung der Gesamtgruppenlaufzeitkurve des ZF-Verstärkers an die des Nyquist-Meßmodulators möglich ist (Bild 4b).

Der im zweiten Kopplungszweig liegende Widerstand von 22 kOhm bewirkt außerdem für die Fallenenfrequenzen eine Kompen-sation der Filterausgangsspannung. Theoretisch wird die Ausgangsspannung Null, wenn mit den Werten nach Bild 5a die Bedingung nach Gl. (2) erfüllt ist.

$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2 + R} = 0 \quad (2)$$

Mit  $R \gg R_1, R_2$  wird

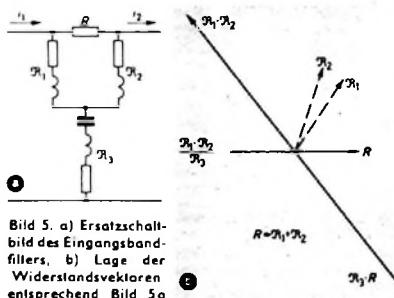
$$R = -\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad (3)$$

Hierfür zeigt Bild 5b als Beispiel eine mögliche Lage der Vektoren für optimale Fallenenunterdrückung. Man sieht, daß je nach Güte  $Q = \tan \varphi$  der Bandfilterkreise die Falle mehr oder weniger kapazitiv wirkt. Von besonderer praktischer Bedeutung ist die Tatsache, daß mit dieser Filterschaltung eine große Fallendämpfung mit kleinen Kreiskapazitäten und geringen Kreisgüten zu erreichen ist. Um Kreuzmodulationsstörungen durch die Nachbarkanalträger zu vermeiden, wurde dieses Filter vor der ersten ZF-Röhre angeordnet.

In den zwei nachfolgenden ZF-Stufen sind keine schaltungstechnischen Besonderheiten enthalten. Dort werden überkritisch gekoppelte Resonanzbandfilter mit einstellbarer Kopplung benutzt.

Das von den herkömmlichen Schaltungen abweichende Diodenfilter weist jedoch bemerkenswerte Vorteile auf. Zur Gewinnung des Videosignals und des Tonwissenschafträgers dienen getrennte Dioden. Daher braucht vor der Tondiode der Tonträger nicht abgesenkt zu werden. Es entsteht ein stärkeres Ton-ZF-Signal, was eine entsprechend bessere AM-Begrenzung zur Folge hat. Außerdem wird die Bildung störender Kombinationsfrequenzen, die in das Ton-ZF-Band fallen, herabgesetzt. Vor der Bilddiode ist zwischen dem primären und sekundären Bandfilterkreis ein Brücken-T-Filter zur Unterdrückung des Tonträgers eingeschaltet. Die über den gesamten ZF-Verstärker gemessene Abschwächung des Tonträgers ist für  $\pm 50 \text{ kHz} \geq 40 \text{ dB}$ , und somit kann das Bildsignal nicht mehr von dem modulierten Tonträger beeinflußt werden.

An Hand des Schaltbildes (Bild 2) ist die Wirkung des Brücken-T-Filters leicht zu erklären: Der Resonanzkreis  $L, C_1, C_2, C_3$  ist auf die Tonträgerfrequenz 33.4 MHz abgestimmt. Die Kapazitäten  $C_2$  und  $C_3$



kann man sich nun durch reelle transformierte Resonanzwiderstände ersetzen denken. Unter der Voraussetzung, daß diese Resonanzwiderstände die gleiche Größe wie  $R$  haben, erzeugt der Strom durch  $C_2$  und  $R$  gleich große und gleichphasige Spannungsabfälle. Infolge des Resonanzstromes sind aber die Spannungen an  $C_3$  und  $R$  gleich hoch und gegenphasig, wodurch die Ausgangsspannung zu Null kompensiert wird. Mit Hilfe dieser Überlegungen kann man leicht die Beziehung Gl. (4) ableiten.

$$R = \frac{Q \cdot \omega_r \cdot L}{4} \quad (4)$$

$$Q = \frac{Q_L}{\left(1 + \frac{C_2}{2C_1}\right)} ; Q_L = \text{Spulengüte}; \omega_r = \text{Resonanzkreisfrequenz}$$

Es handelt sich auch hier um ein Filter mit theoretisch unendlich großer Übertragungsdämpfung für die Resonanzfrequenz. Die durch Gleichrichtung gewonnenen Video- und Ton-ZF-Signale gelangen über je einen Tiefpaß TP 1 und TP 2 zum Ausgang des Diodenfilters. Zwischenfrequente Grund- und Oberwellenspannungen werden in den Tiefpaßfiltern so stark gedämpft, daß keine störenden Rückwirkungseffekte entstehen können.

Abschließend sei an Hand von Bild 6 gezeigt, wie sich die Sollkurve des gesamten ZF-Verstärkers stufenweise zusammensetzt. Durch zweckmäßige Dimensionierung und entsprechenden Aufbau des Verstärkers wurde erreicht, daß die Gesamtkurve unter Einwirkung der Regelspannung erhalten bleibt.

#### Schrifttum

- [1] CCIR-Empfehlung Nr. 266, Los Angeles 1959
- [2] van Weel, A.: Phasenlinearität von Fernsehempfängern. Philips Techn. Rdsch. Bd. 17 (1956) Nr. 9, S. 277-296
- [3] Zimmerman, H.: Der Anteil des ZF-Verstärkers am Einschwingvorgang des Fernseh-Empfängers. Fernmeldetechn. Z. Bd. 4 (1951) Nr. 12

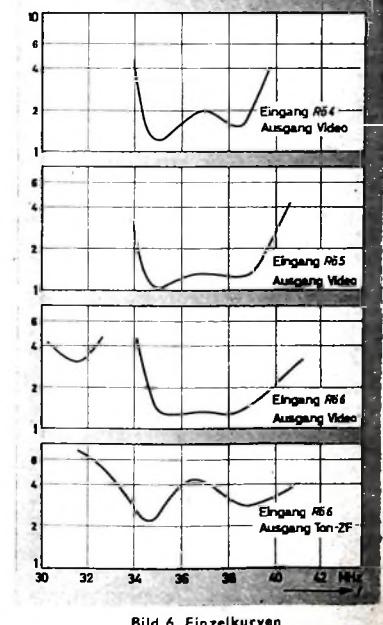


Bild 6. Einzelkurven

## **Die Video-Endstufe in den neuen Loewe Opta-Fernsehgeräten**

Die Schaltung der Video-Endstufe des *Loewe Opta-Fernsehempfängers „Arena“* („330 80“) weist verschiedene interessante Einzelheiten auf, die im folgenden erläutert werden sollen.

## **Verstärkungsregelung der Video-Endstufe**

Von der Videodiode D 103 (Bild 1), die das ZF-Signal gleichrichtet, gelangt das negativ gerichtete BAS-Signal, das je nach der Stellung des Kontrastreglers R 146 eine Spitzenspannung von etwa 3 ... 8 V<sub>ss</sub> hat,

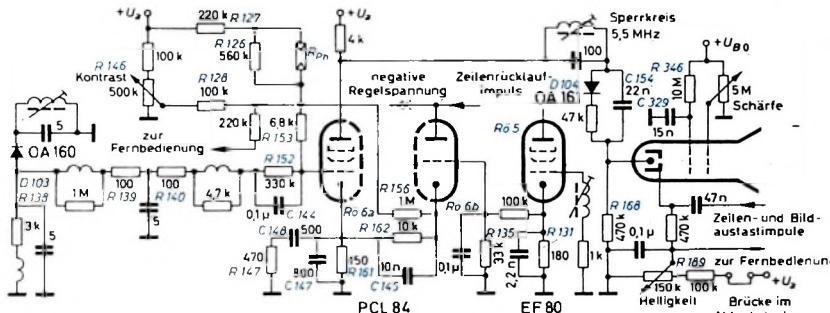


Bild 1. Schaltung der Video-Endstufe im Loewe Opto-Spitzengerät „Arena“

über die RC-Kombination R 152, C 144 zum Steuergitter der Video-Endröhre Rö 6a. Die RC-Kombination dient in der vorliegenden Schaltung nicht zur Erzeugung einer negativen Vorspannung durch Gittergleichrichtung, sondern es handelt sich hier um eine gemischte Gleich- und Wechselstromkopplung. Der Widerstand R 152 überbrückt lediglich den Koppelkondensator C 144 und überträgt die Gleichspannungskomponente des Videosignals. Außerdem ermöglicht er es, eine regelbare positive Spannung zur Verstärkungsregelung der Video-Endstufe (und darüber hinaus des Bild-ZF-Verstärkers) in Reihe mit der negativen Grundvorspannung der Video-Endröhre zu schalten. Die negative Grundvorspannung von Rö 6a setzt sich aus dem Spannungsabfall am Kathodenwiderstand R 161 und der negativen Richtspannung  $-U_D$  der Videodiode zusammen.

Die positive Gegenspannung wird am Kontrastregler R 146 abgegriffen und mit dem Spannungsteiler R 128, R 153, R 152, R 140, R 139, R 138 nochmals geteilt. Dabei fällt an R 152 nahezu die gesamte positive Gegenspannung ab, da die von hier nach Masse liegenden Widerstände klein gegenüber R 152 sind. Je nach der Stellung des Kontrastreglers beträgt der Spannungsabfall an R 152 1 ... 6 V.

Da die negative Spannung, die an der Videodiode entsteht und sich zwischen 0 und -3 V ändert, von der Höhe des ZF-Signals und damit von der Stellung des Kontrastreglers abhängt, tritt zwischen dem Gitter von R<sub>6</sub> und Masse eine positive Spannung von 1...3 V auf. Diese Spannung ist mit dem Spannungsabfall an R 161 in Reihe geschaltet, der sich ebenfalls je nach der Stellung des Kontrastreglers zwischen 3 und 4 V ändert. Daher läßt sich die wirksame Spannung zwischen

Gitter und Katode der Video-Endröhre zwischen -1 und -2 V regeln.

Die am Kontrastregler abgegriffene Spannung lässt sich zwar bis auf 0 V herabregeln, da jedoch parallel zu R 146 die Reihenschaltung von R 127 und R 126 (dem noch der Photowiderstand  $R_{ph}$  parallelgeschaltet ist) liegt, fällt die Spannung am Gitter von R 6a nie bis auf 0 V ab. Auch bei heruntergeregeltem Kontrastregler tritt am Verbindungspunkt von R 128 und R 126 bei normaler Raumhelligkeit eine

Außerdem ist mit dieser negativen Spannung noch eine positive Spannung von etwa 0,5 V in Reihe geschaltet, da das Gitter von Rö 6b über den Widerstand R 135 an Masse liegt.

Wird jetzt die Vorspannung von R<sub>6</sub>a mit dem Kontrastregler verändert, so ändert sich auch der Katodenstrom dieser Röhre und ruft am Katodenwiderstand bei anliegendem BAS-Signal je nach der Stellung des Kontrastreglers einen Spannungsabfall von 3 ... 4,4 V hervor. Da diese Spannung gleichzeitig die Gitterspannung der Tasttriode bestimmt, ändert sich der Strom durch die Tasttriode und damit ihr Innenwiderstand. Durch Gleichrichtung des der Anode der Tasttriode zugeführten Zeilenrücklaufimpulses entsteht eine von der Stellung des Kontrastreglers abhängige Regelspannung, die (durch Siebglieder von Impulsresten befreit) unverzögert zum Bild-ZF-Verstärker und durch eine Diodenschaltung verzögert zum Eingang der Kaskodestufe im VHF-Tuner gelangt.

## **Automatische Kontrastregelung**

Neben der Kontrasteinstellung von Hand soll außerdem eine automatische Ausregelung von Amplitudenschwankungen des HF-Signals erfolgen, so daß die Ausgangsspannung des ZF-Verstärkers konstant bleibt. Dazu ist der Kathodenwiderstand  $R_{161}$  nur mit dem verhältnismäßig kleinen Kondensator  $C_{147}$  (800 pF) überbrückt. Hierdurch wird eine Gegenkopplung der hohen Videofrequenzen vermieden, jedoch entsteht wegen der Steuerwirkung der am Steuergitter von  $Rö 6a$  liegenden Zeilenimpulse ein genügend hoher Impulsspannungsabfall an  $R_{161}$ . Dieser Wechselspannungsanteil der Gittervorspannung für die Tasttriode gelangt über  $C_{145}$ , der Gleichspannungsanteil über  $R_{162}$  zum Gitter von  $Rö 6b$ .

Die Grundspannung ist so gewählt, daß die Tastperiode nur durch die in bezug auf das Gitter positiven Synchronimpulse geöffnet werden kann. Wird beispielsweise die Amplitude des BAS-Signals größer, so erhöht sich auch der Impulsspannungsanteil an  $R_{161}$ , und die  $I_A - U_K$ -Kennlinie der Tastperiode wird weiter in Richtung 0 V ausgesteert. Da hierdurch der Anodenstrom der Tastperiode ansteigt, erhöht sich die negative Regelspannung an ihrer Anode, die den ZF-Verstärker zurückregelt.

## **Übersteuerungsschutzschaltung des ZF-Verstärkers**

Der Gitterwiderstand  $R_{135}$  der Tasttriode gehört zu einem Spannungsteiler, der parallel zum Katodenwiderstand  $R_{131}$  der letzten ZF-Verstärkerröhre  $R_5$  liegt. Bei ungewöhnlich hohem HF-Eingangssignal kann es nämlich trotz der Regelung des ZF-Verstärkers und der Kaskodestufe vorkommen, daß die  $I_{h-U_{K1}}$ -Kennlinie von  $R_5$  bis ins positive Gitterspannungsgebiet ausgesteuert wird. Dadurch steigen jedoch ihr Anodenstrom und der Spannungsabfall an  $R_{131}$  sofort an. Da jetzt ein Teil dieses Spannungsabfalls mit der negativen Gittervorspannung der Tast-

triode in Reihe liegt, verringert sich die Gittervorspannung von  $R_{15b}$ , so daß die Regelspannung an ihrer Anode ansteigt. Daher werden der ZF-Verstärker und die Kaskodestufe im VHF-Tuner sofort zurückgeregelt.

Diese Schaltung verhindert die Übersteuerung des ZF-Verstärkers bei richtiger Einstellung der Regelspannungsverzögerung der Kaskodestufe bis zu HF-Eingangsspannungen von  $1V_{eff}$ . Zu hohe Eingangsspannungen würden sonst zu einer Überlastung der letzten ZF-Röhre sowie unter Umständen zu einer Abtrennung der Synchronimpulse führen, so daß dann keine Synchronisation der Kippteile erfolgen könnte.

### Schwarzpegelhaltung

Um den mittleren Gleichspannungswert, der der mittleren Bildhelligkeit in einem gewissen Zeitraum entspricht, einwandfrei zu übertragen, sind Videodiode, Video-Endröhre und Bildröhre galvanisch gekoppelt. Da sich bei Gleichstromkopplung das Signal jeweils auf die eingestellte Gittervorspannung aufsetzt (Bild 2), muß sich bei Änderung der Gittervorspannung infolge Kontrastregelung die Größe des BAS-Signals jeweils so ändern, daß keine Abhebung des BAS-Signals vom Schwarzniveau beziehungsweise der Dunkelspannung der Bildröhre auftritt. Als Schwarz- oder Dunkelspannung bezeichnet man die Spannung, bei der die Dunkelsteuerung der Bildröhre erfolgt. Sie muß mit dem Schwarzpegel des Signals zusammenfallen. Wird zum Beispiel der Kontrast erhöht, so verringert sich die Vorspannung zwis-

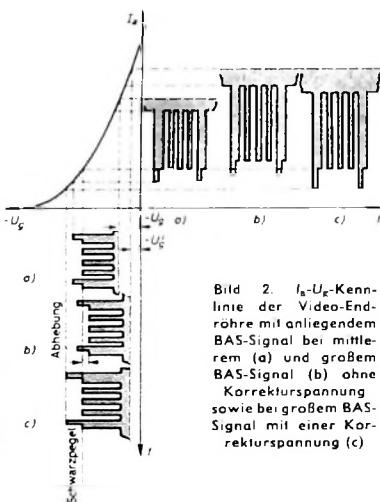


Bild 2.  $I_b$ - $U_g$ -Kennlinie der Video-Endröhre mit anliegendem BAS-Signal bei mittlerem (a) und großem (b) ohne Korrekturspannung sowie bei großem BAS-Signal mit einer Korrekturspannung (c)

schen Gitter und Katode der Video-Endröhre ( $-U_g$  im Bild 2). Die Amplitude des BAS-Signals vergrößert sich jedoch bei der unkorrigierten Schaltung nicht in dem Maße, wie die Gittervorspannung  $-U_g$  abnimmt, so daß sich der Schwarzpegel des Signals von der Dunkelspannung der Bildröhre abhebt. Die schwarzen Bildpartien werden daher jetzt zu hell, also grau wiedergegeben.

Soll die Abhebung bei Verstärkungszu- oder -abnahme verhindert werden, so muß sich die Amplitude des BAS-Signals um den gleichen Betrag vergrößern oder verkleinern, um den sich das Signal von der

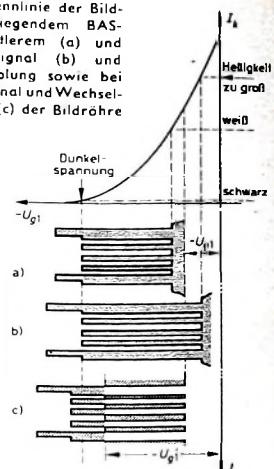
Dunkelspannung abhebt. Dazu verändert man die Spannung zwischen Gitter und Katode der Taströhre mit einer Korrekturspannung so, daß sich die geforderte Festlegung des Schwarzpegels ergibt. Um das zu erreichen, ist die Katode der Taströhre über  $R_{156}$  und  $R_{128}$  mit dem Kontrastregler verbunden. Daher fließt ein von der Stellung des Kontrastreglers abhängiger Strom durch  $R_{128}$ ,  $R_{156}$ ,  $R_{162}$  und  $R_{161}$ , der an  $R_{162}$  eine Erhöhung der Katodenspannung der Triode bewirkt. (Der Spannungsabfall an  $R_{161}$  kann in diesem Zusammenhang vernachlässigt werden.) Vergrößert man nun beispielsweise den Kontrast, so erhöht sich wegen des größeren Spannungsabfalls an  $R_{162}$  die negative Gittervorspannung der Taströhre, die Regelspannung wird niedriger, und das BAS-Signal am Ausgang des Videogleichrichters vergrößert sich so weit, daß der Schwarzpegel des BAS-Signals jetzt mit der Dunkelspannung der Bildröhre zusammenfällt.

### Ankopplung der Bildröhre

Zwischen der Anode der Video-Endröhre und der Katode der Bildröhre besteht zunächst wieder eine gemischte Gleich- und Wechselstromkopplung, da die Diode  $D_{104}$  geöffnet ist, so daß die Gleichspannungskomponente des BAS-Signals erhalten bleibt. Die hohen Modulationsfrequenzen werden über  $C_{154}$  übertragen.

Bei festliegendem Schwarzpegel kann die Bildröhre jedoch bei hohem Eingangssignal und vollem Kontrast übersteuert werden, so daß eine Überstrahlung der hellen Bildpartien eintritt (Bild 3). Wegen des an  $R_{168}$  auftretenden Spannungsabfalls wird aber in diesem Falle die Katode der Diode positiver als ihre Anode, so daß  $D_{104}$  sperrt und sich eine reine Wechselstromkopplung ergibt. Bei dieser Kopplung stellt sich das BAS-Signal so um den am Katodenwiderstand  $R_{161}$  auftretenden Spannungsabfall ein, daß die vom Signal umschriebene Fläche zu beiden Seiten der Gittervorspannung gleich ist. Dadurch verschiebt sich das Signal in Richtung höherer negativer Gitterspannungen,

Bild 3  $I_k$ - $U_g$ -Kennlinie der Bildröhre mit anliegendem BAS-Signal bei mittlerem (a) und großem (b) und Gleichstromkopplung sowie bei großem BAS-Signal und Wechselstromkopplung (c) der Bildröhre



und eine Überstrahlung der hellen Bildpartien wird verhindert.

### Leuchtfleckunterdrückung

Um das Auftreten eines Leuchtflecks zu vermeiden, liegt am Schirmgitter der Bildröhre die RC-Kombination  $R_{346}$ ,  $C_{329}$ , die eine Zeitkonstante von  $0,15\text{s}$  hat. Beim Abschalten des Gerätes fällt die Schirmgitterspannung wegen der großen Zeitkonstante langsamer ab als die anderen Spannungen, so daß das Schirmgitter den größten Teil des Strahlstroms der Bildröhre übernimmt und die Bildung eines hellen Leuchtflecks mit Sicherheit vermieden wird.

Damit sich auch beim Abziehen des Ablenksteckers kein Einbrennfleck ergeben kann, wird die Steuergitterspannung der Bildröhre über eine Brücke im Ablenkstecker an den Spannungsteilerwiderstand  $R_{189}$  gelegt. zieht man jetzt den Ablenkstecker, so erhält die Bildröhre keine Gitterspannung mehr, und die Potentialdifferenz zwischen Gitter und Katode sperrt die Bildröhre sofort.

## PERSÖNLICHES

### G. Rechel †

Am 18.3. ist Dipl.-Ing. Georg Rechel nach kurzer, schwerer Krankheit, wenige Tage vor Vollendung seines 68. Lebensjahres, in Heidelberg verschieden. Mit ihm verliert die deutsche Elektrotechnik einen universell gebildeten, führenden Fachmann, die Standard Elektrik Lorenz AG ein langjähriges Mitglied ihres Vorstandes. 1950 kam er als Vorstandsmitglied und Fabrikleiter in die C. Lorenz AG nach Stuttgart; er behielt diese Funktion auch im erweiterten Rahmen der Standard Elektrik Lorenz AG, bis er 1959 nach Erreichung der Altersgrenze in den Ruhestand trat, stellte aber auch weiterhin seine reichen Erfahrungen zur Verfügung.

### E. Kramer erhielt „Goldene Ehrennadel“

Gelegenlich der Mitgliederversammlung am 20. März 1962 verlieh die Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e. V., Düsseldorf, an Direktor Dr.-Ing. Ernst Kramer für seine hervorragenden schöpferischen Leistungen auf dem Gebiet der Ortung und Navigation die erste „Goldene Ehrennadel“.

Dr. Kramer trat 1927 bei der damaligen C. Lorenz AG als Entwicklungsingenieur für drahtlose Technik ein. Von 1934 bis 1945 war er Leiter der Abteilung Funknavigation. 1939 erhielt er die Lilienthal-Prämie für besondere Leistungen auf dem Gebiet der Funklan-

dung. Als Mitarbeiter der SEL gab er nach 1945 der Funknavigation erneute Impulse; dies gilt im besonderen für die ILS-Blindlandeanlagen und für die VOR-Streckennavigation. In Anerkennung seiner Arbeit wurde er 1953 zum Direktor bestellt.

### H. Menzl 60 Jahre

Am 2. April 1962 beging der Technische Werkleiter der Blaupunkt-Werke GmbH, Hermann Menzl, seinen 60. Geburtstag. Im November 1932 trat er in die Dienste der Ideal-Werke AG, aus der 1938 die Firma Blaupunkt hervorging. 1947 begann er mit einigen ehemaligen Mitarbeitern den Wiederaufbau der Blaupunkt-Fertigung in Darmstadt und ist seit der Verlegung des Betriebes nach Hildesheim im Jahre 1953 Technischer Werkleiter der Blaupunkt-Werke.

### 25 Jahre bei Telefunken

Dr.-Ing. Enno Koch, der im Rahmen des Bereiches „Forschung und Entwicklung“ mit der Koordinierung und Betreuung aller Entwicklungsstellen der Telefunken GmbH einschließlich der Tochtergesellschaften beauftragt ist, beging jetzt sein 25jähriges Berufsjubiläum.

Ebenfalls sein 25jähriges Berufsjubiläum beging Direktor Dr. Hans Lehmann, Leiter des Geschäftsbereiches „Anlagen Hochfrequenz“ der Telefunken GmbH.

Beide Jubilare sind mit Wirkung vom 1.1.1962 Generalbevollmächtigte der Telefunken GmbH.

# Verbesserte Automatikschaltungen in neuzeitlichen Fernsehgeräten

Mit den gesteigerten Ansprüchen der Fernsehteilnehmer sind automatisch geregelte Funktionen heute zu einem selbstverständlichen Attribut in Fernsehempfängern geworden, das der Kunde nicht nur für Geräte der Spitzen- und Luxusklasse, sondern auch für die Klasse der mittleren und preisgünstigeren Empfänger fordert. Aus diesem Grunde ist es erklärlich, daß sich die Entwicklungslabors immer wieder mit an sich bekannten Grundschaltungen befassen, teils um die Eigenschaften zu verbessern, zum anderen aber auch, um Schaltungen weiter zu vereinfachen, damit sie bei geringerem Aufwand – und damit verbunden selbstverständlich auch bei geringerem Ausfallrisiko – auch in einfacheren Geräten anwendbar sind.

Die wichtigsten, automatisch geregelten Funktionen sind unter anderem: automatische Frequenzkorrektur der Tuner-Oszillatoren, die Bildbreite- und Höhenstabilisierung, Hochspannungskonstanthal tung, automatische Störaustastung und die Kontrastregelung.

Alle „Automatiken“ sind im Grunde genommen Regelschaltungen. Sie bestehen zunächst einmal aus einem Geberteil, der ein Signal abgibt, zum Beispiel das Empfangssignal, das ZF-Signal selbst oder ein anderes aus dem Fernsehgerät abgeleitetes oder von außen zugeführtes Signal. Ein weiterer Bestandteil ist der Wandler, der zum Beispiel ein Gleichrichter, ein Diskriminator, ein spannungsabhängiger Widerstand oder dergleichen sein kann. Zum Schluß benötigt man einen Regelzweig, der gewissermaßen die „Exekutive“ vollzieht, das heißt ein elektrisches Signal mit einer Steuerspannung oder einem Steuерstrom beeinflußt.

Von den Automatikschaltungen seien hier als Beispiele die automatische Scharf abstimmung, die automatische Stabilisierung der Zeilen-Endstufe und die automatische Störaustastung des Amplitudensiebes näher erläutert.

## 1. Automatische Scharf abstimmung

Für die automatische Scharf abstimmung sind der VHF- und der UHF-Tuner-Oszillator je mit einer Kapazitätsdiode versehen, mit der die Kreisfrequenz bestimmt wird. Der momentane C-Wert dieser Diode ist abhängig von der in Sperrrichtung angelegten Gleichspannung. Bei einer Gleichspannungsänderung entsteht eine Frequenzänderung. Macht man diese Gleichspannungsänderung nun abhängig von der Frequenzänderung des Bild-ZF-Trägers, und zwar so, daß die entstehende Gleichspannungsänderung an der Kapazitätsdiode dieser Frequenzänderung entgegenwirkt, dann erhält man eine Regelschaltung, die imstande ist, ihren Abstimm fehler selbst zu korrigieren.

Bild 1 zeigt eine Diskriminatorschaltung, die eine Frequenzänderung des Bild-ZF-Trägers von 38,9 MHz in eine entsprechende Gleichspannungsänderung umwandeln kann. Die Kreise L 152, C 162 und L 156, C 159, C 160 bilden den Diskrimin ator. Der Kreis L 153, C 157 liefert eine

Bild 1. Schaltung des Diskriminators einer automatischen Scharf abstimmung

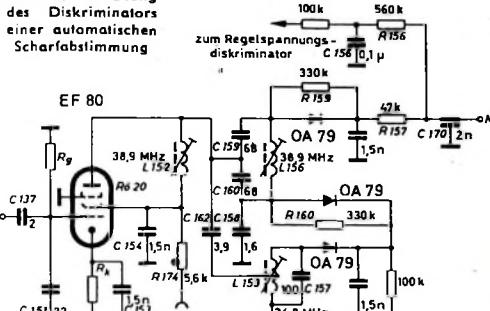
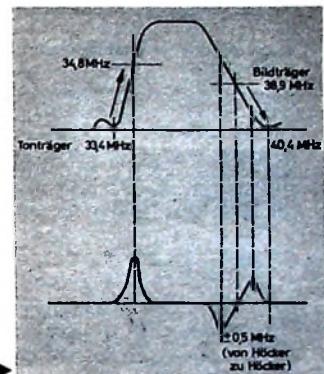


Bild 2. Zur Wirkungsweise der automatischen Scharf abstimmung ▶

Hilfsspannung, die den Fangbereich dieser Anordnung vergrößert. Die Wirkungsweise sei an Hand von Bild 2 erklärt. Bei korrekter Abstimmung befindet sich der Bildträger auf der Mitte der Nyquistflanke, das heißt 50 % unterhalb des Daches der ZF-Durchlaßkurve. Wird jetzt der Empfänger nach höheren Frequenzen verstimmt, dann wird sich der Bildträger entsprechend dem Pfeil auf der Nyquistflanke verschieben. Unterhalb eines bestimmten Wertes, der abhängig von der Verstärkungsreserve und der einfallenden Trägeramplitude ist, nimmt die Bildträger-ZF-Spannung ständig ab. Bei einer sehr kleinen ZF-Bildträgeramplitude kann aber der Diskriminator keine genügend hohe Gleichspannungsänderung mehr abgeben, um die erwünschte Frequenzkorrektur vorzunehmen. In diesem Stadium übernimmt die gleichgerichtete Spannung des Hilfskreises, der die in gleicher Richtung wie der Bildträger verstimmte Spannung des Tonträgers ausnutzt, die gewünschte Nachstimmung des Empfänger- oszillators. Wie aus Bild 1 ersichtlich, wird die Hilfsspannung der Diskriminatorenspannung additiv zugeführt. Durch diese Anordnung gelingt sogar noch ein Einfangen des Bildträgers und somit eine Nachstimmung, wenn durch Verstimmung der Bild-

DK 621.397.62



träger in der Nachbaritonfalle 40,4 MHz liegt!

In den meisten Fällen ist die Größe der Gleichspannung des Diskriminators nicht ausreichend, um die Kapazitätsdiode voll auszunutzen, und muß deshalb in einem Gleichspannungsverstärker erhöht werden. R<sub>20</sub> arbeitet in dieser Schaltung als Reflexstufe; Bild 1 zeigt die Arbeitsweise als HF-Verstärker, Bild 3 als Gleichspannungsverstärker. Die Kapazitätsdiode V 130 wird, wie aus Bild 3 zu entnehmen ist, in einer Brückenschaltung betrieben.

EF 80

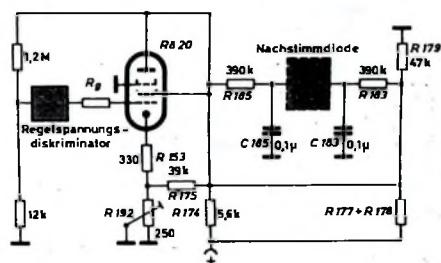
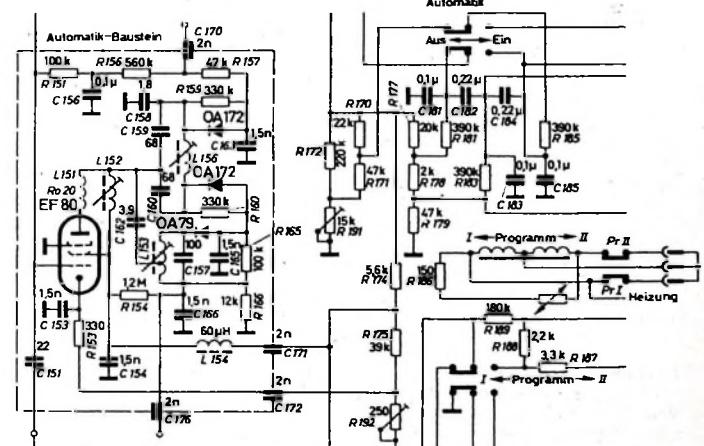


Bild 3. Grundschaltung des Gleichspannungsverstärkers einer automatischen Scharf abstimmung

Bild 4. Schaltung des Automatikbausteins



Ein Glied dieser Brückenschaltung ist die Röhre EF 80 (Rö 20). Kräftige Spannungs- und Stromgegenkopplungen (1,2 MΩ) von der Anode zum Gitter und 330 Ohm Katodenwiderstand) gewährleisten die erforderliche hohe Stabilität der Verstärkerstufe. Bild 4 zeigt die Gesamtschaltung des beschriebenen Automatikbausteines.

## 2. Automatische Stabilisierung der Zeilen-Endstufe

Eine automatisch stabilisierte Zeilen-Endstufe wirkt Laständerungen, Netzsprungsänderungen und Röhrenalterungen entgegen und vermeidet damit eine manuelle Nachregelung. Auch hier handelt es sich um eine elektronische Regelschaltung. Um konstante Bildbreite. Hochspannung

die Gleichspannung zur Regelung der PL 36 unmittelbar aus den Impulspannungen des Zeilentrafos, so wirkt sie den genannten Änderungen sowie die Röhrenalterung entgegen. Bild 5 zeigt die Schaltung einer geregelten Zeilen-Endstufe. Der VDR-Widerstand V 656 wirkt wegen seiner gekrümmten Kennlinie für die an dem kapazitiven Spannungsteiler C 660, C 661 entnommene Impulsspannung als Gleichrichter. Diese negative Gleichspannung wird dem ersten Gitter der PL 36 über die Widerstände R 651, R 652 und R 653 zugeführt. Mit Hilfe einer an R 680 einstellbaren positiven Gleichspannung, die über R 656 an V 656 gelangt, ist es möglich, die gewonnene negative Gleichspannung in gewissen Grenzen zu variieren. Diese Einstellung erfolgt einmalig, um den Arbeitspunkt der verwendeten PL 36 einzustellen.

## 3. Automatische Störaustastung des Amplitudensiebes

Hochfrequente Störimpulse von Haushaltsgeräten, Zündfunkenstörungen der Kraftfahrzeuge oder dergleichen führen oft zur Fehlsynchronisation der Fernsehkippgeneratoren, da die Störimpulse Bild- oder Zeilensynchronimpulse vortäuschen. Mit einer automatischen Störaustastung des Amplitudensiebes läßt sich hier Abhilfe schaffen. An Hand von Bild 6 sei die Wirkungsweise dieser Schaltung erklärt. Der Kreis L 137, C 137 am Gitter des Trioden-Teils der PCF 80 ist auf eine Frequenz von

etwa 34,8 MHz abgestimmt und mit dem Demodulatorkreis L 134, L 135, C 135 induktiv gekoppelt. Die Störimpulse werden also aus dem Übertragungsspektrum selektiv ausgekoppelt und dem Trioden-Gitter zugeführt. Durch die Kathodenvorspannung der Röhre wurde der Arbeitspunkt so weit in das negative Gebiet der Gitterkennlinie verlagert, daß der Modulationsinhalt an dem Gitterkreis noch nicht zur Durchsteuerung der Triode führt. Erst Störimpulse, die größer als die Amplitude des Modulationsinhalts sind, führen zur Durchsteuerung und somit zur Anodenstromänderung der Triode. Wie ersichtlich, handelt es sich bei dieser Schaltung um einen Anoden-Gleichrichter, oder besser gesagt, um einen Anodenrichtverstärker. Die mit positiver Polarität am Gitter steuernden Störimpulse sind demnach verstärkt mit negativer Polarität an der Anode zu entnehmen. Die verstärkten, negativ gerichteten Störimpulse werden nun über C 141 und R 141 dem Amplitudensieb, und zwar dem ersten Gitter des Heptodenteils der ECH 84 zugeführt. Das bedeutet aber, daß die Heptode während der Dauer der Störungen in ihrer Aussteuerbarkeit verriegelt ist, so daß die am dritten Gitter mit positiver Polarität vorhandenen Störimpulse völlig unterdrückt werden und nicht mehr zur Fehlsynchronisation der Kippgeräte führen können. Ein völlig ruhiges und standfestes Bild rechtfertigt den Aufwand dieser Schaltungen.

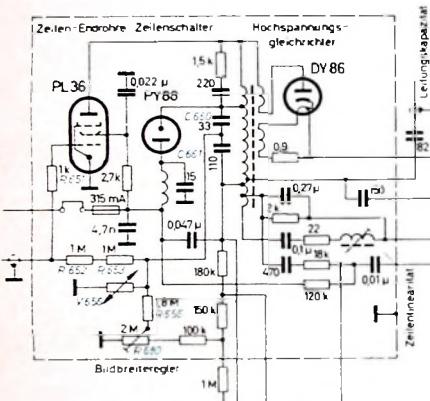


Bild 5. Schaltung einer geregelten Zeilen-Endstufe

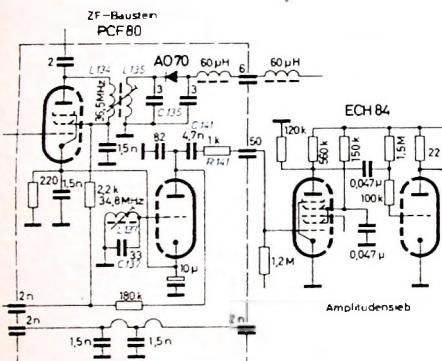


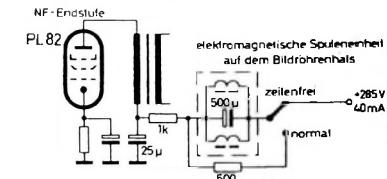
Bild 6. Schaltung der automatischen Störaustastung des Amplitudensiebes

und im gewissen Sinne gleichbleibende Helligkeit des Bildschirmes zu gewährleisten, ist es notwendig, daß die Zeilen-Endröhre dem Zeilen-Ausgangstransformator stets die gleiche Leistung führt. Das bedeutet, daß somit die Amplituden der Impulswechselspannungen des Transfornators konstant sind. Durch geeignete Wahl einer negativen Gittervorspannung der PL 36 kann man die Leistung dieser Röhre einstellen. Vergrößert man die Gleichspannung, dann wird die Leistung der PL 36 gedrosselt, infolgedessen wird die Impulsspannung des Trafos kleiner. Beim Verringern der Gleichspannung wächst die Leistung der PL 36, das heißt, die Impulswechselspannungen des Zeilentrafos müssen ansteigen. Gewinnt man

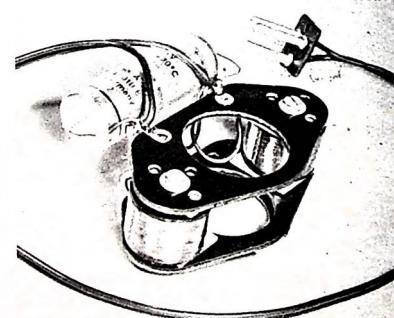
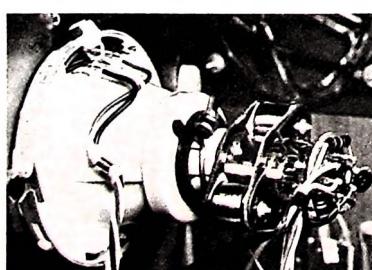
## Abschaltbare elektromagnetische Zeilenunterdrückung

Das neue Fernsehempfängerprogramm von Grundig umfaßt u. a. fünf Tischgeräte, sieben Standgeräte und acht Fernseh-Rundfunk-Kombinationen; sie sind entweder mit dem Standardchassis, dem Spitzenchassis oder dem Luxuschassis ausgerüstet. Alle Empfänger mit den beiden zuletztgenannten Chassis arbeiten zur Unterdrückung der Zeilenstruktur des Fernsehbildes mit dem bereits bekannten abschaltbaren Zeilenwobbelverfahren (13,56 MHz). Für alle Geräte der Standardklasse wurde eine zwar einfache, aber ebenfalls durch Tastendruck abschaltbare Zeilenunterdrückung entwickelt. Bei diesem System verformt eine über dem Bildröhrenhals geschobene Spuleneinheit mit zwei Magnetwicklungen den Leuchtfleck zu einer vertikalen Ellipse und leuchtet somit die sonst dunklen Zeilenzwischenräumen aus. Die beiden parallelgeschalteten Wicklungen werden vom Anodenstrom der Ton- oder der Bild-Endstufe gespeist. Bei nichteingeschalteter Zeilenunterdrück-

kung fließt der Anodenstrom über einen Ersatzwiderstand. Die Spuleneinheit wird in einfacher Weise mit Hilfe von zwei angespreizten Kunststoff-Laschen auf dem Bildröhrenhals gehalten.



Schaltung der elektromagnetischen Zeilenunterdrückung von Grundig im Empfänger „FT 200“



Spuleneinheit des elektromagnetischen Zeilenunterdrückungssystems für die Geräte der Standardklasse. Links: die Spuleneinheit auf dem Bildröhrenhals

# Neue Automatiken in Schaub-Lorenz-Fernsehempfängern

So unterschiedlich Form und Stil des Gehäuses den Käufer eines Fernsehempfängers ansprechen, so eindeutig werden von ihm Empfangsleistung und Bedienungskomfort beurteilt. Um möglichst vielen Wünschen gerecht zu werden, hat Schaub-Lorenz seinen neuen Fernsehchassis durch Aufteilung in einen vertikalen Klapprahmen und einen über Steckverbindungen anschließbaren „Bedienungsturm“ (Bild 1) ein größeres Maß an Flexibilität verliehen. Dadurch wird nicht nur der Einbau in verschiedenartige Gehäuse möglich, sondern auch die Schaltungstechnik vereinfacht sich.

Eine bestimmte Grundausstattung gewährleistet die optimale Empfangsleistung aller Gerätetypen. Durch entsprechende zusätzliche Maßnahmen steigt sich der Empfangs- und Bedienungskomfort bei den teureren Geräten. Zur Grundausstattung gehören jetzt: die Einspeisung der UHF-ZF in den VHF-Tuner, eine neue Kontrastregelung, ein neuer Sinusoszillator, ein nicht entflammbarer Zeilentransformator für 18 kV, eine neue Bildhöhenautomatik, ein siebdrosselfreier Netzteil

und eine neue Einschaltbrummunterdrückung. Die Geräte „Weltecho 3059“ und „Illustra 3059“ haben außerdem eine stärkere NF-Endstufe.

In der nächsthöheren Preisklasse wurden beim „Weltspiegel 3059 D“ der Mehraufwand des Vorjahres im Ton-ZF- (2 × EF 80) und NF-Teil (PL 84) sowie die bewährte Abstimmautomatik für VHF und UHF beibehalten. Neu ist eine Zeilenfangautomatik mit  $\pm 800$  Hz Fangbereich, die den Sinusoszillator mit einer phasenabhängigen Regel- und einer frequenzabhängigen Fangspannung versorgt. Die Luxusgeräte „Weltspiegel 3059 L“ und „Illustraphon 3059 L“ enthalten darüber hinaus neben einer Raumlichtautomatik noch eine vollautomatische Suchlaufeinrichtung für den gesamten VHF- und UHF-Bereich.

### UHF-ZF-Einspeisung

Die Einspeisung der UHF-ZF erfolgt über eine kapazitive Brückenschaltung an das Steuergitter der PCF 82 im VHF-Tuner. Mit einer um 5 dB höheren Verstärkung des UHF-Gesamtsignals nähert man sich damit den günstigeren Verstärkungsverhältnissen des VHF-Empfanges und erspart gleichzeitig eine HF-mäßige Umschaltung zwischen VHF und UHF. Die Kanalstellung des VHF-Tuners während des UHF-Empfanges beeinflusst die Verstärkung um maximal  $\pm 1$  dB.

### Kontrastregelung und Raumlichtautomatik

Zur Kontrastregelung wird eine mit dem Regelzweig  $a - b$  des Kontrastreglers  $R_{k1}$  (Bild 2) von Hand einstellbare Gleichspannung  $U_k - U_0$  zwischen Steuergitter und Kathode der Video-Endröhre PCL 84 über den Fußpunkt  $P$  der Videogleichrichterschaltung zum Videosignal  $U_v$  addiert. Um den Kontrastregelumfang zu begrenzen, lässt sich der Maximalwert der zugesetzten Gleichspannung mit dem Regler  $R_{k2}$  entsprechend einstellen. Die getastete automatische Verstärkungsregelung bezieht sich jetzt auf die Summe aus zusätzlicher Gleichspannung  $U_k - U_0$  und Amplitude  $U_s$  der im Videosignal  $U_v$  enthaltenen Synchronisierungsimpulse. Daher werden die Impulsdächer unabhängig von der Stellung des Kontrastreglers stets auf dem gleichen Potential gehalten, während sich die Amplitude  $U_s$  und das Videosignal  $U_v$  um den Betrag der zugesetzten Gleichspannung vermindern. Diese Kontrastregelung ist frequenzunabhängig und alterungsbeständig.

Um das Potential der Schwarzschalter des Fernsehsignals bei der Kontrastregelung zwischen Kathode  $k$  und Wehneltzylinder  $g_1$  der Bildröhre festzuhalten, wird die jeweils an der Kathode fehlende Spannung dem Wehneltzylinder mit umgekehrtem Vorzeichen über den Helligkeitsregler  $R_h$  zugeführt. Diese Korrekturspannung entnimmt man dem Zweig  $b - c$  des Kontrastreglers  $R_{k1}$ .

In diese Schaltung lässt sich sehr einfach die Raumlichtautomatik für die Luxusgeräte einfügen. Der Photowiderstand  $Ph$  steuert über  $R_1$  und  $R_2$  in physikalisch und physiologisch abgestimmter Weise gleichzeitig Kontrast und Helligkeit entsprechend dem jeweils auf den Bildschirm fallenden Fremdlicht nach.

### Ablenkmittel für 18 kV

Nach Freigabe aller 59-cm-Bildröhren für eine maximale Hochspannung von 18 kV wird jetzt in allen Schaub-Lorenz-Geräten der Zeilentransformator „AT 1118-6“ mit der Ablenkeinheit „AS 110-64-NTC“ verwendet. Mit Rücksicht auf die höheren Sicherheitsanforderungen ist der Zeilentransformator flammwidrig ausgeführt und entspricht auch den zu erwartenden internationalen Sicherheitsvorschriften. Da er auf die „Dritte Harmonische“ (s. Heft 8/1962, S. 242) abgestimmt ist, ergeben sich Konsequenzen für die Zeilen-Synchronisierschaltung.

### Zeilen-Synchronisierschaltung

Bei Ableitung eines Vergleichsimpulses aus einem auf die Dritte Harmonische abgestimmten Zeilentransformator ist zu beachten, daß die Rückflanke dieses Impulses stark von der Belastung der Hochspannungswicklung abhängt. Der Phasenvergleich erfolgt daher bei den Geräten „Weltecho 3059“ und „Illustraphon 3059“ mit einem integrierten Vergleichsimpuls, dessen symmetrische Lage zum Mittelwert Null auch bei hellen Fernsehbildern erhalten bleibt.

Die Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung der Empfänger „Weltspiegel 3059 D“, „Weltspiegel 3059 L“ und „Illustraphon 3059 L“ benötigt dagegen eine differenzierte Impulsform, die man aus den bereits erwähnten Gründen nicht aus dem Zeilentransformator, sondern aus dem Synchronisiersignal am Ausgang der zweiten Stufe des Amplitudensiebes an einem stark gedämpften Differenzierkreis gewinnt. Da eine ausreichende Impulsamplitude für die sichere Funktion des Phasen- und Frequenzvergleichs erforderlich ist, wird an dieser Stelle der besonders ergiebige und niederohmige Triodenteil der neuen Röhre ECH 84a eingesetzt. Die Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung liefert bei Frequenzgleichheit von Vergleichsimpuls und Synchronisignal ebenso wie eine übliche Phasenvergleichsschaltung eine von der Phasendifferenz abhängige Nachregelspannung [1]. Erst wenn eine Frequenzdifferenz zwischen den zu vergleichenden Impulsen auftritt, beginnt der Frequenzvergleich. Dabei wird eine verstimmungsabhängige Regelspannung erzeugt, die die Eigenfrequenz des Zeilenoszillators über die Reaktanzschaltung in den Phasenfangbereich zurücksteuert. Der Fangbereich der Horizontalsynchronisierung erweitert sich dadurch bis an die Grenzen des Haltebereichs, ohne die durch die große Regelzeitkonstante erreichte Störbefreiung zu verringern.

Auch als Sinusoszillator zeigt die ECH 84a günstige Eigenschaften. Das Heptoden-System arbeitet dabei als Oszillator und Reaktanzstufe und das Triodensystem als Verzerrer. Der Ausgangsimpuls ist  $> 150$  V<sub>ss</sub> bei einer Rückflankensteilheit von besser als  $1 \mu\text{s}/100$  V. Bei einer Einstellung der Frequenzregelsteilheit auf  $S_1 = f_1/dU_{k3} \approx 350$  Hz/V beträgt die Netzzspannungsabhängigkeit der Eigenfrequenz  $S_2 = f_2/dU_{Netz} \leq 0,23$  Hz/V. Der Gütekoeffizient der Eigenfrequenzstabilität ergibt sich daraus zu  $S_1/S_2 \geq 1520$ .

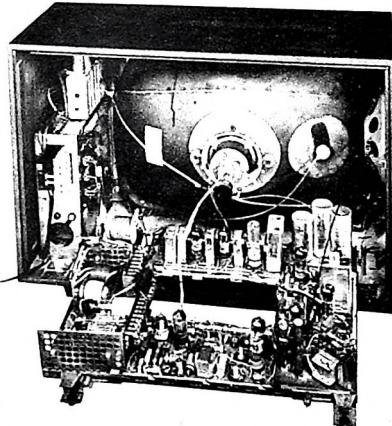


Bild 1. Das neue Fernsehchassis „W 3059“ von Schaub-Lorenz

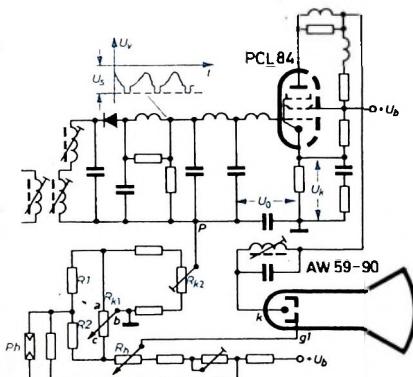


Bild 2. Kontrastregelung und Raumlichtautomatik

## Vertikalsynchronisierung

Die feste direkte Vertikalsynchronisierung ergibt einen Fangbereich des Bildsperrschwingers von  $\pm 5\%$ , wie bei der Zeilensfangautomatik. Den stärkeren Einfluß von Störimpulsen auf die direkte Synchronisierung verringert eine Störinverterschaltung im Amplitudensieb. Ein Impulsängenfilter [2], das mit zwei integrierenden Gliedern am Triodenausgang des Amplitudensiebes und mit einem differenzierenden Zweig an der Anode des Sperrschwingers liegt, sorgt für eine bessere Aufbereitung des Vertikalsynchronisierungssignals, dessen Rückflanke den eigentlichen synchronisierenden Impuls erzeugt. Die verhältnismäßig große Flankensteilheit dieses Impulses bewirkt einen exakten Zeilensprung über den gesamten Fangbereich der Vertikalsynchronisierung.

## Bildhöhenautomatik

Um eine ausreichende Konstanz des Sperrschwingers sowie eine Stabilisierung der Bildhöhe bei Netzspannungsänderungen oder Bildhelligkeitsschwankungen zu erreichen, entnimmt man die Anodenpeisespannung  $U_3 - U_1$  des Sperrschwingers aus der mit der Bildbreite- und Hochspannungsautomatik geregelten Boosterspannung  $U_2$  (Bild 3). Dabei liegt der ungeregelte Anteil, nämlich die Batteriespannung  $U_1$ , direkt an der Sperrschwingerkatode und bleibt daher unwirksam.  $U_1$  beeinflußt jedoch den VDR  $R_2$ , der mit dem Widerstand  $R_1$  einen Spannungsteiler bildet.

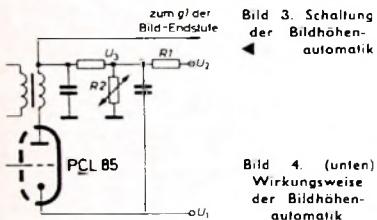
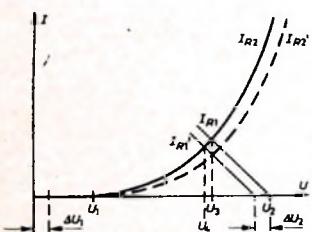


Bild 3. Schaltung der Bildhöhenautomatik



Spannung  $U_1$ , direkt an der Sperrschwingerkatode und bleibt daher unwirksam.  $U_1$  beeinflußt jedoch den VDR  $R_2$ , der mit dem Widerstand  $R_1$  einen Spannungsteiler bildet.

Die  $I-U$ -Kennlinie  $I_{R2}$  des spannungabhängigen Widerandes  $R_2$  ist im Bild 4 dargestellt. Sie wird von der  $I_{R1}$ -Geraden des Widerandes  $R_1$  bei der Spannung  $U_3$  geschnitten. Vermindert sich die Batteriespannung  $U_1$  infolge einer Netzspannungsänderung um  $\Delta U_1$ , so verschiebt sich die Kurve  $I_{R2}$  nach rechts bis zu der Parallel-Kennlinie  $I_{R2}'$ . Der geregelte Anteil  $U_2 - U_1$  der Boosterspannung vermindert sich dabei im allgemeinen um den Betrag  $\Delta U_2 = \beta \cdot \frac{\Delta U_1}{U_1} (U_2 - U_1)$ , wobei  $\beta < 0,4$

ist. Übliche Schaltungen zeigen dann eine unangenehme Bildhöhenchrumpfung. Die neue Schaltung sorgt jedoch dafür, daß die um  $\Delta U_2$  parallelverschobene Gerade  $I_{R2}'$  die  $I_{R2}$ -Kennlinie wieder bei der

Spannung  $U_1$  schneidet, so daß die Anodenpeisespannung  $U_3 - U_1$  und damit auch die Bildhöhe konstant bleibt.

Ändert sich dagegen bei einem hellen Fernsehbild infolge der Belastung der Hochspannungsquelle nur der geregelte Anteil  $U_2 - U_1$  der Boosterspannung um  $-\Delta U_2$ , wobei die Batteriespannung  $U_1$  konstant bleibt, so liegt der Schnittpunkt der Kennlinie  $I_{R2}$  mit der Geraden  $I_{R1}'$  bei der Spannung  $U_1$ . Die Anodenpeisespannung verringert sich auf den Wert  $U_4 - U_1$ , und dadurch wird die Vertikalauslenkung der abgesunkenen Hochspannung angeglichen.

## Suchlaufautomatik

In den Luxusgeräten „Weltspiegel 3059 L“ und „Illustraphon 3059 L“ werden das Suchen eines Fernsehersenders und die anschließende Feinabstimmung sowohl im VHF- als auch im UHF-Bereich von einer Motor-Automatik übernommen. Der Bedienende betätigt lediglich eine Taste für die Bereichswahl und löst anschließend durch einen einmaligen Druck auf die „Motortaste“ den automatischen Suchlauf aus, der sich auf der Linearskala (für VHF und UHF) gut verfolgen läßt. Sobald ein empfangswürdiges Signal gefunden ist, hält der Suchlaufmotor automatisch an und überläßt der elektronischen Feinabstimmung die genaue Einstellung auf den

Sender. Die nachstehende Funktionsbeschreibung bezieht sich auf den Prototyp der Schaltung, unabhängig von der Auslegung in den serienmäßigen Geräten.

Eine umständliche Voreinstellung der Kanäle entfällt dabei völlig. Die Mechanik konnte daher übersichtlich und störungsfrei konstruiert werden (Bild 5). Man benutzt keine komplizierten Getriebe, sondern drei getrennte Motoren. Der nur eine Drehrichtung erfordernde VHF-Tuner ist über ein Schaltstern-Getriebe mit dem Suchmotor  $M_1$  (Bild 6) gekuppelt. Da die Rastfeder im VHF-Tuner entfällt, erfolgt das Schalten von Kanal zu Kanal geräuschlos und mit kleinem Drehmoment. Der UHF-Suchmotor  $M_2$  sorgt für ein gleichmäßiges Durchdrehen des mit Endanschlägen versehenen UHF-Tuners in Vorwärtsrichtung. Dazu werden etwa 4 s benötigt. Nach Beendigung des Vorwärtslaufes schaltet der Motorumschalter  $MU$  den Suchmotor  $M_2$  ab und den Rücklaufmotor  $M_3$  ein, der den UHF-Tuner mit erhöhter Geschwindigkeit in etwa 2 s in die Anfangsposition zurückbringt. Dann schaltet  $MU$  den Rücklaufmotor aus und den Suchmotor wieder ein. Dieser Zyklus wiederholt sich, bis der Suchmotor durch ein gefundenes normgemäßes Fernsehignal gestoppt wird.

Der Antrieb des UHF-Tuners erfolgt über einen kombinierten Riemen- und Seiltrrieb. Gleichzeitig läuft der UHF-Feinabstimmknopf mit, mit dem man die Feinabstimmung nach Drücken der Taste „Automatik Aus“ von Hand korrigieren kann. Derartige Korrekturen könnten unter gewissen Umständen bei einem stark verursachten oder durch Moiré gestörten Signal erwünscht sein. Auch der VHF-Tuner hat einen Knopf zur elektronischen Feinabstimmung.

Der eigentliche Suchvorgang läuft nach Betätigen der Bereichstaste, die beispielsweise auf UHF-Empfang umschaltet, folgendermaßen ab: Der mit der Bereichstaste gekoppelte Umschaltkontakt  $B$  bereitet den Suchlauf für den UHF-Suchmotor  $M_2$  vor. Der Motorumschalter  $MU$  steht durch den mechanischen Anschlag gesteuert, in Vorlaufstellung. Wenn jetzt die Motortaste  $MT$  gedrückt wird, erhält das Relais  $A$  über den Kontakt  $MT_2$  und die Diode  $D_2$  einen Stromstoß aus dem Kondensator  $C_4$ , der sich vorher über  $R_{10}$  auf die Batteriespannung  $+U_B$  aufgeladen hatte. Der Relaiskontakt  $a^1$  schließt den Ausgangübertrager  $U_1$  kurz und hebt den Kurzschluß der Relaiswicklung auf, so daß der Anodenstrom von  $R_{03}$  als Haltestrom durch die Wicklung fließt.  $a^1$

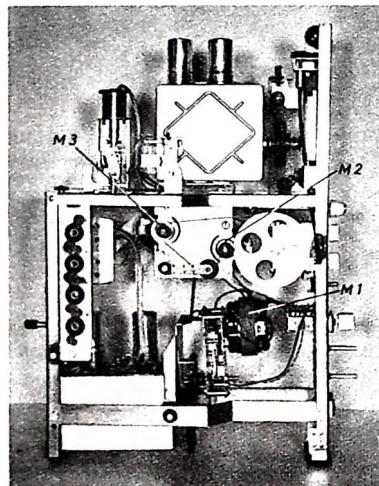


Bild 5. „Bedienungslurm“ des Chassis „W 3059“ mit den drei Motoren der Suchlaufautomatik

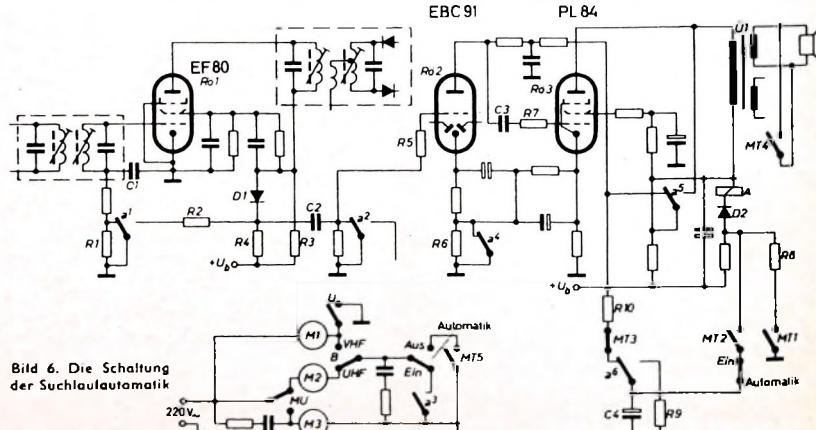


Bild 6. Die Schaltung der Suchlaufautomatik

läßt den UHF-Suchmotor anlaufen. Beim Drücken der Taste *MT* verhindert *MT 4* ein Knacken im Lautsprecher.

Zieht das Suchrelais *A* an, so wird die NF-Vorverstärkerstufe *Rö 2* mit der NF-Endstufe *Rö 3* durch einen zusätzlichen Rückkopplungsweg über den dann wirksamen gemeinsamen Katodenwiderstand *R 6* zu einer Flip-Flop-Stufe umgeschaltet.  $a^1$  öffnet den Eingang für den an dieser Stelle über *C 2* und *R 5* zu erwartenden positiven Stop-Impuls. Der Stop-Impuls tritt in der zweiten Ton-ZF-Stufe auf, sobald ein 5.5-MHz-Differenzträger gebildet wird (was normalerweise nur bei Empfang eines normgemäßen Fernsehsignals der Fall sein kann). Da  $a^1$  während des Suchlaufs den Kurzschluß des hochohmigen Widerstandes *R 1* aufhebt, arbeitet *Rö 1* mit dem Kondensator *C 1* als Audion. Erscheint ein 5.5-MHz-Signal am Steuergitter von *Rö 1*, so wird das Gitter infolge Gleichrichtung dieses Signals negativer, und der Anodenstrom verringert sich. Der dabei auftretende Spannungsanstieg am Siebwiderstand *R 3* wirkt von einem bestimmten Schwellenwert an als Stop-Impuls. Als Amplitudenschwelle dient die über *R 4*, *R 2* vorgespannte Diode *D 1*.

Das zum Gitter von *Rö 2* gelangende positiv gerichtete Signal erscheint verstärkt und umgepolgt an ihrer Anode und über *C 3* und *R 7* negativ am Steuergitter von *Rö 3*. Die Katodenstromänderung dieser Röhre führt über *R 6* zu einer sofortigen Mitkopplung auf die Röhre *Rö 2*, so daß der Stromfluß durch *Rö 3* und das Relais *A* schlagartig unterbrochen wird. Das Relais fällt ab, und  $a^1$  unterbricht den Stromkreis des Suchmotors. Die während des Suchens durch  $a^2$  abgeschaltete elektronische Abstimmautomatik tritt jetzt wieder in Funktion und sorgt für die genaue Feinabstimmung auf den Bildträger. Nach Umsetzen der Bereicheiste *B* auf VHF-Empfang wird beim Drücken der Motortaste *MT* der gleiche Funktionsablauf ausgelöst, jedoch mit der Ausnahme, daß ein zusätzlicher mechanisch gesteuerter Unterbrecherkontakt *U* den VHF-Suchmotor *M 1* zwangsweise erst in der jeweiligen elektrisch vorgeschriebenen Raststellung stoppt.

Mit der Motortaste *MT* können beide Suchmotoren jederzeit durch nochmaliges Drücken der Taste zum Stehen gebracht werden. Da das Suchrelais über  $a^1$  und *R 9* eine restlose Entladung von *C 4* erzwingt, sinkt das Potential über *R 8* und *MT 1* bei der zweiten Betätigung von *MT* so weit ab, daß die Diode *D 2* sperrt und *A* abfällt.

In der Stellung „Automatik Aus“ sind Suchlauf- und Scharfabstimmautomatik gleichzeitig abgeschaltet. Die Motortaste kann dann zur unbeeinflußten Zielsteuerung benutzt werden, wobei der betreffende Suchmotor nur so lange läuft, wie die Taste gedrückt wird. Während des Suchlaufes ist der Ton abgeschaltet, während des UHF-Rücklaufes sind Bild- und Tonwiedergabe gesperrt.

#### Schriftum

- [1] Gassmann, G.: Neue Phasen- und Frequenzvergleichsschaltungen. Arch. elekt. Obertr. Bd. 15 (1961) Nr. 8, S. 359 bis 376
- [2] Schröder, W.: Ein kombiniertes Impulsängelungsfilter für Fernsehgeräte. Elektron. Rdsch. Bd. 12 (1958) Nr. 4, S. 115-118

J. KERNHOFF, Mitteilung aus dem Fernsehabor der Nordmende KG

## Ein neuer Zeilengenerator

### Beschreibung und Vergleich mit einem Sinusgenerator

DK 621.397.62

Betrachtet man das Schaltbild eines Fernsehempfängers, dann fällt allgemein der erhebliche Aufwand für die Synchronisationsstufen auf. Nicht nur die Anzahl der Röhrenstufen ist groß, sondern die Schaltungen selbst sind mitunter recht kompliziert. Als Beispiel dafür kann man den als Zeilengenerator bewährten Sinusgenerator ansehen, der die Steuerspannung für die horizontale Ablenkung des Elektronenstrahls liefert. An den Generator sind folgende Forderungen zu stellen: Er muß eine Impulsfolge mit sehr konstanter Frequenz zur Aussteuerung der Endstufe erzeugen, die Impulse müssen eine ganz bestimmte Form aufweisen, und die Frequenz soll sich in Abhängigkeit von der Regelspannung nach einer bestimmten Gesetzmäßigkeit ändern.

Diese Forderungen werden von einem Sinusgenerator zwar voll erfüllt, aber der Aufwand ist für diesen Schaltungstyp verhältnismäßig groß. Daher hat es nicht an Bemühungen gefehlt, ihn durch einfache Schaltungen zu ersetzen, vor allem durch solche ohne Spulen, denn Widerstände sind weniger aufwendig und lassen sich in der Fertigung und beim Service bequemer einstellen.

Der im folgenden beschriebene, im Fernsehabor von Nordmende entwickelte Zeilengenerator enthält statt des Sinusoszillators einen Multivibrator und an Stelle der Reaktanzstufe eine Gleichspannungsverstärkerstufe. Der schaltungstechnische Aufwand ist dabei wesentlich geringer. Die elektrischen Eigenschaften dieser Schaltung sind etwa gleich gut, in einigen Punkten sogar besser als die eines Sinusgenerators. Der neue Zeilengenerator hat sich bereits in einer großen Anzahl von Geräten mit dem Chassis „St 13“ bewährt.

#### 1. Der wesentliche Unterschied zwischen einem Sinusgenerator und der neuen Schaltung

Bild 1 zeigt das Schaltbild eines Sinusgenerators mit einer Heptode-Triode (ECH 81 o. ä.). Er besteht aus einer Reaktanzstufe, einem Oszillator in induktiver Dreipunktschaltung und einer Impulsformerstufe. Der Oszillator arbeitet mit dem Schirmgitter und dem ersten Steuergitter. Die aus der Anode und dem zweiten Steuergitter bestehende Reaktanzstufe hat auf die Oszillatorkreisfrequenz die gleiche Wirkung wie eine dem Schwingkreis parallelgeschaltete Induktivität mit einer ohmschen Komponente. Die Induk-

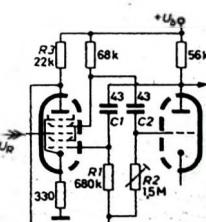
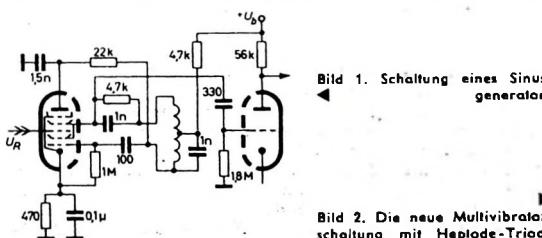
tivität ändert sich in Abhängigkeit von der Spannung am zweiten Steuergitter, weil die Gitterspannung den Anodenstrom beeinflußt. Diesem Gitter wird von einem Diskriminator eine Regelspannung *U<sub>R</sub>* zugeführt. Der Diskriminator muß dabei immer die Regelspannung abgeben, die der Oszillator benötigt, um mit dem Synchronsignal frequenz- und phasengleich zu sein.

Die Frequenz eines Zeilensoszillators muß innerhalb eines bestimmten Bereiches verstimmbar sein, da die Frequenz des Synchronsignals schwanken kann. Der Frequenzhub soll etwa  $\pm 1000$  Hz betragen. Zu den wichtigsten Kenndaten der Schaltung gehört die benötigte Spannung, die den Oszillator um diesen Betrag von 2000 Hz verstimmt. Je niedriger die Spannung ist, um so weniger Regelspannung braucht die Diskriminorstufe zu liefern. Das bedeutet aber, daß die dem Diskriminator zugeführten Impulse eine kleinere Amplitude haben können. Daher kann die Verstärkung der davorliegenden Stufen bei gleichbleibender Güte für die Bildmodulationsabtrennung kleiner sein. Es ist üblich, die Frequenzverstimmung auf 1 V Regelspannungsänderung zu beziehen. Für Sinusoszillatoren ergeben sich dabei Werte von etwa 250 Hz/V. Bei der neuen Schaltung wurden jedoch 1000 Hz/V gemessen. (Dieser Wert läßt sich bei gegebenen Spannungswerten auch theoretisch berechnen.) Damit ist es möglich, für die Zeilensynchronimpulse mit einem einstufigen Amplitudensieb auszukommen.

#### 2. Bemerkungen zu Multivibratoren und Beschreibung der neuen Schaltung

Multivibratoren wurden als Zeilenoszillatoren in Fernsehempfängern vor allem aus zwei Gründen bisher nur selten verwendet: Die erzeugte Frequenz ist im nichtsynchronisierten Zustand verhältnismäßig unstabil, und außerdem können sie nicht leistunglos gesteuert werden. Die neue Schaltung mit einem Multivibrator erreicht dagegen die Frequenzstabilität eines Sinusoszillators und läßt sich ebenfalls leistungslos steuern.

Im Bild 2 ist die Schaltung des neuen Zeilengenerators mit einer Heptode-Triode dargestellt. Das System zweites Steuergitter - Anode arbeitet als Gleichspannungsverstärker für die von einem Diskriminator gelieferte Regelspannung *U<sub>R</sub>*. Der Multivibrator selbst besteht aus dem System erstes Steuergitter - Schirmgitter und dem Triodensystem der Röhre. Die



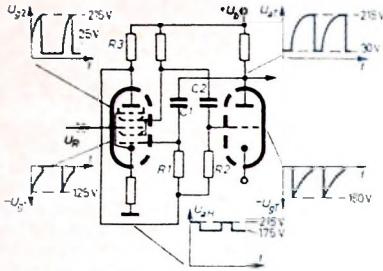


Bild 3. Spannungsdiagramme des Multivibrators

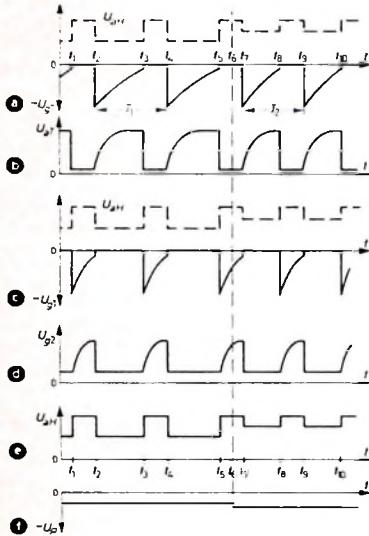


Bild 4. Frequenzregelung des Multivibrators

Gitterableitwiderstände  $R_1$  und  $R_2$  des Multivibrators sind mit der Anode der Heptode verbunden. Zur Frequenzeinstellung des Multivibrators ist ein Teil des Gitterableitwiderstandes  $R_2$  regelbar. Die Koppelkondensatoren  $C_1$  und  $C_2$  laden sich über  $R_1$  beziehungsweise  $R_2$  entsprechend den Zeitkonstanten so lange auf, bis Gitterstrom einsetzt. Da die Gitterableitwiderstände mit der Anode der Heptode verbunden sind, deren Anodenspannung je nach der Regelspannung am zweiten Steuergitter verschieden sein kann, hängt die Aufladezeit der Koppelkondensatoren und damit auch die Frequenz des Multivibrators von der Regelspannung ab.

Die Frequenzregelung soll an Hand von vereinfachten Oszillogrammen noch etwas eingehender erläutert werden. Bild 3 zeigt die Schaltung mit den für einen Multivibrator typischen Oszillogrammen. Um eine gute Übersicht über das zeitliche Verhalten zu erhalten, sind diese Oszillogramme im Bild 4 untereinander dargestellt.

Obwohl die Arbeitsweise des Multivibrators allgemein bekannt sein dürfte, sei sie der Vollständigkeit halber doch kurz angedeutet. Zu einem Zeitpunkt  $t_1$  gelangt ein Spannungssprung vom Schirmgitter über  $C_2$  zum Gitter der Triode. Die Triode wird dadurch gesperrt, und  $C_2$  lädt sich über  $R_2$  auf die Spannung der Anode der Heptode auf, bis die Gitterspannung der Triode im Zeitpunkt  $t_2$

nahezu den Wert Null erreicht hat. In diesem Augenblick öffnet die Triode sprunghaft. Dieser Spannungssprung überträgt sich über  $C_1$  auf das erste Steuergitter der Heptode und hält sie gesperrt, bis sich  $C_1$  über  $R_1$  aufgeladen hat.

Bild 4f zeigt eine willkürlich angenommene Regelspannung  $-U_R$  am zweiten Steuergitter, die die Frequenzänderung des Multivibrators bewirkt. Sie sei beispielsweise in dem Zeitabschnitt  $t_1 \dots t_6$  konstant und etwas negativ. Im Zeitpunkt  $t_6$  ändere sie sprunghaft ihren Wert in negativer Richtung und bleibe zwischen  $t_6$  und  $t_10$  wieder konstant. Während der Zeit  $t_1 \dots t_2$  ist die Heptode durch die negative Spannung am ersten Steuergitter gesperrt und der Anodenstrom daher Null. Die Anodenspannung  $U_{2H}$  entspricht dann der Betriebsspannung (Bild 4e). Im Zeitpunkt  $t_2$  wird die Heptode geöffnet. Es fließt dann ein Anodenstrom, der einen Spannungsabfall am Anodenwiderstand  $R_3$  erzeugt. Dadurch sinkt die Spannung zum Beispiel auf den halben Betriebsspannungswert. Die Größe des Spannungsabfalls hängt in erster Linie von der Schirmgitterspannung und der Spannung am zweiten Steuergitter ab. Zum Zeitpunkt  $t_3$  wird die Heptode vom ersten Steuergitter wieder gesperrt, und die Anodenspannung erreicht dann den Betriebsspannungswert. Im Zeitpunkt  $t_4$  wird sie wieder geöffnet usw.

Zum Zeitpunkt  $t_6$  ändert sich jedoch die Spannung am zweiten Steuergitter. Wegen der jetzt stärker negativen Regelspannung ist der Anodenstrom während der Öffnungszeiten der Heptode nicht mehr so hoch wie während der Zeitabschnitte  $t_2 \dots t_3$  und  $t_4 \dots t_5$ . Der Spannungsabfall an  $R_3$  verringert sich dann also.

Die Wirkungsweise der mit der Anode der Heptode verbundenen Gitterableitwiderstände geht aus Bild 4a hervor. Während der Zeit  $t_1 \dots t_2$  liegt das Gitter der Triode auf Null, und über den Gitterableitwiderstand  $R_2$  und die Gitter-Katodenstrecke fließt ein Strom. Die Spannung  $U_{2T}$  zwischen Gitter und Katode bleibt dabei wegen der Niedrigohmigkeit der Gitter-Katodenstrecke und der Hochohmigkeit von  $R_2$  praktisch Null und hängt nur wenig von den übrigen Spannungen ab. Im Zeitpunkt  $t_2$  erhält das Gitter eine negative Spannung, so daß über  $R_2$  und den Koppelkondensator  $C_2$  ein Strom fließen kann, der von der Anodenspannung der Heptode abhängt. Die Höhe dieses Stroms bestimmt den Kurvenverlauf während der Zeit  $t_2 \dots t_3$ . Je höher der Strom ist, das heißt, je höher die Spannung an der Anode der Heptode während dieser Zeit ist, um so steiler verläuft die Kurve. Man kann erkennen, daß die Aufladung des Koppelkondensators während der Zeit  $t_2 \dots t_3$  infolge der höheren Spannung an der Anode schneller erfolgt als während der Zeiten  $t_4 \dots t_5$  und  $t_6 \dots t_7$ . Daher ändert sich auch die Periodendauer der Multivibratorschwingung. Da  $T_1$  größer als  $T_2$  ist, hat der Spannungssprung im Bild 4f eine Frequenzerhöhung des Multivibrators zur Folge.

Die Schaltung hat wegen der etwa 20fachen Verstärkung der vom Diskriminatorkondensator gelieferten Regelspannung eine hohe Regelsteilheit. Die Frequenznachstimmung erfolgt nur über den Gitterableitwiderstand  $R_2$ , da bei gesperrter Heptode (wenn sich  $C_1$  über  $R_1$  auflädt) an  $R_1$  die Betriebsspannung liegt.

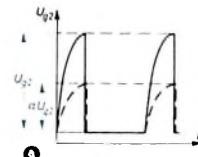
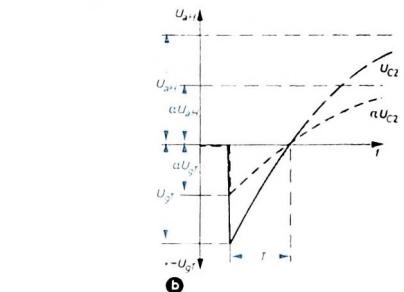


Bild 5. Unabhängigkeit der Frequenz des Multivibrators gegenüber Netzspannungsschwankungen



2.1 Unabhängigkeit gegenüber Netzspannungsschwankungen

In Bild 5a ist der Verlauf der Schirmgitterspannung  $U_{22}$  wiedergegeben. Die Schirmgitterspannung bestimmt die Sperrspannung für das Gitter der Triode (Bild 4b). Ändert sich nun zum Beispiel die Betriebsspannung von  $U_b$  auf  $\alpha U_b$ , dann ändert sich auch die Amplitude  $U_{2T}$  am Schirmgitter auf annähernd  $\alpha U_{2T}$  und die Spannung an der Anode der Heptode von  $U_{2H}$  auf annähernd  $\alpha U_{2H}$ . Da das Gitter der Triode über  $C_2$  den Spannungssprüngen am Schirmgitter folgt, ändert sich die Gitterspannung dann ebenfalls von  $U_{21}$  auf  $\alpha U_{21}$ .

Bei der Aufladung eines Kondensators  $C$  über einen Widerstand  $R$  besteht zwischen der Aufladezeit  $t$  und der Spannung  $U_C$  am Kondensator der Zusammenhang

$$U_C = U \left( 1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \quad (1)$$

mit  $\tau = RC$ . Löst man Gl. (1) nach  $t$  auf, so ergibt sich

$$t = -\tau \ln \left( 1 - \frac{U_C}{U} \right) \quad (2)$$

Auf die Verhältnisse im Bild 5 übertragen, erhält man für den ersten Fall (wenn sich die Betriebsspannung noch nicht geändert hat)

$$U_{22} = (U_{2H} + U_{2T}) \left( 1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \quad (3)$$

und daraus

$$T = \frac{t}{\tau} = -\ln \left( 1 - \frac{U_{22}}{U_{2H} + U_{2T}} \right) \quad (4)$$

Für den zweiten Fall, wenn sich die Betriebsspannung von  $U_b$  auf  $\alpha U_b$  ändert, ergibt sich

$$\alpha U_{22} = (\alpha U_{2H} + \alpha U_{2T}) \left( 1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \quad (5)$$

$$T = \frac{t}{\tau} = -\ln \left( 1 - \frac{\alpha U_{22}}{\alpha U_{2H} + \alpha U_{2T}} \right) \quad (6)$$

Da in Gl. (6) der zweite Summand auf der rechten Seite im Zähler und Nenner  $\alpha$  enthält, läßt sich  $\alpha$  kürzen. Die Zeit  $T$  ist also von  $\alpha$  unabhängig.

## 2.2 Unabhängigkeit gegenüber Emissionsänderungen

Die Schaltung ist auch gegenüber Emissionsänderungen sehr frequenzstabil.

Verringert sich zum Beispiel infolge Alterung der Röhre der Schirmgitterstrom der Heptode, so sinkt der Spannungsabfall am Schirmgitterwiderstand, und die Röhre arbeitet mit einer höheren Schirmgitterspannung. Wegen der höheren Schirmgitterspannung fließt dann ein etwas höherer Anodenstrom. Die Spannung an der Anode wird dadurch niedriger, und C2 kann sich nicht mehr so schnell aufladen. Da die Aufladung dieses Kondensators wegen des kleineren Spannungsunterschiedes am Schirmgitter von einem weniger negativen Potential aus erfolgt, tritt eine Kompensation ein, denn bei geeigneter Dimensionierung der Schaltung heben sich die Auswirkungen der kleineren Schirmgittersprünge und des niedrigeren Potentials an der Anode der Heptode, auf das sich die Gitterkondensatoren über die Gitterableitungswiderstände aufladen, gerade auf. Die Gute der Kompensation hängt von dem Verhältnis des Anodenwiderstandes der Heptode zum Schirmgitterwiderstand ab.

Da dieser Kompensationseffekt aber nur für die Heptode gilt, muß der Einfluß von Emissionsänderungen bei der Triode durch andere Maßnahmen beseitigt werden. Die einfachste Methode ist die, den Anodenwiderstand möglichst groß zu wählen, so daß die Anodenspannung der geöffneten Triode nahezu Null wird. Hat die Triode zum Beispiel bei einer Betriebsspannung von 200 V eine Restspannung von 30 V, so würde diese bei einer Emissionsänderung von 1 : 1,2 von 30 auf 34 V ansteigen. Das macht für den Spannungssprung von 200 V auf 30 beziehungsweise 34 V im Verhältnis aber nur wenig aus; der absolute Spannungssprung hätte sich dann von 170 V auf 166 V geändert.

### 2.3 Frequenzhub

Die Frequenzverstimmung für 1 V Regelspannungsänderung ist bei der neuen Schaltung, wie bereits erwähnt, wesentlich größer als bei einem Sinusoscillator. Der angegebene Wert von 1000 Hz/V läßt sich auch theoretisch berechnen. Dabei geht man von den gemessenen Spannungswerten im Bild 3 aus. Wie gezeigt wurde, ist für die Frequenzregelung nur die Aufladung des Kondensators C2 über R2 am Gitter der Triode wirksam. Zu Beginn der Aufladung hat das Gitter die Sperrspannung von -160 V. Ändert sich die Regelspannung um 0,5 V, dann erhöht sich beispielsweise die Spannung an der Anode der Heptode bei 20facher Verstärkung von 170 auf 180 V. Es interessiert nun die Zeit, während der sich C2 von -160 V auf 0 V aufgeladen hat. Die Ladespannung U hat dabei im ersten Fall den Wert  $170 - (-160) = 330$  V, im zweiten Fall ist sie  $180 - (-160) = 340$  V. Mit der Formel

$$T = \frac{t}{\tau} = -\ln \left( 1 - \frac{U_c}{U} \right)$$

ergeben sich die Zeiten

$$T_1 = \frac{t_1}{\tau} = -\ln \left( 1 - \frac{160}{330} \right) = 0,664$$

und

$$T_2 = \frac{t_2}{\tau} = -\ln \left( 1 - \frac{160}{340} \right) = 0,635$$

Daraus folgt das Verhältnis

$$T_1/T_2 = 0,956$$

Die Zeiten unterscheiden sich also um 4,4 %. Da aber nur die Aufladezeit von

50 µs am Gitter der Triode die Periodendauer einer Zeile (64 µs) regelt, sind die 4,4 % auf 64 µs zu beziehen:

$$0,044 \cdot \frac{50}{64} = 0,034 = 3,4 \%$$

Dieser Wert ergibt mit der Zeilenfrequenz von 15 625 Hz eine Frequenzänderung von 470 Hz, die durch eine Regelspannungsänderung von 0,5 V verursacht wurde. Der Frequenzhub je Volt ist also 940 Hz. Da bei dieser Ableitung nur mit Verhältnissen gerechnet wurde, bleiben Fehler infolge etwas anderer absoluter Spannungswerte für den Gitterstrom-Einsatzpunkt oder die Anodenspannung der Heptode gering.

### 3. Vergleich zwischen einem Sinusgenerator und der neuen Schaltung

Wie Tab. I zeigt, unterscheiden sich die Schaltungen nicht hinsichtlich der Leistungsaufnahme. Das besondere Merkmal der neuen Schaltung ist der wesentlich größere Frequenzhub je Volt. Außerdem liefert der Multivibrator einen steileren Ansteuerimpuls für die Zeilen-Endstufe als der Sinusgenerator, weil der Multivibrator fast wie ein idealer Schalter arbeitet. Bei einem Sinusgenerator wird dagegen der Ansteuerimpuls aus einer Sinusschwingung abgeleitet und kann daher naturgemäß keinen so steilen Anstieg haben. Die Impulssteilheit hängt hierbei von der Steilheit der Triodenkurve und der Lage des Punktes auf der Sinuskurve ab, bei dem die Begrenzung durch den Gitterstrom und den Kennlinienknick einsetzt.

Die Größe des Frequenzhubes hängt von den Kenndaten der betreffenden Röhre ab. Tab. I enthält daher auch die prozentuale Abweichung des Frequenzhubes gegenüber einem mittleren Frequenzhub bei Verwendung derselben Röhren in beiden Schaltungen. Dabei wurden aus einer großen Anzahl untersuchter Röhren nur die Streuungen von fünf willkürlich aus-

Tab. I. Vergleich der Eigenschaften von Sinusgenerator und Multivibrator

	Sinus-generator	Multivibrator
Leistungsaufnahme	1,1	1,1 W
Frequenzhub	250	1000 Hz/V
Steilheit des Ansteuerimpulses für die PL 36	2	0,8 µs/100 V
Streuung des Frequenzhubes gegenüber dem mittleren Frequenzhub bei Verwendung derselben Röhre		
Röhre Nr. 1	+ 22	+ 20%
Röhre Nr. 2	+ 2,5	+ 1,1%
Röhre Nr. 3	+ 15	+ 2,3%
Röhre Nr. 4	- 18	- 14%
Röhre Nr. 5	- 11	- 2,8%
Frequenzänderung bei Betriebsspannungsänderungen		
$U_b + 20\%$	- 30	< -5 Hz
$U_b - 20\%$	+ 30	+ 10 Hz
Drift infolge 50°C	= ± 50	≈ ± 200 Hz
Temperaturerhöhung		
Anzahl der benötigten Bauteile	14	8

gewählten wiedergegeben. Daraus geht hervor, daß sich Röhrentoleranzen in der neuen Schaltung weniger auswirken als beim Sinusgenerator.

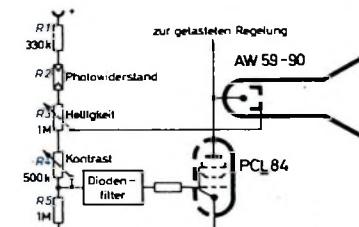
Die Frequenzverstimmung infolge Betriebsspannungsänderungen ist bei der neuen Schaltung etwas geringer als beim Sinusgenerator. Dagegen ist der Multivibrator gegenüber Temperaturschwankungen empfindlicher, da der negative Temperaturkoeffizient der Widerstände die Frequenz bei Temperaturänderungen stark beeinflußt und der positive der Kopplikondensatoren zu klein ist, um eine vollständige Kompensation zu erreichen. Der angegebene Wert, der sich durch geeignete temperaturabhängige Widerstände noch verbessern ließe, beeinträchtigt aber nicht die Verwendbarkeit des Multivibrators.

## Verbesserte Kontrast-/Helligkeitsregelung mit Raumlichtautomatik

Im neuen Telefunken-Fernsehempfänger „FE 252“ (s. Heft 8/62, S. 252) wird bei Kontraständerungen die Helligkeitsnachsteuerung durch eine sinnvolle Verkopplung von Kontrast- und Helligkeitsregelung automatisch erreicht. Als konstanthalter Bezugspunkt für die Aussteuerung der Bildröhre dient dabei ein mittlerer Grauwert. Mit dieser Schaltung bleiben auch sämtliche einmal durch den Helligkeitsregler bestimmten Grauwerte bei unterschiedlichem Bildinhalt erhalten, da die Versorgungsspannung für den Spannungsteiler, über den die Helligkeitsregelung erfolgt, eine feste Gleichspannung ist und nicht, wie bisher meistens üblich, aus dem Videosignal gewonnen wird.

Zwischen einer konstanten positiven und negativen Gleichspannung ist ein Spannungsteiler geschaltet, der im wesentlichen aus den Widerständen R1 ... R5 besteht. Über R3 wird die Wehneltspannung für die Bildröhre entnommen. Hierdurch wird der Arbeitspunkt der Röhre festgelegt, der gleichzeitig den Helligkeitsgrad für den Bezugspunkt der Grauskala bestimmt.

Mit dem Kontrastregler R4 wird über die Video-Endröhre und die getastete Regelung das Videosignal an der Kathode der Bildröhre verändert. Als Bezugspunkt hierfür gilt hier, wie bei anderen Verfahren, auch noch der Ultra-Schwarzwert; erst dadurch,



dass gleichzeitig mit der Kontrastregelung an R4 das Spannungsniveau an R3 (Helligkeitsregler) geändert wird, schiebt die Wehneltspannung den Arbeitspunkt der Bildröhre so weit nach, daß sich für den konstantzuhalgenden Grauwert die gleiche Bildhelligkeit wieder einstellt, wie sie vor der Kontrastveränderung bestanden hat.

Gleichzeitig konnte in einfacher Weise eine wirkungsvolle Raumlichtautomatik verwirklicht werden. R2 der Spannungsteilerkette ist ein Photowiderstand, dessen Wert von der Stärke des einfallenden Lichtes abhängt. Er beeinflußt die Kontrast- und Helligkeitsregelung in gleicher Weise wie der Kontrastregler R4.

# Fernseh-Tischgerät »Tizian automatic«

DK 621.397.62

Auf der am 29. April beginnenden Hannover-Messe 1962 stellt die Deutsche Philips GmbH das neue Fernseh-Tischgerät „Tizian automatic“ vor (Bild 1). An den Namen „Tizian“ wird man sich noch von den Jahren 1854/55 her erinnern können – das damalige Gerät war aber ein Regiionalempfänger mit geringem Schaltungsaufwand, zum Beispiel nur zwei Bild-ZF-Stufen und einer selbtschwingenden Zeilen-Endstufe. Der neue „Tizian“ hat mit diesem Gerät nur noch den Namen gemeinsam – nach seiner Leistung und nach

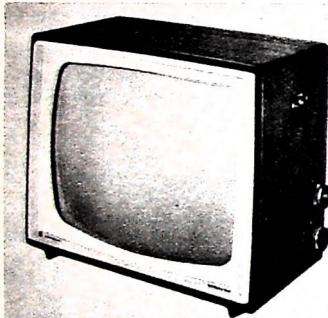


Bild 1. Ansicht des „Tizian automatic“

seinen technischen Daten gehört er zur Automatic-Serie, die in der Saison 1959/60 eingeführt wurde.

Der mit 21 Röhren, 9 Halbleiterdioden und einem Silizium-Netzgleichrichter ausgerüstete Empfänger enthält beispielsweise eine Synchromatic für Zeile und Bild, getastete Regelung, Schwarzwerthaltung, Störaustastung, Anheizbrummunterdrückung und Leuchtfelunterdrückung, stabilisiert sind Bildbreite, Bildhöhe und Helligkeit. Die Feineinstellung auf den VHF-Kanälen erfolgt stetig wiederkehrend mit Hilfe der bekannten „Memomatic“-Scharfabbstimmung.

## **Empfangsleistung**

Der „Tizian automatic“ hat ebenfalls zwei Bild-ZF-Stufen, die jedoch mit den modernen Spannungstirröhren EF 183 und EF 184 bestückt sind. Die Verstärkung ist um ein Mehrfaches größer als bei Pentoden der Ausführung EF 80 und EF 85; die Steilheit einer EF 80 liegt bei  $7,4 \text{ mA/V}$ , die einer EF 184 bei  $15,6 \text{ mA/V}$ , hat also den doppelten Wert. Da sich die Verstärkungen der einzelnen Bild-ZF-Verstärkerstufen miteinander multiplizieren und bei einem zweistufigen Bild-ZF-Verstärker die Kreisgüte erhöht werden kann, erreicht man bei einem Verstärkungsfaktor von 25 in einer Stufe demnach eine über 600fache Gesamtverstärkung. (ZF-Stufen mit den Röhren EF 80 und EF 85 ergeben etwa nur den Faktor 10, also bei drei Stufen eine Gesamtverstärkung von  $10^3 = 1000$ .)

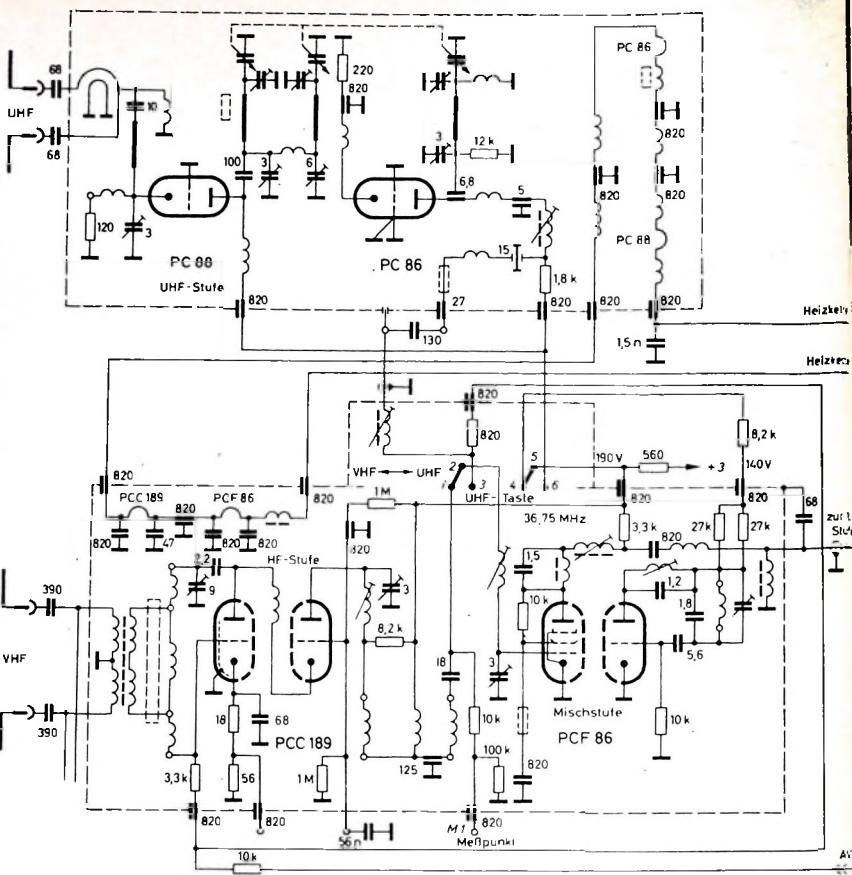


Bild 2. Schaltung des Kanalwählers für VHF und UHF mit Kaskodestufe

Da aber inzwischen auch leistungsfähigere Röhren für den VHF-Kanalwähler entwickelt wurden - im "Tizian automatic" ist die Eingangsstufe eine PCC 189 (an Stelle PCC 88), und die Mischstufe eine PCF 86 (Spanngitterröhre, doppelte Steilheit, an Stelle PCF 80) - kann der Verstärkungshaushalt des Gerätes noch weiter ausgeglichen werden. Die Verstärkung "über alles" (von den Antennenbuchsen bis zur Videogleichrichtung) entspricht früheren Geräten mit dreistufigen Bild-ZF-Verstärkern mit der Bestückung PCC 88, PCF 80, EF 85, EF 80, EF 80.

Die Röhrenbestückung des HF-Teils (nur noch Spanngitterröhren) ergibt daher eine gute Empfangsleistung bei VHF-Empfang. Wie steht es aber mit der Emp-

findlichkeit in den UHF-Bereichen? Nun, hier enthält der neue Empfänger die schon in der Saison 1961/62 eingeführte und inzwischen bewährte Kaskadenschaltung. Die am Ausgang des UHF-Tuners (zwei Spanngitterröhren PC 88 und PC 86) anfallende Norm-ZF von 38,9 MHz wird bei dieser Schaltung nicht unmittelbar dem Eingang des Bild-ZF-Verstärkers zugeführt, sondern läuft erst über die Kaskadenstufe, das heißt die Kanalwähler sind in Kaskade geschaltet.

Wie die Schaltung (Bild 2) zeigt, wird über die UHF-Taste nicht nur die Anodenspannung vom VHF-Kanalwähler auf den UHF-Tuner umgeschaltet, sondern auch die vom UHF-Tuner abgenommene Bild-ZF an das Gitter der Mischröhre PCF 86

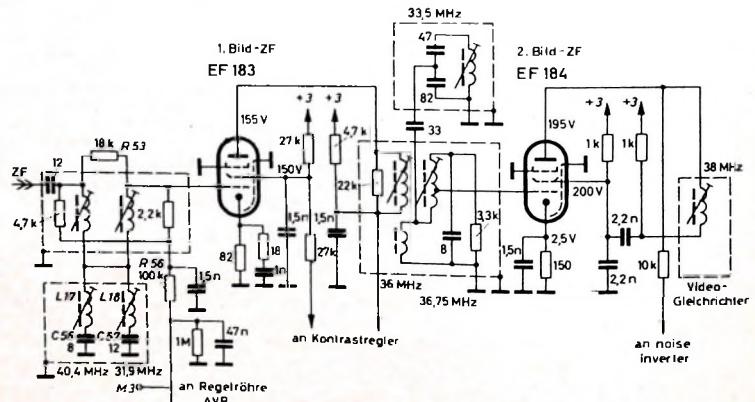


Bild 3. Schaltung des Bild-ZF-Verstärkers

gelegt. Gleichzeitig wird der VHF-Oszillator, also das Triodensystem der PCF 86, abgeschaltet. Hierdurch steht mit dem Pentodenstystem der PCF 86 eine zusätzliche und leistungsfähige ZF-Verstärkerstufe zur Verfügung. Die bei UHF ohnehin geringere Ansteuerspannung für den Bild-ZF-Verstärker wird dadurch auf ein ähnliches Niveau wie bei VHF-Empfang gebracht. Die Kaskadenstufe gleicht damit beim Umschalten von VHF auf UHF (1. auf 2. Programm) die Pegelsprünge aus, die sonst – trotz automatischer Verstärkungsregelung – ein Nachregeln des Kontrastes erforderlich machen könnten, um den gleichen Bildeindruck und Kontrast zu erhalten.

#### Einige Schaltungseinzelheiten

##### ZF-Verstärker

Der bei VHF-Empfang zweistufige Bild-ZF-Verstärker (Bild 3) des „Tizian automatic“ hat nur noch geringfügig gestaffelte Zentralfrequenzen (36,00 MHz und 36,75 MHz). Das Eingangsbandfilter ist dreikreisig aufgebaut (der Primärkreis liegt

zögerten Regelung läßt sich mit einem Serviceregler entsprechend den örtlichen Empfangsverhältnissen einstellen. Die verzögerte Regelspannung ist an einem Meßpunkt zu überprüfen.

##### Störaustastung

Der Empfänger enthält eine Störaustastung mit Hilfe einer selektiven Austaststufe (noise inverter). Die Stufe arbeitet mit dem Triodensystem einer PCF 80, das selektiv einen kleinen Frequenzausschnitt ( $35,0 \pm 0,5$  MHz) aus der Bild-ZF (33,4 ... 38,9 MHz) zugeführt erhält. Normale ZF-Amplituden steuern durch entsprechende Festlegung des Arbeitspunktes die Triode nicht aus, wohl aber jede darüber hinausgehende (Stör-)Spannungsspitze. Dadurch ergibt sich eine hohe Impulsspitze im Anodenkreis, die zur kurzzeitigen Sperrung der getasteten Regelung verwendet wird. Die Regelspannung bleibt inzwischen auf dem Wert, den sie zuletzt hatte und der durch einen Ausgleichskondensator festgehalten wird. Die Störungen werden auch von den Kippgeräten ferngehalten,

Vertikaloszillators. Dieser Oszillator ist eine Schaltungskombination eines Miller-Integrators mit einem Transistor (Phantastron). Für die Nachregelung ist das Pentodenstystem einer PCF 80, die in Verbindung mit einer Diode BA 100 als Vergleichsstufe arbeitet, eingesetzt. Ein zweiter Synchronisationsweg steuert das Bremsgitter des Vertikaloszillators mit Hilfe des Triodenkreises der PCF 80 mit negativer Gleichspannung, die in einer Koinzidenzschaltung erzeugt wird. Hierdurch ist eine sehr stabile Vertikalsynchronisation und damit sind einwandfreier Bildstand und sicherer Zeilensprung gewährleistet. Auch hier ist der Fang- und Haltebereich so groß, daß ein Bildfangregler entfallen konnte.

##### Tonteil

Der Tonteil des Empfängers (Bild 4) ist sehr sorgfältig ausgelegt worden. Der Ton-ZF-Verstärker enthält die leistungsfähige Spannungsröhre EF 184. Die komplette

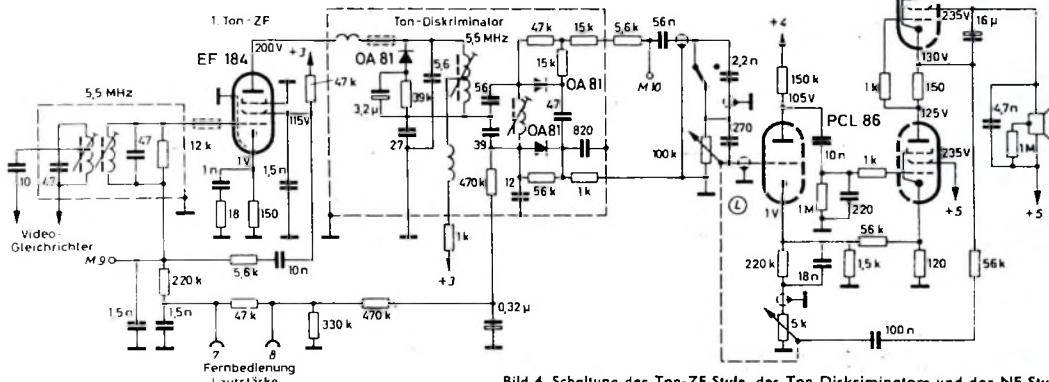


Bild 4. Schaltung der Ton-ZF-Stufe, des Ton-Diskriminators und der NF-Stufe

im VHF-Kanalwähler). Der Kopplungsgrad des zweiten und dritten Kreises wird durch die im Fußpunkt liegenden Nachbarkanal-Saugkreise L 17, C 56 und L 18, C 57 bestimmt.

Die Nachbarkanalträger werden durch die beiden Saugkreise (40,4 MHz und 31,9 MHz) wirksam unterdrückt, und zwar der Nachbarkanalträger über 500fach, der Nachbarbildträger über 300fach. Diese hohe Unterdrückung wird durch den Widerstand R 53 erreicht. Die erste ZF-Stufe (EF 183) erhält über R 56 (an Meßpunkt M 3 herauftgeführt) eine Regelspannung.

##### Duo-Regelung

Der „Tizian automatic“ hat die gewohnte automatische Duo-Regelung, die den Bild-ZF-Verstärker unverzögert, den Kaskodeeingang des VHF-Kanalwählers aber verzögert regelt. Erst unterhalb einer bestimmten Eingangsspannung wird die Kaskodenstufe PCC 189 voll ausgesteuert. Die Duo-Regelung ergibt ein besonders günstiges Signal/Rausch-Verhältnis (das Rauschen in einem Verstärker wächst annähernd linear mit der Betriebsfrequenz). Durch die Duo-Regelung wird die Verstärkung möglichst zweckmäßig auf ZF-Verstärker und Kanalwähler aufgeteilt. Übersteuerungen des Empfängers werden durch Herunterregeln der Kaskodenstufe (PCC 189) von einer bestimmten Signalhöhe an vermieden. Der Einsatzpunkt der ver-

da die Clipperstufe (Amplitudensieb mit ECH 84) ebenfalls störausgetestet ist.

##### Videostufe

Die Videostufe ist als geschlossene, abgeschrägte Einheit aufgebaut. Zur Gleichrichtung ist eine Germaniumdiode OA 70 eingesetzt; die Verstärkung und Aussteuerung der Bildröhre erfolgt über die leistungsfähige Pentode einer PCL 84. Die Bildröhre ist eine 59-cm-Röhre AW 59-90 (Valvo).

##### Zeilen- und Bildablenkung

Für die Synchronisation von Zeile und Bild wurde die schon im Tischgerät „Raffael automatic“ benutzte Synchronautomatik angewandt. Hierbei wird für die Horizontalsynchronisation mit Hilfe von zwei Dioden OA 81 eine Regelspannung erzeugt (Phasenvergleich), die zum Nachsteuern einer parallel zum Horizontaloszillator liegenden Reaktanzröhre dient. Der Fangbereich dieser Schaltung wird durch eine mit einer ECH 84 arbeitenden zusätzlichen Fang- und Koinzidenzstufe bei gleichzeitig guter Störfreiheit erweitert. Der Zeilenkippschalter arbeitet daher automatisch; der Fang- und Haltebereich ist so groß, daß kein Zeilenfangregler benötigt wird.

Ebenfalls automatisch arbeitet die Vertikalsynchronisation. Hier erfolgt eine Gleichspannungsregelung am Bremsgitter des mit einer PF 86 bestückten Ver-

Gleichrichterstufe mit AM-Begrenzung und Diskriminator ist als Einheit in einem Abschirmgehäuse eingebaut. Die Ton-Endstufe arbeitet als (eisenlose) Gegenakt-Endstufe mit elektronischem Übertrager und steuert einen 13-cm-Hochleistungs-lautsprecher aus.

##### Aufbau und Bedienung

Das Gerät ist noch so handlich, daß es mit Hilfe der beiden seitlich eingelassenen Griffschalen gut transportiert werden kann. Der kompakte Aufbau ist der erste Eindruck, wenn man das Gerät bei abgenommener Rückwand (Bild 5) mit seiner übersichtlichen Gliederung auf zwei Druckplatten vor sich sieht. Das Chassis liegt vertikal in einem rechts angeschlagenen Schwenkrahmen. Der Rahmen kann volle 90° ausgeschwenkt werden (die Kanalwähler machen die Bewegung mit), und damit ist das Chassis von vorn und von hinten (Bild 6) gleich gut zugänglich. Viele Wünsche der Service-Techniker wurden damit erfüllt.

Von den beiden Druckplatten enthält die obere Platine die NF-Endstufe, die Synchronautomatik und die Vertikal-Endstufe (darunter am Chassis: Vertikalausgangsübertrager mit Schnittbandkern und Fassung für den Anschluß der Fernbedienung). Auf der unteren Druckplatte sind untergebracht der Bild-ZF-Verstärker, die Videostufe, der Ton-ZF-Verstärker, die

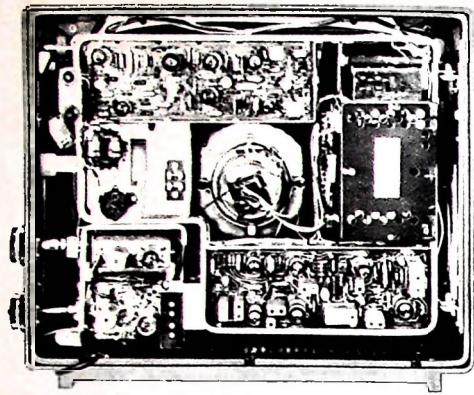


Bild 5 (links): Blick in den Empfänger bei abgenommener Rückwand.

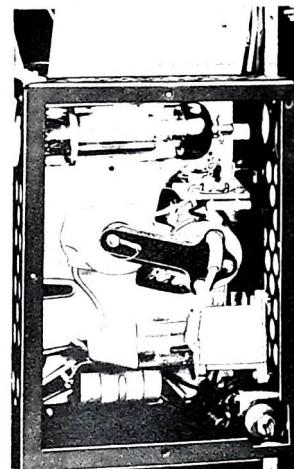
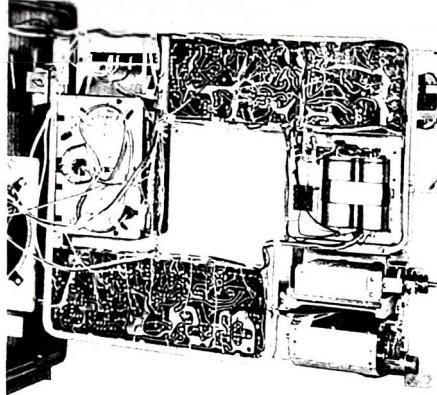


Bild 7: Blick in den Zeilenkäfig mit der Zeilen-Endröhre PL 500

Clipperstufe zur Impulsabtrennung (Amplitudensbiegung) sowie die getastete Regelung mit der Störaustaststufe (noise inverter). Neuartig ist auch der Zeilenkäfig (Zeilen-Endröhre PL 500) mit dem an der Rückwand des Käfigs sitzenden, bequem austauschbaren Zeilentrafo. Die Zeilen-Endstufe ist stabilisiert. Besonderer Wert wurde auf leichte Zugänglichkeit der Meßstellen gelegt – sie sind ohne Öffnen des Käfigs an der linken Seite erreichbar.

Vor der Bildröhre befindet sich eine gewölbte Filterscheibe aus Makrojon, die dem Gerät das Gesicht gibt. Da die wenigen Bedienungsgriffe an der rechten Seitenwand liegen, wird die Frontansicht des Empfängers durch den Bildschirm bestimmt.

Die VHF-Kanalwahl erfolgt mit einem griffigen Drehknopf des VHF-Kanalwäh-

lers, in dessen Zentrum der kleine Einstellknopf für die „Memomatic“ eingefügt ist. Durch leichtes Eindrücken und Drehen kann jeder der elf VHF-Kanäle 2 ... 12 feinabgestimmt werden. Dieser Vorgang ist infolge der mechanischen Speicherung über die Einstellschrauben nur einmal erforderlich. Die einmal gewählte Einstellung ist mit hoher Genauigkeit reproduzierbar; nur in größeren Zeitabständen sollte die Einstellung kontrolliert und bei wechselnden Empfangsbedingungen auch einmal verändert werden.

Zur UHF-Kanalwahl dienen zwei griffige Drehknöpfe, die als Doppelknopf hintereinander liegen. Der vordere Knopf arbeitet mit einem Grobtrieb, verstellt den UHF-Tuner mit einer sehr großen Übersetzung und bestreicht damit eine größere Anzahl von UHF-Kanälen. Mit dem hin-

teren Knopf ist die Feinabstimmung des gewünschten UHF-Senders einzustellen.

In der Griffsschale der rechten Seite liegen je drei Reglerknöpfe und Tasten. Die Knöpfe dienen zur Einstellung von Lautstärke, Helligkeit und Kontrast, drei Betriebsgrößen, die auch über eine anschließende Fernbedienung geregelt werden können. Die drei Drucktasten schalten ein und aus, auf 2. Programm und von Musik auf Sprache. Die Einstell- und Regelorgane für den Service-Techniker sind nach Abnahme der Rückwand zugänglich.

E. ZETZMANN, Wega Radio GmbH

## Aus der Schaltungstechnik neuer Wega-Fernsehgeräte

Die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger hat einen Standard erreicht, der in bezug auf die elektrische Funktion kaum noch Wünsche offen lässt. Die Lösung aller schaltungstechnischen Grundprobleme war ja auch die Voraussetzung für die seit Jahren laufende Massenproduktion von Fernsehgeräten. Umwälzende Neuerungen hat es daher in der letzten Zeit nicht gegeben; sie sind auch in Zukunft, wenigstens im Hinblick auf Schaltungen mit Röhren, kaum zu erwarten.

arbeiten dem Empfang im UHF-Bereich gewidmet. Im folgenden sollen Beispiele für diese Entwicklungsrichtungen an den neuen Wega-Fernsehgeräten beschrieben werden.

### Netzteil mit reiner Widerstandssiebung

Siliziumdiode als Einweg-Netzgleichrichter liefern bei 220 V Netzspannung in der üblichen Schaltung bei voller Belastung eine Gleichspannung von etwa 280 V. Das sind rund 10% mehr als bei Verwendung

man dabei die Siebkondensatoren größer wählen als bisher. Die Schaltung Bild 1 zeigt, daß bei einem Siebwiderstand von 220 Ohm für die Hauptsiebung 200  $\mu$ F als Ladekondensator und 200  $\mu$ F als Siebkondensator ausreichen. Die Restbrummspannung verringert sich dadurch auf etwa 1  $V_{sh}$ , ein Wert, der gleich oder sogar besser ist als bei üblichen Drosselsiebungen. Selbstverständlich sind für die einzelnen Gruppen des Empfängers zusätzliche Siebglieder vorhanden, die auch aus Gründen der Entkopplung unbedingt erforderlich sind. Die Anodenspannung der NF-Endstufe wird, um vollständige Entkopplung zu erreichen, direkt am Punkt A angeschlossen. Einschließlich der zusätzlichen Siebkondensatoren von 16 und 2  $\mu$ F in der NF-Endstufe enthält das Gerät eine Gesamt-Siebkapazität von 568  $\mu$ F.

### Zusammenschaltung von UHF- und VHF-Kanalwähler

Heute verwendet man im Fernsehgerät für den VHF- und UHF-Bereich getrennte Kanalwähler. Spannungsversorgung und ZF-Ausgang werden beim Übergang von VHF auf UHF und umgekehrt mit einem geeigneten Schalter umgeschaltet. Dieses an sich einfache Verfahren läßt aber noch einige Wünsche offen. Zum Beispiel ist dabei die Fernumschaltung nur mit Relais möglich, da die ZF-Leitungen kurz sein

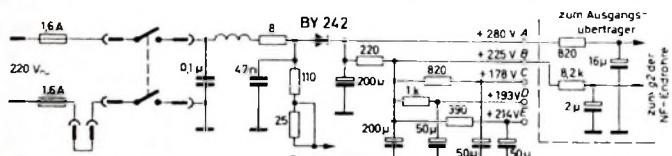
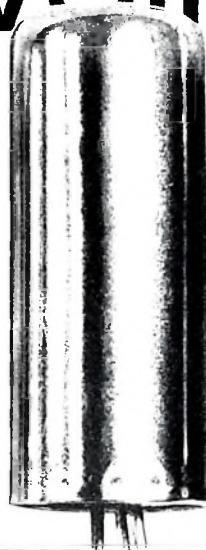


Bild 1. Netzteil mit reiner Widerstandssiebung

Der Schaltungsentwickler konzentriert seine Arbeit daher hauptsächlich auf Verfeinerungen, die der Zuverlässigkeit, der Vereinfachung und damit der Verbilligung der Geräte dienen. Es gibt natürlich auch neue Impulse, zum Beispiel durch verbesserte Bauelemente und Röhren sowie vor allem durch die Erschließung neuer Frequenzbereiche. So war in den letzten Jahren ein großer Teil aller Entwicklungs-

von Selengleichrichtern. Da die meisten Stufen im Empfänger mit 200 ... 220 V Betriebsspannung auskommen, dürfen etwa 60 V in der Siebung als Spannungsabfall auftreten. Das reicht aus, um eine reine Widerstandssiebung zu ermöglichen. Die teure und schwere Netzdrössel kann daher entfallen. Außerdem können dann auch keine Störungen durch das Streufeld dieser Drossel auftreten. Natürlich muß

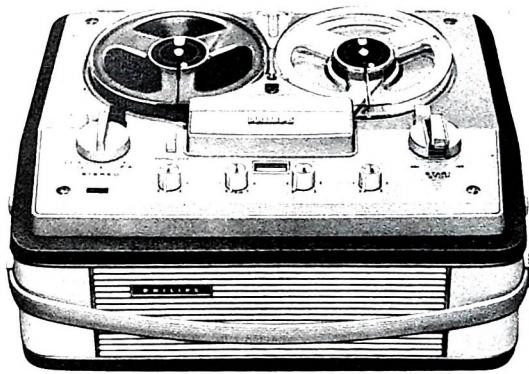
# Volltransistorisiert



*so baut  
Philips  
die neuen  
Tonband-  
geräte*

Warum hat Philips sich beim Bau dieser neuen Tonbandgeräte für die Transistor-Tontechnik entschieden? Hier sind 3 entscheidende Pluspunkte, die für Transistoren sprechen:

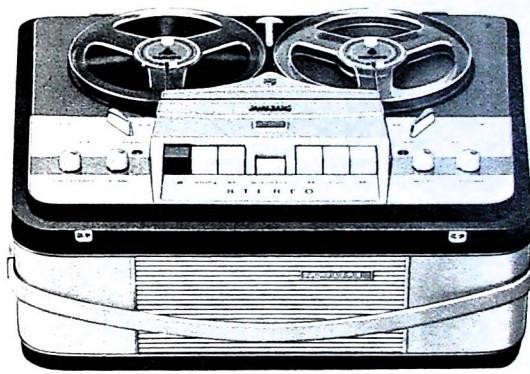
1. Das Gerät ist immer sekundenschnell betriebsbereit — Transistoren brauchen keine Anheizzeit.
2. Transistoren sind winzig klein. Der gewonnene Raum kann für andere, wichtige Elemente — z. B. größere oder mehrere Lautsprecher — genutzt werden.
3. Die Lebensdauer der Transistoren ist praktisch unbegrenzt.



RK 36

Das Vollstereo-Tonbandgerät RK 36 hat bei ganz geringen Ausmaßen Platz für 2 vollständige Kanäle und 2 Lautsprecher. Es ist mit dem neuen Vierspur-Mikro-Tonkopf von Philips ausgerüstet. Der Mikro-Tonkopf verbessert durch Ausdehnung des Frequenzbereiches die Tonqualität erheblich. Die Aufnahme-Qualität von 4,75 cm/sec ist fast genauso gut wie früher mit 9,5 cm/sec. Technische Daten: Bandgeschw. 4,75 und 9,5 cm/sec. bis zu 15 cm Spulen · max. Spieldauer 12 Std. Multiplay · Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe Klangregler · Balancebegrenzer für Stereo · Aussteuerungsanzeige durch Meßinstrument

Besuchen Sie uns bitte in Hannover,  
Halle 11, Stand 12 (Erdgeschoss)



RK 66

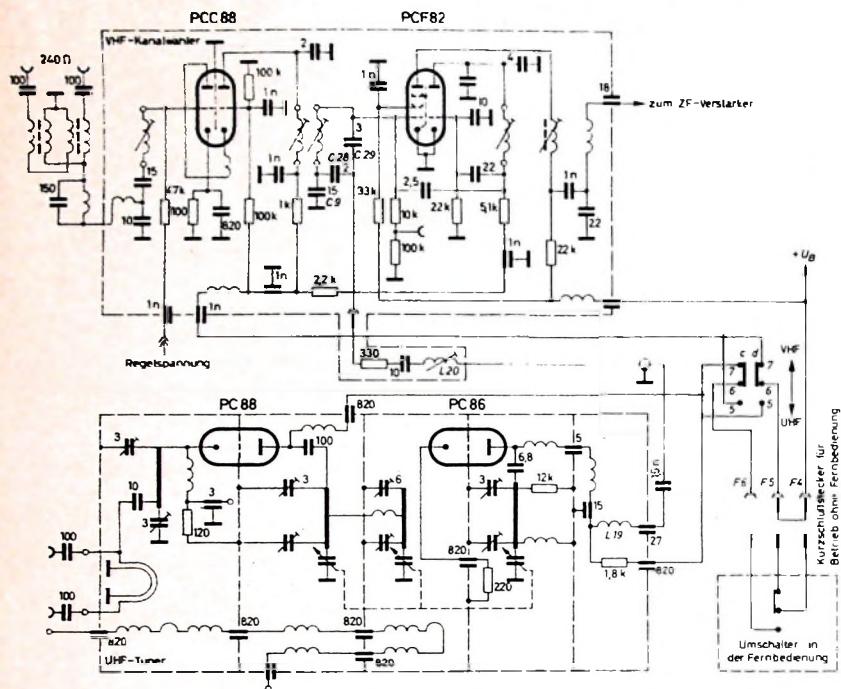
Das Vollstereo-Tonbandgerät RK 66 ist mehr als ein Heim-Tonbandgerät, es ist die Maschine für das Studio des anspruchsvollen Amateurs. Eine exquisite technische Ausstattung, die moderne Formgebung und die erstaunlich geringen Abmessungen dieses Gerätes lassen es darüber hinaus zum Wunschtraum jedes Tonband-Fans werden. Technische Daten: Vierspur-Mikro-Tonkopf (siehe RK 36) · Bandgeschw. 2,4 / 4,75 / 9,5 und 19 cm/sec · bis zu 18 cm Spulen · max. Spieldauer 32 Std. · Mischpult · Duoplay · Multiplay · Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe · 3 Lautsprecher · Balancebegrenzer für Stereo · Aussteuerungsanzeige durch Meßinstrument

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.



Fortschritt für alle

....nimm doch **PHILIPS**



**Bild 2. Zusammenschaltung von VHF-Kanalwähler und UHF-Tuner**

müssen, also nicht an die Fernbedienung geführt werden können. Ferner hat der UHF-Tuner eine erheblich geringere Gesamtverstärkung als der VHF-Kanalwähler, und daher wäre bei UHF-Empfang eine zusätzliche ZF-Verstärkung wünschenswert. Hierzu bietet sich die Mischstufe des VHF-Kanalwählers an, die in diesem Fall abgeschaltet ist.

Eine Lösung beider Probleme ist möglich, wenn man die ZF des UHF-Kanalwählers so in die Mischstufe des VHF-Kanalwählers einkoppelt, daß dabei keine Umschaltung nötig ist (Bild 2). Im Gitterkreis der Mischstufe wird durch die Kondensatoren C 28 und C 29 ein Einspeisepunkt gebildet, der nahezu Massepotential hat, da er einen Eckpunkt einer Brückenschaltung darstellt, die aus der Eingangskapazität der Röhre sowie C 28, C 29 und C 9 im Fußpunkt des Gitterkreises besteht. Der Anschluß der ZF aus dem UHF-Kanalwähler kann also an diesem Punkt ohne Beeinflussung des Gitterkreises erfolgen. Eine Abschaltung der ZF-Einspeisung ist daher bei VHF-Empfang nicht mehr erforderlich. Das aus L 19 und L 20

gebildete ZF-Filter zwischen UHF-Tuner und Einspeisepunkt wurde so breitbandig ausgelegt, daß es die Form der ZF-Durchlaßkurve nicht beeinflußt.

Die UHF-VHF-Umschaltung beschränkt sich jetzt auf das Umschalten der Betriebsspannungen für die beiden Röhren des UHF-Tuners sowie die Vorstufe und den Oszillator des VHF-Kanalwählers. Diese Gleichspannungszuführungen können aber ohne weiteres über lange Leitungen geführt werden. Man kann also den UHF-VHF-Umschalter auch in die Fernbedienung verlegen.

Eine Schwierigkeit entsteht jedoch, wenn man die Fernbedienung wahlweise anschließen will. Der Umschalter im Gerät muß dann abgetrennt und durch den Umschalter der Fernbedienung ersetzt werden. Das könnte mit Schaltkontakte erfolgen, die den Geräteumschalter beim Einsticken der Fernbedienung abtrennen. Derartige Schaltbuchsen sind jedoch teuer und störanfällig. Die neuen Wega-Geräte enthalten daher einen 2poligen Umschalter (c, d im Bild 2), der nach Art eines

Wechselschalters mit dem Umschalter in der Fernbedienung kombiniert ist. Wird keine Fernbedienung benutzt, so sind die Buchsen F 4 und F 5 der Fassung für den Fernbedienungsstecker mit einem Kurzschlußstecker zu überbrücken. Neben der Einsparung von Schaltbuchsen hat diese Lösung noch den Vorteil, daß man auch bei angeschlossener Fernbedienung mit dem Schalter im Gerät das Programm umschalten kann. Die Zuordnung der Schalterstellungen zum UHF- beziehungsweise VHF-Bereich hängt natürlich wie bei jedem Wechselschalter von der jeweiligen Stellung des anderen Schalters ab.

#### **Impulsspule zur Gewinnung des Vergleichsimpulses für die Zeillensynchronisierung**

Zur indirekten Synchronisierung des Zeilengenerators benötigt man einen von diesem Generator gelieferten Impuls, dessen Phasenlage im Zeilendiskriminatator mit der Phasenlage des Zeilenimpulses des Bildsignals verglichen wird. Dabei gewinnt man eine Regelspannung, die für die richtige Frequenz des Zeilengenerators sorgt. Der Vergleichsimpuls soll stabil sein, von Temperatur und Spannungsschwankungen nicht beeinflußt werden und auch bei extremer Bildhelligkeit seine Form, Größe und Phasenlage nicht verändern. Wird der Vergleichsimpuls einer Wicklung des Zeilentransformators (zum Beispiel an den Punkten 7 oder 8 im Bild 3) entnommen, so lassen sich diese Forderungen nur schlecht erfüllen. Bei den neuen Wega-Geräten ist daher in den Katodenkreis der Zeilen-Endröhre PL 36 die Impulsspule F 52 eingefügt. Beim Abschalten des Katodenstromes am Beginn des Zeilenrücklaufs entsteht an dem Schwingkreis F 52, C 431 eine einzige Sinusschwingung; weitere Schwingungen unterdrückt der wieder einsetzende Katodenstrom. Die Sinusschwingung hat etwa die Dauer der Rückschlagzeit. Sie erhält noch über R 451 durch einen integrierten Impuls aus dem Zeilentransformator einen Sägezahnanteil, und hat dann die geeignete Form als Vergleichsimpuls (Oszillogramm im Bild 3). Dieser Impuls ist von Streuungen des Zeilentransformators und vor allem von der Belastung der Zeilen-Endstufe durch den Strahlstrom der Bildröhre völlig unabhängig. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Phasenlage des Impulses durch Ändern der Induktivität von F 52 geändert werden kann. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die Mittenlage des Bildes elektrisch zu korrigieren. Diese Schaltung arbeitet sehr stabil und trägt so wesentlich zur Verbesserung der Zeilenautomatik bei.

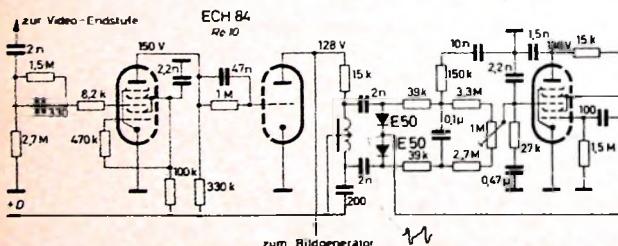
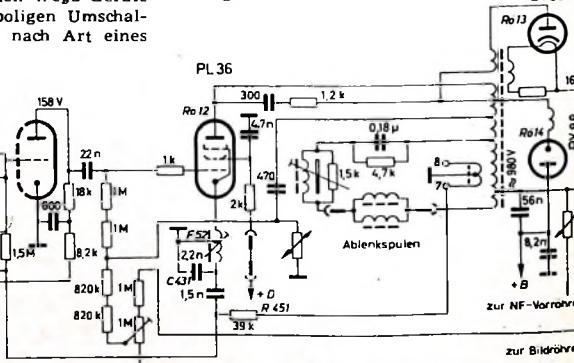
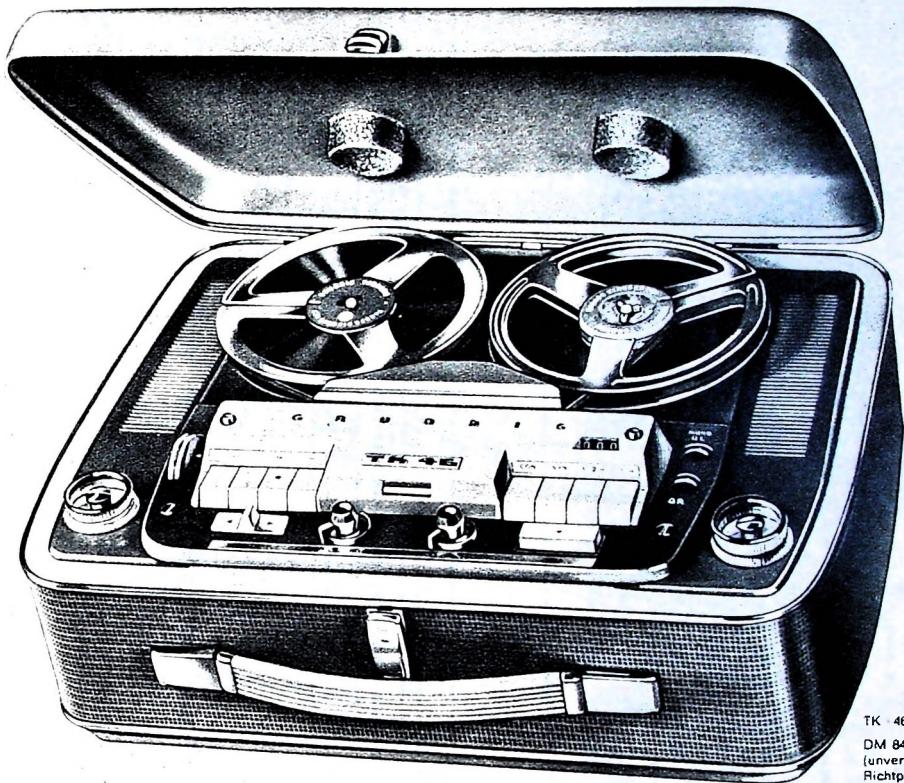


Bild 3. Zeilensynchronisierung mit Gewinnung des Vergleichsimpulses aus einer besonderen Impulsspule



# Das Meisterstück unter den Tonbandgeräten



TK 46  
DM 848,-  
(unverb.  
Richtpreis)

## Diese Vorteile sprechen für GRUNDIG:

- \* Das Spitzengerät TK 46 enthält drei Tonköpfe, deren sinnvolle Ausnutzung Ihnen zum Beispiel Multi Playback, das Einblenden von Echo-Effekten mit verschiedenen Verzögerungen oder die Abhörkontrolle „hinter Band“ ohne Einschaltung eines Zusatzgerätes, wie Mischpult etc., ermöglichen. Bei Mehrfach-Uberspielungen entstehen praktisch keine Qualitätsseinbußen.

Das neuartige GRUNDIG-Bandandruck-System \* sichert eine extrem lange Lebensdauer Ihrer wertvollen Tonbänder und der Magnetköpfe. Von Vorteil sind auch die Mehrscheiben-Sicherheitskupplungen, vor allem beim schnellen Stoppen oder Umpulen.

- \* Handgerechter Zweifach-Pegelregler mit besonders deutlichen Skalscheiben und getrennter Aussteuerung von Neuaunahmen oder Überspielungen (Multiplay oder Echos).

Selbstverständlich zwei Lautsprecher! \*

- \* Aufnahme-Überwachung durch Mithör- und Hinterband-Kontrolle bei getrennter Regelung. Für die Stereo-Wiedergabe gibt es den bequemen Tandem-Regler mit übersichtlichen Skalen zur kontinuierlichen Regulierung der Lautstärke, für beide Kanäle getrennt einstellbar.

## TK 46 - das Tonbandgerät der unbegrenzten Möglichkeiten.

Das neue Spitzengerät von GRUNDIG ist da! Dieses Tonbandgerät der unbegrenzten Möglichkeiten erfüllt spielend leicht alle Ansprüche, die weit über dem Durchschnitt liegen. - Der fortgeschrittene Amateur findet bei diesem Vier-telspur-Gerät Möglichkeiten, die sonst nur der hauptberufliche Tonmeister kennt. Wer also Feinheiten und das ganze technische Raffinement zu schätzen weiß, der entscheidet sich für das GRUNDIG TK 46. Es kostet DM 848,- (unverbindlicher Richtpreis). Ein gleichwertiges Gerät in Halbspur-Ausführung erscheint in Kürze.

Die reich illustrierte GRUNDIG Tonbandfibel mit dem gesamten Tonbandgeräte-Verkaufsprogramm und Anwendungsbeispielen bekommen Sie unverbindlich im Handel oder direkt von der GRUNDIG Werbeabteilung, Fürth/Bayern.



Neu  
in  
der  
Fernseh-  
Technik



BLAUPUNKT  
**Omnimat**  
PROGRAMMWÄHLER

## ein Tastendruck genügt...



Einfacher geht es kaum noch!

Auch für den technisch Unkundigen ist eine exakte Einstellung der Fernsehsender leicht gemacht. Mit dem BLAUPUNKT-Omnimat-Programmwähler wird die komplizierte Technik eines Fernsehgerätes beherrscht.

Der BLAUPUNKT-Omnimat-Programmwähler mit 6 Stationstasten kann spielend leicht mit 3 Stationen in den Fernsehbändern I/III und 3 Stationen im Fernsehbänden IV/V belegt werden. Jederzeit können Sie auch wieder andere Stationen auf die Tasten legen.

Mit dem Omnimat-Programmwähler sind die Geräte gerüstet für den Empfang auch des 3. Programms und weiterer zukünftiger Programme.

Der Transistor-Abstimm-Roboter, das Kontrastauge und viele andere Automatiken sorgen für ein Fernsehbild höchster Vollendung. BLAUPUNKT-Fernseher besitzen ferner eine Drucktaste **zur wahlweisen Schaltung für zeilenfreies Fernsehen**. Das zeilenfreie Fernsehen wird empfohlen bei geringem Betrachtungsabstand vom Fernsehschirm.

BLAUPUNKT-Fernseher sind Marken-Fabrikate höchster technischer Vollendung und höchster Betriebssicherheit.

Ein Tastendruck genügt — um das gewünschte Fernsehprogramm zu empfangen.

Ein Tastendruck genügt — um ein zeilenfreies Fernsehbild zu empfangen.

Ein Tastendruck genügt — das andere wird dem BLAUPUNKT-Omnimat-Programmwähler und dem Abstimm-Roboter überlassen.

Ein Tastendruck genügt — das Bild, welches durch lange Übertragungswege unscharf geworden ist, bekommt wieder scharfe Bildkonturen.

Ein Tastendruck genügt — die Klangwiedergabe der FernsehSendung passt sich der Raumakustik oder der Art der Sendung an.

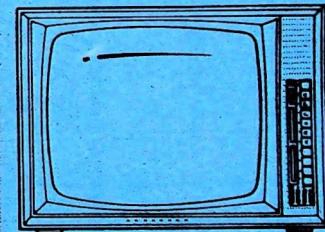
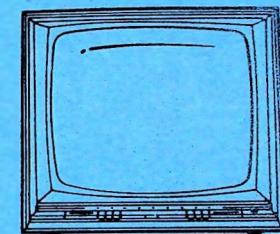
**Ein Tastendruck genügt: Das ist echter Komfort!**

# BLAUPUNKT

FERNSEHER 1962 - 1963

Die neue bunte  
BLAUPUNKT-Illustrierte  
1962/63 zeigt Ihnen eine  
Fülle weiterer, technisch  
hochentwickelter  
BLAUPUNKT-Fernseher.

Blaupunkt



Weitere Schlager für Ihr  
Verkaufsprogramm in  
symmetrischer und  
asymmetrischer Gehäuseform:  
**TOSKANA**      **ROMA**  
**TOLEDO**      **MANILA**  
**PALMA**      **SEVILLA**  
**CORONA**      **TIROL**  
**ARKONA**

**INDUSTRIEMESSE HANNOVER 1962**

beachtenswerte Neuentwicklungen zu einem lückenlosen, bewährten Produktionsprogramm verleihen dem Besuch an den Ständen der **Hans Kolbe**-Antennenwerke eine besondere Bedeutung. Neue leistungsfähige Band-IV-Antennen und konstruktive Verbesserungen am Zubehörprogramm werden Ihr Interesse genau so finden wie neue Weichen und Filter und das vollständige Auto-Antennen-Angebot. Wie immer auf dem **Hans Kolbe**-Stand: zukunftssicheres, hochqualifiziertes Material für Sie! Wir erwarten Ihren Besuch und freuen uns auf das Fachgespräch mit Ihnen.

HALLE 11, Stand 17 . Messetelefon: 3850  
Gesamtes Lieferprogramm

HALLE 15, Stand 509  
Gemeinschaftsantennen und Zubehör

FREIGELÄNDE SUDALLEE  
Kommerzielle Antennen und Zubehör

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO.  
BAD SALZDETTEL/FURTH / HILDESHEIM

3 / 4 / 52

**führer**

# »Bildmeister III« – ein neuer Fernsehempfänger

Als Nachfolger des Fernsehgerätes „FT 226“ der Sonderklasse bringt die Siemens Electrogeräte AG jetzt das neue Modell „Bildmeister III“ („FT 336“) auf den Markt. Der Empfänger ist wie sein Vorgänger mit der AW 59-90 bestückt, weist jedoch verschiedene Verbesserungen auf, die das Äußere, den inneren Aufbau und die Schaltungstechnik betreffen.

Die Formgebung des „Bildmeister III“ weicht entscheidend von der herkömmlichen Gehäusegestaltung ab (Bild 1). Asymmetrische Geräte fügen sich, wie die Erfahrungen der letzten Jahre zeigten, gut in moderne Wohnräume ein und sind besonders für die neuen Regalmöbel geeignet. Für die Geräteentwicklung ergab sich durch diese Form außerdem die Möglichkeit, alle Bedienungselemente übersichtlich auf einer Fläche neben der Bildröhre unterzubringen und die zugehörigen Bausteine (VHF- und UHF-Tuner, Regler und Schalter) unmittelbar dahinter anzurordnen. Da sich die direkt vor dem Bildschirm angebrachte gewölbte Schutzscheibe der Bildröhrenfront anpaßt, konnte auch die Gehäusetiefe verringert werden. Der „Bildmeister III“ wird nur als Tischgerät gefertigt. Durch Einschraubbeine läßt er sich aber leicht in ein Standgerät verwandeln.

## Mechanischer Aufbau

Ein Blick auf das Gerätekassis (Bild 2) zeigt, daß das herkömmliche Kompakt-Chassis verlassen wurde. Das Gerät ist in einzelne Baugruppen aufgeteilt, die jeweils an der günstigsten Stelle ihren Platz gefunden haben. Das ermöglicht ein kleineres Gehäuse, leichtere Zugänglichkeit der Bauteile und bessere Wärmeabfuhr.

Der HF-Teil ist zu einem besonderen Baustein zusammengefaßt und weit nach vorn gezogen, um die Bedienung zu vereinfachen. Man erkennt im Bild 2 die große Schwungscheibe für den UHF-Antrieb, die

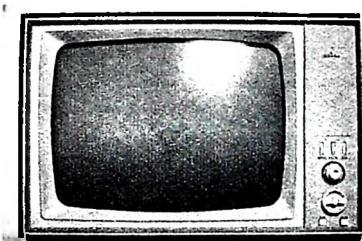
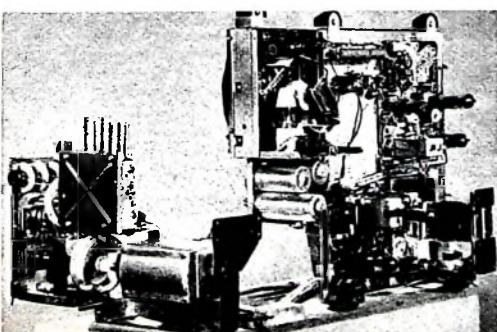


Bild 1 (oben): „Bildmeister III“ („FT 336“)

Bild 2 (unten): Chassis des „Bildmeister III“



einen schnellen Wechsel beim Empfang verschiedener UHF-Sender erlaubt. Über dem kombinierten VHF-UHF-Antrieb sind die Potentiometer für die verschiedenen Bedienungselemente angeordnet. ZF- und Videoteil sowie der Kippteil sind auf zwei Platten mit gedruckter Verdrahtung untergebracht. Das Chassis (ohne HF-Teil) kann nach hinten herausgeklappt werden.

## Schaltungstechnik

Einige besonders interessante Einzelheiten seien im folgenden kurz beschrieben.

### VHF-Tuner mit gespeicherter Feinabstimmung

Der VHF-Tuner ist mit den Spanngitterröhren PCC 88 (Kaskode-Vorstufe) und PCF 86 (Misch- und Oszillatorstufe) bestückt. Die Regelung erfolgt verzögert durch eine positiv vorgespannte Diode mit hohem Sperrwiderstand. Zur Feinabstimmung der Oszillatorkreisfrequenz dient ein Trimmer, der in jeder Stellung des Trommelkanalwählers über eine Kurvenscheibe fest eingestellt werden kann, so daß beim Umschalten der VHF-Kanäle die jeweilige Einstellung erhalten bleibt. Bei der ersten Abstimmung eines Empfangskanals wird durch Druck ein Zahnrad mit dem Zahnräderkranz der zugehörigen Kurvenscheibe gekuppelt und durch Drehen der durch den Kanalwähler hindurchgehenden Achse die Kurvenscheibe verstellt und damit die Kapazität des Trimmers verändert.

Das Nutzsignal gelangt über ein induktiv gekoppeltes Bandfilter zum Steuergitter der Mischröhre. Parallel zur Sekundärspule dieses Filters liegt ein Spannungssteiler, an dessen Mittelabgriff der ZF-Ausgang des UHF-Tuners angeschlossen ist. Dadurch erhält man bei UHF-Empfang eine zusätzliche ZF-Verstärkerstufe und vermeidet eine Umschaltung des ZF-Verstärkereingangs, die eine Verformung der ZF-Durchlaufkurve zur Folge haben könnte.

## Zeilenfangautomatik

Wie bei allen Siemens-Fernsehgeräten der Saison 1962/63 erfolgt auch beim „Bildmeister III“ die Synchronisation des Zeilengenerators automatisch durch eine Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung. Der Zeilenimpuls vom Amplitudensieb gelangt über den Kondensator C7 (Bild 3) zur Vergleichsschaltung, deren Parallelresonanzkreis L1, C1 aus dem Synchronimpuls durch Differenzierung einen Doppelimpuls erzeugt. Vom Zeilentransistor werden außerdem über C2 positive und über C3 negative Vergleichsimpulse zugeführt, die die Spannungsteiler C2, C5 und C3, C6

so verkleinern, daß sie etwa die gleiche Höhe wie die Zeilenimpulse haben.

Den beiden hochohmigen Selen-Kleingleichrichtern D1 und D2, die die Regelspannung erzeugen, ist der Speicher kondensator C4 parallelgeschaltet. Im eingeschwungenen Zustand lädt sich C4 auf etwa -60 V auf, so daß beide Dioden durch eine negative Spannung von je 30 V vorgespannt sind. Störimpulse zwischen den Zeilen- und den Vergleichsimpulsen können nur dann wirksam werden, wenn sie diese Vorspannung übersteigen. Die beiden Vergleichsimpulse überlagern sich den differenzierten Zeilenimpulsen, und die Spitzenwerte dieser Summenspannung werden gleichgerichtet. Im synchronisierten Zustand sind die Spannungen an C5 und C6 gleich hoch, haben jedoch verschiedene Polarität, so daß bei richtiger Einstellung des Synchronisierreglers R1 am Punkt A keine Regelspannung entsteht. Weichen dagegen Generator- und Synchronisierfrequenz voneinander ab, so wird zunächst eine Diode geöffnet. Der nun fließende Diodenstrom hat eine Potentialverschiebung an C5 und C6 zur Folge, die die Sperrspannung der anderen Diode so weit verringert, daß auch diese öffnet. Dadurch entsteht an A eine entsprechende Regelspannung, die den Zeilensollfrequenz wieder auf Soll-Phase bringt.

Wird die Frequenzabweichung jedoch so groß, daß sie außerhalb des Fangbereichs der Phasenvergleichsschaltung liegt, dann laufen die Vergleichsimpulse über den differenzierten Zeilenimpuls mit der jeweiligen Differenzfrequenz hinweg. Dabei werden alle Phasenlagen mit einer relativen Winkelgeschwindigkeit durchlaufen, die der Differenzfrequenz entspricht. Wegen des großen Sperrwiderstandes der Dioden D1 und D2 bleibt aber hier – im Gegensatz zu den reinen Phasenvergleichsschaltungen – die ursprüngliche Regelspannung am Speicher kondensator C4 noch eine Zeitlang erhalten. Wenn nun beim Durchlaufen die Phasen der beiden Impulse einmal zusammenfallen, so entsteht eine zusätzliche Spannung, die ausreicht, um die Frequenz des Zeilengenerators schrittweise an die Synchronisationsfrequenz heranzuführen, bis die volle Synchronisation erreicht ist. Diese Schaltung hat etwa  $\pm 1000$  Hz Fangbereich.

## Unterdrückung der Zeilenstruktur

Um die bei geringen Betrachtungsabständen störende Zeilenstruktur zu unterdrücken, wird der Fokussierelektrode der Bildröhre eine zusätzliche negative Spannung zugeführt, die eine Vergrößerung des Lichtpunktes auf dem Bildschirm zur Folge hat (Bild 4). Die negative Spannung gewinnt man durch Gleichrichtung des Rücklaufimpulses. Bei normalem Betrachtungsabstand läßt sich die Zusatzspannung mit einem Zugschalter abschalten, um dann wieder die richtige Fokussierung und optimale Wiedergabegüte zu haben.

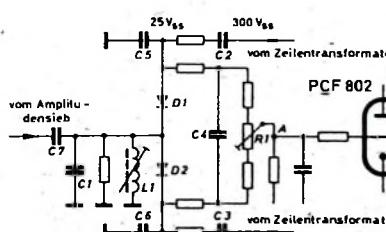
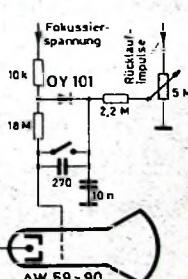
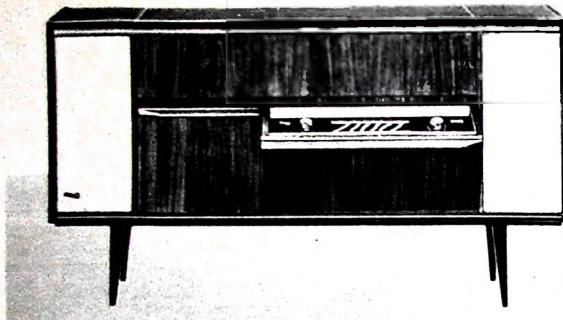


Bild 3: Schaltung der Zeilenfangautomatik

Bild 4: Schaltung zur wahlweisen Zeilenstruktur-Unterdrückung





Die Forderungen bei der Konstruktion dieser Truhe waren: hoher Bedienungskomfort und gute Klangqualität. Um die bei gegebenen Abmessungen der Truhe maximal mögliche Stereo-Basis zu erreichen, wurden die beiden Lautsprechergruppen links und rechts in Form von Lautsprechersäulen untergebracht (Bild 1). Der HF-Teil des Gerätes ist mit fünf

der Regelbereich bei 50 Hz etwa 18 dB und bei 15 kHz rund 30 dB (Bild 3). Die Taste „Solo“ bewirkt eine Anhebung des mittleren Frequenzbereichs um etwa 6 dB (bei 1000 Hz), wodurch zugleich auch ein auffälliger Präseneeffekt erreicht wird. Die Ausgangsübertrager sind so ausgelegt, daß die untere Grenzfrequenz bei 40 Hz, die obere bei 14,5 kHz liegt. Der Stereo-

Die zum Anschluß der Graetz-Nachhall-einrichtung „1161“ erforderliche Flanschbuchse ist seitlich am Chassis angebracht. Das zu verhälften Tonsignal greift man an den Lautsprecherklemmen des linken Kanals ab und führt es über einen niederohmigen Regler der im Nachhallverstärker enthaltenen Endstufe zu. Die Endstufe steuert den Geber des eigentlichen Nachhallerates, dessen Ausgangsspannung über eine gegengekoppelte Doppeltriode in den Anodenkreis der Voröhre des rechten Kanals gelangt. Das verhälften Signal wird im rechten Kanal weiter verstärkt und von der rechten Lautsprechergruppe abgestrahlt.

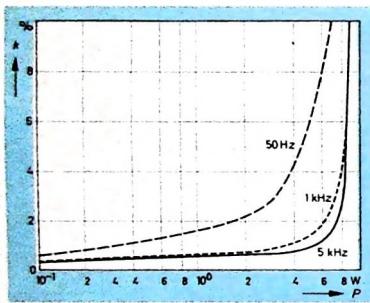


Bild 2. Abhängigkeit des Klirrfaktors von der Ausgangsleistung bei verschiedenen Frequenzen

Röhren bestückt und erreicht bei FM die Grenze der möglichen Empfindlichkeit. Neu ist die automatische Scharfjustierung, die einen recht großen Fang- und Haltebereich hat. Die Rauschunterdrückung für FM-Empfang arbeitet feldstärkeabhängig und steuert mit der Richtspannung des Ratiotektors eine Diode, die mit einem Kondensator die Rauschunterdrückung bewirkt.

Der Stereo-NF-Teil enthält in jedem Kanal eine Gegenakt-Endstufe mit der ELL 80, die 8,5 W Ausgangsleistung je Kanal bei 10 % Klirrfaktor (Bild 2) abgibt. Jeder NF-Kanal hat drei Triodenvorstufen. Dieser relativ hohen Aufwand ist nötig, weil eine frequenzunabhängige Gegenkopplung verwendet wird. Dabei muß dann aber das Klangregelnetzwerk außerhalb der gegengekoppelten Stufen liegen. Zwischen den beiden Kanälen wurde eine Übersprechdämpfung von etwa 40 dB erreicht, obwohl der gesamte Stereo-NF-Verstärker nur auf einer gedruckten Platte mit der Größe 110×120 mm untergebracht ist.

Die Klangregelung bietet bei den Tiefen und Höhen große Regelmöglichkeiten, so daß man mühefrei eine Darbietung dem persönlichen Geschmack klanglich anpassen kann. Bei normaler Zimmerlautstärke (bei der die physiologische Lautstärkeregelung voll wirksam ist) beträgt

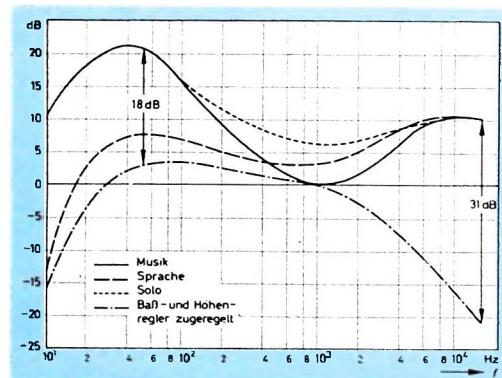


Bild 3. NF-Frequenzgänge (Lautstärkeregler 90° aufgeregelt)

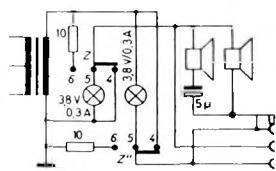


Bild 4. Schaltung der Dynamikbegrenzung für einen Kanal

Balanceverstärker läßt eine Regelung von etwa 8 dB je Kanal zu.

Eine Besonderheit der Truhe „Belcanto“ ist die „Dezent“-Schaltung, mit der sich eine wirkungsvolle Dynamikbegrenzung ergibt. Dabei sind die Lautsprecher über eine amplitudenabhängige Brückenschaltung an die Ausgangsübertrager angeschlossen. Die Schaltung ist so dimensioniert, daß innerhalb eines bestimmten Spannungsbereiches die dem Lautsprecher zugeführte Spannung etwa gleich bleibt. Die Vorteile einer derartigen Schaltung sind leicht zu erkennen. Sie bietet die Möglichkeit, den Dynamikumfang bei kleiner Lautstärke einzuziehen und dadurch an Verständlichkeit und Hörbarkeit zu gewinnen, ohne in den Fortissimo-Stellen über die normale Zimmerlautstärke hinauszugehen. Diese Dynamikbegrenzungsschaltung enthält, wie Bild 4 zeigt, nur zwei Glühlampen (3,8 V/0,3 A) und zwei 10-Ohm-Widerstände. Die Kompression beträgt 20...25 dB. Eine so starke Kompression läßt sich mit Regelröhren kaum erreichen, wobei dann noch eine Zunahme des Klirrfaktors in Kauf genommen werden müßte.

Um die gute Wirkung der Dynamikbegrenzung zu gewährleisten, ist auf der Skala ein Feld angebracht, das aufleuchtet, sobald man bei gedrückter „Dezent“-Taste (Z, Z') über die günstigste Lautstärkereglerstellung hinausgeht.

## ELEKTRONISCHE RUND SCHAU

brachte im Aprilheft 1962 unter anderem folgende Beiträge:

Halbleiter als Strahlungsdetektoren  
Die Dimensionierung von bistabilen Multivibratoren mit Flächentransistoren

Ein streufeldarmes periodisch-magnetisches Fokussierungssystem für Wanderfeldröhren  
Totzeiten und Zählverluste bei Impulsformerschaltungen

Farbfernseh-Bildwiedergabe mit der „Banane“-Röhre  
Bemessungsvorschriften für elektronisch geregelte Netzgeräte

Meßgeräte und Meßanrichtungen auf dem 5. Internationalen Einzelteile-Salon Paris 1962  
Referate - Angewandte Elektronik - Aus Industrie und Wirtschaft - Neue Bücher: Neue Erzeugnisse - Industriedruckschriften

Format DIN A 4 · monatlich ein Heft  
Zu beziehen  
durch jede Buchhandlung im In- und Ausland, die Post oder direkt vom Verlag

**VERLAG FÜR  
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH  
BERLIN-BORSIGWALDE**

# Zeilenfreie Fernsehgeräte 1962/63



Besuchen Sie uns  
auf der Deutschen Industriemesse  
Hannover in Halle 11  
Stand 34



## bestechende Vorzüge:

- Zeilenfreies Bild, ein- und ausschaltbar
- Bild-Lupe zur Ausschnittvergrößerung
- Automatik für Zeile, Bild und Kontrast
- Automatische Scharfabstimmung für alle Progr.
- Motorisierte Senderwahl für 1. Programm
- Sender-Blitzwahl für 2. und alle weiteren Progr.
- Stabilisierte Hochspannung 18 kV

L O E W E      O P T A

# Rundfunkvorsatz für Hi-Fi-Anlagen

## Gedanken zur Konzeption eines AM/FM-Tuners

### Technische Daten

#### Frequenzbereiche:

LW	740...2000 m	(150...405 kHz)
MW	185...580 m	(517...1622 kHz)
KW 1	16,67...50,5 m	(5,94...18 MHz)
KW 2	58,8...186 m	(1,61...5,1 MHz)
UKW	87...108 MHz	

Zwischenfrequenz: AM 452 kHz  
FM 10,7 MHz

Abstimmkreise: AM 9; FM 11

Röhren: ECC 85, ECH 81, EF 89, EF 89,  
EABC 80, EC 92, EM 84, EZ 80

Netzspannung: 90, 110, 127, 145, 165, 190,  
220, 245 V~

Leistungsaufnahme: 40 W

Abmessungen: 34,5 x 14,5 x 28,5 cm

Gewicht: 4,2 kg

Immer mehr setzen sich neben den Musiktruhen die aus einzelnen Bausteinen bestehenden Hi-Fi-Musikanlagen durch. Dem Verstärker, als Hauptteil einer solchen hochwertigen Anlage, müssen natürlich alle anderen Bauteile in Leistung und Qualität angepaßt sein. Hierzu gehört auch das Spezial-Rundfunk-Vorsatzgerät, kurz auch AM/FM-Tuner genannt. Es dürfte bei einer Betrachtung hierüber ganz aufschlußreich sein, einmal festzulegen, wie eigentlich ein „Ideal-Tuner“ dieser Gattung beschaffen sein muß. Über die äußere Gestaltung, ob Holz- oder Metallgehäuse, kann man naturgemäß unterschiedlicher Meinung sein. Im Prinzip aber dürfte über die Gehäuseabmessungen einigermaßen Übereinstimmung herrschen. Da diese Geräte für die Unterbringung in Regalen, Nischen oder anderen Ablagen gedacht sind, müssen ihre Abmessungen auch dementsprechend sein. Die moderne Kompaktbauweise kommt dieser Forderung ideal entgegen, sie ermöglicht die gewünschten kleinen Dimensionen. Dominierend wird bei einem solchen Tuner die Bedienungsseite sein, die durch eine große und übersichtliche Skala und die notwendigen Regelorgane beherrscht wird.

Beim Entwurf der Schaltung wird man auf bewährte Prinzipien der modernen Rundfunkgeräte zurückgreifen können. Andererseits sind aber die gebräuchlichen Schaltungen heutiger Standard-AM/FM-Geräte auch vom Preis her beeinflußt. Durch die rationelle Ausnutzung aller Möglichkeiten sowohl hinsichtlich der Empfangsleistungen als auch in der Fertigung werden diese Geräte in Großserie gebaut. Jeder einigermaßen mit der Materie vertraute Fachmann weiß, nach welchen Gesichtspunkten geplant und gefertigt werden muß, um den gestellten Anforderungen gerecht werden zu können.

Diese erwähnten Maßnahmen gelten dagegen nicht, oder zumindest nicht in dem Ausmaß, bei Spezialgeräten kleinerer Serien, zu denen man einen AM/FM-Tuner für eine Hi-Fi-Musikanlage doch

wohl rechnen muß. Eine Kette ist nur so stark wie ihr schwächstes Glied. Dieser Grundsatz gilt im übertragenen Sinne auch für die Qualität des Empfangsgerätes, das der des Hi-Fi-Verstärkers in keiner Weise nachstehen darf. Wenn auch bei der Planung eines solchen Empfängers gewisse Preisvorstellungen vorhanden sind, so spielen sie im allgemeinen doch keine absolut entscheidende Rolle bei einem Gerät, das in seiner Qualität unbedingt an der Spitze der Rundfunkempfänger stehen sollte.

Welche Anforderungen sind also, läßt man die finanzielle Seite einmal außer Betracht, an einen AM/FM-Tuner dieser Art zu stellen? Diese Frage ist relativ einfach zu beantworten, denn das Gerät muß auf den üblichen Wellenbereichen einen optimalen Empfang mit minimalen Störungen und mit maximaler Originaltreue ermöglichen. Etwas genauer spezifiziert ergeben sich die Forderungen:

1. hohe Empfindlichkeit,
2. ausreichende Bandbreite und Selektivität bei AM und FM,
3. extreme Störunterdrückung,
4. hervorragende Konstanz des eingestellten Senders,
5. sichere Abstimmungskontrolle,
6. einfache Bedienung,
7. zweckentsprechender Ausgang.

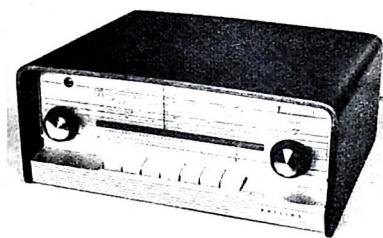
Es sind also alles Anforderungen, die allgemein auch an Rundfunkgeräte der höchsten Preisklasse gestellt werden. Vielleicht wurden bei der Aufzählung obiger Punkte einige Details nicht erwähnt, die aber in den Spitzengeräten anzutreffen sind. Es handelt sich dabei fast durchweg immer um den sogenannten Bedienungskomfort, der mit den Forderungen nach bester Wiedergabequalität kaum etwas zu tun hat.

### Der Philips-Tuner

Von der Deutschen Philips GmbH wurde bereits auf der Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1961 in Berlin ein Rundfunkvorsatz zur Verwendung an Hi-Fi-Anlagen vorgestellt. Dieser AM/FM-Tuner, er trägt die Typenbezeichnung „A 5 X 83 A“, ist jetzt lieferbar und vervollständigt das Hi-Fi-Programm von Philips, das aus dem Verstärker „AG 9015“, dem Lautsprecherboxen „AD 5051“, einem Plattenspieler „PT 50“ sowie einem Tonband-Tischgerät „RT 35“ besteht. Das letzte Gerät ist speziell zur Verwendung in stationären Anlagen konstruiert worden.

### Empfindlichkeit, Bandbreite, Selektivität

Welche der vorher genannten Forderungen konnten nun hier verwirklicht werden? Durch die bewährte FM-Eingangsschaltung mit der ECH 81 in der AM-Eingangsstufe sowie eines drei- beziehungsweise zweistufigen ZF-Verstärkers konnte die Forderung 1. (hohe Empfindlichkeit) erfüllt werden. Die Empfindlichkeit be-



trägt bei FM für einen Signal-Rausch-abstand von 26 dB etwa 1,25 µV, gemessen bei einer Antenneneingangsimpedanz von 75 Ohm unsymmetrisch. Die Werte für AM liegen je nach Wellenbereich zwischen 6 und 9 µV für eine Ausgangsspannung von 50 mV. Eine höhere Empfindlichkeit ist bei der verwendeten Schaltungstechnik kaum möglich und für die Praxis auch gar nicht nötig.

Die Forderungen nach ausreichender Bandbreite und guter Selektivität scheinen sich zunächst nicht ohne weiteres miteinander vereinbaren zu lassen. Es mußten daher beim Tuner besondere Vor-

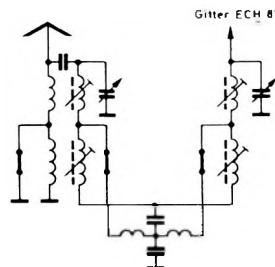


Bild 1. Prinzipschaltung des Bandfilter-einganges bei Schalterstellung MW

kehrungen getroffen werden, um diese beiden Punkte mit möglichst großem Erfolg zu verwirklichen. Speziell für den Mittel- und Langwellenbereich geht dies schon aus der Schaltung des Eingangskreises (Bild 1) hervor. Zur Anwendung kommt ein HF-Bandfilter mit zusätzlicher kapazitiver Antennenankopplung und kapazitiver Verkopplung beider Fußpunkte der Bandfilterkreise.

Der zweistufige AM-ZF-Verstärker dient in erster Linie dazu, ohne Einbuße an Empfindlichkeit eine so große ZF-Bandbreite zu gewährleisten, daß auch im Mittel- und Langwellenbereich eine möglichst gute Wiedergabe der ausgestrahlten

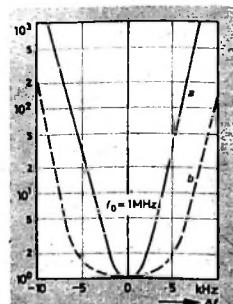


Bild 2. Gesamtdurchlaßkurven im Mittelwellenbereich ( $f_0 = 1 \text{ MHz}$ ); a Bandbreite schmal (4 kHz), b breit (11 kHz) bei Abfall von 6 dB

# Ein Welterfolg



## Danach greift Ihr Kunde . . .



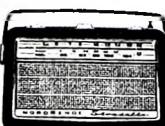
### Taschenempfänger

Starlet - Mittelwelle - DM 89,- /  
Mikrobox - Mittel-, Langwelle -  
DM 119,-



### Transistorkoffer

Mambo - Mittel-, Langwelle -  
DM 129,- / Mambo - Mittel-, Lang-  
welle - DM 159,- / Clipper - Mittel-,  
Kurzwelle - DM 175,-



### UKW-Transistorkoffer

Stradella - UKW, Mittelwelle -  
Linearskala - DM 198,- / Transita  
UKW, Mittel-, Langwelle - DM 238,-/

Transita K - UKW, Mittel-, Kurz-  
welle - DM 238,- / Transita de  
luxe - UKW, Mittel-, Langwelle -

Linearskala - DM 249,- / Transita  
K de luxe - UKW, Mittel-, Kurz-  
welle - Linearskala - DM 249,-/

Transita Export - UKW, Mittel-,  
Lang-, Kurzwelle - Linearskala -  
auch mit Autohalterung - DM 275,-

Ihr Kunde wünscht moderne Geräte, dem Stil unserer Zeit entsprechend, und er verlangt Empfänger von höchster Präzision, von absoluter Zuverlässigkeit und vorbildlicher Leistung. „Sein“ Transistorkoffer soll in Technik, Form und Klang internationale Spitzenklasse verkörpern. Die Position der NORDMENDE-Transistorempfänger auf dem deutschen wie auf dem internationalen Markt beweist, daß diese bewährten wie beliebten „Portables“ alles bieten, was der anspruchsvolle Käufer erwartet! Diese Geräte haben einen imponierenden Erfolg errungen, einen Erfolg, an dem auch Sie Ihren Anteil haben. Das neue, erweiterte NORDMENDE-Lieferprogramm, marktgerecht in jeder Hinsicht, verbürgt Ihnen auch in Zukunft sichere Absatzerfolge. Nach diesen Geräten greift der Kunde! Er weiß, daß sie wegen ihrer hervorragenden Eigenschaften zu einem Begriff in aller Welt geworden sind.

**NORDMENDE**

Modulation erreicht wird. Um aber andererseits auch für Fernempfang eine hervorragende Trennschärfe zur Verfügung zu haben, wurde die ZF-Bandbreite umschaltbar gemacht, und zwar so, daß keine Verstärkungsunterschiede hörbar sind. Die Durchlaßkurven im Bild 2 gelten für den Mittelwellenbereich (aufgenommen bei  $f_0 = 1 \text{ MHz}$ ). Die Bandbreite in Stellung „schmal“ ist bei einem Abfall auf 6 dB etwa 4 kHz. Die 9-kHz-Selektion hat einen Wert von 1700! Die entsprechenden Zahlen für maximale Bandbreite sind 11 kHz und 54 für die 9-kHz-Selektion. Um Lautstärkeunterschiede beim Umschalten von AM nach FM oder umgekehrt zu vermeiden, wird die AM-ZF-Verstärkung durch kapazitive Spannungsteiler vor den Verstärkeröhren herabgesetzt, so daß die NF-Ausgangsspannung bei beiden Modulationssystemen innerhalb gewisser Grenzen konstant bleibt. Die FM-HF- und -ZF-Verstärker sind in bekannter Schaltungstechnik aufgebaut und erfüllen die Forderungen an Bandbreite (Bild 3) und Selektivität. Die Trennschärfe des FM-ZF-Verstärkers, bezogen auf 300 kHz Abstand, ist etwa 350. Es sind also bei dem

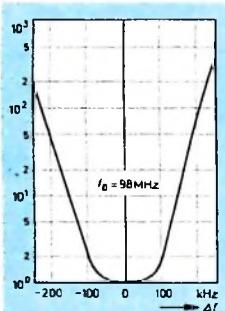


Bild 3. FM-ZF-Durchlaßkurve; Bandbreite 200 kHz bei 6 dB Ablall

Tuner in ausreichendem Maße alle Vorfahrungen getroffen, um die als Punkt 2 aufgestellten Bedingungen zu erfüllen.

#### Störunterdrückung, Frequenzkonstanz, Abstimmung

Bei einer Hi-Fi-Wiedergabeausrüstung, deren Frequenzbereich weit über die Hörgrenze hinausgeht, werden naturgemäß Prasseln und Rauschstörungen sowie Überlagerungspeifen und andere Interferenzstörungen mit unerwünschter Deutlichkeit wieder gegeben. Daher die Forderung nach einer extrem guten Störunterdrückung beim Rundfunk-Vorsatzgerät. Ein großer Teil der erwähnten Störungen tritt vor allem in den AM-Bereichen auf; hier schafft die ZF-Bandbreitereduzierung bereits gute Abhilfe, und auch der Bandfiltereingang trägt zur Verminderung gewisser Störungen bei. Die am Fußpunkt des Demodulatorkreises angeordnete 9-kHz-Sperre eliminiert wirkungsvoll Pfeif störungen auf dieser Frequenz.

Eine interessante Schaltungsvariante im Ausgangskreis des Ratiotektors dient zur Unterdrückung des bei FM-Empfang starken Rauschens zwischen den Stationen sowie beim verrauschten Empfang schwächer Sender. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um diese Störungen zu unterdrücken; sie arbeiten dabei fast immer in Abhängigkeit von der Feldstärke und

begrenzen den oberen NF-Frequenzbereich mehr oder weniger stark. Nach diesem Prinzip arbeitet auch die Schaltung im Tuner, die man als veränderbare De-Emphasis bezeichnen muß. Der sogenannte

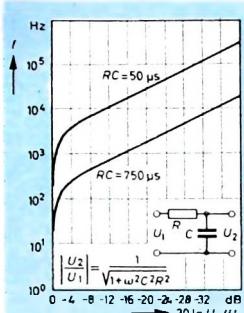


Bild 4. Charakteristik des De-Emphasis-Kreises bei 50 und 750  $\mu\text{s}$  Zeitkonstante

Miller-Effekt wird ausgenutzt, um die Zeitkonstante des De-Emphasis-Gliedes von normal 50  $\mu\text{s}$  auf 750  $\mu\text{s}$  zu ändern. Im Bild 4 ist zu erkennen, daß Rauschstörungen von zum Beispiel 2000 und 8000 Hz um 20 und 30 dB abgeschwächt werden. Das ergibt ein kaum noch merkbares Rauschen zwischen den FM-Stationen und einen akzeptablen Empfang schwächerer Sender.

Die Punkte 4 und 5, hervorragende Konstanz des eingestellten Senders und sichere Abstimmungskontrolle, können auf verschiedenen Wegen erfüllt werden. Im Philips-Tuner ist man bei der klassischen Art geblieben und hat durch Auswahl der entsprechenden Bauteile nach ihrem Temperaturkoefizienten eine hohe Stabilität und Konstanz erreicht. Die Frequenzdrift des AM-Oszillators liegt unter 0,1% bei Mittel- und Langwelle und unter 0,12% in den Kurzwellenhöhenen, im FM-Bereich schwankt sie zwischen 0,1 und 0,2%. Das sind Werte, die auch durch eine Automatik nur unwesentlich verbessert werden können. Als optische Einstellungskontrolle kommt das Magische Band, die EM 84, zur Anwendung.

#### Bedienung, Ausgangsschaltung

Die Forderung nach einfacher Bedienung ist bei einem Rundfunkgerät aus technischen Gründen viel einfacher zu erfüllen als bei einem Fernseh- oder Tonbandgerät. Bei einem HF-Tuner ist dies noch leichter, da ja alle Drehknöpfe bis auf den Sendereinsteller entfallen können. Die anderen Funktionen lassen sich durch Drucktasten einschalten.

Der Tuner hat eine klare und übersichtliche Frontpartie, die fast vollständig von der großen und übersichtlichen Skala eingenommen wird. Um die Symmetrie zu wahren und um zu einer mechanisch günstigen Konstruktion zu kommen, wurden zur Senderwahl zwei Drehknöpfe (jeweils AM und FM) angebracht. Fünf Wellenbereiche, „Bandbreite“ und „Aus“ werden mittels Drucktasten geschaltet.

Die Unterteilung in einzelne Baugruppen bringt es mit sich, daß für die Zusammenschaltung der Hi-Fi-Anlage längere Verbindungsleitungen benötigt werden; daher der Wunsch nach einem zweckentsprechenden Ausgang beim Rundfunk-Vorsatzgerät. Durch die Verwendung einer

Anodenbasisschaltung ist es möglich, längere abgeschirmte Leitungen an den niedrigerohmigen Ausgang anzuschließen, ohne durch die Kabelkapazität den NF-Frequenzgang zu beeinflussen.

Ein solcher Kathodenfolger ist auch im Tuner enthalten. Die hohe Eingangsimpedanz dieser Stufe verhindert eine Belastung des Demodulatorkreises. Der Verstärkungsfaktor dieses Impedanzwandlers ist allerdings kleiner als 1, und zwar 0,95.

#### Weitere technische Details des Tuners

Der FM-Baustein ist mit einer induktiven Abstimmseinheit ausgestattet, der Empfangsbereich reicht von 87...108 MHz. Die Kanaleinteilung auf der Skala ist weitgehend linear. Im übrigen entspricht die Schaltungstechnik der HF-, Misch- und Oszillatorenstufe dem modernen Standard. Dies trifft natürlich auch für den FM-ZF-Verstärker zu, dessen letzte Stufe als Begrenzer geschaltet ist. Die storunterdrückende Funktion des Begrenzers wird durch die schon erwähnte Miller-Schaltung mit dem Triodenteil der EABC 80 ergänzt. Eine normale Begrenzerschaltung arbeitet in Abhängigkeit von der Trägeramplitude, so daß starkes Rauschen zwischen den Stationen kaum unterdrückt wird. Um dieses lastige Störgeräusch bei der Senderwahl zu unterbinden, wurde eine neue Schaltung entwickelt, die als parallel zum De-Emphasis-Kondensator liegende veränderbare Kapazität wirkt. Aus dem Prinzipschaltbild im Bild 5 ist zu erkennen, daß an C 63 die Kondensatoren C 64 und C 65 angeschlossen sind. Das Gitter von Rö 5 liegt über einen Spannungsteiler am Elektrolytkondensator C 67 des Ratiotektors, und die Röhre wird gesperrt, wenn eine negative Span-

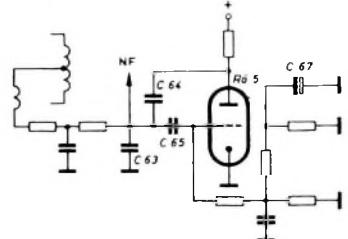


Bild 5. Prinzipschaltung der NF-Bandbreiteregelung

nung auftritt. Das ist bei Abstimmung auf einen Sender der Fall. Die parallel zu C 63 liegende wirksame Zusatzkapazität besteht also praktisch nur aus den wenigen Picofarad betragenden statischen Röhrenkapazitäten. Bei stromführender Röhre ändert sich das jedoch. Fällt die negative Vorspannung infolge fehlender Elko-Richtspannung weg, dann beginnt die dynamische Eingangskapazität wirksam zu werden. Sie ist im wesentlichen das Produkt aus  $C_{ag}$  und  $u$ , dem Verstärkungsfaktor der Röhre. Um  $C_{ag}$  noch zu vergrößern, wird ein Festkondensator C 64 parallelgeschaltet. Die durch die Verstärkung der Röhre sich ergebende Vergrößerung der Kapazität (Miller-Effekt) bis zu etwa 15 nF ergibt die beabsichtigte Wirkung einer regelbaren NF-Frequenzbeschränkung. Die Einfügung des Kondensators C 65 erfolgte aus Anpassungsgründen; sie macht die Schaltung frequenzabhängig und in gewünschtem Sinn wirksam.

# Ihre Kunden wollen wählen, deshalb bietet Graetz eine echte Auswahl!



## Hochleistungs-Fernsehgeräte

MARKGRAF · MANDARIN

MAHARADSCHA

## Komfort-Fernsehgeräte

KORNETT · EXZELLENZ

## Luxus-Fernsehgeräte

BURGGRAF · KALIF · MAHARANI

KORNETT

Echte Auswahl heißt: verschiedene technische Systeme bei gleich hoher Qualität, so daß jeder Kunde sein „Wunsch-Fernsehgerät“ bei Ihnen findet:

Die **GRAETZ-Hochleistungs-Fernsehgeräte** geben gestochen scharfe Bilder bei großer Kontrastreserve und hoher Empfangsleistung.

Die **GRAETZ-Komfort-Fernsehgeräte** sind außergewöhnlich formschön und technisch hochqualifiziert. Lieferbar nach Wunsch, ohne bzw. mit einer technisch ausgereiften Zeilen-Wobbeleinrichtung, die bei gleichbleibender Bildschärfe eine Einstellung mit oder ohne Zeilenstruktur ermöglicht.

Die **GRAETZ-Luxus-Fernsehgeräte** haben die Zeilen-Wobbeleinrichtung serienmäßig eingebaut, die auch hier eine hervorragende Bildqualität — nach Wunsch mit oder ohne Zeilenstruktur — sicherstellt. Weiterhin bieten GRAETZ-Luxus-Fernsehgeräte alles, was moderne Fernsehtechnik vermag.

Verschiedene Systeme, die richtigen Preislagen, ein marktgerechtes Angebot — das ist GRAETZ 1962!

Überzeugen Sie sich bitte selbst, wir laden Sie herzlich ein, uns vom 29.4.—8.5. 1962 in Hannover, Halle 11, Stand 36, zu besuchen.

## Begriff des Vertrauens

*Graetz*



MARKGRAF MANDARIN

KORNETT

EXZELLENZ

BURGGRAF KALIF

MAHARADSCHA

MAHARANI

## Schwäbisches Ortsverbandstreffen Krumbach 1962

Der zu Jahresbeginn neu gebildete DARC-Distrikt Schwaben begann den Reigen der Frühjahrswettbewerbe am 24. und 25. März 1962 mit einem Ortsverbandstreffen. Da der OV Krumbach (Schwaben) schon in den vergangenen Jahren erfolgreiche Veranstaltungen für Funkamateure arrangiert hatte, fiel die Wahl bei der Suche nach einem geeigneten Tagungsort nicht schwer. Die reiche Auswahl des Gebotenen entließ wohl keinen Besucher unbefriedigt. Dies galt vor allem für die immer größer werdende Zahl der Amateure, die sich dem mobilen Funksport verschrieben haben. Schon bei der Anfahrt nach Krumbach wurden die Mobilstationen von der Tagungsstation mit dem Sonderrufzeichen DL 0 KR geleitet, betreut und beraten. Bald konnte man an den Kennzeichenschildern der Kraftfahrzeuge mit den auffallend langen Mobilantennen erkennen, daß bereits Teilnehmer aus allen Richtungen und Nachbardistrikten eingetroffen waren. Es verblieb aber keine Zeit zum üblichen Begrüßungsplausch; denn der Beginn des Mobilwettbewerbs war bereits auf 14 Uhr festgesetzt worden. Hierzu erhielten die Teilnehmer Umgebungskarten von Krumbach ausgehändigt. Nach der Verlosung der Startnummern mußte sich alles in die Wagen begeben, weil die weiteren Direktiven per Funk übermittelt werden sollten. Jede Mobilstation erhielt irgendeine der zahlreichen kleineren Ortschaften in der näheren Umgebung als Standort zugewiesen, die auf der Karte aufzufinden und alsbald anzufahren waren. Die Aufgabe bestand nun darin, von diesen Standorten, deren Einhaltung durch Stichproben überprüft wurde, möglichst viele Funkverbindungen abzuwickeln, wobei diese je nach der Art des Funkpartners (Leit-, Mobil- oder Feststation) unterschiedliche Punktbewertungen erhielten.

Die Veranstaltung gipfelte in dem großen HAM-Fest am Abend des ersten Tages. Der Vorsitzende des gastgebenden Ortsverbandes, OM L. Pytlik (DL 3 PP), konnte dabei in dem bis zum letzten Platz besetzten Festsaal als prominente Gäste außer Vertretern der Nachbardistrikte und aus der Schweiz unter anderen OM W. W. Diefenbach (DL 3 VD), Beratender Beisitzer des Distriktes Schwaben) und OM G. Halbauer (DL 3 TJ, Verbindungsbeauftragter zur Oberpostdirektion München) begrüßen. Nach dem

unvermeidlichen, aber kurz gefaßten Zeremoniell der einleitenden Worte, zu deren Entbietung auch ein Vertreter der Stadtverwaltung erschienen war, begannen zwei mit Spannung erwartete Vorträge, deren Themen ganz auf die aktuellen Interessen und Belange der Funkamateure abgestellt waren.

W. W. Diefenbach referierte über „Transistortechnik und Amateurfunk“. Nach einem kurzen Entwicklungsgeschichtlichen Überblick sahen die Teilnehmer an Hand von vergrößerten Aufnahmen, besonders aber an den schon vor Versammlungsbeginn umlagerten Laboratoriumsmustern die Mittel und Möglichkeiten der Transistorisierung, von denen die Netzunabhängigkeit, die Kleinbauweise und die Gewichts- und Stromersparnis hervorgehoben wurden.

Selbstverständlich lag bei der Auswahl der vorgezeigten Transistorgeräte das Schwergewicht bei jenen Entwicklungen, die für den Funkamateur nicht nur interessant, sondern nahezu unentbehrlich sind. So sah man zum Beispiel einen Kleinempfänger, der als Kontrollempfänger immer noch auf dem Stationstisch Platz finden kann, einen Morsegenerator im Taschenformat, dessen Ausgangsleistung für den Betrieb eines Lautsprechers oder von etwa zehn Kopfhörern ausreicht, verschiedene Amateurbandempfänger vom Zweikreiser bis zum Spitzensuper, aber auch Meß- und Prüfgeräte, wie ein Relativ-Outputmeter in Halbleitertechnik, das in den für den Amateur interessanten Frequenzbereichen bis 200 MHz brauchbar ist. Der Höhepunkt des technischen Vortrags bestand in der Vorführung eines volltransistorisierten 2-m-Sendeempfängers<sup>1)</sup>, der sich schon rein äußerlich in perfektionierter Form darbot und nur ein Volumen wie etwa ein Batterie-Camping-Empfänger der oberen Preisklasse aufwies. OM Diefenbach, der mit der Aufforderung an die schwäbischen OMs schloß, sich noch mehr der UKW-Tätigkeit zu widmen, wurde mit herzlichem Beifall bedacht.

1) Konstruktionsbeschreibung demnächst in der FUNK-TECHNIK



An der Tagungsstation v.l.n.r.: Rendi Franke (DJ 6 RF), Dieter Stimmelmayr (DJ 1 YI)

Oben: OM Ammer vom OV Augsburg während des Funkwettbewerbes. Rechts: Schnapschuß vom Mobilwettbewerb des Distrikttreffens Aufnahmen: Sirelczyk



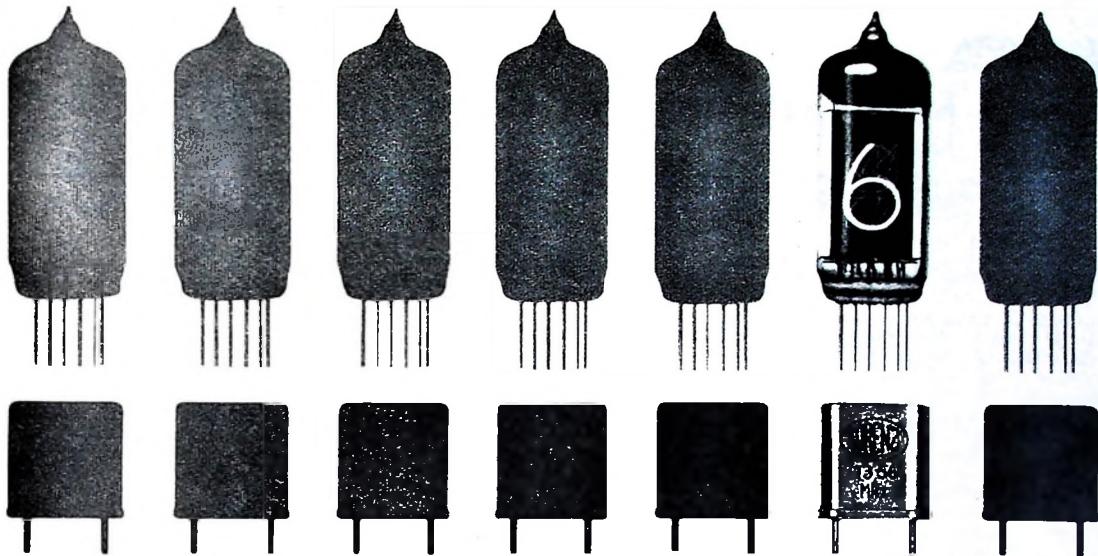
G. Halbauer (DL 3 TJ) während seines Vortrages; daneben W. W. Diefenbach (DL 3 VD), U. Gradmann (DL 9 PL) und ganz links außen L. Pytlik (DL 3 PP)

OM Halbauer hatte es sich in seiner Eigenschaft als Verbindungsbeauftragter zur OPD München angelegen sein lassen, einen ausführlichen Bericht über den gegenwärtigen Ablauf einer Lizenzprüfung zu geben und auf gefährliche „Prüfungs-klippen“ hinzuweisen. Seine Ausführungen waren weit von der klischeeartigen Reproduktion, der üblichen Ermahnung zur Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften des Amateurfunkgesetzes und seiner Durchführungsverordnung entfernt. Er brachte so viele und interessante Punkte vor, daß selbst die lizenzierten Funkfreunde zugeben mußten, daß sich diese und jene Kenntnisse bei ihnen bereits „verwassert“ hatten. Wie wertvoll und wichtig dieser Teil des Abends war, wird durch die Tatsache unterstrichen, daß demnächst eine Bandaufnahme hier von bei einem schwäbischen Ortsverband zu Unterrichtszwecken verwendet werden wird.

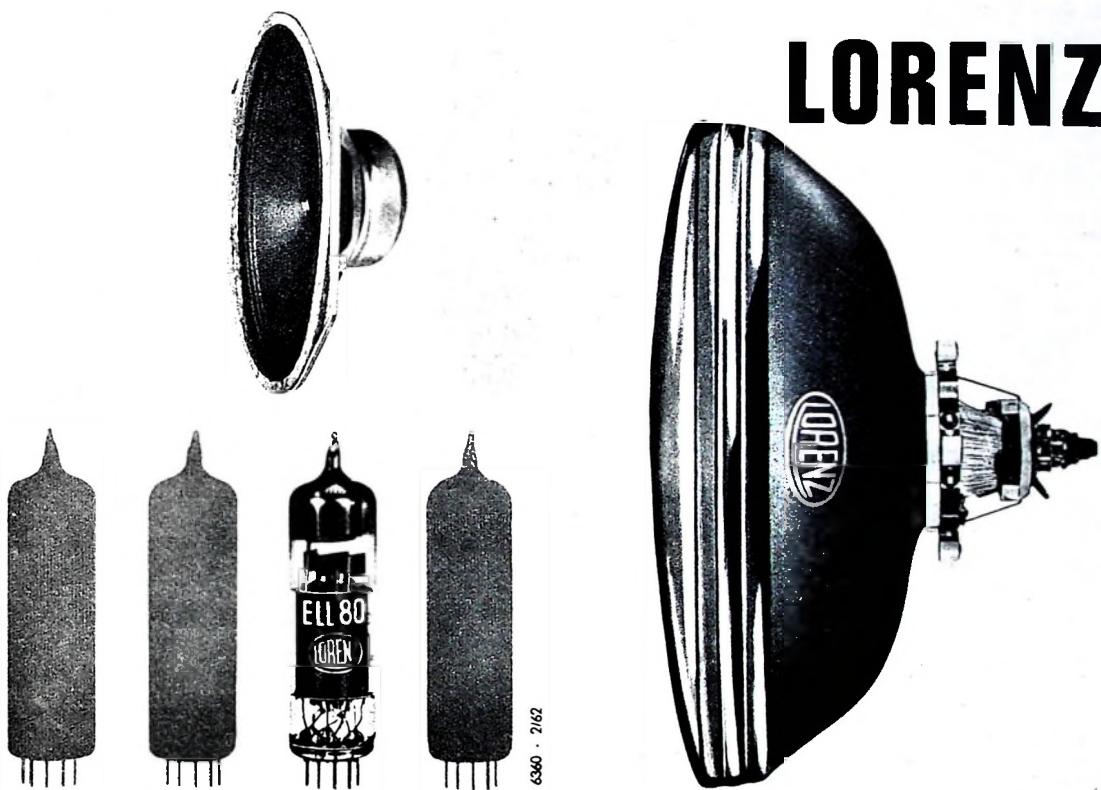
Dank freundlicher Unterstützung durch verschiedene Herstellerfirmen war es möglich, den Abend mit einer reich ausgestatteten Tombola ausklingen zu lassen und den Siegern der einzelnen Wettbewerbe angemessene Preise auszuhändigen.

Am nächsten Tag galt es noch, eine mobile Fuchs jagd abzuwickeln, bei der in Entfernungen bis zu 12 km aufgestellte Mobilstationen anzupreisen und aufzufinden waren. Gegen Mittag ging es dann ans Abschiednehmen, und jeder Teilnehmer nahm den Eindruck mit nach Hause, daß das Treffen zu einer gelungenen Gemeinschaftsleistung der Krumbacher OMs wurde, die die Existenzberechtigung des neuen DARC-Distriktes Schwaben wirksam unterstrich. U. Gradmann, DL 9 PL



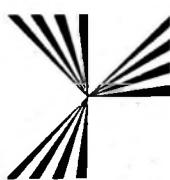


# LORENZ



**Empfängerröhren**  
**Spezialröhren**  
**Bildröhren**  
**Ablenkmittel**  
**Quarze**  
**Lautsprecher**  
**Kleinmotoren**  
**Tuner- und Phonoantriebe**

Deutsche Industriemesse Hannover 1962 · Halle 13, Stand 94



**SEL**  
 STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG · STUTTGART

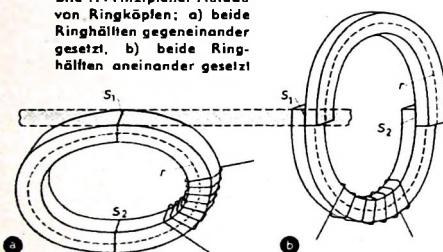
# Neue Magnetköpfe für Heim-Tonbandgeräte

Bei Heim-Tonbandgeräten ist die Verwendung von Ringköpfen allgemein üblich. Der konventionelle Ringkopf hat einen im Prinzip einfachen Aufbau: Zwei eine Systemspule tragende Ringhälften aus weichmagnetischem Material sind an den beiden Stoßstellen durch unmagnetische Einlagen unterbrochen. Die vordere Einlage, die sehr exakt dimensioniert sein muß, bildet den „Arbeitspalt“ oder die „vordere Scherung“. Im folgenden wird ein Satz Halbspur-Stereo-Köpfe für 6,25 mm breites Tonband beschrieben, der jetzt bei Heim-Tonbandgeräten zur Anwendung kommt. Wegen der breiteren Spuren (Winkelfehler) und des geringeren Spurabstandes (Übersprechen) werden an den Halbspur-Stereo-Kopf höhere Ansprüche als an den Viertelspur-Stereo-Kopf gestellt.

## 1. Prinzipieller Systemaufbau

Das Einzelsystem eines Magnetkopfes für Heim-Tonbandgeräte besteht im allgemeinen aus zwei weichmagnetischen Kernhälften, die zu einem Ringmagneten zusammengesetzt werden. Die zwei Aufbaumöglichkeiten veranschaulicht Bild 1. Im Bild 1a sind die Ringhälften gegeneinander, im Bild 1b aneinander gesetzt. Vor-

Bild 1. Prinzipieller Aufbau von Ringköpfen; a) beide Ringhälften gegeneinander gesetzt, b) beide Ringhälften aneinander gesetzt



Nachteile der beiden Ausführungsformen sind im wesentlichen fertigungstechnischer Art. Durch das Zusammensetzen der beiden Ringhälften entstehen zwei Unterbrechungen des magnetischen Kreises, da die beiden Spalte  $S_1$  und  $S_2$  große magnetische Widerstände darstellen. Der vordere Spalt  $S_1$  ist der Arbeitsspalt zur Magnetisierung und Abtastung des Tonbandes. Die Dimensionierung des Arbeitsspaltes und des Spaltbereiches, das heißt der Pole des Ringmagneten, bestimmt die Wandereigenschaften des Magnetkopfes. Da die erforderliche Spaltbreite, besonders des Wiedergabekopfes, aber auch des kombinierten und des Sprechkopfes, nur wenige tausendstel Millimeter beträgt, wird der Polabstand durch eine unmagnetische Einlage sichergestellt.

Für den geschlossenen Magnetkreis gilt

$$\Phi = \frac{w I}{\frac{1}{\mu_0} \sum_{j=1}^n \frac{l_j}{\mu_j F_j}} \quad (1)$$

Darin ist  $w$  die Windungszahl,  $I$  die Stromstärke,  $\mu_0$  die Induktionskonstante,  $\mu_j$  die Permeabilität eines Teilstückes,  $l_j$  die Länge eines Teilstückes und

$F_j$  der Querschnitt eines Teilstückes. Die magnetische Spannung ist

$$U_M = w I = \sum_{j=1}^n H_j l_j, \quad (2)$$

der magnetische Fluß

$$\Phi = \mu_0 \mu_1 H_1 F_1 \quad (3)$$

und der magnetische Widerstand

$$R_M = \frac{1}{\mu_0} \sum_{j=1}^n \frac{l_j}{\mu_j F_j} \quad (4)$$

Daraus ergibt sich die Feldstärke  $H_j$  in einem Teilstück zu

$$H_j = \frac{w I}{\mu_1 F_1 \sum_{j=1}^n \frac{l_j}{\mu_j F_j}} \quad (5)$$

Bei dem im Bild 1 dargestellten Aufbau setzt sich der Magnetkreis aus vier Teilstücken ( $j = 1, 2, 3, 4$ ) mit den Längen  $l_1 = S_1$ ,  $l_2 = S_2$ ,  $l_3 = \pi r$  und  $l_4 = \pi r$  zusammen, die entsprechend den Betriebsfunktionen (Aufsprache, Wiedergabe, Löschung) dimensioniert werden.

Bei Sprech- und Löschköpfen ist das Streufeld des Arbeitsspaltes und nicht das Hauptfeld  $H_1$  im Spalt aktiv. Daher muß man den Streufeldanteil von  $H_1$  groß und an den bandseitigen Spaltkanten möglichst homogen halten. Ausschlaggebend ist dabei die Geometrie des Spaltes beziehungsweise Spaltbereiches. Bei konstanter magnetischer Spannung  $U_M = w I$  nimmt das Streufeld mit der Spaltbreite  $S_1$  ab und der Wirkungsgrad mit abnehmendem Spaltquerschnitt  $F_1$  zu. Über die Betriebsdaten (Signalstrom, Vormagnetisierungsstrom) ermittelt man die zur Aussteuerung der Magnetschicht erforderliche kritische Feldstärke als Funktion der magnetischen Spannung. Bei Sprechköpfen ist es üblich, durch eine rückwärtige Scherung  $S_2$  die remanente Magnetisierung (im stromlosen Zustand) herabzusetzen, um eine Gleichfeldmagnetisierung des Bandes zu verhindern. Bei Löschköpfen reicht dagegen die Scherung durch den vorderen Spalt  $S_1$  aus.

Im Gegensatz zum Sprech- und Löschkopf ist die Spalt- und Kerndimensionierung bei Hör- und Kombiköpfen im wesentlichen durch den Wiedergabevorgang festgelegt. Die Abmessungen des Arbeitsspaltes ergeben sich aus den Grenzen des Übertragungsbereiches, während der rückwärtige Spalt grundsätzlich klein gehalten wird. Eine rückwärtige Scherung bewirkt hier eine Verringerung der Gesamtpermeabilität des Magnetkreises und verschlechtert daher die Wiedergabeempfindlichkeit.

Die Anwendung des Ringkopfprinzips zum Aufbau von modernen Halbspur-Stereo-Köpfen zeigt Bild 2. Einige konstruktive Einzelheiten des beschriebenen Sprech- und Hörkopfes sind im Bild 2b dargestellt. Man erkennt, daß der Aufbau der Einzelsysteme dem Ringkopftyp nach Bild 1b entspricht. Dagegen haben die Systeme des Halbspur-Stereo-Löschkopfes (Bild 2a) einen Aufbau nach Bild 1a.

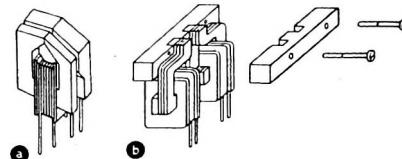


Bild 2. Aufbau der neuen Halbspur-Stereo-Köpfe; a) Löschkopf, b) Hör- und Sprechkopf

## 2. Halbspur-Stereo-Magnetkopfpaar

Das Viertelspur-Magnetkopfpaar für getrennte Aufnahme und Wiedergabe [1] hat bei Heim-Tonbandgeräten der Spitzenklasse seine einjährige Bewährungsprobe bestanden. Eine weitere Qualitätsverbesserung, besonders in bezug auf Dynamik und Aussetzer, ist durch Halbspurbetrieb möglich. Jedoch nehmen die Schwierigkeiten und der Aufwand bei der Fertigung des Halbspur-Stereo-Kopfpaars gegenüber dem Viertelspur-Stereo-Kopfpaar zu.

Ein Winkelfehler des Arbeitsspaltes wirkt wie eine Verbreiterung des Spaltes um die Projektion der Spaltlänge auf die Horizontale. Bei 2,1 mm Spaltlänge wird ein maximaler Winkelfehler von 1,5 µm zugelassen; das entspricht einem Winkel von 2°25'. Der Spurabstand von 2,1 mm ist um 0,4 mm geringer als bei dem Viertelspur-Magnetkopfpaar. Daher verringert sich der zur magnetischen und statischen Abschirmung der beiden Einzelsysteme verfügbare Raum, obwohl die an die Übersprechdämpfung gestellten Ansprüche gleichgeblieben sind. Im Mono-Betrieb ist eine hohe Übersprechdämpfung des Hörkopfes besonders wichtig, da sich die Nachbarspur bei unzureichender Übersprechdämpfung in den Sprechpausen bemerkbar macht. Bei den neuen Köpfen gelang es, die Übersprechdämpfung im mittleren Frequenzbereich ( $v = 9,5 \text{ cm/s}$ ) durch systemeigene Innenabschirmungen grundsätzlich über 55 dB zu halten.

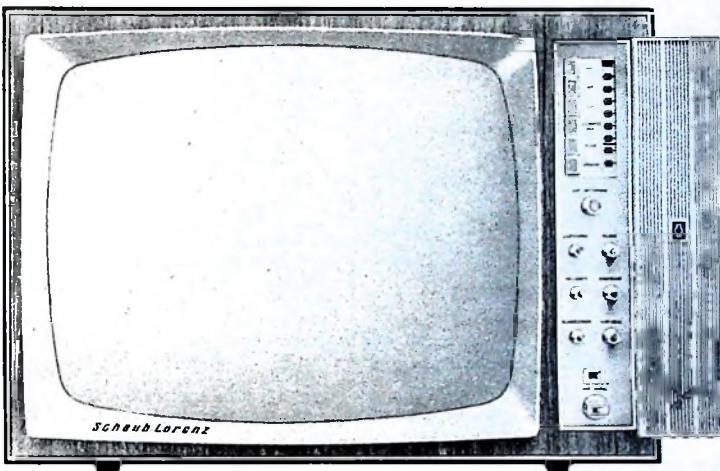
Die Einzelsysteme des Sprechkopfes bestehen aus einer massiven und einer laminierten Eisenkernhälfte (Bild 2b). Dadurch lassen sich die Polspiegel so ausbilden, daß die magnetisierten Teilchen nach Verlassen des Arbeitsspaltes keine entmagnetisierenden Nebenspalte mehr passieren. Die Spaltbreite ist 10 µm. Die rückwärtige Scherung verhindert eine remanente Magnetisierung. Um geradlinige Spaltkanten und Fluchten der beiden Spalte eines Kopfes zu erreichen, wird eine in der Spaltebene geteilte Polplatte (Bild 2b) verwendet. Die linken Kernhälften werden in die linke Polplattenhälfte eingeklebt und die Polenden beider Systeme so weit ausgelängt, bis die Spaltflächen in der gleichen Ebene liegen. Dann befestigt man jeweils die zweite Kernhälfte unter Zwischenlage der rückwärtigen Scherung mit der ersten im Spulenkörper und fixiert schließlich Polenden und Spalt nach Zwischenlegen der Spaltfolie durch Zusammenschrauben der beiden Polplattenhälften. Die Systeme haben eine kombinierte magnetisch-statische Innenabschirmung und sind in einem aus weichmagnetischem Material bestehenden Becher untergebracht, der mit Gießharz ausgegossen ist. Die über

Bei

# SCHAUB-LORENZ

hat das Jahr gut angefangen

Sie erinnern sich: den Auftakt bildete der Start des Kofferneuheitenprogramms 1962 — eines Programms, von dem heute ohne Einschränkung gesagt werden kann, daß es glänzend angekommen ist. Als Spitzenreiter hat der TOURING T 30 Automatic die von seinen Vorgängern geschaffene Marktposition innerhalb kürzester Frist zu einer regelrechten Bastion ausgebaut. Der WEEKEND sieht sich heute schon einer Nachfrage gegenüber, die unsere optimistische Prognose vom Januar 1962 vollauf rechtfertigt, und auch der KOLIBRI T 30 spielt sich in seiner Klasse immer mehr in den Vordergrund. Ihre bisherigen Verkaufserfolge bestätigen es am eindeutigsten: die Koffergeräte von SCHAUB-LORENZ sind stärker gefragt denn je!



WELTSPIEGEL 3059 D

Bei

# SCHAUB-LORENZ

geht es erfolgreich weiter

## Fernsehgeräte 1962/63: Neu in Form und Technik — unverändert in der grundsoliden Qualität

Symmetrisch oder asymmetrisch? Im SCHAUB-LORENZ-Programm 1962/63 finden Sie beide Stilrichtungen, und zwar beide in der harmonisch ausgewogenen Optik, die der anspruchsvollen Käufer von heute mit Recht erwartet. Aber auch die verschiedenartigen Gehäuseausführungen berücksichtigen eine breite Skala von Käuferwünschen. Und was die technische Ausstattung angeht, so bietet SCHAUB-LORENZ in jeder Klasse das, was Ihren Kunden die Gewissheit gibt, sich den höchsten Stand der heutigen Empfängertechnik gesichert zu haben. Einige Beispiele: Alle Modelle mit Vollfrontbedienung, Schwungradantrieb für UHF und gewölbter Goldfilterschutzscheibe — Weitwinkelblickfeld mit ausgezeichneter seitlicher Sicht — Sehr übersichtliche Kanalskala für UHF; spezielle, gut ablesbare Kanalskala für VHF — Sprache/Musik-Umschaltung schon in der „unteren“ Mittelklasse — Spitzeklasse mit Senderschlauf-Automatic auf VHF und UHF (3 Kanalwähler-Motore) und Umschaltmöglichkeit Normalbild/zeilenfreies Bild.

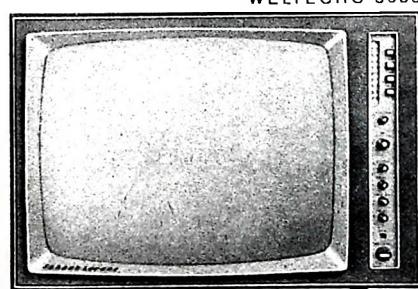
### Tischgeräte

- WELTECHO 3059
- WELTREVUE 3059
- WELTSPIEGEL 3059 D
- WELTSPIEGEL 3059 LUXUS

### Standgeräte

- ILLUSTRA 3059
- ILLUSTRAPHON 3059 D
- ILLUSTRAPHON 3059 LUXUS
- TRILOGIE 2059 STEREO

**SCHAUB-LORENZ Vertriebs-GmbH, Pforzheim, Postf. 1720**



**Tab. I. Technische Daten der neuen Magnetköpfe**

	Sprechkopf	Hörkopf
Typ	7489-082	7489-084
Spurbreite	2 x 2,1 mm	2 x 2,1 mm
Spurabstand	2,1 mm	2,1 mm
mechanische Spaltbreite	10 $\mu\text{m}$	2,5 $\mu\text{m}$
ohmischer Widerstand	106 Ohm	2200 Ohm
Impedanz bei 1 kHz	1 kOhm	24 kOhm
15 kHz	9 kOhm	140 kOhm
75 kHz	33 kOhm	
Übersprechdämpfung bei 1 kHz	$\geq 55$ dB	$\geq 55$ dB
Kennwerte mit Bezugsband „LGS 26/110211“		
Vormagnetisierungsspannung $U_{HF}$ (75 kHz)	44 V	
Signalstrom $I_{NP}$	120 $\mu\text{A}$	
1-kHz-Wiedergabe-EMK bei 4,75 cm/s		5,3 mV
2-kHz-Wiedergabe-EMK bei 9,5 cm/s		7,8 mV
3-kHz-Wiedergabe-EMK bei 19 cm/s		12,5 mV
Aufsprechempfindlichkeit bei 333 Hz	$> 0,58 \text{ mM}/\mu\text{A}$	
Wiedergabeempfindlichkeit bei 333 Hz		$> 45 \mu\text{V}/\text{mM}$

<sup>1)</sup> Der angegebene Signalstrom bewirkt bei den drei Geschwindigkeiten eine Bandaussteuerung, für die  $k_3$  bei 333 Hz  $\leq 5\%$  ist.

Band ermittelten Kenngrößen (Tab. I) beziehen sich auf ein Magnetband der Charge „LGS 26/110211“, die als Leerbandteil für DIN-Bezugsbänder 4,75 vorgesehen ist [2]. Die Aufsprechempfindlichkeit (Quotient aus Bandfluß und Sprechstrom; Meß-

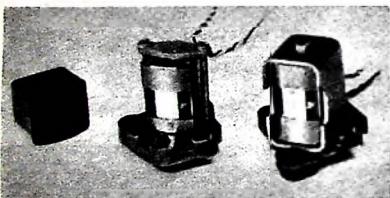
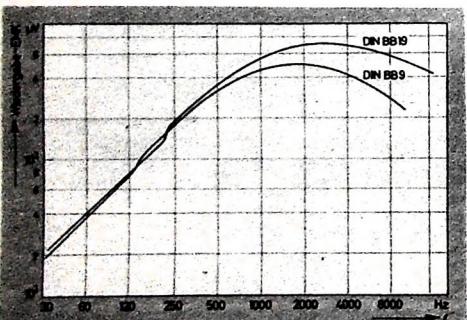


Bild 3. Ansicht der neuen Halbspur-Stereo-Köpfe; von links nach rechts: Löschkopf, Sprechkopf, Hörkopf

frequenz 333 Hz) konnte gegenüber dem Viertelspurkopf erheblich gesteigert werden. Die in Abhängigkeit von der Wellenlänge beziehungsweise Frequenz auftretende Bandflußdämpfung wird in die Frequenzkurve der Hörkopf-EMK einbezogen.



Der Hörkopf hat einen vorderen Spalt von 2,5  $\mu\text{m}$  Breite. Die beiden Kernhälften des Einzelsystems bestehen aus massivem Nickeleisen mit sehr hoher Anfangspermeabilität. Eine rückwärtige Scherung ist nicht vorhanden, da die remanente Induktion und die Koerzitivkraft des verwendeten Kernmaterials ausreichend klein sind. Der fertig bearbeitete Kopf wird in ein zusätzliches Abschirmgehäuse eingebaut (Bild 3). Der Kopf ist hochohmig ausgelegt und hat bei Belastung mit 80 pF Schallkapazität eine Resonanz an der oberen Grenze des Übertragungsbereiches (15 kHz). Damit erreicht man eine Anhebung der Wiedergabe-EMK um 5 dB an der Resonanzstelle.

Beim Abspielen des Frequenzgangteils von Bezugsbändern nach DIN 45513 ergeben sich die im Bild 4 dargestellten Frequenzkurven der Wiedergabe-EMK. Man erkennt, daß nur eine geringe Höhenanhebung im Wiedergabestärker erforderlich ist (10 dB bei 9,5 cm/s und 4 dB bei 19 cm/s für 15 kHz, bezogen auf den jeweiligen Kulminationspunkt der Frequenzkurve). Der Wirkungsgrad des Wiedergabekopfes wird durch die Wiedergabeempfindlichkeit (Quotient aus Wiedergabe-EMK und Bandfluß) beschrieben (Tab. I). Auch hier bezieht man sich auf eine Frequenz im geradlinigen Bereich der Frequenzkurve (333 Hz). Die systemeigene Abschirmung stellt eine Übersprechdämpfung  $> 55$  dB für den mittleren Frequenzbereich sicher. Daher ist das Einzelsystem auch für monauralem Betrieb bei bespielter Nachbarspur gut geeignet.

Das Sprechkopf-Hörkopfpaar hat als wichtigstes Kennzeichen die durch Bild 5 dargestellten Frequenzkurven der Wiedergabe-EMK. Sie berücksichtigen sämtliche Dämpfungs faktoren [3] und sind Ausgangspunkt für die Entzerrung des Gerätes. Für die vom Hörkopf abgegebene effektive Spannung gilt

$$U = 4,44 w K / e^{\frac{-\lambda_e}{\lambda}} e^{\frac{-2\pi n}{\lambda}} \times \frac{\sin \pi S_1 / \lambda}{\pi S_1 / \lambda} \frac{\sin \pi S'_1 / \lambda}{\pi S'_1 / \lambda} [\text{V}_{eff}] \quad (6)$$

Darin bedeutet  $K$  die Kopfflußkonstante (bezogen auf einen definierten magnetischen Fluß),  $f$  die Frequenz,  $\lambda_e$  die charakteristische Wellenlänge,  $a$  den Abstand Magnetschicht - Kopfspiegel,  $S_1$  die Spaltbreite des Wiedergabekopfes,  $S'_1 = B \tan \alpha$  die Spaltprojektion auf die Bandlängenachse,  $B$  die Spurbreite oder Spaltlänge und  $n$  den Neigungswinkel zwischen Spalt und Normale zur Bandlängenachse. Die Aussteuerung des Bandes erfolgte für die Kurven 1 (19 cm/s), 2 (9,5 cm/s) und 3 (4,75 cm/s).

(4,75 cm/s) 6 dB unter Vollpegel mit konstanter Sprechstrom und Arbeitspunkt. Als Arbeitspunkt wurde dabei der Vormagnetisierungsstrom gewählt, der bei 1 kHz und 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit maximale Spannung am Wiedergabekopf ergibt. Gegenüber diesen auf 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit ausgerichteten Frequenzkurven ist eine Verbesserung bei 4,75 cm/s und 19 cm/s durch individuelle Betriebsdaten ( $I_{NP}/I_{HF}$ ) möglich (Kurven 1' und 3'). Das erfordert jedoch geräte seitig eine Umschaltung des Sprechstroms und des Arbeitspunktes mit der Geschwindigkeit, das heißt einen erhöhten schaltungstechnischen Aufwand. Die Übereinstimmung der Systempaare für Spur 1 und Spur 2 bezüglich Pegel und Frequenzgang wird durch zusätzliche Paarigkeitsprüfungen sichergestellt.

Bei der Justierung des Kopfpaars ist nach einer vorgegebenen Methode vorzugehen, da die Qualität der Aufnahme dadurch entscheidend beeinflußt wird. Dabei können auch geringe Winkelfehler von Einzelsystemen gemittelt, das heißt insgesamt verringert werden. Dazu ermittelt man zunächst über Band die Justagemaxima der Systempaare je Spur mit einer ausreichend kleinen aufgezeichneten Wellenlänge (zum Beispiel  $\lambda = 6 \mu\text{m}$ ). In diese Messung geht bereits je Spur die Summe der Winkelfehler der Einzelsysteme ein. Ergeben die ermittelten Justagemaxima von Spur 1 und Spur 2 einen in der Toleranz liegenden Winkelfehler, so wird der Winkelfehler der beiden Spuren (Systempaare), ausgehend vom absolut höher liegenden Wert der beiden Maxima, durch Nachjustierung auf kleinsten gleichen elektrischen Verlust praktisch halbiert.

Zum Ausgleich sprechkopfseitiger magnetischer Systemunterschiede wird der Arbeitspunkt für jede Spur einzeln ermittelt und durch einen Farbpunkt an der Becherrückwand gekennzeichnet. Der Pegelunterschied der beiden Spuren darf bei 1 kHz maximal 2 dB betragen.

### 3. Löschkopf

Der Löschkopf hat als wesentliche Neuerung gegenüber den üblichen Halbspurköpfen einen unsymmetrischen Aufbau der Systeme (Bild 2a) und unterschiedliche Spurbreiten. Damit wird er sowohl dem monauralen Zweiwegbetrieb, wobei die Spurbreite im Extremfall die halbe Bandbreite einnehmen kann, als auch dem stereophonem Einwegbetrieb gerecht. Bild 6 zeigt die Spurlagen des Löschkopfes bei monauralem Zweiwegbetrieb (Bild 6a) und sterephonem Einweg- beziehungsweise

Bild 4. Frequenzkurven der Wiedergabe-EMK beim Abspielen von Bezugsbändern nach DIN 45513

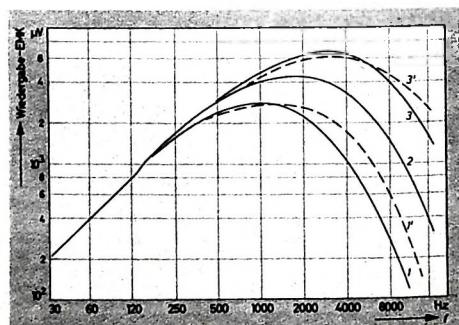


Bild 5. Frequenzkurven der Wiedergabe-EMK des Sprechkopf-Hörkopfpaars; Kurven 1 (19 cm/s), 2 (9,5 cm/s), 3 (4,75 cm/s) Aussteuerung 6 dB unter Vollpegel ( $I_{NP} = 60 \mu\text{A}$ ), Bezugsband „LGS 26/110211“. Kurven 1' (19 cm/s) und 3' (4,75 cm/s) bei individuellen Betriebsdaten

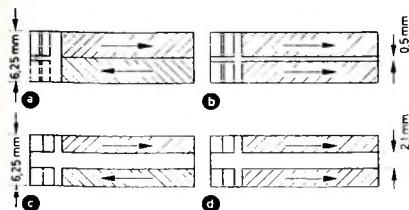


Bild 6. Spurlagen des Löschkopfes bei monauralem Zweifarbgebiet (a) und stereophonem beziehungsweise monauralem Einwegbetrieb (b; c, d). Spurlagen des Sprechkopf-Hörkopfpaares zum Vergleich

monauralem Einwegbetrieb (Bild 6b). Die Bilder 6c und 6d stellen zum Vergleich die Spurlagen des Sprechkopf-Hörkopfpaares dar.

Die Löschkopfkerne bestehen aus Ferrit, das sich wegen seiner hohen Abriebfestigkeit und der geringen Wechselfeldverluste für diesen Zweck sehr gut bewährt hat. Wichtigste Kenngröße des Löschkopfes ist die Löschdämpfung, die unter üblichen Betriebsbedingungen im mittleren Frequenzbereich über 60 dB beträgt. Im Bild 7

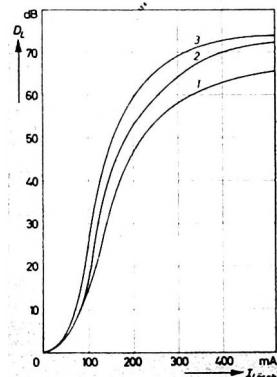


Bild 7. 1-kHz-Dämpfungskennlinien für 19 cm/s (1), 9.5 cm/s (2) und 4.75 cm/s (3)

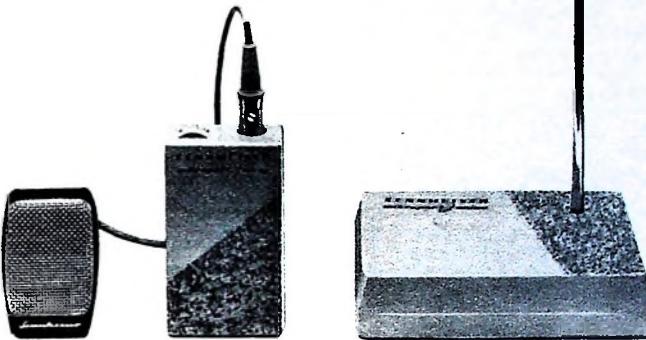
sind die 1-kHz-Dämpfungskennlinien für die bei Heim-Tonbandgeräten üblichen Bandgeschwindigkeiten dargestellt. Die als Ordinate aufgetragene Dämpfung  $D_{1k}$  wurde dabei als das Verhältnis der Wiedergabespannung einer vollausgesteuerten Spur zur Wiedergabespannung des gelöschten Tonträgers unter Verwendung des Bezugsbandes „LGS 26/1021“ ermittelt. Bedingt durch die geringe Entfernung der beiden Magnetsysteme, tritt eine nicht zu vernachlässigende Kopplung auf.

Das Einzelsystem hat eine Induktivität von  $84 \mu\text{H}$ , die Gegeninduktivität beträgt  $21 \mu\text{H}$ . Im Stereo-Betrieb ist bei Parallelschaltung auf die Gleichsinnigkeit der beiden Systemspulen zu achten.

#### Schriftum

- [1] Christian, E.: Getrennte Köpfe für Aufnahme und Wiedergabe bei großen Grundig-Tonbandgeräten. Grundig Techn. Informationen Bd. 8 (1961) Nr. 7, S. 229-230
- [2] Katalog der BASF, Ausgabe 1961
- [3] Winkel, F.: Technik der Magnetspeicher. Berlin / Göttingen / Heidelberg 1960, Springer-Verlag

# neu bei SENHEISER electronic



## mikroport junior

Neben diesem drahtlosen Mikrophon für den Tonband-Amateur, das bereits durch die Fachpresse beschrieben wurde, zeigen wir zur Messe in Hannover u. a. weitere interessante Neuheiten.

HF-Kondensator-  
Mikrophone  
mit Zubehör

Tauchspulen-  
Mikrophone für  
Industrie u. Handel

Magnetische  
Kleinst-  
Mikrophone

Meßgeräte  
für Labor  
und Fertigung

Besuchen Sie uns bitte  
in Halle 11, Stand 30

SENHEISER  
electronic  
BISSSENDORF/HANNOVER

## Lichtschranke mit Photodiode

Die Funktion dieser Lichtschranke beruht auf der Verwendung einer Photodiode. Fällt ein gebündelter Lichtstrahl auf die Photodiode, dann beginnt in der Diode ein Strom zu fließen, der die Lichtschranke steuert.

Die Schaltung wurde so ausgelegt, daß bei beleuchteter Diode das Relais nicht anspricht. Ist der Lichtstrahl unterbrochen, dann entnehmen die drei Transistoren T1, T2 und T3 der Batterie einen Strom von etwa 55 mA. Der Transistor T3 hat einen ziemlich hohen Kollektorstrom; es spricht nun das Relais A an.

### Zur Funktion der Schaltung

Zur Wirkungsweise der Schaltung ist noch zu sagen, daß bei einem größeren Photostrom als  $25 \mu\text{A}$  der Verstärker nur unwesentlich verstärkt und in diesem Falle das Relais in seiner Ruhestellung verbleibt.

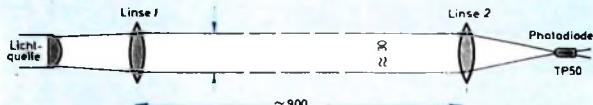
Die Photodiode bildet mit dem  $10\text{-k}\Omega$ -Widerstand R1 einen Spannungsteiler. Bei beleuchteter Photodiode verringt sich ihr Innenwiderstand, und die Basis des ersten Transistors T1 erhält eine höhere negative Vorspannung. Der Kol-

lektor von T1 zieht einen Strom von 2 mA, und an dem Arbeitswiderstand R3 fällt Spannung ab. Dadurch wird der Transistor T2 fast gesperrt. Das bedeutet, er zieht sehr wenig Strom. Der in Emitterschaltung betriebene Endtransistor T3 ist ebenfalls wie T2 gleichspannungsgekoppelt.

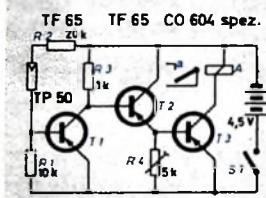
Dadurch zieht auch dieser Transistor bei beleuchteter Diode nur minimalen Strom. Ist der Lichtstrom für die Photodiode unterbrochen, dann sinkt der Kollektorstrom von T1. Der Spannungsabfall über R3 ist nun gering, und es arbeitet der Transistor T2. Der durch T2 verstärkte

bündelt die bisher parallel laufenden Strahlen so, daß sie in ihrem Brennpunkt zusammen treffen. Im Brennpunkt befindet sich die Photodiode. Sobald irgendein Gegenstand die 90 cm lange Strecke zwischen den beiden Linsen passiert, wird der Lichtstrahl zur Photodiode unterbrochen, und das Relais zieht an. d

Anordnung der Linsensysteme zur Bündelung der Lichtstrahlen



≈ 900



Schaltung der Lichtschranke

lektor von T1 zieht einen Strom von 2 mA, und an dem Arbeitswiderstand R3 fällt Spannung ab. Dadurch wird der Transistor T2 fast gesperrt. Das bedeutet, er zieht sehr wenig Strom. Der in Emitterschaltung betriebene Endtransistor T3 ist ebenfalls wie T2 gleichspannungsgekoppelt.

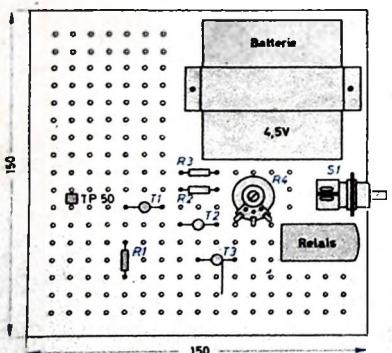
Strom wird in T3 nochmals erhöht. Jetzt kann das Relais A den Anker anziehen. Über die Relaiskontakte A lassen sich beliebige Schaltvorgänge ausführen (Alarm durch eine Klingel oder eine Lampe, Anschluß eines Zählwerkes u. dgl.).

Mit dem Einstellregler R4 läßt sich der Arbeitspunkt für T2 und T3 einstellen und somit die Empfindlichkeit der ganzen Anlage. Die Betriebsspannung für das Gerät wird einer 4.5-V-Taschenlampenbatterie entnommen. Die Dauerbelastung dieser Batterie ist sehr gering (bei richtiger Justierung etwa 5 mA), denn der Strom steigt nur, wenn eine Person oder ein Gegenstand den Lichtstrahl zur Photodiode unterbricht.

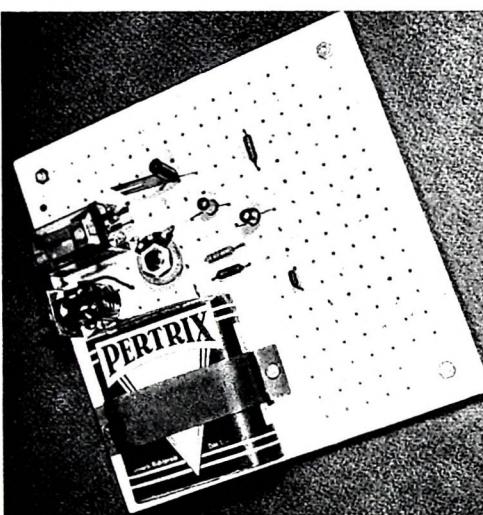
### Hinweise für den Aufbau

Für die Montage der Einzelteile wurde wieder das Experimentierchassis verwendet. Die genaue Anordnung der Bauteile ist der Aufbauskizze zu entnehmen.

Für die rationelle Verwendung einer Lichtschranke in der Praxis wird ein Linsensystem benötigt. Es eignen sich beispielsweise dafür zwei bikonvexe Linsen mit 7.00 oder 8.00 Dioptrien. Im Abstand von etwa 12 cm von der Lichtquelle – es genügt eine Lampe 7 V/0.3 A – wird die Linse 1 angeordnet. Sie hat die Aufgabe, die auftreffenden Lichtstrahlen so zu bündeln, daß sie nahezu parallel verlaufen. Die gebündelten Lichtstrahlen sollen nun in einer Entfernung von etwa 90 cm auf die zweite Linse treffen. Die Linse 2

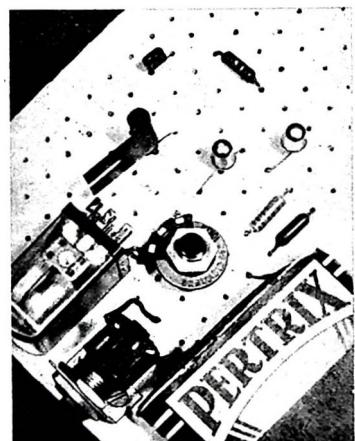


Aufbau auf dem Experimentierchassis



Blick auf das Experimentierchassis

Unten: Teilansicht mit Photodiode (links oben)

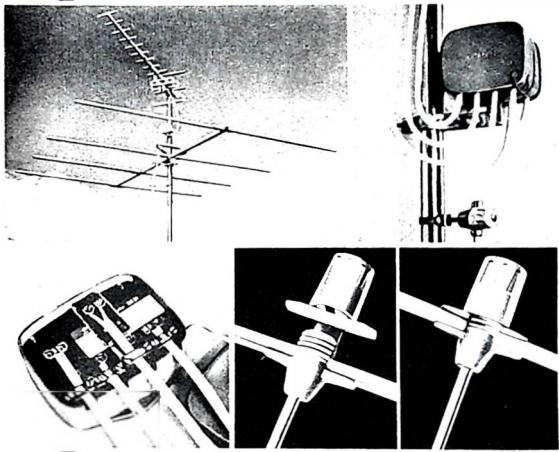


### Einzelteilliste

4.5-V-Batterie „201“	(Pertrix)
Widerstände	(Resista)
Einstellregler, 5 kOhm	(Preh)
Schalter „100“, einpolig	(Marquardt)
Relais	
„Tris 151 X TBV 65017/17 d“	(Siemens)
Transistoren TF 65, TF 65, OC 604 spez.	(Siemens)
Photodiode TP 50	(Telefunken)



## KATHREIN Antennen und Antennen-Zubehör



Robust, zuverlässig und schnell zu montieren — das gilt auch für die verbesserten KATHREIN FI-Antennen und -Isolatoren.

Durch eine gelungene konstruktive Lösung können nun auch gestreckte Dipole geklappt werden. Die KATHREIN FI-Antennen werden deshalb mit gestreckten statt Faltdipolen geliefert und sind einfacher zu montieren. Die Preise betragen für die Kanal-3-Antenne mit 2 Elementen DM 45,—, mit 3 Elementen DM 62,— und mit 4 Elementen DM 76,—.

Die Isolatoren-Typenreihe ist für „Einhand-Bedienung“ ausgelegt. Die eigentlichen Befestigungssteile bleiben unverändert. Einige Beispiele für die Preise: Schlagstift-Isolator DM 4,—80, Rohr-Isolator DM 1,10, Einschraub-Isolator DM 4,—80.

Für die Mehrfachweichen ist ein 60/240 Ohm Übertrager [5821, DM 4,—] entwickelt worden. Damit kann man an 60 Ohm Klemmen 240 Ohm-Leitungen anschließen. Dieser Übertrager ist für alle Frequenzen zwischen 47 und 790 MHz geeignet. Mit der neuen Weichen-Doppelschelle [5822, DM 2,90] kann man zwei KATHREIN-Mehrachswiechen am Standrohr montieren, wenn mehr als drei Niederführungen zusammengeschaltet werden müssen.

Weitere Einzelheiten über diese Antennen und Zubehörteile finden Sie in den neuen KATHREIN-Druckschriften.



**KATHREIN STELLT AUS:**  
**MESSE HANNOVER**  
**HALLE 11 · STAND 40**

Unverbindliche Richtpreise

A. KATHREIN · ROSENHEIM

Alteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

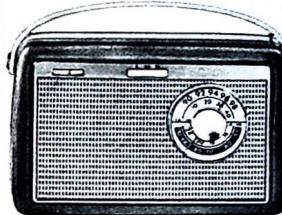
Das überzeugende Verkaufsargument

## ZUKUNFTSSICHER

DURCH

*Akkord*

## NETZANSCHLUSS



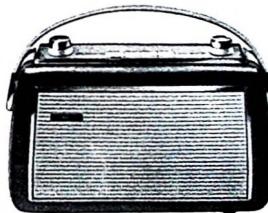
**Filou**

Preiswerter,  
moderner Koffersuper  
UKW - Mittel - Lang bzw. Kurz  
DM 198,-



**Kessy Lux**

exklusiv in Form  
und Technik  
UKW - Mittel - Lang bzw. Kurz  
DM 239,-



**Motorette 62**

Universalsuper für  
Auto - Heim - Reise  
UKW - Mittel - Lang bzw. Kurz  
DM 268,-  
Autohalterung DM 12.80



**Pinguin U 62 de Luxe**

Luxushochleistungsempfänger  
UKW - Kurz - Mittel - Lang  
automatische  
UKW-Scharfabstimmung  
DM 326,-

schnurloser  
Transistor-Heimempfänger

**Offenbach**

UKW - Kurz - Mittel - Lang  
autom. UKW-Scharfabstimmung  
DM 336,-



**Offenbach**

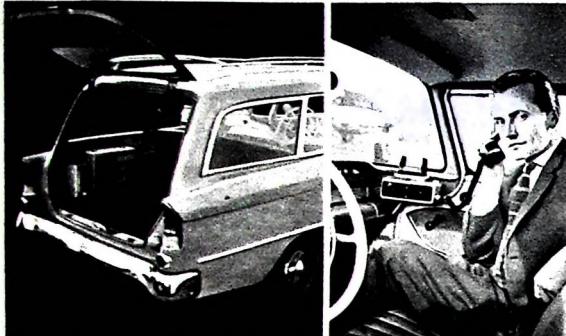
UKW - Kurz - Mittel - Lang  
autom. UKW-Scharfabstimmung  
DM 336,-



**Offenbach**

UKW - Kurz - Mittel - Lang  
autom. UKW-Scharfabstimmung  
DM 336,-

**AKKORD-RADIO GMBH HERXHEIM/PFALZ**  
DEUTSCHLANDS ERSTE SPEZIALFABRIK FÜR KOFFERRADIO



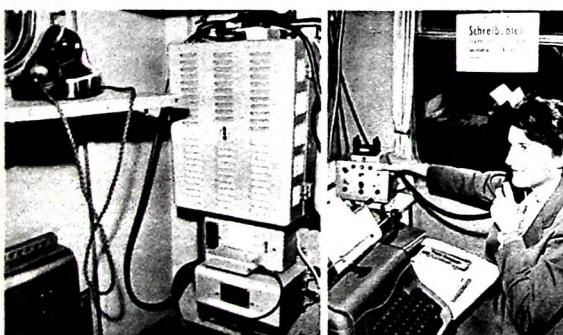
Können wir Sie im Auto  
unterwegs erreichen?

Keine Frage, wenn Ihr Wagen  
mit dem Autotelefon B 72  
der TE-KA-DE ausgestattet ist.

Mit ihm sind Sie im Bereich  
der öffentlichen Funkdienste  
über jeden Fernsprechanschluß  
im Bundesgebiet „greifbar“  
und können außerdem  
vom Wagen aus mit  
ihren Geschäftsfreunden und  
Mitarbeitern oder mit Ihrer  
Familie telefonieren.

Auch in den TEE-Zügen 31/32  
„Rhein-Main“ ferner in den  
F-Zügen 3/4 „Merkur“ und  
33/34 „Gambrinus“ sind  
UKW-Sprechfunkanlagen B 72  
der TE-KA-DE eingebaut,  
so daß die Reisenden vom Zug aus  
bequem mit jedem Teilnehmer der  
öffentlichen Fernsprechnetze  
im In- und Ausland  
fernmäßig sprechen können.

SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND DRAHTWERKE AG. NÜRNBERG



Unter Vakuum imprägnierte  
luftdicht abgeschlossene  
Polyester-  
Kondensatoren



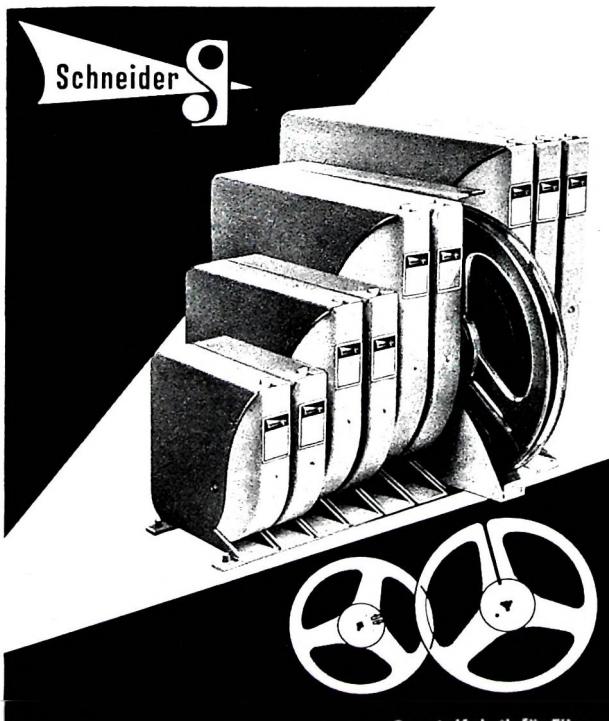
Klimafeste Papier-  
Kondensatoren mit  
höherer Ionisations-  
sicherheit



*Printylit*: Kontaktsicher  
durch Innenschweißung

WIMA

WILHELM WESTERMANN · Mannheim · Augusta Anlage 56



CARL SCHNEIDER K.G. · Spezialfabrik für Film-  
und Magnetbandspulen

Rohrbach · Darmstadt 2      Telefon 238/310 Ober-Ramstadt · Fernschreiber 04189 204

## Transistor-Schalsymbole

DK 621.382.3

Um kein Schalsymbol ist so viel diskutiert worden wie um das des Transistors. Das liegt wohl hauptsächlich daran, daß das zur Zeit am meisten gebräuchliche Symbol (Bild 1a) vom Spitzentransistor abgeleitet ist und daher die Aufeinanderfolge Emitter, Basis, Kollektor beim Flächentransistor nicht deutlich werden läßt. Es scheint also durchaus angebracht, andere Schalsymbole in Erwägung zu ziehen. Dabei muß natürlich immer untersucht werden, ob sie sich auch für Halbleiter-Bauelemente mit mehr als drei Elektroden oder Anschlüssen eignen.

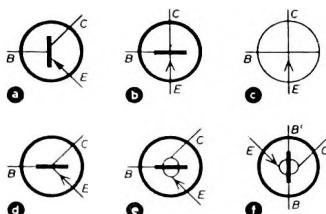


Bild 1. In letzter Zeit vorgeschlagene Transistor-Schalsymbole

Zunächst seien einige in letzter Zeit vorgeschlagene Symbole vorgestellt. Ein der im Bild 1b dargestellten Form ähnliches Schalzeichen wird zur Zeit von einer englischen Fachzeitschrift verwendet. In Frankreich wurde dazu eine besonders leicht zu zeichnende Version vorgeschlagen (Bild 1c). Hierzu ist jedoch zu bemerken, daß es seit Erfindung der Schrift Sitte ist, daß es der Schreibende dem Leser möglichst leicht macht. Eine derartige „Schalzeichen-Stenografe“ dürfte für persönliche Aufzeichnungen durchaus zweckmäßig sein. In Zeitschriften oder Service-Unterlagen sollte man sie jedoch vermeiden, um eventuell mögliche Unklarheiten auszuschließen.

Bild 1d zeigt ein Symbol, das in mehreren französischen Fachzeitschriften verwendet wird. Die schräge Linienführung für Kollektor und Emitter ergibt eine größere Ähnlichkeit mit Bild 1a, das es auch in bereits gezeichneten Schaltbildern ohne Änderung der Zuführungen ersetzen kann. In Veröffentlichungen pädagogischen Charakters lassen sich auch nach Bild 1e die Emitter- und Kollektorschichten besonders kennzeichnen. Diese Darstellungsart lehnt sich an die Technologie des Legierungstransistors an und ist daher für den konzentrisch aufgebauten Mesa-Transistor nur noch als elektrische Äquivalenz gültig. Man sollte aber bei einem Schaltbild auf technologische Details keinen Wert legen; das Schalsymbol der Röhre mit übereinanderliegenden Elektroden wird ja auch für konzentrisch aufgebauten Röhrensysteme angewandt. Bild 1f soll zeigen, daß die schräge Linienführung notwendig ist, um in einem Tetroden-Transistor die Basisanschlüsse für die Steuerspannung ( $B$ ) und die Vorspannung ( $B'$ ) durch ihre Lage zu kennzeichnen. Da die Orientierung bei allen Transistor-Symbolen beliebig sein kann, ist eine Kennzeichnung durch „oben“, „unten“, „rechts“, „links“ nicht möglich. Die Ausdrucksmöglichkeiten der verschiedenen Symbole seien nun am Beispiel eines  $pnpn$ -Halbleiterthykatrons mit Steuer-Elektrode an der dem Emitter folgenden  $n$ -Schicht dargestellt. Im bisher meistens benutzten Symbol teilt man dazu die nicht angeschlossene  $p$ -Schicht mit einem schrägen Strich auf der Seite ab (Bild 2a). Dieser Strich kann aber mit einem nicht benutzten Anschluß verwechselt werden. Außerdem dürfte es nicht sehr elegant sein, übereinanderliegende Schichten nebeneinander darzustellen. Das wäre ungefähr so, als ob man eine Schirmgitterröhre mit dem Schalzeichen nach Bild 2b darstellen

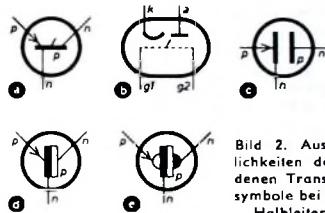
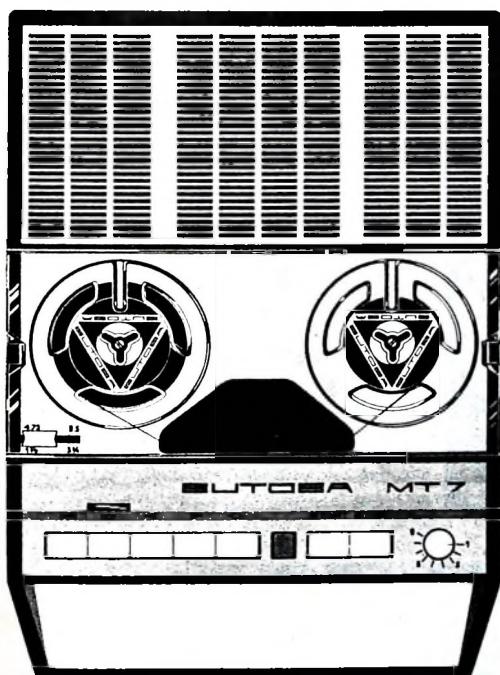


Bild 2. Ausdrucksmöglichkeiten der verschiedenen Transistor-Schalsymbole bei einem  $pnpn$ -Halbleiterthykatron



# NUR ÜBER DEN FACHHANDEL

werden BUTOBA Tonbandgeräte - nach jahrelanger Erprobung in allen Erdteilen - nun auch in Deutschland verstärkt ausgeliefert. Das neue BUTOBA MT 7 ist Schwarzwälder Präzisionsarbeit. Vollendet wie sein Stil ist seine Technik.

Hervorragender Gleichlauf, zwei Bandgeschwindigkeiten, Batterie-, Netz- oder Akkubetrieb erfüllen die Wünsche Ihrer anspruchsvollen Kunden.

Ihre Verkaufsbemühungen werden durch seine Qualität und unsere zugkräftige Werbung unterstützt.

Prüfen Sie das neue BUTOBA MT 7 auf der Messe in Hannover.  
Halle 11 · Stand 1515

Hersteller: Schwarzwälder Uhrenwerke-Fabrik Burger KG, Schonach

Anfragen an:

Karl-Heinz Haase, BUTOBA-VERTRIEB 683 Schwetzingen (Baden), Postfach 59

**BUTOBA**

wollte. Im Bild 2c (entsprechend Bild 1b und 1c) liegen die Schichten zwar übereinander, sie sind aber durch einen Zwischenraum getrennt, so daß das Schaltzeichen dem einer Glimmröhre recht ähnlich ist. Um die Polarität der einzelnen Schichten zu erkennen, wendet man die Wechselregel an: Vom Emitter (durch die Richtung des Pfeiles als „n“ gekennzeichnet) ausgehend, findet man zunächst eine n-Schicht, dann wieder eine p-Schicht usw. Dabei darf aber nicht vergessen werden, daß der rechte waagerechte Strich im Bild 2c keinen einfachen Anschluß darstellt, sondern eine n-Schicht. Eine solche Verwechslung ist im Bild 2d wegen der schrägen Lage von Emitter und Kollektor schon weniger wahrscheinlich. Außerdem gilt hier nicht die Wechselregel, sondern die Vorschrift, daß alle Schichten mit zum Emitter entgegengesetzter Polarität voll gezeichnet, die anderen dagegen durch Rechtecke dargestellt werden. Bei einem vielschichtigen Halbleiter wird daher die Polaritätsfolge sehr übersichtlich. Außerdem besteht die Möglichkeit, zwei aufeinanderfolgende Schichten gleicher Polarität, aber mit verschiedener Störstellenkonzentration und mit getrennten Anschlüssen zu kennzeichnen. Bild 2e entspricht dem Prinzip von Bild 1e. Hier muß man den Kollektorhalbkreis voll zeichnen, da seine Polarität der des Emitters entgegengesetzt ist. Die schräge Linienführung wurde hier nur beibehalten, um das Symbol entsprechend Bild 1f zukunftssicher zu gestalten.

Da in Zukunft auch Halbleiter-Bauelemente mit Elektrodenverzweigungen Bedeutung erlangen können, muß ein Symbol auch in dieser Hinsicht zukunftssicher sein. Dazu sei ein Transistor angenommen, der aus einem Emitter, einer Basis mit zwei seitlichen und einem zentralen Anschluß sowie zwei getrennten Kollektoren besteht. Mit dem üblichen Schaltsymbol kommt man zu der sehr wenig übersichtlichen Darstellung nach Bild 3b, aus der keineswegs ersichtlich ist, daß B1 und C1 sowie B2 und C2 elektrisch zusammengehören. Das Grundsymbol nach Bild 1b führt zu der Darstellung im Bild 3c. Hier besteht aber keine Möglichkeit, den mittleren Basisanschluß von einer Kollektorschicht zu unterscheiden. Dieses Problem läßt sich lösen, wenn man zur schrägen Linienführung (Bild 3d) übergeht. Selbstverständlich kann man auch hier durch Einzeichnen der Emitter- und Kollektorhalbkreise zu einer noch klareren Darstellung kommen.

Aus reinem Halbleitermaterial bestehende Schichten (intrinsic- oder i-Schichten) wird man im Schaltzeichen im allgemeinen nur darstellen, wenn sie einen besonderen Anschluß haben. Beim

Grundsymbol nach Bild 1a empfiehlt man für einen solchen Fall, einen gestrichelten Trennungsstrich vom Emitter aus geschenkt vor die i-Schicht zu setzen. Es scheint also nicht möglich zu sein, eine unmittelbar auf den Emitter folgende i-Schicht darzustellen. Außerdem muß, wenn zwei Emitter vorhanden sind (Bild 4a), durch besondere Regeln festgelegt werden, ob die Schichtenfolge pnip oder pnpn gilt. Andere Regeln sind wieder notwendig, damit man weiß, wie die Wechselregel zum Beispiel bei einem

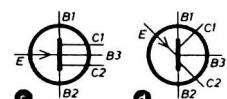
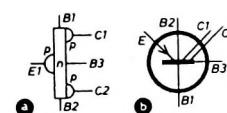


Bild 3. Schaltzeichen für einen Halbleiter-Bauteil mit Elektrodenverzweigungen

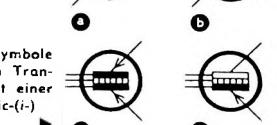
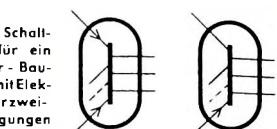
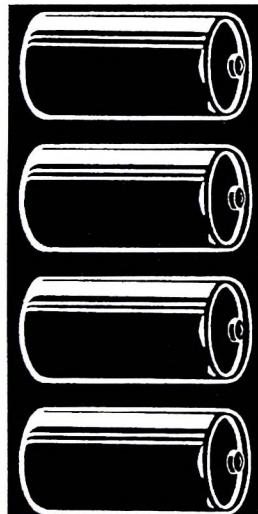
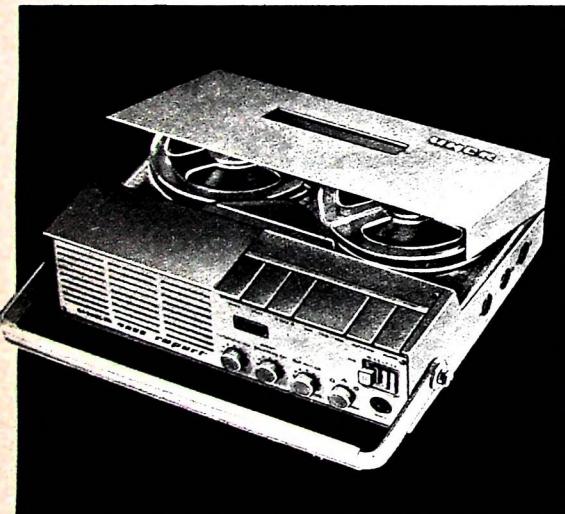


Bild 4. Symbole für einen Transistor mit einer intrinsic-(i-) Schicht

Symbol nach Bild 4b anzuwenden ist, denn es ist hier nicht klar, ob man pnip oder pnpn lesen muß. Beim Symbol nach Bild 4d sind keine zusätzlichen Regeln notwendig. Man braucht nur zu wissen, daß eine i-Schicht quer unterteilt oder schraffiert dargestellt wird und daß alle Schichten mit zum Emitter entgegengesetzter Polarität voll ausgezogen werden. Die Bilder 4c und 4d sind also ohne Schwierigkeit lesbar.

Schaltzeichen werden immer durch Fachleute festgelegt, die große technische Erfahrung haben, und nicht durch Anfänger, die sich oft ein Symbol wünschen, das ihnen das Verständnis des für sie Neuen leichter macht. Die zur Zeit im Ausland benutzten Schaltzeichen (Bilder 1b bis 1f) zeigen, daß es auf dem Gebiet des Trioden-Transistors noch nicht so spät ist, in diesem Sinne etwas zu ändern. Die vorstehenden Ausführungen sollten aber nicht nur die Reformbestrebungen beschreiben, sondern vor allem bei den immer bedeutender werdenden Elementen mit mehr als drei Halbleiterschichten eine Diskussion über die Wahl eines klaren und zukunftssicheren Schaltzeichens anregen.



## UHER »4000 report«

stabil, zuverlässig, vielseitig, gleich gut geeignet für professionellen und Amateurgebrauch, 13-cm-Bandspulen, trotzdem nicht größer als ein Kofferradio, betriebsfähig in jeder Lage, schwenk- und schüttelsicher. Ein neues Gerät für alle, die viel erwarten.

Volltransistor-Batteriegerät ■ Zwei-Spur-Aufzeichnung ■ Start-/Stop-Fernsteuerung ■ Bandgeschwindigkeiten: 2,4 / 4,75 / 9,5 / 19 cm/sek. ■ Frequenzumfang ( $\pm 3$  db): 70—5000 Hz, 50—11000 Hz, 50—18000 Hz, 50—22000 Hz ■ Geräuschspannungsabstand: 50 db ■ Gleichlauf:  $\pm 0,15\%$  (19 cm/sec., gehörichtig) ■ Ausgangsleistung: 0,8 W ■ Stromversorgung: 4 Monozellen 1,5 V oder „dryfit“-Akku ■ Netzanschluß: Netzzanschluß- und Ladegerät für 110, 130, 150, 220, 240 und 250 V Wechselstrom, 50 bis 60 Hz ■ Abmessungen: 85 x 215 x 270 mm.



UHER Werke München, Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte, München 47, Postfach 37

Die Aufnahme von urheberrechtlich geschützten Werken der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.

# Ein neues Gerät für neue Kunden

# SCHALLPLATTEN für den Hi-Fi-Freund

**Palestrina,  
Missa Papae Marcelli**

**Chor der St.-Hedwigs-Kathedrale  
Berlin unter Karl Forster**

Die „Missa Papae Marcelli“ ist das berühmteste Werk des 1525 geborenen Giovanni Pierluigi, der sich nach seinem Geburtsort Palestrina nannte. Er war einer der größten Meister der Kirchenmusik. Sein klarer und reiner Stil befreite die Kirchenmusik von Entartungen. Er beherrschte vollendet den hochgezüchteten polyphonen Stil der niederländischen Schule, und den meisten seiner Werke liegen gregorianische Themen zugrunde. Die vorliegende Aufnahme ist ein eklantes Beispiel dafür, wie sehr die Stereophonie das musikalische Erleben zu vertiefen vermag. Es entsteht hier ein Klangbild größerer Durchsichtigkeit, das den Freund der Chormusik und der Kunst Palestrinas ebenso begeistert wie den Stereo-Freund, der Hi-Fi-Wiedergabe zu schätzen weiß. Die Sprachverständlichkeit ist ausgezeichnet. In Verbindung mit dem gut gewählten Nachhall entsteht eine Atmosphäre, die an jene in großen, traditionsbehafte Goteshäusern erinnert. Hohes Lob

verdient Karl Forster, dem hier eine Deutung dieses Meisterwerkes polyphoner Chorkunst gelungen ist, die als beispielhaft zu bezeichnen ist.

*Electrola STE 60602 (Stereo)*

**Beethoven,  
Sinfonie Nr. 4 B-dur op. 60;  
Ouvertüre „Leonore II“ op. 72**

**Berliner Philharmoniker  
unter Eugen Jochum**

Nach der fast durchweg ablehnenden Kritik, die seine dritte Sinfonie, die Eroica, gefunden hatte, kehrte Beethoven mit der B-dur-Sinfonie wieder mehr auf konventionelle Pfade zurück. Sie ist aber trotzdem voller musikalischer Einfälle, seien es nun der pochende Rhythmus am Anfang des langsam Salzes mit dem schönen Klarinetten-Thema, das hier fünfteilige Scherzo oder von Sechzehntelmotiven beherrschte Finale. Eine starke Dynamik lässt die Extreme dieser Sinfonie zur Geltung kommen, aber auch von den beschwingten Schönheit Beethovenscher Themen geht nichts verloren. Man findet hier Passagen schönster Transparenz und einen die ganze Breite des

Podiums ausfüllenden Orchesterklang. Gelegentlich, besonders am Anfang, stört ein leichtes Plattenrauschen, das aber durch eine Höhenabsenkung um wenige Dezibel auf ein nicht mehr störendes Maß reduziert werden kann, ohne daß dadurch die Klangqualität höher leidet.

*Deutsche Grammophon 138 694 SLPM (Stereo)*

**Mozart, Requiem**

**Maria Stader, Sopran; Hertha Toepper, Alt; John van Cleskeren, Tenor; Karl Christian Kahn, Bass; Münchener Bach-Chor und Münchener Bach-Orchester unter Karl Richter**

Dieses von Todesahnungen erfüllte letzte Werk Mozarts wurde schon von seinen Zeitgenossen als eine Totenmesse besonderer Art empfunden und gewürdigt. Trotz der Bindung an den liturgischen Text des katholischen Totenamts ist das Requiem doch von einem starken persönlichen Gestaltungswillen durchsetzt. Mozart hat sein letztes Werk nicht mehr selbst vollenden dürfen. Sein Freund und Schüler, der 25jährige Franz Xaver Süßmayer, hat es nach den

Skizzen des Meisters in seinem Geist zu Ende geführt.

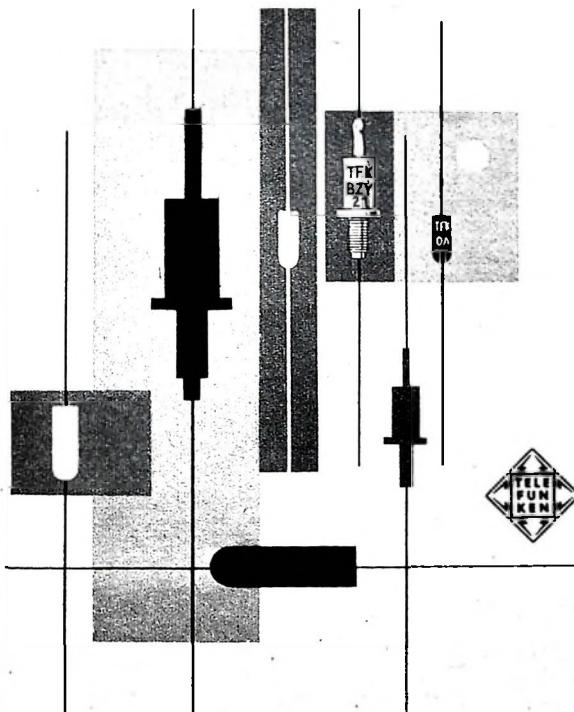
In dieser Aufnahme offenbart sich dem Zuhörer ein musikalischer und akustischer Eindruck, wie man ihn hin und wieder als Erinnerung an eine besonders gute Aufführung mit sich trägt. Die gute Raumakustik trägt wesentlich bei. Es entsteht so unter der Stabführung Karl Richters ein geschlossener Eindruck des Werks, der zum musikalischen Erlebnis wird. Die technische Qualität ist der künstlerischen Interpretation adäquat. In ausgezeichneter Durchsichtigkeit entstehen die Feinheiten der Partitur, so beispielsweise im Domine Jesu Christe des Offertoriums oder im einleitenden Adagio des Sanctus und dem geradezu ätherischen Benedictus dieses Teils. Selbst das oft etwas spektakulär wirkende Tuba mirum mit dem Solo der Tenorposaune klingt hier andachtsvoll. Es wären der Höhepunkte noch manche zu nennen, so das Agnus Dei und Lux aeterna aus der Communia, die aber den guten Eindruck von dieser Schallaufnahme nur nach abrunden und vollenden können.

*Telefunken SLT 43059 (Stereo)*

## TELEFUNKEN

**Silizium-Dioden für das Aufgabengebiet  
der elektronischen Regel- und Steuertechnik**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| <b>OA 126</b>      | Zenerdiode zum Erzeugen stabilisierter<br>Bezugsspannungen                                     |
| <b>OA 127</b>      | Sperrspannung > 20 V<br>Durchlaßstrom bei + 1 V > 50 mA  |
| <b>OA 128</b>      | Sperrspannung > 35 V<br>Durchlaßstrom bei + 1 V > 50 mA  |
| <b>OA 129</b>      | Sperrspannung > 75 V<br>Durchlaßstrom bei + 1 V > 40 mA  |
| <b>OA 130</b>      | Sperrspannung > 135 V<br>Durchlaßstrom bei + 1 V > 40 mA                                       |
| <b>OA 131</b>      | Sperrspannung > 230 V<br>Durchlaßstrom bei + 1 V > 30 mA                                       |
| <b>OA 132</b>      | Sperrspannung > 320 V<br>Durchlaßstrom bei + 1 V > 20 mA                                       |
| <b>BA 101</b>      | Kapazitätsvariationsdiode,<br>insbesondere zur automatischen<br>Nachstimmung in Fernseh-Tunern |
| <b>BZY 14...21</b> | Leistungszenerdioden   |



Wir senden Ihnen gern Druckschriften  
mit genauen technischen Daten.

TELEFUNKEN  
ROHREN-VERTRIEB  
ULM - DONAU

Bitte, besuchen Sie uns während der Deutschen  
Industrie-Messe Hannover auf unserem Stand in der  
Halle 11, Obergeschoß, Stand Nr. 1404/1505

**KORTING**

## EXPORT-PROGRAMM

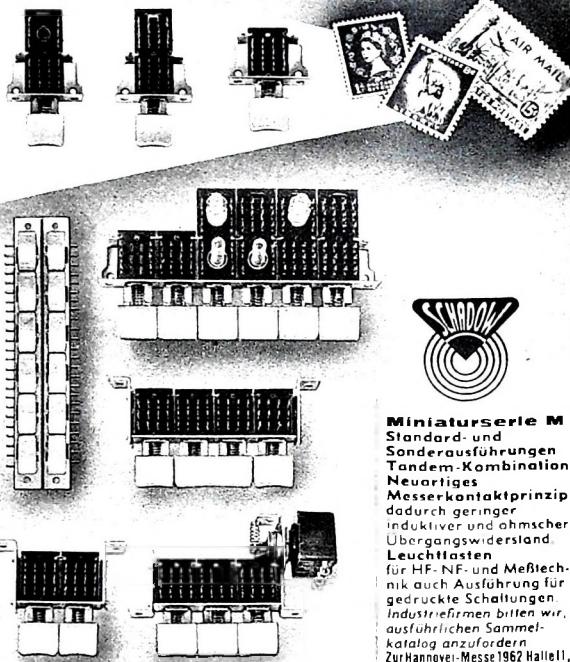
Rundfunk- und Fernsehgeräte

Fernsehkombinationen  
mit Rundfunk- und Phonetil

Rundfunk-Phono-Kombinationen  
Magnettongeräte

Halle 11 · Erdgeschoß · Stand 28 · Telefon 3889

## SCHADOW-Drucktastenschalter M



**Minikontaktserie M**  
Standard- und Sonderausführungen  
Tandem-Kombination  
Neuartiges Messerkontaktprinzip  
durch geringer induktiver und ohmscher  
Übergangswiderstand.  
**Leuchttasten**  
für HF-NF- und Meßtechnik  
auch Ausführung für gedruckte Schaltungen.  
Industriefirmen bitten wir,  
ausführlichen Sammelkatalog anzufordern  
Zur Hannover-Messe 1962 Halle 11,  
Obergeschöß, Stand 1705.

**RUDOLF SCHADOW K.G.**

BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK · BERLIN-BORSIGWALDE

## NEUE HEATH-MODELLE 1962



RC-Meßbrücke IT-11-E



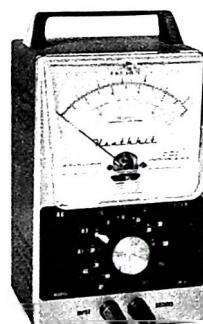
- Wechselstrom-Brücke für R und C (Werte direkt ablesbar) mit Verlustwinkelbestimmung
- Niedrige Brückenspannung zur Prüfung von NV-Elkos
- 16 Testspannungen von 3 ... 600 V zur Reststrom-Messung
- Genaueste Messungen von R, L, C unter Verwendung eines zusätzlichen Vergleichsnormales

Technische Daten: 4 Kapazitätsbereiche: 10 ... 5000 pF, 1000 pF ... 0,5 μF, 0,1 μF ... 50 μF, 20 μF ... 1000 μF; 3 Widerstand-Bereiche: 5 ... 5 K, 500 ... 500 K, 50 K ... 50 M; Netzanschluß 220 V / 50 Hz / 30 W; Maße: 245 x 170 x 130 mm; Gewicht: 2,5 kg.

Technische Daten: Frequenzgang: ± 1 dB bei 10 Hz ... 500 kHz; ± 2 dB bei 10 Hz ... 1 MHz; Meßbereiche: 0 ... 10, 30, 100, 300 mV, 1, 3, 10, 30, 100, 300 Volt; Netzanschluß: 220 V / 50 Hz / 10 W; Maße: 190 x 120 x 115 mm; Gewicht: 1,7 kg.

NF-Millivoltmeter IM-21 E

- Eingangsimpedanz 10 MΩ 12 pF
- 10 Meßbereiche von 0,01 ... 300 V<sub>eff</sub>
- Geeichte dB-Skala von -52 ... +52 dB



Mehrzweck-Oszilloskop IO-21 E



Technische Daten: Verstärker: X = Y (2 dB von 2 Hz ... 200 kHz); Empfindlichkeit: 0,25 Veff Raster-Teilung: Eingangsimpedanz: 10 MΩ 20 pF; 7 cm-Kathodenstrahlrohre: 3 RP-1 mit kontrastreichem, abnehmbarem Meßraster; Netzanschluß: 220 V / 50 Hz / 40 W; Maße: 245 x 170 x 255 mm; Gewicht: 4,2 kg.

Bitte ausschneiden! Senden Sie mir Datenblätter für folgende Geräte:

Name ..... Ort: .....

Str. Nr. .... FS



EIN ERZEUGNIS DER DAYSTROM GRUPPE



DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG  
G.M.B.H.  
Frankfurt/Main  
Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525



## Hannover-Messe 1962 · Vorbericht

Auf der Hannover-Messe (29. 4. bis 8. 5. 1962) sind Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Magnettongeräte, Antennen sowie schwachstromtechnische Bauelemente in Halle 11 zu finden. Die elektrische Maß- und Regeltechnik hat ihr Domizil in den Hallen 10 und 13. Anwendungen der Elektronik kann man aber außerdem noch in vielen Hallen der anderen Branchen finden. So ist beispielsweise ein Besuch der Halle 17 immer recht interessant, in der auch elektronische Rechenmaschinen und Diktiergeräte ausgestellt werden.

Gern wird man auch einen Blick auf die Stände der Fachorganisationen und Verlage werfen (wir stellen übrigens in Halle 11, Stand 35 aus), um sich über manche Fragen zu orientieren. Auch der ständige Ausstellungs- und Beratungsstand „Funkstörungs-Meßdienst“ der Deutschen Bundespost (Halle 11, Obergeschoss, Stand 1414) hat stets viele Besucher zu verzeichnen: Es wird ein Überblick über den neuesten Stand der Funk-Entstörungstechnik gegeben, und kostenlos werden auf Meßplätzen Funkstörspannungs- und Feldstärkemessungen nach den Leitsätzen des VDE durchgeführt. Interessenten können sich dort aber auch über Fragen des Fernsehempfangs im Bereich IV V informieren.

Mit dem sozusagen branchenüblichen Neuheitentermin für Fernsehempfänger ist das Fernsehen immer wieder ein As der Messe. Zahlreiche Aufsätze dieses Heftes geben den Beweis für die Dynamik, die dieser Technik innewohnt.

Vorberichte sind immer lückenhaft. Die nachstehenden Vorberichte beschränken sich auszugweise auf einige Meldungen, die uns rechtzeitig vor Redaktionsschluß erreichten, wobei einige Gebiete – beispielsweise die Halbleiter-Bauelemente (Intermetall, SEL, Stemens, Telefunken, Valvo) – ebenso wie zum Teil schon detailliert vorliegende Angaben über Fernsehempfänger, Kofferempfänger und andere Geräte im Hinblick auf die zusammenfassende spätere Berichterstattung ausgespart wurden.

### Beyer

Beyer stellt in Hannover als Neuheiten neben dem bereits im Bericht über den 5. Pariser Salon (FUNK-TECHNIK 8/1962, S. 258) besprochenen dynamischen Tauchspulenmikrofon „M 65“ das Mikrofon-Prüfgerät „KTV 70“ und den dynamischen Kopfhörer „DT 90“ vor, der eine hochwertige Musikwiedergabe im Frequenzbereich 10 ... 20 000 Hz ermöglicht. Das „DT 90“ hat Gummiohrmuscheln, die eine gute Anlage des Kopfhörers am Ohr sicherstellen und storende Außengeräusche abschirmen. Die nichtlinearen Verzerrungen bleiben auch bei größter Lautstärke weit unter der Horbarkeitsgrenze. Der neue Kopfhörer ist sowohl in Mono-Ausführung mit 3poligem Normstecker als auch für Stereo-Betrieb (dann überträgt jede Kapsel je einen Stereo-Kanal) mit 5poligem Normstecker lieferbar. Weitere technische Daten (je Hörerkapsel): Empfindlichkeit bei 1 kHz: 114 phon/mW, Innenwiderstand: 200 Ohm, Spannungsbedarf für 80 phon: 10 mV, Belastbarkeit max. 200 mW ± 6.3 V, Gewicht: 340 g.

### DEAC

Die Deutsche-Edison-Akkumulatoren-Company GmbH (DEAC) zeigt einen Querschnitt durch das umfassende Fabrikationsprogramm an DEAC-Stahlakkumulatoren. Auch auf dem Gebiete gasdichter Stahlakkumulatoren ist die Entwicklung weiter vorangetrieben worden, vor allem auch was die Verwendung von Sinterelektroden in derartigen Zellen anbelangt. Es handelt sich hier um eine Vervollkommenung der bisherigen Typenreihe „BD-S“. Diese neuen gasdichten Zellen mit den Typenbezeichnungen „RS 1,5“, „RS 3,5“ und „RS 5“ können unter anderem hinsichtlich der Abmessungen an Stelle entsprechender Trockenzellentypen verwendet werden. Die wichtigsten Daten sind folgende:

	RS 1,5	RS 3,5	RS 5
Kapazität (10stdg.)	1,5	3,5	5 Ah
Durchmesser	≈ 25,5	≈ 34	≈ 34 mm
Höhe	≈ 49	≈ 61	≈ 95 mm
Gewicht	≈ 85	≈ 165	≈ 240 g

Die Zellen dieser Baureihe zeichnen sich durch besonders kleinen Innenwiderstand, günstiges Leistungsgewicht und Leistungsvolumen aus.

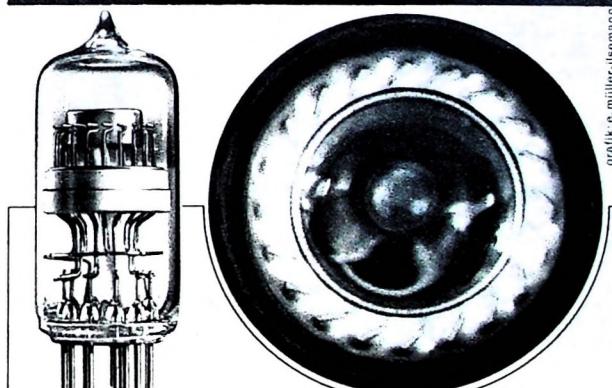
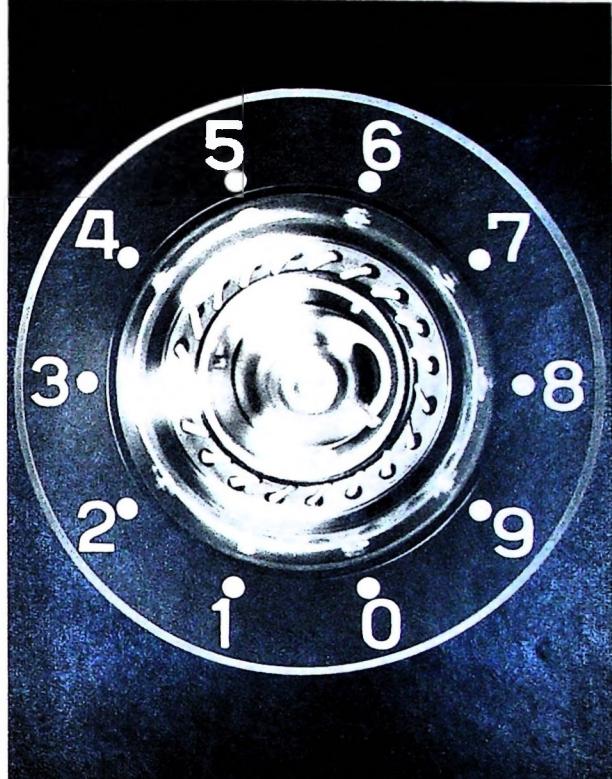
Die Knopfzellenbaureihe wurde um den Typ „3000 DK“ erweitert. Damit umfaßt diese Baureihe jetzt Kapazitäten von 20 mAh ... 3 Ah.

### Elektro Spezial

Während der Hannover-Messe wird die Elektro Spezial GmbH, die auf dem Mesegelände keinen eigenen Stand besitzt, in ihrem Technischen Büro Hannover, Volgersweg 2-3, neue elektronische Geräte und Anlagen aus den Gebieten Messung elektrischer und nicht-elektrischer Größen sowie Strahlungsmeßtechnik zeigen. In Verbindung mit der Geräteausstellung werden außerdem verschiedene Referate über meßtechnische Spezialgebiete gehalten.

Der Welt schnellste Kaltkatoden-Zählrohre

# EZ10B



### Grenzfrequenz 1 MHz

Betrieb mit Einfachimpulsen  
Direkte optische Anzeige  
Einzel herausgeführte Katoden  
Die EZ10B ist ein Zählelement, welches außerordentlich wirtschaftliche und betriebs-sichere Lösungen Ihrer Zähl-, Steuer- und Rechenprobleme ermöglicht.  
Verlangen Sie bitte noch heute ausführliche technische Unterlagen!



## ELESTA AG Elektronik

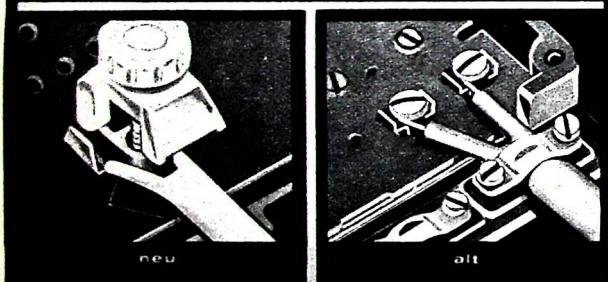
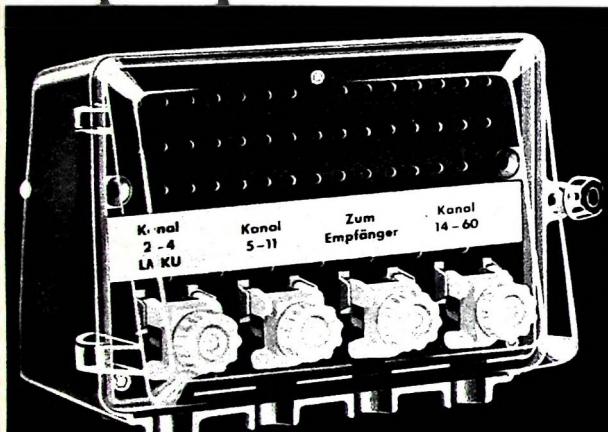
Bad Ragaz/Schweiz.  
Tel. 085 91154/55 Telex 53298

In der Bundesrepublik: Ernst-Günther Hannemann, Frankfurt am Main  
Gutleutstrasse 11  
Telefon 331594, Telex 0412598

**Hirschmann**

## Antennenweichen neu gestaltet

Hirschmann-Antennenweichen für Rundfunk- und alle Fernsehbereiche sind mit einer neuartigen Anschlußklemme (In- und Auslandspatente angemeldet) ausgerüstet, die den elektrischen Anschluß und die mechanische Zugentlastung mit einer Schraube statt bisher vier bewältigt. Dazu ist kein Schraubenzieher not-



wendig und die einzelnen Montageteile können nicht verloren gehen. Eine Gummidichtung macht das witterungsbeständige Gehäuse wasserdicht. Die Weiche hat beste elektrische Eigenschaften und geringe Durchgangsdämpfung. Sie kann wahlweise am Mast oder an der Wand befestigt werden. Bitte fordern

Sie unsere Druckschrift DS 225 an; sie informiert Sie über alle wissenswerten Einzelheiten und über die vielen Möglichkeiten, die Sie zum Zusammenschalten verschiedener Fernsehbereiche haben.

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk Eßlingen am Neckar

Messe Hannover · Halle 11 · Stand 20

EHT II 624

FPE Schaltgeräte GmbH

Auf dem Gebiet der Tantalkondensatoren stellt die FPE Schaltgeräte GmbH, Karlsruhe-Durlach, ein sehr komplettes Programm aus. Diese Kondensatoren werden von dem Schwesterunternehmen Cornell Dubilier Electronic Division, USA, hergestellt. Die Kondensatorenreihe zeichnet sich besonders aus durch hohe Betriebssicherheit, kleine Abmessungen, niedrige Verluste, geringe Restströme, günstige Temperatur- und Frequenzabhängigkeit der Kapazität und weiten Betriebstemperaturbereich (-55° C ... +125° C).

fuba

Im einzelnen werden von fuba erstmals in Hannover gezeigt: Eine Reihe neuer UHF-Kanalgruppen-, Bereichs- und Superbreitbandantennen großer Leistung und neuartiger Konstruktion. Interessante Neuentwicklungen an Filtern und Weichen, die durch die Einführung des 2. Programms und eventuell weiterer Programme notwendig wurden. Die neuen Filter und Weichen ermöglichen eine noch schnellere und sicherere Montage.

Ein erweitertes Programm an Netzteilen und Verstärkern.

Ein kommerzieller Dezi-Frequenzumsetzer zur Umsetzung von Fernsehkanälen im UHF-Bereich. Der Umsetzer arbeitet nach dem Prinzip der Direktumsetzung.

Einige neue kommerzielle Antennen, unter anderem ein Achterfeld, das den Dezi-Bereich IV und V (470 ... 790 MHz) überstreicht und ein Sechzehnerfeld für Band V (610 ... 790 MHz).

Ein neuer Bauzubehör zur Erleichterung der Herstellung von Antennen und Gemeinschaftsantennen-Anlagen.

14 neue Bausteine der fuba-Steekeineheiten, und zwar Gleichstromspieleinheiten zur Abgabe stabilisierter Gleichspannung von 5,1 ... 24 V.

Görler

Neben verbesserten Typen der Vorjahrsproduktion, die entsprechend ihrem Verwendungszweck in mehreren Varianten angeboten werden, zeigt Görler einige Neuentwicklungen, insbesondere auf dem Gebiet der UKW-Tuner, darunter einen UKW-Drehko-Tuner für hochwertige Hi-Fi- und Stereo-Rundfunkgeräte mit Vierfach-Drehko und Spanngitterpentoden. Ferner wird ein vierstufiger ZF-Verstärker für 10,7 MHz mit Transistoren vorgestellt, der besonders für Hochleistungs-Autoradios gedacht ist, aber auch für Hi-Fi- und Stereo-Geräte mit besonders kleinem Kühlraum lieferbar ist.

In besondere für Kofferempfänger wurde ein neuer ZF-Verstärker entwickelt, der sowohl für AM- als auch für FM-Empfang ausgelegt ist. Der Verstärker ist mit drei Transistoren und fünf Dioden bestückt und hat in beiden Kanälen automatische Verstärkungsregelung.

Hirschmann

Eine neuartige Breitband-Hochleistungsantenne „Fesa Corner 3“ für den ganzen Fernsehbereich IV/V hat vor dem großflächigen Empfangsdipol einen Koppelstab. Dadurch wird im ganzen Bereich eine gute Anpassung und ein fast gleichmäßig hoher Gewinn erreicht (11 ... 12,5 dB, nur in den Kanälen 22 und 23 zwischen 10 und 11 dB). Das Vor-Rückverhältnis ist 25 ... 28 dB. Die Corner-Antenne ist vollständig vormontiert und hat keine losen Teile. Die beiden Reflektoren sind geteilt und um Scharniere zusammenklappbar.

Die Breitbandantennen „Fesa 6 M“, „Fesa 6 M“, „Fesa 13 M“ und „Fesa 22 M“ erhielten die Bezeichnung „Breitbandantennen für den halben Fernsehbereich IV/V“. Sie sind wohl für den Fernsehbereich IV ausgelegt, haben aber auch für eine ganze Anzahl in den Druckschriften näher bezeichneten Kanälen im Band V annähernd gleiche Empfangseigenschaften.

Die Kanalgruppen-Antenne „Fesa 12 P“ für Bereich IV konnte durch geringe Veränderungen der Abmessungen so verbessert werden, daß jetzt für neun Kanäle (früher sieben) gleichmäßige und gleichwertige Empfangseigenschaften erreicht worden sind. Die Antenne wird deshalb jetzt nur noch in zwei Ausführungen (Kanäle 14 ... 22 und 22 ... 30) geliefert.

**Neu...  
CRAMOLIN-  
SPRAY®**

CRAMOLIN-R  
zur Reinigung u. Pflege

CRAMOLIN-B  
zum vorbeugenden  
Schutz

Kontaktschutzpräparate

**R. SCHÄFER & CO · MÜHLACKER**

**Man erreicht  
Sie immer ...**



## Zusätzliche Umsatzerfolge durch den **AEG - Telefon - Anrufbeantworter**

Sicherlich finden sich auch in Ihrem Kundenkreise viele Interessenten für ein solches Gerät, z. B. Ärzte, Rechtsanwälte, Vertreter u. a. mehr.

Tag und Nacht steht in Frankfurt/M. unter der Rufnummer 0611-881235 ein solches Gerät einsatzbereit. Testen Sie selbst!

Breitgestreute Postwurfsendungen und Anzeigen in Fach- und Tagespresse werben für Sie!

Bitte besuchen Sie uns auf der Industriemesse Hannover, Halle 13, Stand 107.

AEG-Telefon-Anrufbeantworter zu dem AEG-Tonbandgerät „Magnetophon“ 76

220,- DM

Speziell präpariertes Tonband, dessen Text Sie abhören können

39,- DM

AEG-Tonbandgerät „Magnetophon“ 76 einschließlich Leerspule

549,- DM

**AEG**

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT**  
RUNDFUNKABTEILUNG · FRANKFURT AM MAIN · MAINZER LANDSTRASSE 23

<b>VERTRÉTUNGEN:</b> ROM · BRÜSSEL INNSBRUCK · LONDON · MAILAND OSLO · PARIS · ROM · STOCKHOLM ZÜRICH · BOLOGNA · BOMBAY · BUE NORWEGEN · HONG KONG · JOHAN NEBURG · KHARTOUM · LOS ANGE LES · MELBOURNE · MONTEVIDEO NEW YORK · SANTIAGO DE CHILE SINGAPORE · TEHERAN · TOKYO WELLINGTON · LOS ANGELES VERTRÉTUNGEN:	ROM · BRÜSSEL INNSBRUCK · LONDON · MAILAND OSLO · PARIS · ROM · STOCKHOLM ZÜRICH · BOGOTÁ · BOMBAY · BUE NOVAIRÉS · HONG KONG · JOHAN NEBURG · KHARTOUM · LOS ANGE LES · MELBOURNE · MONTEVIDEO NEW YORK · SANTIAGO DE CHILE SINGAPORE · TEHERAN · TOKYO WELLINGTON · LOS ANGELES VERTRÉTUNGEN:
<b>STUDIO-MIKROPHON U 67</b>	
NOVAIRÉS · HONG KONG · JOHAN NEBURG · KHARTOUM · LOS ANGE LES · MELBOURNE · MONTEVIDEO NEW YORK · SANTIAGO DE CHILE SINGAPORE · TEHERAN · TOKYO WELLINGTON · LOS ANGELES	



**Für hohe Ansprüche**

**KONDENSATOR-  
MIKROPHONE**

Prospekte über unser Fertigungsprogramm  
senden wir Ihnen gern zu.

**GEORG NEUMANN · LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH**  
BERLIN SW 61 · CHARLOTTENSTRASSE 3 · TELEX 0184595 · RUF 614692



Conny Froboess vor dem altbewährten dyn. Richtmikrofon D 12/200

## D 12 A das neue dynamische Richtmikrofon und das gesamte AKG-Programm

zeigen wir Ihnen auf der  
Deutschen Industriemesse  
Hannover

Halle 11 · Stand 48



**AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH**  
MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 16 · TELEFON 55 55 45 · FS. 05 23626

Bei den Welchen ist beispielsweise die neue Antennenweiche „Awa 243 RB 4“ bemerkenswert, die zum Empfang von zwei beliebigen (auch benachbarten) Kanälen im Bereich III geeignet ist und zusätzlich einen Eingang für Bereich IV/V hat. Zum Trennen der Kanäle des Bereichs III enthält die Weiche einen Richtkoppler. Der zusätzliche Eingang für Bereich IV ist mit dem Ausgang des Richtkopplers über eine vollständige Bereichsweiche verbunden.

Weitere Neuentwicklungen sind zwei ferngespeiste Antennenverstärker für je einen Kanal im Fernsehbereich IV.

Als neues Zubehör erschienen Dachabdeckungen aus Kunststoff und eine Mastschelle mit Erdklemme, die eine besondere Mastschelle entbehrlich macht.

Die Autoantennen wurden durch spezielle Ausführungen für einige Wagen ergänzt. Neu ist auch eine Auto-Fensterantenne „Auta 6 K“, die insbesondere für den Empfang mit nicht fest im Kraftwagen eingebautem Empfänger zweckmäßig ist.

Auch im Fertigungsprogramm von Steckern, Buchsen und Klemmen sind viele Neuentwicklungen zu verzeichnen.

### Hydrawerk AG

Das Fertigungsprogramm von Hydraw umfasst Kondensatoren für alle Zweige der Elektrotechnik. Für die Nachrichtentechnik und Elektronik wird in Hannover das umfangreiche Programm an Elektrolytkondensatoren gezeigt, das unter anderem Bauformen für gedruckte Schaltungen mit snap-in- und Lötfestbefestigung sowie mit Kunststoffsockel nach DIN 41 317 enthält. Für Miniaturgeräte stehen Typen in Kleinstausführung mit angeschweißten Drahtenden zur Verfügung. Tantal-Elektrolytkondensatoren, die sich gegenüber Aluminium-Elektrolytkondensatoren durch niedrige Restströme, geringe Temperaturabhängigkeit der Kapazität und des Verlustwinkels sowie hohe Frequenzstabilität auszeichnen, werden als Wendeltypen mit glatter und rauher Anode, als Folientypen mit glatter Anode und als Sinterkörpertypen (Halbleiter) mit besonders großem Betriebstemperaturbereich gefertigt. Die Kondensatoren der „Hydrapan“- und „Hydrall“-Reihen, deren Abmessungen verkleinert werden konnten, sind besonders für Rundfunk- und Fernsehgeräte bestimmt.

### Isophon

Aus dem umfangreichen Ausstellungsprogramm von Isophon ist besonders der neue Eckenwandlautsprecher „Isobella“ zu erwähnen, dessen elegantes Holzgehäuse sich praktisch in jede Innenausstattung eines Zimmers harmonisch einfügt. Alle permanent-dynamischen Isophon-Lautsprecher sind jetzt mit „Alnico-50“-Magneten und den Membranen der „Orchestral“-Serie ausgerüstet, die sich durch klare Höhen, sehr gute Präzisionswirkung in den Mittellagen und weiche Bässe auszeichnen.

### Kathrein

Für das Fernsehband I entwickelte Kathrein neue Antennen mit Klapp-Dipol, die vor allem auch hinsichtlich Verpackung, Transport und Montage sehr günstig sind. Die Windlast dieser neuen Antennen ist etwa 10% geringer als bei den bisherigen Typen mit Faltdipol.

Beim Antennenzubehör sind Neuentwicklungen zu verzeichnen, die sich besonders als Montage-Erliechterungen beim Aufstellen von Antennen auswirken. Hingewiesen sei beispielsweise auf neue Einhand-Isolatoren für alle gebräuchlichen Kabel und Leitungen, bei denen die oft geforderte Einhand-Montage geschickt gelöst wurde.

Für Mehrfach-Antennenweichen ist ein Einsatz-Übertrager 240/60 Ohm für alle Frequenzen zwischen 47 und 790 MHz neu. An die 60-Ohm-Klemmen dieses Übertragers lassen sich auch symmetrische 240-Ohm-Leitungen anschließen.

Eine neue LM-Sperrkreis-Kombination ist speziell für Verstärker ohne eingebaute Sperrkreise gedacht. Die im Kunststoffgehäuse untergebrachte Kombination lädt sich innerhalb des Frequenzbereiches 150 ... 1500 MHz in fünf Teilbereichen abstimmen. Als kleine Sensation auf dem Kabelmarkt bezeichnet Kathrein eine neue Schaumstoffleitung (240 Ohm), die die Vorteile bisheriger Schlauch- und Bandleitungen in sich vereint. Die beiden versilberten Litzenleiter sind von einem ovalen Zell-Polyäthylenkörper umgeben. Die Leitung hat eine sehr hohe Knickfestigkeit und völlige Längswasser-Dichtheit. Die Dämpfung entspricht der von bisherigen Typen.

#### Philips

Das Fernsehempfänger-Angebot der Deutschen Philips GmbH besteht aus zehn Gerätetypen, und zwar sechs Tischgeräten, zwei Truhen und zwei Kombinationen. Die Verwendung neuer Verstärkeröhren, gewölbter Filterscheiben, Fernbedienung mit Programmwahl und neuartige Abstimmleinrichtungen für den Empfang von Sendern im UHF-Bereich sind Kennzeichen der technischen Verbesserungen an den Philips-Modellen 1962/63.

Das attraktive Reiseempfängerprogramm enthält zwei Empfänger mit einem Kurzwellenbereich, und für alle Koffergeräte gibt es jetzt eine Halterung zum Einbau in Kraftfahrzeuge. Eine Neuheit ist die Transistor-Philetta mit Nachrüstsatz für das sogenannte „Fischereiband“ (85 ... 170 m).

Für die Kraftfahrer stehen die Alltransistor-Autoradios besonders im Blickpunkt, und Heimgeräte sowie Musikkästen mit Stereo-NF-Stufen und Nachhaleinrichtung vervollständigen das Ausstellungsprogramm.

Das Tonbandgeräteangebot wurde erst vor kurzem durch das erste in Deutschland auf den Markt gebrachte Transistor-Heimtonbandgerät „RK 36“ ergänzt. Diese neue Entwicklung auf dem Tonbandsektor wird fortgesetzt, und in Hannover werden erstmalig die neuen Vierspur-Transistor-Heimgeräte „RK 62“ und „RK 66“ gezeigt. Während das „RK 62“ ein Mono-Gerät ist, wird das „RK 66“ in Stereo-Ausführung gebaut.

Als Weiterentwicklung des Standardgerätes „RK 30“ präsentiert Philips in Hannover das „RK 32“, das sich vornehmlich durch eine zweite Bandgeschwindigkeit und moderne Gestaltung von seinem Vorgängertyp unterscheidet.

Im umfangreichen Phonogeräteprogramm wird unter anderem ein Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler „PT 50 V“ gezeigt, der mit einem Transistorverstärker und einem magnetodynamischen Tonkopf ausgestattet ist.

Mit dem seit einigen Wochen lieferbaren Rundfunkvorsatz „A 5 X 83 A“ ist die Philips-Hi-Fi-Anlage nun komplett. Fünf Wellenbereiche und zahlreiche technische Features zeichnen den Tuner aus. Der Ausstellungstand für Elektroakustik enthält neben Verstärkeranlagen und elektroakustischen Bauelementen ein Spezialprogramm für Büro und Wirtschaft. Hierzu gehören neue, verbesserte Diktiergeräte, Transistor-Wechselsprechanlagen, drahtlose Personensuchanlagen sowie Fernsehprojektoren und Transistor-Fernsehkameras, die sich im praktischen Betrieb bereits an vielen Stellen ausgezeichnet bewährt haben.

#### Pertrix

Besonderes Interesse dürfte die neue Segment-Zelle finden. Sie dient zwar in bezug auf äußere Abmessungen und Aufmachung der Leak-Proof-Hochleistungs-Babyzelle, hat jedoch einen völlig neuartigen Innenaufbau. Es ist eine Stromquelle von höchster Leistungsfähigkeit, durch die beispielsweise sowohl der Absatz als auch die Entwicklung batteriegespeister elektromechanischer Geräte stark gefördert wird.

Bisher wurden zur Bestückung von elektromechanischen Geräten, Blitzgeräten usw. vorwiegend Zellen in sogenannter Paperlined-Ausführung eingesetzt. Bei gleichen Abmessungen erlaubt nun die neue Pertrix-Segment-Zelle dank ihres besonderen Innenaufbaues eine wesentlich höhere Zellenbelastung als bisher. Es ist damit nun möglich, auch stärkere Elektromotoren mit Batteriestrom zu speisen, so etwa die von Flugmodellen, größeren Tonbandgeräten, Phono-Verstärkerkästen usw.

#### Roederstein

In Hannover zeigt die Firmengruppe Roederstein (Ernst Roederstein GmbH, Resistat GmbH, Roederstein & Türk KG, Ero-Tantal Kondensatoren GmbH und Ditratherm, Türk & Co. KG) ihr umfangreiches Programm an Kondensatoren und Widerständen. Neben Bauelementen liefert Roederstein auch elektronische Bausteine (Sperrschwinger, Multivibratoren, Torschaltungen, NF-Verstärker usw.) als Funktionsblöcke mit Schutzhüllung mit ein- oder zweiseitiger Drahtausführung, die nach den Angaben der Kunden gefertigt werden. Ferner sei noch auf die neu ins Lieferprogramm aufgenommenen Halbleiter-Bauelemente (Ditratherm, Türk & Co. KG) hingewiesen.

#### R. Schadow KG

Die R. Schadow KG zeigt an Neuentwicklungen unter anderem Miniatur-Schiebeschalter. Es handelt sich beim „S 2“ um einen kleinen Einbauschalter für zwei Schaltstellungen mit zwei Um-

**FRAGEN SIE DRALOWID NACH**  
**DRAHTWIDERSTÄNDEN**  
**SCHICHTWIDERSTÄNDEN**  
**POTENTIOMETERN**  
**NTC UND VDR**  
**FUNKENTSTÖRDROSSELN**  
**KERAPERM-FERRITTEILEN**  
**KERAMISCHEN**  
**KONDENSATOREN**

#### Auf unserem Messesland Nr. 1500/1601 in Halle 11

zeigen wir unter anderem für die UHF-Technik  
 Rohr-Trimmerkondensatoren, sowie spezielle  
 Durchführungskondensatoren und -filter.  
 Beachten Sie bitte unsere Sperrschiichtkonden-  
 satoren MINICOND und neue KERAPERM-  
 Topkerne für Anforderungen der kommerziellen  
 Technik.

**STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT**  
**DRALOWID-WERK PORZ**  
**PORZ (WESTDEUTSCHLAND)**



**schaltern und einem Betätigungsnapf 4 x 4 mm.** der einen Einbauspace von nur 21 x 9 mm und 8 mm Höhe (Lötfäden nicht einge-rechnet) benötigt. Der „S 3“ mit drei Umschaltern beansprucht bei der gleichen Höhe 21 x 13 mm Einbauspace. Der elektrisch hochwertige Schalter ist mit den für die Miniatur-Serie „M“ charakte-ristischen neuen Messerkontakten ausgestattet.

Zwei weitere Messeneheiten sind Miniatur-Klaviertasten, und zwar in der Serie „KM“ eine vertikal gestellte Tastatur aus der Miniatur-Serie „M“, die mit bis maximal vier Umschaltern lieferbar ist. Die Tasten beschreiben keinen Schwenkradius, so daß sie sich einer Skala oder Blende völlig anschmiegen. Der Raumbedarf ist extrem gering, besonders wenn der für Skala und Antrieb bestimmte Raum zwischen Schalterchassiswand und Tastknöpfen entsprechend ausgenutzt wird. In der Serie „KHM“ wird eine horizontal gestellte Tastatur aus der Miniatur-Serie „M“ geliefert, die mit bis zu acht Umschaltern je Taste ausgerüstet werden kann. Ihre größte Höhe ist nur 20 mm (hintere Knopfoberkante), die Kontaktanschlüsse liegen sogar nur 11,5 mm hoch.

Für die Miniaturserie „M“ (einschließlich Leuchttasten „ML“) wurden eine ganze Anzahl von Erweiterungen und Verbesserungen durchgeführt, die sich insbesondere auf das Kontaktssystem und die Schaltermimiken beziehen.

In der Universal-Tastenserie „UX“ für hohe Ansprüche kommt noch eine verbesserte Tastatur mit 17,5 mm Achsenabstand heraus. Die Serie „U 15“ mit 15 mm Achsenabstand kann auf Wunsch mit verbesserten Isolation gegen Masse (1500 V<sub>AC</sub>) durch Einbau der in den Schaltern „UX“ befindlichen Makrolonschleifer hergestellt werden.

#### SEL

Über technische Einzelheiten der in Halle 11 (Stand 27) vom Schaub-Werk gezeigten neuen Fernsehempfänger berichtet ein Aufsatz auf Seite 291 bis 293 des vorliegenden Heftes. Das Ausstellungsprogramm des Werkes enthält auch die Rundfunkempfänger und Musikmöbel.

In Halle 13 (Stand 94) sind unter anderem die Bauelemente der Lorenz-Werke und des Bauelementewerkes SAF zu finden. Neben neuen Empfängerröhren (PC 97, PCF 802, ECH 84a) und Nuvistoren (7586, 7895, 7587) sowie Ziffernröhren werden insbesondere auch die neuen Ablenkmittel für Fernsehempfänger (s. Heft 8/1962, S. 240-242) ebenso wie Halbleiterdioden, Transistoren und viele andere Bau-elemente großes Interesse finden.

Das Informativwerk stellt elektronische datenverarbeitende Anlagen in der Halle 17 (Stand 41/43) aus. Radargeräte-Übertragungen und Funk-navigationsanlagen werden auf der Luftfahrtsschau (Langenhagen, Halle B, Stand 1707/1607) vorgeführt.

#### Siemens

Wegen seiner Vielseitigkeit ist das Haus Siemens auf den Hannover-Messen stets mit mehreren Ständen vertreten. Die nachstehenden Hinweise beziehen sich nur auf wenige Ausstellungsbeispiele.

Unter den neuen Meßinstrumenten ist vor allem das „Digitel“ zu erwähnen, das Meßwerte digital anzeigt und den meisten Meßaufgaben anzupassen ist. Es besteht im wesentlichen aus einem Lichtmarken-Instrument, bei dem jedoch die Lichtmarke auch auf einen Zylinderspiegel mit hellen und dunklen Streifen geworfen wird. Vom Spiegel werden die Lichtstrahlen auf eine Photozelle reflektiert, die also eine dem Ausschlag entsprechende Anzahl von Impulsen abgibt, und zwar nach dem Abschalten beim Zurückgehen des Zeigeraus-schlags. Sie gelangen in ein elektronisches Zählwerk, an dem der Meßwert digital erscheint. An das Meßgerät können auch mehrere Meßstellen angeschlossen werden.

Siemens vervollständigte sein Empfangsantennen-Programm mit einigen neuen Konstruktionen. Die bewährten Stabantennen mit UKW-Dipol erhielten eine mit glasfaserverstärktem Kunstharz umhüllte Rute und sind damit hochelastisch und korrosionsgeschützt. Für den Fernsehempfang stehen ergänzend Bandantennen mit 12 oder 24 Elementen für die Bänder IV beziehungsweise V und mit 14 oder 26 Elementen für Band IV/V zur Verfügung. Als Neuheit auf dem Gebiet der Beibehaltantennen ist eine Zimmer-Flachantenne zu bezeichnen, die im Band III als Halbwellen-Dipol, im Band IV als Fünfelemente-Yagi-Antenne arbeitet und als unauffällige Plastik-unterlage dienen kann. Verschiedene Antennenverstärker für LMK und für die Fernsehbänder IV/V vervollständigen die bisherige Reihe.

An Radiogeräten zeigt die Siemens-Electrogeräte AG zwei neue Transistorgeräte, den Zwerg-Taschensuper „RT 31“ mit Mittel- und Langwelle und den Reisesuper „Turnier RK 30“ mit UKW, Mittel- und Langwelle.

Unter der Bezeichnung „Bildmeister“ werden fünf Fernsehgeräte (drei Tischgeräte, ein Standgerät und ein Schrankgerät) ausgestellt.

#### Telefunken

Neben den neuen Fernsehgeräten, die bereits im Heft 8, Seite 252-253 vorgestellt wurden, den Rundfunkempfängern und Musiktruhen sowie den Röhren dürfte auch das Ausstellungsprogramm des Tele-funk-Geschäftsbereichs Anlagen-Hochfrequenz (Halle 13, Stand 106) großes Interesse finden. Zum erstenmal wird hier die universelle Groß-Rechenanlage „TR 4“ mit Anschlußgeräten für die Datenver-arbeitung gezeigt. Das übrige Ausstellungsprogramm enthält unter anderem Magnetbandspeicher, Strahlungsmeßgeräte und den transi-storisierter Allwellenempfänger „E 639 Aw“.



## Neue Meßgeräte von NORDMENDE

Das durch seinen Aufbau und seine sprichwörtliche Zuverlässigkeit bewährte NORDMENDE Meßgeräte-Programm wurde zur Industriemesse Hannover 1962 um einige Typen erweitert. Wir zeigen Ihnen die Neuentwicklungen am bekannten Platz in Halle 11, Stand 53.

#### Oszillografen

**UTO 964** (7 cm Elektronenstrahlröhre)  
Y : 0 bis 10 MHz; 30 mV/cm  
X : 0 bis 1,5 MHz; 1 V/cm  
Zeitablenkung getriggert oder freilaufend, Dehnung stetig regelbar 1:10, eingebaute Eichspannung.  
**UTO 966** (10 cm Elektronenstrahlröhre)  
Y : 0 bis 10 MHz; 30 mV/cm  
X : 0 bis 2 MHz; 30 mV/cm  
Verzögerungskabel 0,3 µs (abschaltbar).  
Zeitablenkung getriggert oder freilaufend, Dehnung in Stufen und stetig regelbar 1:30, eingebaute Eichspannung 0,1 bis 100 V.

#### Wobbler

##### **UW 342**

Grundwellenwobbler, elektronisch geregelte Ausgangsspannung, eingebaute Markenoszillatoren und 2 getrennt einstellbare Gittervorspannungsquellen, Bereich 4 MHz - 275 MHz; 0,5 V an 60 Ω; Erweiterungsfähig für den UHF-Bereich.

##### **UWM 346**

Wobbel-Meßplatz bestehend aus: UW 342 mit Sichtgerät und einschaltbaren Marken-Festfrequenzen für rationellen Service; Einschubbauweise.



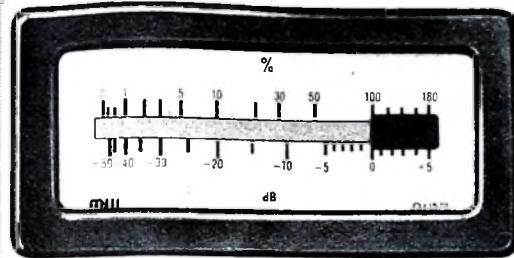
BEREICH ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE

**NORDMENDE**

**m&w**

## Lichtzeiger-Instrumente

für elektro-akustische Anlagen  
Prüffelder und Betriebskontrollen  
Parallaxenfrei Einstellung



Kurze Einstellzeit bis zu 15 Millisekunden  
je nach Mehrwerk  
und Empfindlichkeit



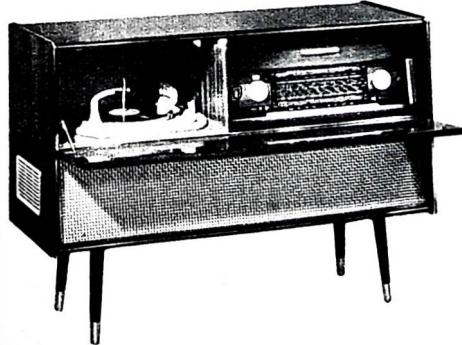
**MÜLLER & WEIGERT OHG · NÜRNBERG**

Vorführung Deutsche Industriemesse Hannover 1962, Halle 10,  
Stand 153

ISOPHON-WERKE · GMBH  
BERLIN - TEMPELHOF

Besuchen Sie uns bitte auf der Deutschen Industrie - Messe Hannover 1962  
Halle 11 · Stand 41

# ||bruns||radio



### RUNDFUNK-FERNSEH-AUSSTELLUNG IN HANNOVER

Während der Hannover-Messe vom 29. April bis 8. Mai 1962,  
täglich von 10 bis 20 Uhr, zeigen wir im  
**CASINO**

Hannover, Kurt Schuhmacher-Straße 23 (2 Min. vom Bahnhof), Tel. 1 45 56/57

**Rundfunk- und Fernseh-Geräte,  
Stereo-Musikschränke, Elektro-Geräte etc.**

# ||bruns||radio

**Vertreterbezirke frei**

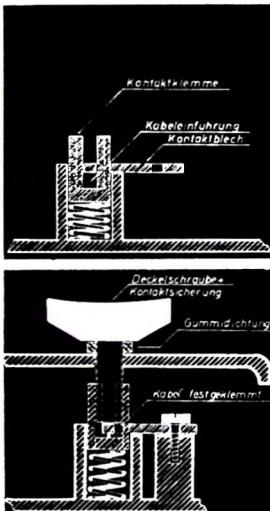
**Hamburg 13, Abteistr. 12, Telefon 441711**

# neu



- kinderleichte Montage
- ohne Werkzeug
- noch schneller
- noch sicherer

Gebrauchsmuster angem.



Bitte besuchen Sie uns  
Hannover-Messe 1962  
Halle 11 Stand 24



WERKSTATTEN FÜR ELEKTROMECHANISCHE ERZEUGNISSE  
WOLFGANG ERNST

BAD GANDERSHEIM  
POSTFACH 100

ACKENHAUSEN  
TELEFON 1038

Für Magenuntersuchungen liefert Telefunken die „Heidelberger Kapsel“, einen kleinen verschluckbaren HF-Sender mit dem Transistor AF 120, der in einem Plexigum-Gehäuse von 8 mm Durchmesser und 10 mm Länge untergebracht ist. Er misst den pH-Wert des Magensaftes und strahlt das Meßergebnis (pH-Wert-Änderungen beeinflussen die Senderfrequenz) nach außen. Die abgestrahlte Frequenz wird mit einer gurtelförmigen Antenne aufgenommen und in einem Meßempfänger ausgewertet und registriert.

## NEUE BUCHER

**RIM-Bastelbuch 1962 „Radio, Elektronik“.** München 1962. Radio-RIM GmbH. 288 S. m. zahlr. B. 16 x 23 cm. Schutzgebühr brosch. 2,50 DM. Natürlich gibt es heute industriell hergestellte Geräte in relativ preisgünstigen Ausführungen. Trotzdem baut sich der Techniker manches gern selbst zusammen. Er kann dabei einmal das neue Gerät besser seiner übrigen Anlage anpassen, wird - das ist gerade der Reiz des Selbstbaues - mit der Schaltung sehr gut vertraut und spart oft vielleicht doch noch einige Mark ein. Kein Wunder, daß die Druckschriften der einschlägigen Fach- und Versandgeschäfte gern vom Bastler zur Hand genommen werden.

Das RIM-Bastelbuch 1962 ist mehr als eine Preisliste. Im ersten Teil werden auf über 130 Seiten Bauvorschläge für elektroakustische Geräte, Empfänger und Sender, Prüf- und Meßgeräte sowie elektronische Geräte übersichtlich in Wort, Bild und Schaltung vorgestellt. Für alle diese Geräte sind Bausätze und zum Teil auch Baumappen erhältlich. Der zweite Teil des Bastelbuches enthält in Katalogform vielfältige Angaben über Bauelemente, Werkzeuge, Meßgeräte, industrielle Geräte für den KW-Amateur und für den Fernsteuerungsfreund, ferner über Experimentierkästen sowie vieles andere Zubehör.

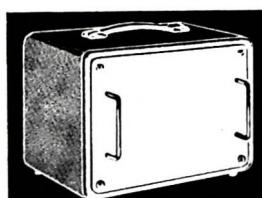
**Prüfen - Messen - Abgleichen; Fernsehempfänger-Service.** Von W. Knobloch. Berlin 1962, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH. 108 S. m. 39 B. u. 4 Tab. DIN A 5. Preis in Ganzt. geb. 11,50 DM. Das Fernsehen ist verhältnismäßig jung. Mit seinem stetigen Wachsen vermehren sich die Service-Anforderungen. Ein guter Service erfordert Erfahrungen. Erfahrungen lassen sich sammeln. Man muß sie nun aber nicht insgesamt selbst sammeln, sondern kann auch die von anderen gesammelten Erfahrungen mitbenutzen. Das ist einfacher, führt schneller zum Erfolg, wird billiger und ist - kurz gesagt - der Sinn dieses neuen, nur äußerlich dünnen Buches. Prägnant zeigt der Autor im Hauptabschnitt „Prüfen“ die Fehlererkennung aus dem Schirmbild (auch an Hand des Standardtestbildes) und weist auf wahrscheinliche Störquellen und ihre Beseitigung in den einzelnen Stufen des Empfängers hin. Besonders häufig anzutreffende Bauelementefehler werden ebenso behandelt wie beispielsweise handwerkliche Kniffe bei der Reparatur von Empfängern mit geätzter Schaltung.

Bei der Instandsetzung von Fernsehempfängern ist es stets besonders wichtig, sich durch Messungen (mit Universal-Röhrenvoltmeter, Oszillograf, Wobbelgenerator, Signalgenerator und eventuell auch Rauschgenerator) ein Bild über die Funktion der einzelnen Empfängerstufen zu machen. Der zweite Teil des Buches bringt an Hand von Oszilloskopogrammen eine entsprechende Übersicht.

Der dritte Teil macht mit den nach der Reparatur erforderlichen Abgleicharbeiten der ZF-Verstärker und der Tuner vertraut und geht auf das Einstellen der Elektronenoptik, der Bildgeometrie, der Ablenkstufen, der Synchronisation und verschiedener Arbeitspunkte ein.

Angenehm fällt auf, daß Weitschweifigkeiten vermieden sind; direkt und sicher wird in den einzelnen Abschnitten das jeweilige Ziel angesteuert. Der Inhalt der sauber aufgemachten Schrift bringt in erfreulicher Kürze die vielfältigen Erfahrungen eines großen Kreises an den Interessenten in verständlicher Art heran.

## STAHLBLECHGEHÄUSE



formschön und erstklassig verarbeitet

verwendbar für:  
Meßgeräte, Fernsteuerungen,  
Gegensprechanlagen usw.

als Pulte, in tragbarer Ausführung oder für Wandmontage mit und ohne Belüftung.

## GROÙE AUSWAHL IN VERSCHIEDENEN ABMESSUNGEN

Verlangen Sie bitte kostenlos ausführlichen  
(über 130 Typen) Katalog ST mit Preisangaben von

**BERNHARD PFEIFER** Blechgehäuse und Apparatebau  
Hilden/Rhld. Mühle 26, Tel. 3500

## Si-PLANAR-Transistoren

der Produzenten  
FAIRCHILD-Semiconductor-Corporation/USA  
SGS, Società Generale Semiconduttori S. p. A.  
Agrate Milano (Italien)

bringen echte technische Vorteile:

Hohe Zeitkonstanz der Parameter

Geringe Streuung

Extrem niedrige Restströme

Niedrige Rauschzahlen

Hohe Grenzfrequenzen

Hohe Temperaturfestigkeit

Geringe Temperaturabhängigkeit

Weitere Informationen und Lieferung durch die Vertretungen  
für Bayern, West-Berlin, Reg.-Bez. Hannover-Braunschweig-Lüneburg

### Firma Dipl. Ing. Alfred Austerlitz

Nürnberg, Adamstr. 20, Tel. -Sammelnr. 555 55, Telex. 06/22577  
für das übrige Bundesgebiet

### Firma Ing. Erich Sommer

Frankfurt/Main, Jahnstr. 43, Tel. -Sammelnr. 55 02 88

# KACO zeigt:

WECHSELRICHTER

ZERHACKER

CHOPPER

RELAYS

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

STECKVERBINDUNGEN

### KUPFER-ASBEST-CO. GUSTAV BACH HEILBRONN/N

Industriemesse Hannover - Halle 11 Stand 1214 Obergeschoß

# SCHURICHT

Mein großes Lager bietet Gewähr für sofortige Lieferung:

**Röhren** aus dem In- und Ausland

**Halbleiter**

**Antennen mit Zubehör**

**Lautsprecheranlagen**

**Gehäuse**

**Meßgeräte**

**Werkzeuge**

und alle **Bauelemente**

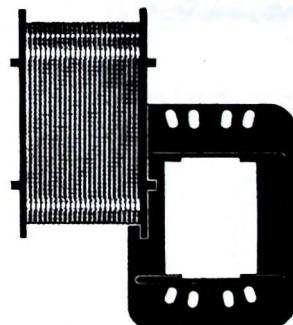
für industrielle Elektronik.

> Precise Röhrenvoltmeter <

> Heathkit Meßgeräte <

Neuer Katalog gegen Schutzgebühr von DM 3.—.  
Kein Verkauf an Private.

Dietrich Schuricht - Elektro-Radio-Großhandlung 28 Bremen  
- Contrescarpe 64 - Ruf:(0 421) 32 07 44, FS: 024 4365



### SPULENWICKELN

Spulenwickelmaschinen für sämtliche Drahtstärken, Spulen-  
größen und -arten.

Ringwickelmaschinen, Ankerwickelautomaten, Band-  
gummemaschinen u. a.

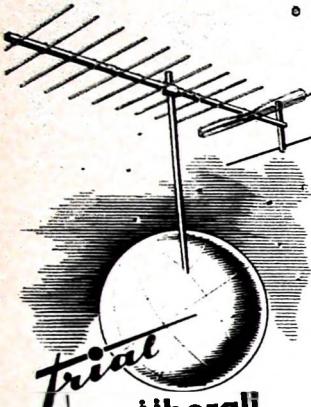
Bitte fordern Sie Prospekte an.

FROITZHEIM & RUDERT - BERLIN-REINICKENDORF WEST

Messe Hannover, Halle 11, Stand 1220

# Elkoflex

**Isollerschlauchfabrik**  
Gewebehaltige, gewebelose und  
Glasmidensilicon-  
**Isollerschläuche**  
für die Elektro-,  
Radio- und Motorantriebse  
Werk Berlin NW 21, Huttendorf. 41-44  
Zweigwerk  
Gartenberg / Obb., Rübezahlstr. 663



...Überall

#### Für UHF

Frequenz-Umsetzer  
Kpl. mit Netzteil  
für 1-4 Teile. DM 210,- br.  
für 4-10 Teile. DM 310,- br.  
Neueste Ausführung. EC 88 EC 86

Filter-Antennen B IV-V  
mit Filter B III  
11 Elemente DM 48,- br.

Koaxialkabel  
Musterrolle 100 m  
DM 46,- franko  
Bitte Angebot anfordern

Dr. Th. DUMKE KG · RHEYDT  
Postfach 75



## Allied Knight Geräte



Fernseh- und UKW-Wobbler  
Y 123 mit 110/220 V Trafo  
Bausatz ..... DM 375,90  
betriebsfertig ..... DM 454,85



Röhrenvoltmeter Y 125  
mit 110/220 V Trafo  
Bausatz ..... DM 210,-  
betriebsfertig ..... DM 254,10



Signalverfolger Y 135  
mit 110/220 V Trafo  
Bausatz ..... DM 222,60  
betriebsfertig ..... DM 269,40



Breitband-Oszillograph Y 144  
mit 110/220 V Trafo  
Bausatz ..... DM 528,05  
betriebsfertig ..... DM 635,-



Widerstands- und Kapazitätsmeß-  
brücke Y 124 mit 110/220 V Trafo  
Bausatz ..... DM 159,50  
betriebsfertig ..... DM 193,25



Niederfrequenzgenerator Y 137  
mit 110/220 V Trafo  
Bausatz ..... DM 264,60  
betriebsfertig ..... DM 320,10



Wechselspannungs-Röhrenvoltmeter  
Y 608 mit automatischer Be-  
reichswahl von 0,003 - 300 V  
mit Trafo 110/220 V  
Bausatz ..... DM 1100,-  
betriebsfertig ..... DM 1320,-



12 Watt Hi-Fi-Verstärker  
Y 784 mit 110/220 V Trafo  
Bausatz ..... DM 160,-  
betriebsfertig. DM 198,-



20 Watt Stereo Hi-Fi-  
Verstärker Y 927  
mit 110/220 V Trafo  
Bausatz ..... DM 320,-  
betriebsfertig DM 390,50



Foto-Elektronisches Lichtrelais  
Y 702  
Bausatz ..... DM 104,-  
betriebsfertig ..... DM 124,50

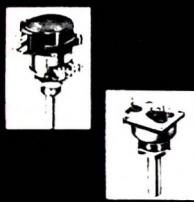


Licht-Quelle Y 703  
mit 110/220 V Trafo  
Bausatz ..... DM 64,-  
betriebsfertig ..... DM 82,50

**Ing. Hannes Bauer - Bamberg**  
Postfach 387

Telefon 63 48

## bauelemente



SCHICHTDREHWEIDERÄNDER · RÖHRENFASSUNGEN · STUFSCHALTER · STECKVERBINDUNGEN · TASTEN

FÜR RADIO-,  
FERNSEH- UND  
ELEKTROTECHNIK

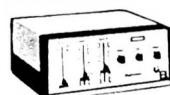


# Preh

ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE · BAD NEUSTADT/SAALE · UFR

Wir stellen aus: Stand 1401, Halle 11, Obergeschoß

**Auch Sie** können diesen  
16-W-Regie-Mischpultver-  
stärker „RIM-Regiemaster“



bauen mit der  
RIM-Baumoppe  
(DM 4,-).  
Kompl. Bausatz  
nur DM 269,-

Einzelheiten im neuen

### RIM-BASTELBUCH 1962

288 Seiten. Das Buch - 2. Auflage - ist wieder lieferbar. Nachnahme Inland DM 3,40. Vorkasse. Ausland DM 3,50 (Postcheck-Konto München 137 53).

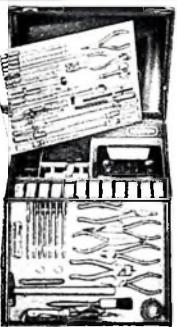
8 München 15  
Bayerstr. 25

**RADIO-RIM**



AB 180 MOGLER KASSENFABRIK HEILBRONN

Besichtigen Sie in Hannover unsere interessanten Kassenmodelle in Halle 17,  
Stand 1747 Mogler - Kassenfabrik



Bernstein-Werkzeugfabrik  
Steinrücke KG  
Remscheid-Lennep  
Spezial-Werkzeuge für Radio und Fernsehen

Fahre  
gut-  
und  
höre  
Becker

**becker**  
autoradio

**KONTAKT-  
REINIGUNG**  
**CR 10**

erprob.  
bewährt

in der Sprühdose mit biegsamer  
Kanüle für unzugängliche Stellen  
A. REICHART Chem. Prod.  
Gersthofen / Augsbg., Kapellenstr. 53

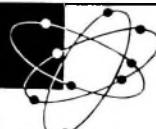
# BERU

## FUNK- ENTSTÖRMITTEL

für alle Kraftfahrzeuge

Verlangen Sie den Sonderprospekt Nr. 433

BERU-Verkaufs-Gesellschaft mbH., Ludwigsburg / Württ.



**ELEKTROAKUSTIK**  
Mischpultverstärker LVM 8 8 W DM 248,-  
LVM 15 15 W DM 398,-  
LVM 30 30 W DM 548,-  
LVM 15/G 15 W DM 463,-  
LVM 30/G 30 W DM 613,-  
Sonderanfertigungen

**Stange u. Walfrum**

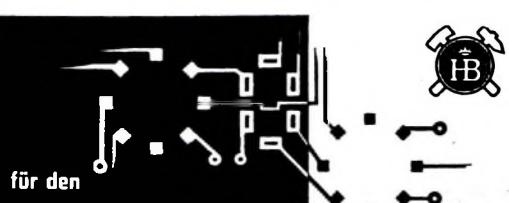
Elektronische Geräte und Anlagen

Berlin SVV 61, Ritterstraße 11 · Ruf: 61 69 96 · Telegramm-Adresse: Stawa

### IHRE GROSSE CHANCE!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringend gesucht! Unsere modernen Fernkurse in Elektronik, Radio- und Fernsehtechnik mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene, sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

**FERNUNTERRICHT FÜR RADIOTECHNIK**  
Ingenieur Heinz Richter - Günterling/Post Heckendorf - Pilsensee/Obb.



für den  
**SCHALTUNGSDRUCK**  
**HAVER-Metall-GAZE**

**HAVER & BOECKER**

aus Edelstahlrostfrei  
kalander  
DBP und Auslandspatente  
474 OELDE Westfalen  
Postfach 163

autoradio

## VIELFACHMESSGERÄTE

- zum Teil billiger als ein einfaches Voltmeter

**MODELL TM 20 A** 1000 Ohm/Volt  
Gleichspannung: 15 V — 150 V — 1000 V  
Wechselspannung: 15 V — 150 V — 1000 V  
Gleichstrom: 150 mA  
Ohmmeter: 0—100 kOhm, 98 x 54 x 34 mm  
mit 2 Prüfschnüren und Batterie ..... 29,75 DM

**MODELL TS 58** 3333 Ohm/Volt  
Ein Vielmessgerät besonderer Qualität  
Gleichspannung: 0 — 6 — 12 — 60 — 300 — 1200 V  
Wechselspannung: 0 — 6 — 12 — 60 — 300 — 1200 V  
Gleichstrom: 0 — 300 µA bis 0 — 30 — 300 mA  
dB-Messungen: -20 dB bis +22 dB / +20 dB bis +36 dB  
Ohmmessungen: 0—20 kOhm, 20 kOhm — 2 MOhm, 132 x 92 x 42 mm  
mit 2 Prüfkabeln und Batterien ..... 49,75 DM

**MODELL VM 200** 20000 Ohm/Volt  
bestens geeignet für den Rundfunk- und Fernsehtechniker  
Gleichspannung: 0 — 600 mV — 6 — 30 — 120 — 600 — 1200 V  
Wechselspannung: 0 — 6 — 30 — 120 — 600 — 1200 V  
Gleichstrom: 0 — 60 µA — 6 — 60 — 600 mA  
Ohmmessungen: 0 — 10 kOhm — 100 kOhm — 1 MOhm — 10 MOhm  
Kapazitäten: 0,002—0,2 µF  
dB-Messungen: -20 dB bis +63 dB  
mit Prüfkabel und Batterien ..... 78,00 DM

**TESTMASTER MODELL 500** 30000 Ohm/Volt  
Ein universelles Werkstatt-Labor-Gerät  
Gleichspannung: 0—250 mV — 1 — 2,5 — 10 — 25 — 100 — 250 — 500 — 1000 V  
Wechselspannung: 0 — 2,5 — 10 — 25 — 100 — 250 — 500 — 1000 V  
Gleichstrom: 0 — 50 µA — 5 — 50 — 500 mA — 0 — 12 A  
Ohmmessungen: 0 — 6 kOhm — 600 kOhm — 60 MOhm  
dB-Messungen: -20 dB bis +56 dB  
Summe für Leistungsprüfungen (Kurzschlußkontrolle)  
mit Prüfkabel und Batterien ..... 112,00 DM

Wie immer großes Lager an  
KW-Amateurempfängern, Bausätzen, Mono-Stereo-Verstärkern, Röhren-  
prüfern, Einbauinstrumenten, Gegensprechanlagen, Lautsprechern,  
Tonbandköpfen.

Alle diese Geräte und Teile finden Sie in unserem

**BAUTEILE-KATALOG 1962, 2. Auflage**,  
der soeben erschienen ist, im Versand und Stadtverkauf erhältlich:  
Inland: Katalog 2,50 DM, Vorkasse 3,20 DM, Nachnahme 3,75 DM,  
Ausland: nur Vorkasse 3,50 DM

### ARLT RADIO ELEKTRONIK

Walter Arlt GmbH  
Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Str. 27  
Tel. 601104, PSch-Konto Berlin West 19737

**ARLT RADIO ELEKTRONIK GmbH**  
Düsseldorf, Friedrichstr. 61 a  
Tel. 80001, PSch-Konto Essen 37336

**ARLT Electronischer Bauteile-Vertrieb**  
Stuttgart, Rotebühlstr. 93  
Tel. 624473, PSch-Konto Stuttgart 40103



Reparaturkarten  
T. Z.-Verträge  
Reparaturbücher  
Außendienstbücher  
Nachweisblocks

Gerätekarten  
Karteikarten  
Kassenblocks  
sämtliche  
Geschäftsdrucksachen  
Bitte Preise anfordern

**Drivela** DRWZ Gelsenkirchen

1962

WIR STELLEN AUS HALLE 11 STAND 1314



# VALVO

## PC 97

VHF-Triode für neutralisierte Katodenbasisstufen

Die neue Spanngitter-Triode PC 97 ist für regelbare neutralisierte Katodenbasisstufen in VHF-Kanalwählern bestimmt. In solchen Stufen erhält man mit dieser Röhre annähernd gleiche Ergebnisse wie mit einer Doppeltriode in Cascodeschaltung.

Bemerkenswert ist die Einführung von Schirmblechen zwischen den inaktiven Anodenteilen und den Gittersstegen. Bei dieser Konstruktion ist die Gitter-Anodenkapazität sehr klein, wodurch eine einfache, unkritische Neutralisation möglich wird.

#### **Heizung:**

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom,  
Serienpeisung, normierte Anheizzeit

$I_f = 300 \text{ mA}$   
 $U_f = 4,5 \text{ V}$

#### **Kenndaten:**

$U_a = 135$	$\text{V}$
$U_g = -1,0 \text{ bis } -3,1$	$-5,0 \text{ V}$
$I_g = 11$	$\text{mA}$
$S = 13 \quad 0,65 \quad 0,13 \text{ mA/V}$	
$\mu = 70$	

