

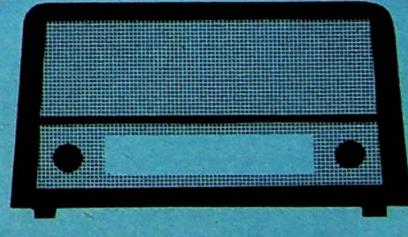
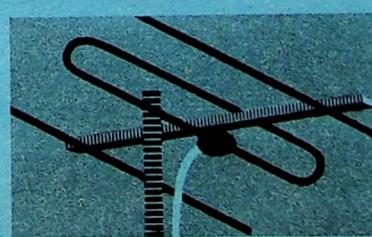
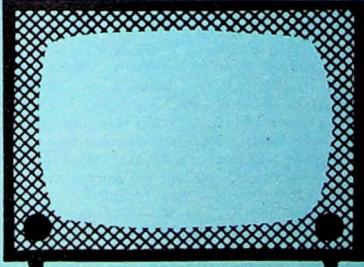
BERLIN

FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK

MATHEFT

9 | 1961+



DEUTSCHE INDUSTRIE-VERLAG



Die Stockholmer VHF-UHF-Konferenz

Vom 26. Mai bis 22. Juni 1961 beraten die europäischen Länder über mögliche Änderungen des Stockholmer Frequenzplanes aus dem Jahre 1952 und über die Lage im Gebiet der UKW- und Fernsehfrequenzbereiche. Wahrscheinlich wichtigster Punkt der Tagung in Stockholm ist das UHF-Fernsehen, für das bei der Konferenz von 1952 keine Frequenzverteilung vorgenommen wurde.

Vorbereitende Arbeiten für die Konferenz wurden bereits von einem CCIR-Ausschuß Anfang März in Cannes geleistet. Auf dieser Arbeitstagung wurde die Schaffung von vier neuen Ausschüssen vorgesehen. Sie befassen sich mit Ausbreitungsfragen, mit dem Hörrundfunk, mit dem Fernsehen und mit der Benutzung der Frequenzen in den Bändern IV und V.

In den Bändern IV und V gibt es, anders als in den Bändern I und III, eine Reihe von "schlechten" Kanälen durch gegenseitige Störung von je zwei Sendern und innerhalb der Geräte zwischen Oszillator- und Empfangsfrequenz. Diese Schwierigkeiten ergeben sich aus der Tatsache, daß bei Band IV und V ein durchlaufender Bereich von 470 ... 960 MHz vorhanden ist.

Die Europäische Rundfunk-Union hat wegen der Vielzahl der zu berücksichtigenden Einzelfaktoren bei der Verteilung der Kanäle die Benutzung von elektronischen Datenverarbeitern vorgeschlagen. Das "Aushandeln" der einzelnen Frequenzen zwischen den einzelnen Interessenten, wie es bisher geübt wurde, scheint für die Bänder IV und V nicht mehr möglich zu sein.

Wie aus einer noch unbestätigten Londoner Meldung zu

entnehmen ist, sollen sich angeblich alle kontinental-europäischen Länder bereit erklärt haben, im UHF-Bereich die 625-Zeilen-Norm zu benutzen. Diese Meldung widerspricht den bisherigen Verlautbarungen aus Paris, wo es hieß, daß man sich durchaus noch nicht fest entschlossen habe, die eigene 819-Zeilen-Norm im UHF-Bereich aufzugeben. Einheitlich für alle europäischen Länder soll ein Kanalabstand von 8 MHz gelten.

Auf der Arbeitstagung in Cannes ist man zu der Überzeugung gekommen, daß für den Stereo-Rundfunk noch keine ausreichenden Unterlagen vorliegen. Es ist daher wahrscheinlich, daß auf der kommenden Stockholmer Konferenz das Band II ausschließlich für monaurale Übertragungen verplant wird.

Zusammenarbeit Graetz und Standard Elektrik Lorenz

Mit Wirkung vom 1. April 1961 ist Herr Dr. Herringer, Vorstandsmitglied der SEL, in die Geschäftsleitung der Graetz KG delegiert worden, um die vereinbarte Zusammenarbeit der Graetz-Werke und der Standard Elektrik Lorenz AG zu koordinieren.

Herr Graetz wird sich erst aus der aktiven Mitarbeit zurückziehen, wenn alle Vorbereitungen für die geplante Zusammenarbeit abgeschlossen sind, und dann seine langjährigen Geschäftserfahrungen durch Mitarbeit im Arbeits-Ausschuß der Graetz-Werke weiterhin zur Verfügung stellen. In Branchenkreisen ist ja schon seit längerer Zeit bekannt, daß Herr Graetz – er feiert in diesem Jahr seinen 70. Geburtstag – den Wunsch hatte, sich zur Ruhe zu setzen, und lediglich auf Grund der Verhältnisse

entnahmen ist, sollen sich angeblich alle kontinental-europäischen Länder bereit erklärt haben, im UHF-Bereich die 625-Zeilen-Norm zu benutzen. Diese Meldung widerspricht den bisherigen Verlautbarungen aus Paris, wo es hieß, daß man sich durchaus noch nicht fest entschlossen habe, die eigene 819-Zeilen-Norm im UHF-Bereich aufzugeben. Einheitlich für alle europäischen Länder soll ein Kanalabstand von 8 MHz gelten.

Die Graetz-Werke werden in bekannter Weise weiterhin produzieren und unter ihrem bisherigen Markennamen auf dem gleichen Vertriebswege ihr Produktionsprogramm anbieten.

Durch den Beschuß der Zusammenarbeit sind die Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) und die Graetz-Werke eine Gruppe, die in Zukunft durch Koordinierung der Entwicklungen, Vorstufen-Fertigungen und Fabrikationen und der sich daraus ergebenden Rationalisierung eine starke Position auf dem Markt haben wird.

Der Hessische Rundfunk beginnt mit dem zweiten Fernsehprogramm

Auf den Frequenz-Antrag des Hessischen Rundfunks hat das Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen jetzt mitgeteilt, daß das zweite Fernsehprogramm des Hessischen Rundfunks ab 1. Mai 1961 über folgende Sender ausgestrahlt wird:

Großer Feldberg/Ts. Kanal 17, Kassel (Stadtsender) Kanal 26, Fulda (Stadtsender) Kanal 19.

Neue Bezeichnungsweise für Halbleiter-Bauelemente

Bei der Bezeichnung von Halbleiter-Bauelementen wird nach einem neuen System unterschieden zwischen Typen, die vornehmlich für Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte vorgesehen sind (Standard-Typen), und solchen, die speziell für industrielle Zwecke Verwendung finden sollen (professionelle Typen). Die Bezeichnung besteht

für Standard-Typen aus 2 Buchstaben und 3 Ziffern, für professionelle Typen aus 3 Buchstaben und 2 Ziffern.

Als erster Buchstabe bedeutet:

A = Ausgangsmaterial Germanium

B = Ausgangsmaterial Silizium

Als zweiter Buchstabe bedeutet:

A = Diode

C = NF-Transistor ($K > 15^\circ C/W$)

D = NF-Leistungstransistor ($K < 15^\circ C/W$)

E = Tunneldiode

F = HF-Transistor

L = HF-Leistungstransistor

P = Photohalbleiter (Photodiode und -transistor)

S = Schalttransistor

U = Leistungs-Schalttransistor

T = Steuerbarer Gleichrichter (Thyristor)

Y = Gleichrichter

Z = Zener-, Referenzdiode

An dritter Stelle erscheint für professionelle Typen ein Buchstabe (zur Zeit Z und Y), der keine technische Bedeutung hat. Die übrigen Ziffern haben ebenfalls nur den Charakter einer laufenden Kennzeichnung.

AUS DEM INHALT

1. MAIHEFT 1961

FT-Kurznachrichten 266

Der heutige Stand der Fernseh-Technik 279

Hochfrequente Übertragungsverfahren stereophonischer Programme 280

Transistorisierte Compact-Fernsehkamera »EL 8000« 283

1960 – ein Spitzenjahr der Hersteller von Rundfunk- und Fernsehgeräten – Rückblick und Ausblick 284

Der Bild-ZF-Verstärker der Schaub-Lorenz-Fernsehempfänger 285

Moderne Konstruktion und Schaltungstechnik der Telefunken-Fernsehempfänger 286

»Sport« – »Cabrio« – »Coupé« – Drei volltransistorisierte Autoempfänger 288

Ein neuartiger Videoverstärker 289

Neuerungen in der Schaltungstechnik der Wega-Fernsehempfänger 292

Schaltungstechnische Einzelheiten der Loewe Opta-Fernsehgeräte 293

Personelles 297

Konverter für UHF-Vorsatzgeräte 298

»Kavalier 3291« Ein neuer Reiseempfänger in Bausteintechnik 301

»Derby« – ein Alltransistorkoffer 307

»RK 35« Ein neues Vierspur-Stereo-Tonbandgerät 311

Mehrband-Fernsehantennen für VHF und UHF 316

Messungen an HF-Transistoren 319

Ermittlung des Kernfaktors von Spulenköpfen mit HF-Eisenkern mit Hilfe eines Grid-Dip-Meters 324

Für den jungen Techniker Röhren-Endverstärker für Musikwiedergabe 327

Schallplatten für den Hi-Fi-Freund 328

»Stereo Dynetic« – Ein Hi-Fi-Ablastgerät mit ungewöhnlichen Eigenschaften 331

Aus unserem tontechnischen Skizzenbuch 332

Deutsche Industrie-Messe Hannover; Vorbereicht 335

Funkausstellung mit glanzvollem Fernsehprogramm



Über das für die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung Berlin 1961 (25.8.–3.9.1961) vorgesehene Programm gab kürzlich Programmdirektor Fischer vom SFB einen Überblick.

Die Besucher der Funkausstellung sollen in groß an-gelegtem Rahmen Gelegenheit haben, an der Entstehung und am Ablauf einer Fernsehsendung teilzunehmen. Zu diesem Zweck werden in Halle IX mehrere Fernsehstudios eingerichtet werden, in die der Zuschauer vom 1. Stock aus hineinsehen kann, um einmal zu erleben, wie es in einem Studio zugeht. Außerdem sind für einen begrenzten Zuschauerkreis Möglichkeiten vorgesehen, im Studio selbst der Sendung beizuhören.

Zusätzlich finden täglich nachmittags in der Deutschlandhalle, die für die Dauer der Funkausstellung in das Ausstellungsgelände einbezogen wird, große Unterhaltsendungen statt, für die Eintrittskarten kostenlos auf der Ausstellung erhältlich sein werden.

Federführend für die Durchführung aller Sendungen ist der SFB, der von der ARD durch Überlassung von Übertragungswagen, technischem Gerät und technischem Personal unterstützt wird, obwohl die einzelnen Gesellschaften durch die Aufgaben des zweiten Fernsehprogramms technisch und personell auf das äußerste beansprucht sind. Die westdeutschen Sendeanstalten werden eine Anzahl großer Sendungen in Berlin veranstalten. Für die dadurch bedingten Mehrkosten hat die ARD den Betrag von 1,3 Mill. DM zusätzlich zur Verfügung gestellt. Das ist mehr als das Doppelte der anlässlich der letzten Funkausstellung in Frankfurt am Main ausgegebene Summe.

Eine besondere Attraktion hält der Hörrundfunk bereit: Am 28. August findet die erste Live-Stereophonie-Übertragung eines Sinfoniekonzertes aus dem Großen Sendesaal des SFB statt.

Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Labor (Fryer, Neubauer, Kuch, Schmöhl, Straube) nach Angaben der Verfasser. Seiten 267–278, 295, 296, 299, 300, 303–306, 309, 310, 313, 314, 317, 318, 321, 322, 325, 326, 329, 330, 333, 336, 340, 342, 343 und 344 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO - FOTO - KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141–167, Telefon: Sammel-Nr. 49 2331 (Ortskennzahl im Selbstwählerdienst 0311). Telegrampmannschaft: Funktechnik Berlin, Fernschreib-Anschluß: 01 84352 fachverlage bln. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke, Techn. Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefforrespondent: Werner W. Diefenbach, Berlin u. Kempten/Allgäu. Anzeigeneitung: Walter Bartsch, Chegraphiker: Bernhard W. Beerwirth, beide Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK PSchA Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 10 Pf berechnet. Die FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich; sie 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: Eisersdruck, Berlin





Philips Tonbandgerät RK 35 VOLLSTEREO

Ein Vielzweck-Tonbandgerät mit einzigartiger technischer Ausstattung und einzigartigen Verkaufschancen!

Die Multiplay-Technik (mehrere Stimmen - z. B. Schlagzeug, Gitarre, Gesang - werden nacheinander aufgenommen, aber gleichzeitig wiedergegeben),

Duoplay, die stereophone und monophone Aufnahmemöglichkeit werden Ihre Kunden begeistern!

Weitere technische Daten:

Vierspur-Tonkopf · bis zu 8 Stunden Spieldauer · Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec · 18 cm Spulen ·

Mithörmöglichkeit über Lautsprecher und Kopfhörer · Anschluß für Fußschalter · Frequenzbereich 50-14.000 Hz · Eingänge für Mikrofon, Phono und Rundfunk · 3 Ausgänge:

Diode, 2. Lautsprecher, Kopfhörer · eingebauter, abschaltbarer Lautsprecher · Maße 375x175x315 mm ·

Gewicht ca. 9 kg · DM 529,-*

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.

NEU von Philips

Deutsche Industrie-Messe
Hannover · 30.4. bis 9.5.1961
Halle 11 · Stand 12

Philips Batterie-Tonbandgerät RK 5 VOLL-TRANSISTOR

Ein formschönes Batterie-Tonbandgerät, das auch beim Tragen mit Deckel betriebsbereit ist. Das leistungsfähige Richtmikrofon ist an der linken Kofferseite eingebaut und kann durch einen einfachen Hebedruck mühelos herausgenommen werden. Ein Tonbandgerät, das bei ernsthaften Amateuren genauso viel Anklang finden wird wie bei Twens und Teenagern, die nun überall ihre Lieblingsmusik vom laufenden Band hören können!

Weitere technische Daten:

Zweispur-Tonkopf · je Spur bis zu 1 Stunde Spieldauer, Batteriesatz reicht für 20 Stunden · eingebauter Lautsprecher · formschöner Polystyrolkoffer mit abnehmbarem Tragegriff · Bandgeschwindigkeit 4,75 cm/sec · Netzanschluß-Gerät und langer Trageriemen als Sonderzubehör in Vorbereitung DM 289,-* (mit Mikrofon, ohne Batterien)

Weiter im Philips Lieferprogramm:

Zweispur-Tonbandgerät RK 12 DM 359,-*

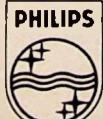
Vierspur-Tonbandgerät RK 14 DM 399,-*

Vierspur-Tonbandgerät RK 30 DM 449,-*

Stereo-Vierspur-Tonbandgerät RK 50 DM 639,-*

Vollstereo-Vierspur-Tonbandgerät RK 80 DM 989,-*

* ungebundener Preis



Fortschritt für alle

...nimm doch



PHILIPS

Unsere Inserenten

Messe Hannover — Halle · Stand

Accumulatoren-Fabrik AG (DEAC) , Frankfurt/Main	X · 100/201
S. 322	
Accumulatoren-Fabrik AG (PERTRIX) , Frankfurt/Main	X · 100/201
S. 310	
AEG, Allgemeine Elektricitäts-Ges. , Frankfurt/Main	XIII · 107
S. 337	
AKG Akustische- u. Kino-Geräte GmbH , München	XI · 48
S. 272	
ARENA, René Halftermeyer , Montreuil s. Bois (Seine), Frankreich	XI · 1615
S. 322	
Dipl.-Ing. Alfred Austerlitz , Nürnberg	
S. 336	
BASF Badische Anilin- und Soda-Fabrik AG , Ludwigshafen/Rhein	XI · 77
S. 339	
Blaupunkt-Werke GmbH , Hildesheim	XI · 26
S. 304, 305	
Charlottenburger Motoren , Berlin	
3. U.-S.	
Daystrom-Elektro GmbH , Frankfurt/Main	
S. 275	
Deutsche Elektronik GmbH , Berlin	XI · 8
S. 300	
Deutsche Philips GmbH , Hamburg	XI · 12
S. 267	
DUAL-Werke, Gebr. Steidinger , St. Georgen/Schwarzwald	XI · 44
S. 329	
Dr. Th. Dumke KG , Rheydt	
S. 340	
Elektromeßtechnik, W. Franz KG , Lahr/Schwarzwald	X · 553
S. 338	
ELKOFLEX, Isolierschlauchfabrik , Berlin	X · 559
3. U.-S.	
ERO Ernst Roederstein GmbH , Landshut/Bayern	XI · 1104/1205
S. 277	
FUBA, Hans Kolbe & Co. , Bad Salzdetfurth/Hann.	XI · 17
S. 341	
P. Gossen & Co. GmbH , Erlangen	X · 171/250
S. 303	
Graetz KG , Altena/Westf.	XI · 36
S. 299	
Grundig Verkaufs-GmbH , Fürth/Bayern	XI · 29/55
S. 273	
HEINE KG , Hamburg-Altona	
S. 310	
Franz Hettich KG , Alpirsbach/Württ.	
S. 314	
Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk , Eßlingen a. N.	XI · 20
S. 270	
Max Holzinger , München	
S. 276	
J. Hüngerle KG , Radolfzell	
S. 318	
HYDRAWERK AG , Berlin	XIII · 200—207
S. 333	
ISOPHON-WERKE GmbH , Berlin	XI · 41
S. 318	
KACO, Kupfer-Asbest-Co., Gustav Bach , Heilbronn/N...	XI · 1214
S. 336	
Hermann Karlguth , Berlin	
S. 342	
Anton Kathrein , Rosenheim/Obb.	XI · 40
S. 333	
Körting Radio-Werke GmbH , Grassau/Chiemgau	XI · 28
S. 310	
Paul Leistner , Hamburg	
S. 334	
LOEWE OPTA AG , Kronach/Ofn.	XI · 34
S. 309	
Th. Mayer NORDFUNK , Bremen	
S. 342	
METRAWATT AG , Nürnberg	X · 516
S. 326	

Messe Hannover — Halle · Stand

Metz-Radio , Fürth/Bayern	XI · 16
S. 271	
MONETTE Asbestdraht GmbH , Marburg/Lahn	X · 954
S. 330	
Georg Neumann GmbH , Berlin	XI · 72/73
S. 300	
Gustav Neumann , Creuzburg/Werra	
S. 340	
Norddeutsche Mende Rundfunk KG , Bremen	XI · 53
S. 313	
N.S.F. Nürnberger Schraubenfabrik und Elektrowerk GmbH , Nürnberg	XI · 1114/1215
S. 330	
Odenwälder Kunststoffwerk Dr. Herbert Schneider , Buchen/Odenwald	X · 256
S. 342	
Perpetuum-Ebner , St. Georgen/Schwarzwald	XI · 13
S. 321	
Preh, Elektrofeinmech. Werke , Bad Neustadt/Saale	XI · 1401
S. 342	
RADIO-RIM GmbH , München	
S. 342	
ROKA, Robert Karst , Berlin	XI · 11
S. 326	
SABA, Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt, August Schwer Söhne GmbH , Villingen/Schwarzwald	XI · 45
S. 269	
Sennheiser electronic , Bissendorf/Hann.	XI · 30
S. 325	
Siemens-Schuckertwerke AG , Erlangen	XIII · 28
S. 278, 335	XI · 47
SYMA , Aubervilliers/Seine, Frankreich	
S. 296	
Rudolf Schadow , Berlin	XI · 1705
S. 300	
R. Schäfer & Co. , Mühlacker	
3. U.-S.	
Dietrich Schuricht, Elektro-Radio-Großhandlung	
Bremen	
S. 330	
Standard-Elektrik, Lorenz AG , Stuttgart	XIII · 94
S. 306	
Stange & Wolfrum , Berlin	
S. 342	
Staait-Magnesia AG, Dralowid-Werk , Porz/Rhein	XI · 1500/1601
S. 336	
TEKA , Amberg/Opf.	
S. 340	
TEKADE, Süddeutsche Telefon-, Apparate-, Kabel- u. Drahtwerke AG , Nürnberg	XIII · 76
S. 340	
Telefunken GmbH , Hannover	XI · 52
S. 317	XVII · 1724
Telefunken GmbH — Röhren — , Ulm/Donau	XI · 1404—1505.
S. 295	
Tonfunk GmbH , Karlsruhe/Baden	XI · 56
S. 314	
Tuchel-Kontakt GmbH , Heilbronn a.N.	X · 358
S. 318	
Tungsram GmbH , Frankfurt/Main	XI · 1610
S. 296	
ULTRATON, Hermann Sieg & Co. , Hamburg	
3. U.-S.	
VALVO GmbH , Hamburg	XI · 1314/1409
4. U.-S.	
Vogt & Co. KG , Erlau über Passau	XI · 1216
S. 314	
German Weiss , Frankfurt/Main	
S. 340	
Wilhelm Westermann , Mannheim-Neckarau	XI · 1304
S. 326	
Helmut A. Wuttke , Frankfurt/Main	
3. U.-S.	
Wilhelm Zeh KG , Freiburg/Breisgau	X · 512
3. U.-S.	
Heinrich Zehnder , Tennenbronn/Schwarzwald	XI · 69
3. U.-S.	

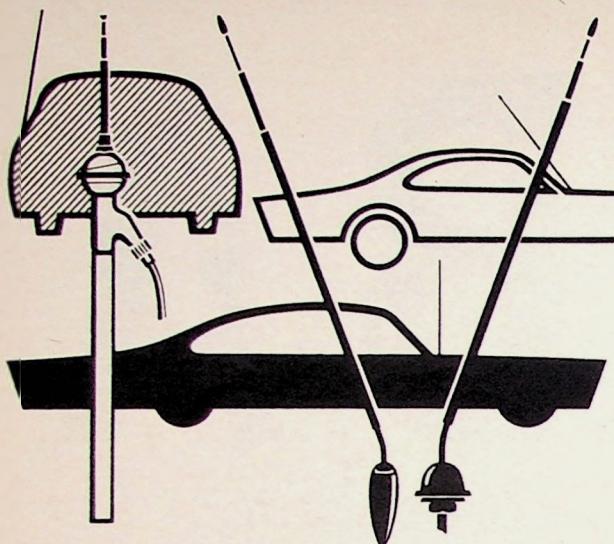
SABA

Fernsehen
Rundfunk
Tonband
Stereofonie
Musik- und
Kombi-Truhen



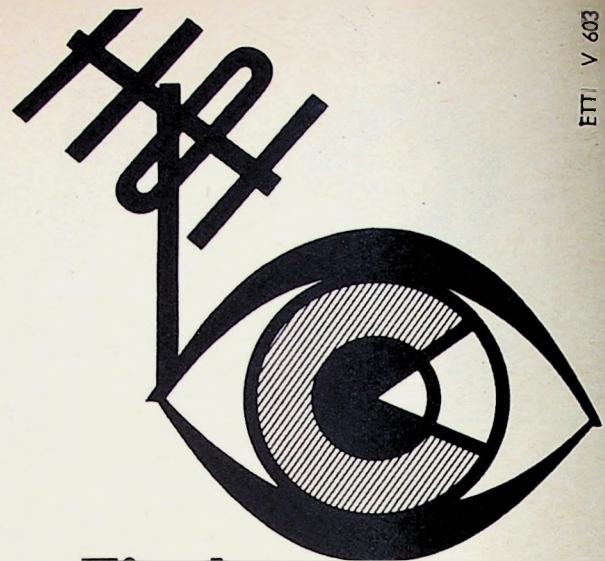
125
Jahre Schwarzwälder
Präzision

Informieren Sie sich über die
SABA-Neuheiten auf unserem
Messestand Halle 11, Stand 45
Telefon: 3880



Hirschmann

Hirschmann-Autoantennen haben überzeugende Vorteile. Sie sind kontakt- und korrosionsicher, strapazierfähig und formschön. Die tausendfach erprobten isolierteile schließen jede Störung aus. Die große Auswahl wird jedem Wunsch und jeder Wagentypen gerecht. Leichte Pflege, leichter Einbau, für UKW-Empfang geeignet.



Hirschmann

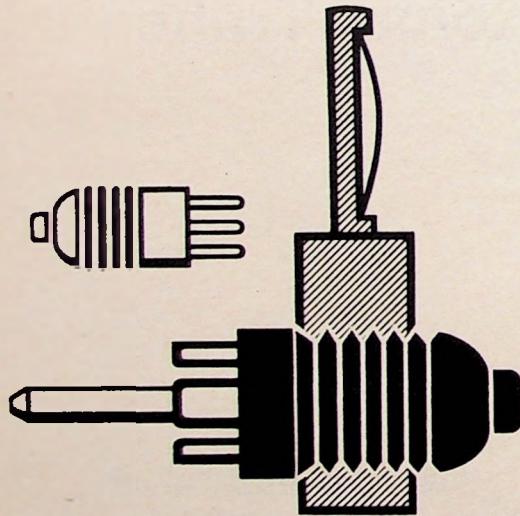
Hirschmann-Antennen beim Fernsehen gern gesehen! Hirschmann-Fernsehantennen benötigen nur verblüffend kurze Montagezeit durch vormontierte Elemente. Sie sind stabil, wetterfest, korrosionssicher und tausendfach erprobt. Ihre richtungweisenden Konstruktionen sind auch den Anforderungen von morgen gewachsen.



RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN A/N.

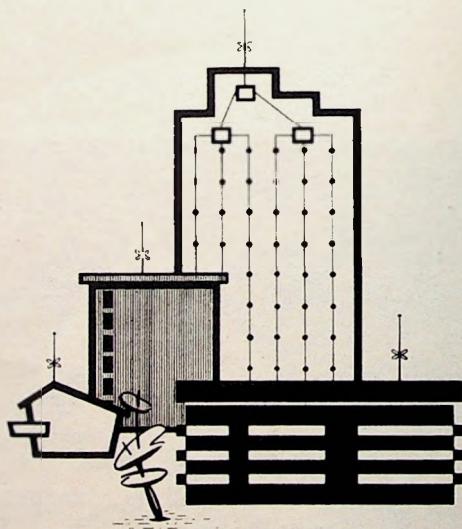


RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN A/N



Hirschmann

Guter Kontakt entscheidet! Hirschmann-Stecker sind die zuverlässigen Verbindungsstücke für unbegrenzte Möglichkeiten. Der Vielfalt der Verwendungsarten entspricht das seit Jahrzehnten bekannte, reichhaltige Hirschmann-Programm, das allen Wünschen gerecht wird. Wer „Stecker“ sagt, muß „Hirschmann“ sagen!



Hirschmann

Hirschmann Gemeinschafts-Antennenanlagen haben ihre Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit vielerorts bewiesen. Sie sind Band IV/V-tüchtig und zukunftsicher für den Empfang weiterer Programme konstruiert. Ihre Montage beansprucht nur ein Minimum an Zeit. HIRSCHMANN – auf Vertrauen gegründet, mit dem Fortschritt verbündet.



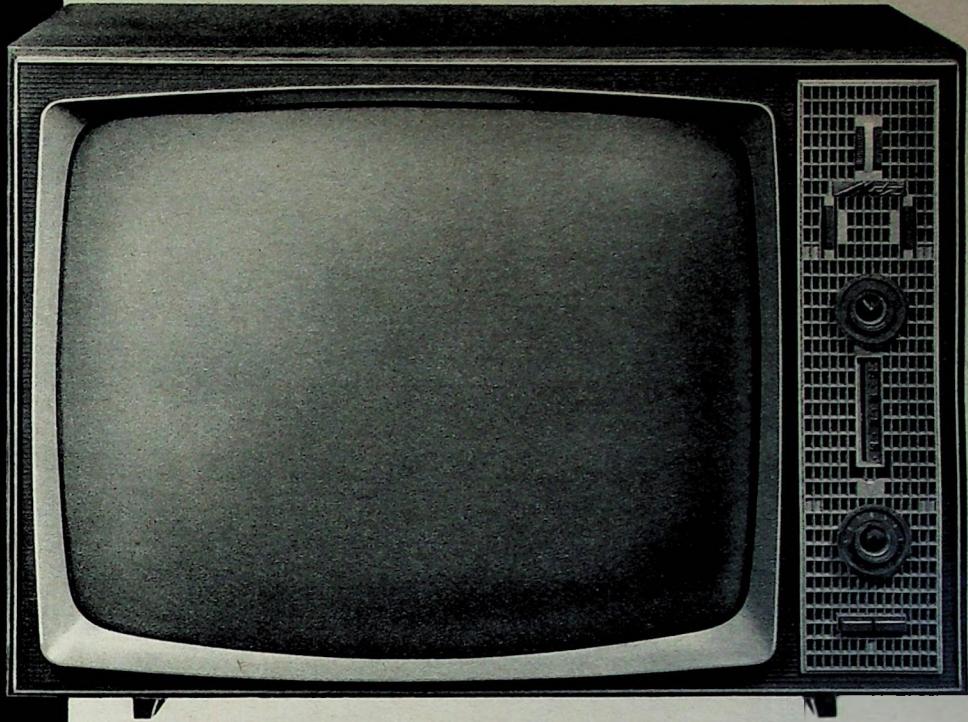
RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN A/N



RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN A/N

Wir stellen aus: Messe Hannover, Halle 11, Stand 20

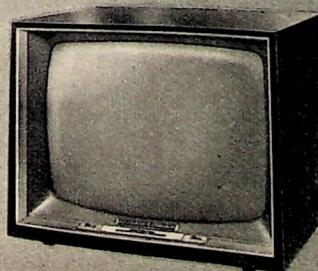
im blickpunkt



Metz

FERNSEHGERÄTE 1961

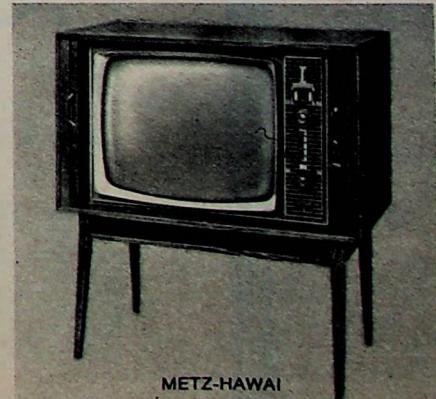
Die neuen, servicefreundlichen Metz-Vollautomatic-Modelle, mit den formschönen Gehäusen im internationalen Stil, sind mit vielen Extras ausgestattet. Ein besonderer Clou ist der Konstant-Kanalschalter mit dem automatischen Abstimmgedächtnis. Weitere Vorzüge: Vollfrontbedienung, Goldkontrastfilter, Weitwinkel-Blickfeld durch gewölbte Schutzscheibe, tönendes Bild mit zusätzlichem Frontlautsprecher.



METZ-JAVA



METZ-SAMOA



METZ-HAWAI



*Zauberhaft
in seiner Wirkung*

das Dyn. Breitband-Richtmikrofon D 19 B

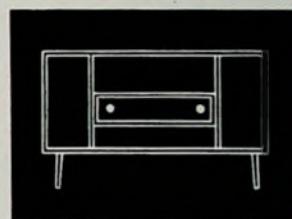
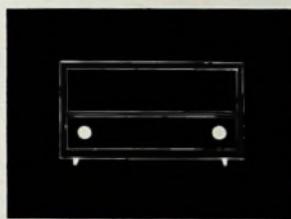
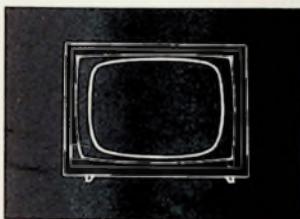


AKUSTISCHE - U. KINO - GERÄTE GMBH

MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 16 · TEL. 555545 · F.S. 0523626

Der Erfolg beweist:

**GRUNDIG hat stets marktgerecht gehandelt.
Auch weiterhin wird GRUNDIG in
seiner dynamischen Grundhaltung Impulse
für das gesamte Marktgeschehen geben.
Der Markt muß immer in Bewegung bleiben.
Jeder Stillstand ist gefährlich.**



**Ein reichhaltiges, wohlabgestimmtes
Programm und eine gute Unterstützung
durch unsere bahnbrechenden
Vertriebs- und Werbemaßnahmen sorgen
für ein reibungsloses Geschäft.**

**GRUNDIG Technik ist ihrer Zeit voraus.
Präzision und Qualität sind
Selbstverständlichkeiten und durch große
Erfolge immer wieder überzeugend
dokumentiert worden.**

**Der sorgfältig prüfende Kunde wählt
GRUNDIG, der gute Fachhändler ist dabei
sein Berater.**

GRUNDIG

Fachliteratur von hoher Qualität



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
Über 400 Seiten · Über 340 Bilder · 13 Tab. · 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 geregt

von Ing. GERHARD WEITNER
ca. 190 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

Oszillografen-Meßtechnik

Grundlagen und Anwendungen
moderner Elektronenstrahl-Oszillografen
von J. CZECH
Überarbeitete und bedeutend erweiterte Fassung von Czech:
DER ELEKTRONENSTRAHL-OSZILLOGRAF
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 SCHRÖDER
650 Seiten · 392 Bilder · 7 Tabellen · 536 Formeln · 48 Rechenbeispiele · 97 durchgerechnete Aufgaben · Ganzleinen 36,— DM

Fernsehempfänger

Arbeitsweise · Schaltungen · Antennen · Instandsetzung
von HERBERT LENNARTZ
248 Seiten · 228 Bilder · 7 Tabellen · Ganzleinen 22,50 DM

Prüfen · Messen · Abgleichen

Moderne AM-FM-Reparaturpraxis
von WINFRIED KNOBLOCH
67 Seiten · 50 Bilder · 4,50 DM

Klangstruktur der Musik

Neue Erkenntnisse musik-elektronischer Forschung
Herausgegeben im Auftrage des Außeninstituts
der Technischen Universität Berlin-Charlottenburg
224 Seiten · 140 Bilder · Ganzleinen 19,50 DM

Kompendium der Photographie

I. Band: Die Grundlagen der Photographie
Zweite, verbesserte u.erweiterte Auflage von Dr. EDWIN MUTTER
358 Seiten · 157 Bilder · Ganzleinen 27,50 DM
II. Band: Die Negativ-, Diapositiv- und Umkehrverfahren
In Vorbereitung

Wörterbuch der Photo-, Film- und Kinotechnik

mit Randgebieten
I. Band: Englisch · Deutsch · Französisch
von Dipl.-Ing. WOLFGANG GRAU
664 Seiten · Ganzleinen 39,50 DM

Leuchtröhrenanlagen für Lichtreklame und moderne Beleuchtung

Vierle, wesentlich erweiterte und verbesserte Auflage
von HERMANN SPANGENBERG
77 Seiten · 46 Bilder · 7 Tabellen · 4,80 DM

IN VORBEREITUNG

Antennenanlagen
für Rundfunk- und Fernsehempfang
von Dr.-Ing. AUGUST FIEBRANZ



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

**VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
HELIOS-VERLAG GMBH**
Berlin-Borsigwalde



EIN ERZEUGNIS DER DAYSTROM-GRUPPE

BEWÄHRTE, PREISGÜNSTIGE ELEKTRONISCHE MESS- U. PRÜFGERÄTE

UNIVERSAL - RÖHRENVOLTMETER V - 7A/UK	STUFENWIDERSTAND RS - 1	UNIVERSAL-PRÜFSENDER SG - 8	FESTFREQUENZ- PRÜFSENDER TO - 1	KAPAZITÄTSPRÜFER CT - 1
NF-MILLIVOLTMETER AV - 3	SIGNALVERFOLGER T - 4	UKW / TV PRÜFGENERATOR FMO - 1	C UND R DEKADEN DC - 1 DR - 1	MESSENDER LG - 1
RÖHRENPRÜFGERÄT TC - 3	RC-GENERATOR AG - 9A	BILDRÖHRENPRÜFGERÄT CC - 1	KAPAZITÄTMESSER CM - 1	SINUS-RECHTECK- GENERATOR AO - 1/D
KLIRRFAKTOR-MESSER HD - 1	UNIVERSAL-PRÜFSENDER RF - 1	NETZBATTERIE BE - 5	RC-MESSBRÜCKE C - 3	IMPEDANZ-MESSBRÜCKE IB - 2A
UNIVERSAL-OSZILLOGR. OM - 3	BREITBAND-OSZILLOGR. O - 12/S	BREITBAND-OSZILLOGR. O - 12	MESS-OSZILLOGRAPH OP - 1	NETZGERÄT PS - 4



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

H-14





Sensationelle Sonderangebote

Telefunken-Stereo- Nachrüstverstärker S 81



nur DM 59,-

Technische Daten:

Leichte Bedienung über 4 Drucktasten. Zwei Lautstärkeregler in Tandem-Anordnung ermöglichen das bequeme und richtige Einstellen der Schallstärke beider Lautsprecher. Eigenes Netzanschlußteil, genormte Anschlüsse, Signallampe als Betriebsanzeige. Formschönes Metallgehäuse in Lindgrün.

2 TELEFUNKEN-Röhren, 1 Selengleichrichter mit insgesamt 5 Funktionen. 4 Drucktasten: Ein/Aus, Schallplatten / Tonband, Baßanhebung, Hohenanhebung - Tandemregler für gemeinsame Lautstärke-Einstellung beider Kanäle. Ausgangsleistung je Kanal 2 Watt. Anschlüsse für 2 Außenlautsprecher, Plattenabspielgerät, Tonbandgerät, Rundfunkgerät / Musiktruhe. Betriebsanzeige: Wechselstrom 110, 125, 150, 220, 240 V / 50 Hz (50 W). Abmessungen: 310 x 60 x 320 mm. Gewicht: ca. 4 kg.

Stereo auch mit älteren Geräten

Paßt zu Rundfunkgeräten und Musiktruhen aller Fabrikate und Baujahre. Wenn Sie einen solchen Verstärker und das entsprechende Zubehör besitzen, können Sie mit jedem einkanaligen Gerät die begeisternde räumliche Klangwirkung von Stereo-Schallplatten erleben. Sie benötigen dazu lediglich:

1. einen Telefunken-Stereo-Nachrüstverstärker S 81,
2. zwei Zusatzlautsprecher 5 Ω,
3. einen Stereo-Plattenspieler.

Bei vielen älteren Plattenspielern ist es möglich, den normalen Tonarm gegen einen Stereo-Tonabnehmer auszuwechseln.

Ideale Flachbauform — leichte Bedienung

Telefunken-Stereo-Nachrüstverstärker sind sinnvoll konstruiert, flach gebaut und nur 6 cm hoch. Mit dem Aufstellen haben Sie keine Mühe. Sie können Ihren Verstärker auf oder neben das Gerät stellen, im Regal oder Truhenfach unterbringen, sogar an den Rückwänden von Truhen und Vitrinen befestigen. Überall leicht zu bedienen durch zweckmäßige Anordnung der Drucktasten und Rändelscheiben.

Verbesserter Klangeffekt bei einkanaliger Wiedergabe

Die universelle Verwendbarkeit der Nachrüstverstärker erschöpft sich aber nicht nur im Stereobetrieb. Auch bei der einkanaligen Wiedergabe von Rundfunksendungen, beim Abspielen normaler Schallplatten und Tonbänder ist die Zwischenschaltung eines Verstärkers zu empfehlen. Verbesserter Klangeffekt durch Mitwirkung der räumlich verteilten Basislautsprecher, deren Lautstärke am Verstärker gesondert geregelt werden kann.

Verwendung als unabhängiger Verstärker

Der Verstärker kann auch unabhängig vom Rundfunkgerät sowohl Stereo (2 x 2 Watt) oder monaural (4 Watt) betrieben werden. Bei Monaural werden lediglich die Eingänge parallel geschaltet. Auch als Verstärker für Taschen-Transistor-Geräte bestens geeignet.

Telefunken-Stereo-Nachrüstverstärker S 82

Bauart und technische Daten wie S 81, jedoch zusätzlicher Balance- regler zum Ausbalancieren des Lautstärkeverhältnisses zwischen linkem und rechtem Kanal, separater Anschluß für Raumklanger- besserung bei Rundfunkdarbietungen und Eingang für Monaural- wiedergabe.

nur DM 79,-

Tonleitungen K 810 / K 811

Kompletter Satz Tonleitungen für Stereo-Nachrüstverstärker - bestehend aus Leitung K 810 zum Anschluß an die Tonabnehmerbuchsen des Rundfunkgerätes oder der Musiktruhe und Leitung K 811 zur Mitverwendung der beiden Außenlautsprecher bei Rundfunkwiedergabe.

nur DM 4,90

Ab drei Geräte Mengenrabatt. Rabattstaffel bitte anfordern! Nachnahmeversand!

HOCHWERTIGE ERZEUGNISSE DER BECKMAN INSTRUMENTS GMBH MÜNCHEN



„Shasta“
Breitbandoszillator
Modell 301A

nur netto
DM 395,-

Technische Daten:

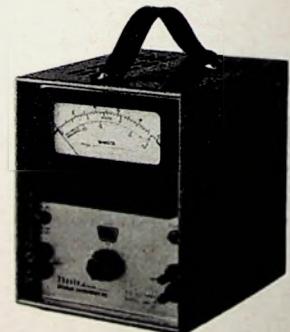
Frequenzbereich: 10 Hz bis 1 MHz
Amplitudenkonstanz: weniger als 1 db von 10 Hz bis 1 MHz bei Ohmischer Last
Ausgangsleistung: 160 mW (10 Volt an 600 Ohm oder 10 Volt Leerlaufspannung)
Kleinst. Abschlußwiderst.: 600 Ohm
für volle Ausgangsleistung:
Ausgangswiderstand: weniger 50 Ohm an den „LO Z“ Ausgangsbuchsen
Oberwellengehalt: weniger als 0,1 %
Störpegel: weniger als 0,02 % der angegebenen Ausgangsspannung
Frequenzkonstanz: weniger als ± 1 % einschließlich der Anwärmzeit
Röhrenbestückung: 1 × 6 CB 6; 3 × 6 CL 6; 1 × 5687; 1 × 0 B 2;
1 × 6 AV 5; 1 × 6 AU 6
Netzanschluß: 220 V, 50 Hz, 78 Watt
Abmessungen: 23,5 cm hoch; 19 cm breit; 21,5 cm tief
Gewicht: 7 kg (Aluminiumkonstruktion)
Lack: grau Hammerschlag

„Shasta“
Wechselstrom-
Röhrenvoltmeter
Modell 204

nur netto
DM 328,-

Technische Daten:

Meßbereiche: 0,03 bis 300 V Vollausschlag (Faktoren von 10). Geeichte Effektivwerte für sinusförmige Wechselspannung: 0,1-100
db-Bereiche: -30 bis +50 in Stufen von 10 db
Frequenzbereich: 2 Hz bis 300 kHz
Genauigkeit: ± 1/2 db des Vollausschlags für 2-3 kHz
± 2% des Vollausschlags für 3 Hz bis 150 kHz
± 3% des Vollausschlags für 3 Hz bis 250 kHz
± 5% des Vollausschlags für 2 Hz bis 300 kHz
Verstärker: 20 V Leerlaufspannung; etwa 55 db Verstärkung
Eingangsimpedanz: 10 MOhm parallel zu 15 pF auf den 3-300 Voltbereichen
Röhrenbestückung: 2,6 MOhm parallel zu 40 pF auf dem 0,03-1 Voltbereich
Netzanschluß: 1 × 6 AL 5;
1 × 6 AV 5 und 1 × 6 AV 6
Abmessungen: 220 V, 50 Hz, 60 Watt
Gewicht: 6 kg (Aluminiumkonstruktion)
Lack: grau Hammerschlag



HOLZINGER

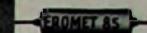
München 2 • Marienplatz 21
Telefon: 22 62 41 - 42

FIRMENGRUPPE ROEDERSTEIN LANDSHUT-BAY.



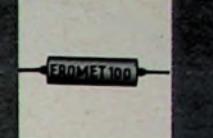
EROMET 85

metallisierter Kunststofffolien-Kondensator
für maximal 85°C, selbstheilend



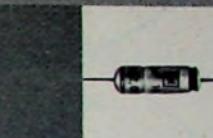
EROMET 100

metallisierter Kunststofffolien-Kondensator
für maximal 125°C, dicht im Metallrohr
eingebaut, Klasse 1, selbstheilend



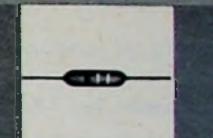
EL

Subminiyt-Kondensatoren, verkleinertes
Rastermaß durch geschweißte Ausführung



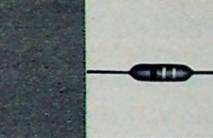
ölfeste
WIDERSTÄNDE
nicht entflammb.
WIDERSTÄNDE

kappenloser, axialer Schichtwiderstand
Typ Rx



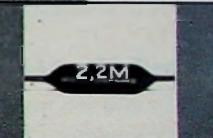
Rsx 1

kappenloser Schichtwiderstand mit axialer
Drantausführung 0,1 Watt, in den Ab-
messungen 2,3x7 mm



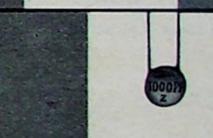
Rn 3

kappenloser, axialer Metallschichtwider-
stand 0,1 bis 1 Ω, TK 4 · 10⁻³ / °C



DLZ
GAZ

keramische Kleinstkondensatoren mit ge-
ringer Temperatur- und Spannungsabhän-
gigkeit für 30 bzw. 1000 V-



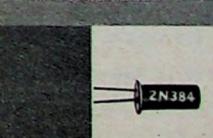
ETC

nasste Tantal-Elektrolyt Kondensatoren für
Temperaturen bis zu 200°C, max. 630 V,
gasdichtes und druckfestes Gehäuse, MIL-
C-3965



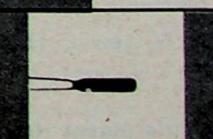
2 N 384,
2 N 274

100 MHz-Drift-Transistoren für kommerzielle
Verwendung nach MIL



PHG 2

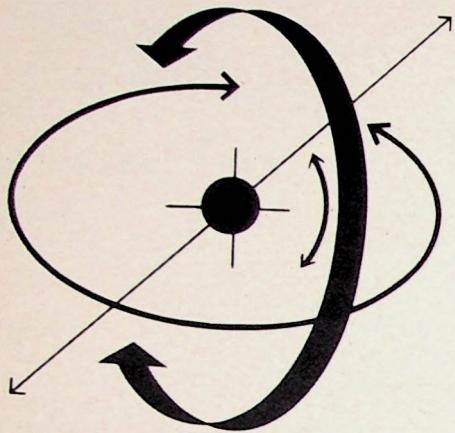
Germanium-Photodiode mit einem Durch-
messer 2,3 mm



SFR105

Germanium-Gleichrichter für höchste An-
forderungen





BREITBANDANTENEN

6 Elemente Typ SAA 144 25 DM

Band IV · Kanal 14 bis 30

Gewinn 6,5 bis 8,0 dB · VRV 21,5 bis 29,0 dB

6 Elemente Typ SAA 145 25 DM

Band V · Kanal 31 bis 53

Gewinn 6,0 bis 8,5 dB · VRV 20,5 bis 30,0 dB

8 Elemente Typ SAA 147 32 DM

Band IV und V · Kanal 14 bis 53

Band IV Gewinn 5,0 bis 7,0 dB · VRV 20,0 bis 29,0 dB

Band V Gewinn 6,5 bis 8,5 dB · VRV 21,0 bis 30,0 dB

KANALGRUPPENANTENEN

Band IV: Kanalgruppen 14 bis 22 / 23 bis 30

Band V: Kanalgruppen 31 bis 37 / 38 bis 45 / 46 bis 53

10 Elemente Typ SAA 135a K . . . 32 DM

Band IV Gewinn 10,5 dB · VRV 22,5 dB

Band V Gewinn 10,0 dB · VRV 22,0 dB

14 Elemente Typ SAA 137b K . . . 49 DM

Band IV Gewinn 11,5 dB · VRV 24,5 dB

Band V Gewinn 11,0 dB · VRV 25,5 dB

22 Elemente Typ SAA 146a K . . . 69 DM

Band IV Gewinn 13,5 dB · VRV 27,5 dB

Band V Gewinn 12,5 dB · VRV 26,0 dB

Industrie-Messe Hannover, Halle 11

Siemens-Fernsehantennen

für die Bänder IV und V

mit Scharfeinstellung

durch Kugelgelenk

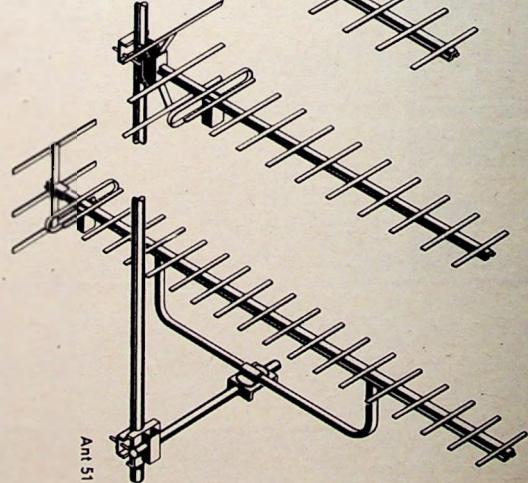
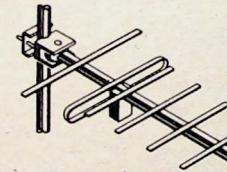
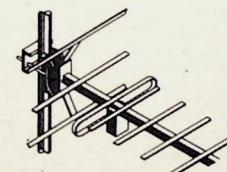
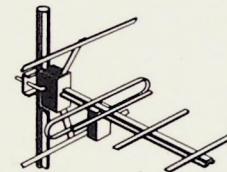
oder kippbare Halterung

oder verschiebbare Befestigung

oder ansetzbares Zwischenstück

oder ausziehbaren Wandarm

**erleichtern das Ausblenden von Geistern
und sichern optimalen Empfang**





Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Prof. Dr.-Ing. W. NESTEL

Vorstandsmitglied der Telefunken GmbH
mit dem Verantwortungsbereich
Forschung und Entwicklung

FUNK-TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK

Der heutige Stand der Fernseh-Technik

Das letzte Jahr war für die Fernsehgeräte-Entwicklung über Erwartungen turbulent. Fünf größere Probleme mußten bewältigt werden:

- 1) Die Auswirkungen der ursprünglich zum 1. Januar 1961 geplanten Inbetriebsetzung der UHF-Sender für das zweite und dritte Programm;
- 2) die Einführung neuer Röhren, insbesondere der neuen 59-cm-Bildröhre, Photowiderstände und Kapazitätsdiode;
- 3) das Inkrafttreten der verschärften Störstrahlungsvorschriften der Deutschen Bundespost;
- 4) die internationale beschlossene Änderung der Laufzeit-Vorentzerrung auf der Senderseite;
- 5) Verfeinerung und Verbesserung der Schaltungstechnik in Richtung auf Stabilität und Bedienungskomfort.

Zu 1.: Die Bundespost und einige Rundfunkanstalten hatten den Fernsehteilnehmern zum 1. Januar 1961 ein zweites und drittes Fernsehprogramm im UHF-Wellenbereich (Band IV/V) in Aussicht gestellt. Durch einen Rechtsstreit über die Zuständigkeit von Bund und Ländern in Fragen der Rundfunk-Gesetzgebung ist die Einschaltung der betriebsbereiten Sender und damit die Ausstrahlung der zugesagten Programme bisher nicht möglich gewesen. Die Ankündigung der Inbetriebsetzung hatte zur Folge, daß die Mehrzahl der hergestellten Fernsehgeräte schon seit einigen Monaten bereits ab Werk mit organisch eingebauten UHF-Tunern bestückt wird.

Zu 2.: Die Einführung der 59-cm-Bildröhre mit ihren stärker ausgeprägten Ecken und ihrem flacheren Bildschirm an Stelle der bisherigen 53-cm-Bildröhre erforderte die besonders sorgfältige Verbesserung der Ablenkmittel und -schaltungen.

Die in allen Geräten üblich gewordene Verwendung der steilen und rauscharmen Eingangsröhre PCC 88 machte eine Vergrößerung der ZF-Verstärkung der Empfänger sinnvoll. Für diesen Zweck sind die neuen Spanngitter-Röhren EF 183 (mit Regelkennlinie) und EF 184 entwickelt worden, die gegenüber der früher verwendeten EF 80 etwa doppelte Steilheit und verbesserte Regeleigenschaften haben. Mit speziellen Regelschaltungen kann die Endspannung bereits ab 20 µV Eingangsspannung (an 60 Ohm) konstantgehalten werden. Gleichzeitig ist es üblich geworden, an Stelle der Einzelkreise Bandfilter zu verwenden, die den zusätzlichen Vorteil verbesserter Weitabselektion und geringerer Laufzeitfehler ergeben.

Eine weitere neue Röhre, die ECH 84, bringt eine beachtliche Verbesserung der Impulstrennstufen, die sich als Verbesserung der Synchronisierungseigenschaften auswirkt. Die Synchronisierungsschaltungen der Geräte zeichnen sich jetzt durch große Störfestigkeit sowohl gegenüber Zündstörungen als auch gegenüber Reflexionsempfang aus. Dies wird erreicht durch symmetrische Phasendiskriminatoren in der Zeilensynchronisierung und durch günstige Auswahl der Zeitkonstanten der Integrations- und Differenzierglieder in der Vertikalsynchronisierung. Die Eingangsglieder der Impulstrennstufen werden so dimensioniert, daß ein günstiger Kompromiß für das Verhalten bei gestört oder nicht normgerechtem Signal, wie es bei Umsetzerbetrieb auftreten kann, erreicht wird.

Bei den neuen Geräten geht man mehr dazu über, die Horizontal- und Vertikalsynchronisierung automatisch vorzunehmen. Dazu mußte der Fangbereich der Synchronisierungsschaltungen erweitert werden. Diese wären dann anfälliger gegen Zündstörungen. Deshalb wurde es erforderlich, den Fangbereich mit Hilfe von Koinzidenzschaltungen umzuschalten, so daß sich im nichtsynchronisierten Zustand ein großer, im synchronisierten Zustand ein kleiner Fangbereich einstellt. Wegen ihres Aufwandes sind solche Schaltungen zunächst nur in den teureren Geräten zu finden.

Neue Photowiderstände ermöglichen bei den Spitzengeräten eine automatische Nachstellung der Kontrastregelung zur Anpassung an die jeweils herrschenden Beleuchtungsverhältnisse des Raums.

Die neuen spannungsabhängigen Sperrsicht-Kapazitätsdiode ermöglichen die automatische Abstimmung in den bisher üblichen Bereichen und auch im neuen UHF-Bereich.

Zu 3.: Die Einhaltung der Störstrahlungsvorschriften der Deutschen Bundespost hat anfänglich in der Großserienfertigung Schwierigkeiten gemacht, wird aber heute völlig beherrscht. Die Störstrahlung moderner Geräte liegt mit Sicherheit unterhalb des zulässigen Grenzwertes.

Zu 4.: In den Abstimmkreisen der Sender und der Empfänger treten Laufzeitfehler auf. Die deutschen Sender haben beide zusammen schon seit mehreren Jahren durch eine pauschale Vorentzerrung auf der Senderseite ausgeglichen. Inzwischen ist eine internationale Vereinbarung zu stande gekommen, nach der die Vorentzerrung etwas reduziert wurde. Die Dimensionierung der ZF- und Videoverstärker in den Empfängern muß dem neuen Wert angepaßt werden.

Zu 5.: Die schon seit einigen Jahren spürbare Tendenz zur Verbesserung der Stabilität gegen Temperatur-, Frequenz- und Spannungsschwankungen und zu vereinfachter Bedienung (Automatik) wird weiter verfolgt. Insbesondere wird Wert auf die Stabilität der Bild- und Zeilenamplitude und der Hochspannung gelegt. Durch Verkleinerung des Innenwiderstandes der Hochspannungsquelle lassen sich Bildbreiteänderungen beim Erhöhen von Helligkeit oder Kontrast vermeiden, und Regelschaltungen mit spannungsabhängigen Widerständen halten die Bildbreite und die Hochspannung unabhängig von Netzspannungsschwankungen konstant. Auch vertikale Amplitudenänderungen werden verhindert. Die Änderung des ohmschen Widerstandes der Ablenkspule bei Temperaturänderungen wird mit Hilfe von in Serie geschalteten NTC-Widerständen ausgeglichen. Die damit erreichte Stabilität ermöglicht eine bessere Ausnutzung des vom Sender ausgestrahlten Bildes. Das früher notwendig gewesene „Überschreiben“ über die Bildränder hinaus ist deshalb jetzt nur noch in sehr viel kleinerem Maß notwendig.

Um den beim Abschalten des Geräts oder bei kurzzeitigem Netzausfall entstehenden Leuchtpunkt auf der Bildröhre, der sich dort einbrennen könnte, zu unterdrücken, wird der Kondensator für die Hochspannung der Bildröhre unmittelbar nach dem Ausschalten des Geräts entladen. Hierzu wird der Strahlstrom der Röhre mit Hilfe von spannungsabhängigen Widerständen, Röhrenschaltungen oder großen Zeitkonstanten an den Bildröhrenelektroden aufgetastet.

Weiterhin ist es üblich geworden, den Einschaltbrumm der Geräte, der durch die Übersteuerung des ZF-Verstärkers vor dem Einsetzen der getasteten Regelung beim Intercarrier-System entsteht, zu unterdrücken. Hierzu erhält die NF-Vorröhre erst beim Arbeiten der getasteten Regelung ihre Anodenspannung, oder dem NF-Verstärker wird zunächst kein Signal zugeführt. Beides läßt sich mit spannungsabhängigen Widerständen oder durch Verzögerungsschalter erreichen.

Großen Wert legt man bei den neuen Geräten auf richtige Übertragung des Schwarzwertes. Man bemüht sich, den Schwarzpegel an der Bildröhre unabhängig von der Eingangsfeldstärke, von der Kontrasteinstellung und vom Bildinhalt konstantzuhalten. Hierfür sind Kompressionschaltungen erforderlich, weil durch die getastete Regelung, durch die Kontrastregelung und durch RC-Glieder in den Siebmitteln der Videoverstärker die Schwarzwertübertragung verfälscht wird.

Die heutigen Fernsehgeräte haben einen sehr hohen Stand der Wiedergabequalität und des Bedienungskomforts erreicht, und es zeigt sich die Tendenz zur Standardisierung von Schaltelementen in der gesamten Industrie, wie dies in der Rundfunktechnik bereits seit Jahren der Fall ist. Die Arbeit des Entwicklungingenieurs wird sich in Zukunft noch mehr als bisher darauf konzentrieren, Geräte zu schaffen, die mit modernsten Fertigungsmethoden in großen Serien rationell herzustellen und zu prüfen sind.

Hochfrequente Übertragungsverfahren stereophonischer Programme

Aus der Vielzahl der bekannten Möglichkeiten der hochfrequenten Übertragung von Stereophonie-Programmen sind in diesem Beitrag drei Systeme herausgegriffen worden, die den technischen und wirtschaftlichen Anforderungen weitgehend entsprechen. Es soll jedoch damit keine Prognose aufgestellt werden, ob eines dieser genannten Verfahren eines Tages allgemein eingeführt wird. Vielmehr sollen in einer rein technischen Gegenüberstellung die Vorteile und Mängel der Systeme und das Problem der Übertragung an sich erläutert werden. Da mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß bei der Einführung der Rundfunk-Stereophonie nur ein echtes Stereophonie-Verfahren ausgewählt wird, erübrigt es sich, die Pseudo-Stereophonie-Verfahren hier zu erwähnen. Alle betrachteten Systeme verarbeiten und übertragen zwei vollständige Stereo-Informationen $A(t)$ und $B(t)$, die entweder verschlüsselt oder unverschlüsselt aufbereitet und dem eigentlichen Sender-Modulator zugeführt werden.

DK 621.396.1:534.76

1. Das PAM-Stereo-System

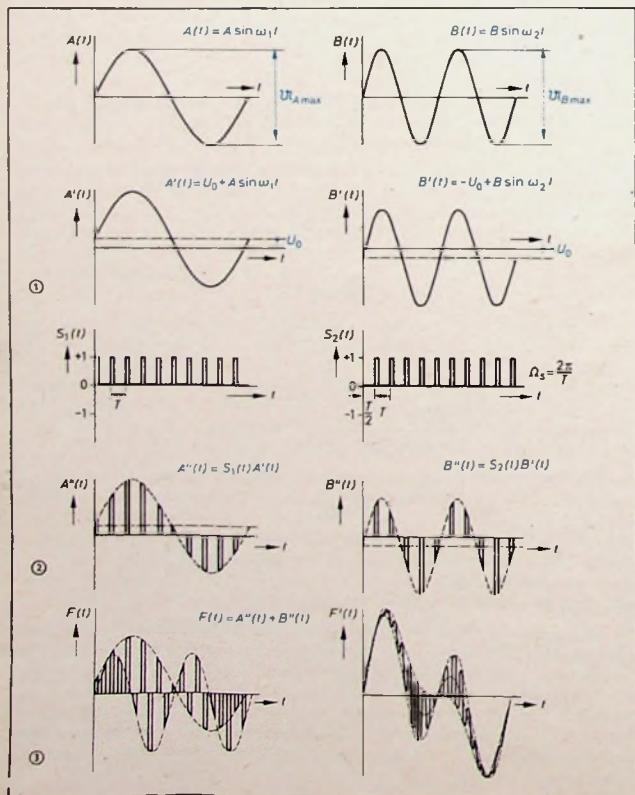
Das PAM-Stereo-System (Pulsamplitudenmodulation) ist ein vollkompatibles Übertragungsverfahren für stereophonische Nachrichten, die aus zwei Signalen $A(t)$ und $B(t)$ (Links- und Rechts-Signal), die im Bild 1 der Einfachheit halber sinusförmig gezeichnet sind, können je ein NF-Band von 30 Hz bis 15 kHz belegen. Sie durchlaufen zunächst getrennte NF-Verstärker und die genormte Preemphasis von 50 μ s und erhalten dann eine Gleichspannung U_0 bzw. $-U_0$ zu addiert, damit später beim Abtastvorgang eine Komponente der Abtastpulsfrequenz entsteht, die zur empfängerseitigen Synchronisation notwendig ist. Im Bild 2 oben sind die gegeneinander um $T/2$ verschobenen Abtastpulse $S_1(t)$ und $S_2(t)$ gezeigt, die eine Folgefrequenz von 30 kHz haben. Bei der Wahl dieser Frequenz wurde einerseits die Erfüllung des Abtasttheorems und andererseits das Entstehen eines möglichst schmalen Basisbandes des Stereo-Signales berücksichtigt. Impulsform und -breite sind im Hinblick auf geringe nichtlineare Verzerrungen beim Abtasten und kleines Übersprechen rechteckig und schmal gewählt worden. Nun erfolgt die Abtastung der NF-Signale $A'(t)$ und $B'(t)$ durch $S_1(t)$ und $S_2(t)$ (Bild 2 unten). Die daraus entstandenen Signale $A''(t)$ und $B''(t)$ werden nun zum Multiplex-Signal $F(t)$ vereinigt (Bild 3 links). Wie leicht zu erkennen ist, findet man beispielsweise zu allen ungeradzahligen Abtastpunkten das Signal $A'(t)$ und zu allen geradzahligen Abtastpunkten das Signal $B'(t)$ vor. Somit sind in $F(t)$ beide NF-Informationen zeitlich verschachtelt enthalten.

1.1 Die Erzeugung des Stereo-Signales (Multiplex-Signal)

Das schrittweise Entstehen des Multiplex-Signales aus den NF-Signalen ist in den Bildern 1-3 dargestellt. Die beiden NF-

Spannungen $A(t)$ und $B(t)$ (Links- und Rechts-Signal), die im Bild 1 der Einfachheit halber sinusförmig gezeichnet sind, können je ein NF-Band von 30 Hz bis 15 kHz belegen. Sie durchlaufen zunächst getrennte NF-Verstärker und die genormte Preemphasis von 50 μ s und erhalten dann eine Gleichspannung U_0 bzw. $-U_0$ zu addiert, damit später beim Abtastvorgang eine Komponente der Abtastpulsfrequenz entsteht, die zur empfängerseitigen Synchronisation notwendig ist. Im Bild 2 oben sind die gegeneinander um $T/2$ verschobenen Abtastpulse $S_1(t)$ und $S_2(t)$ gezeigt, die eine Folgefrequenz von 30 kHz haben. Bei der Wahl dieser Frequenz wurde einerseits die Erfüllung des Abtasttheorems und andererseits das Entstehen eines möglichst schmalen Basisbandes des Stereo-Signales berücksichtigt. Impulsform und -breite sind im Hinblick auf geringe nichtlineare Verzerrungen beim Abtasten und kleines Übersprechen rechteckig und schmal gewählt worden. Nun erfolgt die Abtastung der NF-Signale $A'(t)$ und $B'(t)$ durch $S_1(t)$ und $S_2(t)$ (Bild 2 unten). Die daraus entstandenen Signale $A''(t)$ und $B''(t)$ werden nun zum Multiplex-Signal $F(t)$ vereinigt (Bild 3 links). Wie leicht zu erkennen ist, findet man beispielsweise zu allen ungeradzahligen Abtastpunkten das Signal $A'(t)$ und zu allen geradzahligen Abtastpunkten das Signal $B'(t)$ vor. Somit sind in $F(t)$ beide NF-Informationen zeitlich verschachtelt enthalten.

1.2 Die Senderseite des Systems
Nachdem die Signalaufbereitung bis zum erstenmaligen Entstehen des Multiplex-Signales betrachtet wurde, sollen nun alle die Einrichtungen und ihr Zusammenwirken beschrieben werden, die bis zum FM-Modulator des UKW-Senders notwendig sind. Im Bild 4 ist ein Blockschema der Senderseite des PAM-Stereo-Systems dargestellt. Nach den bereits oben erwähnten NF-Eingangsverstärkern mit Preemphasis gelangen die beiden Signale zum eigentlichen PA-Modulator, der Elektronenschalter enthält, die von einem Pulsgenerator mit $S_1(t)$ und $S_2(t)$ geschaltet werden. Diese geben, je nachdem ob gerade der Puls $S_1(t)$ oder $S_2(t)$ vorhanden ist, den Weg des Signales $A'(t)$ oder $B'(t)$ für die Zeitdauer des Steuerimpulses frei. Das am Ausgang des Modulators erscheinende Signal $F(t)$ hat infolge der Abtastpulse ein sehr breites Spektrum, bestehend aus einem Modulationsband $A+B$ und Seitenbändern des Differenzsignals 1. bis n . Ordnung, die um den Schaltträger beziehungsweise seine höheren Harmonischen gruppiert sind. Für die Übertragung interessant ist jedoch außer dem $A+B$ -Band nur der Schaltträger selbst mit dem in seinen Seitenbändern enthaltenen Differenzsignal $A-B$. Man kann somit durch ein Tiefpaßfilter mit einer Grenzfrequenz bei 45 kHz alle darüberliegenden zur Übertragung unnötigen Spektralanteile abschneiden (Bild 5). Eine weitere Möglich-



Bilder 1-3. PAM-Stereo-System, Signalaufbereitung

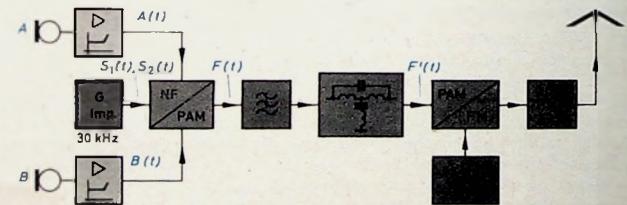


Bild 4. PAM-Stereo-System, Blockschema des Senders

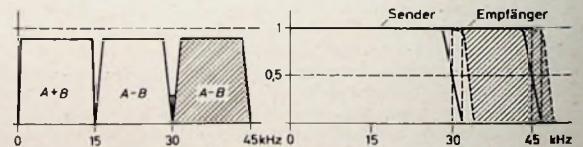


Bild 5. PAM-Stereo-System, Basisbandspektrum und Übertragungscharakteristik

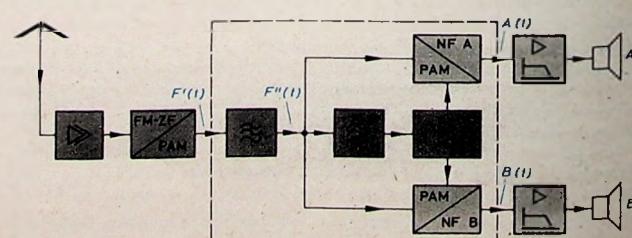


Bild 6. PAM-Stereo-System, Blockbild des Empfängers

keit, das Basisbandspektrum einzuschränken, ist die Anwendung des Restseitenbandbetriebes für das Differenzsignal. Mit dieser Betriebsart wird spektralmäßig und in der Übertragungscharakteristik nahezu die theoretische Grenze der Bandbreite erreicht. Sie ist ebenfalls aus Bild 5 zu erkennen, wenn man sich die schraffierten Flächen in beiden Diagrammen wegdenkt. Die technische Verwirklichung führt zweckmäßigerweise zur Anwendung einer sogenannten Nyquistflanke für die Dämpfungscharakteristik des Tiefpasses. Mit Rücksicht auf das Amplitudenverhältnis der Signale $A + B$ und $A - B$ und die Aussteuerungsverhältnisse am Sender ist es sinnvoll, die Nyquistflanke auf der Senderseite vorzusehen und im Empfänger ein entsprechend breiteres Filter zu verwenden (siehe gestrichelte Linie im Bild 5). Wegen der Filterschaltungen nach der PA-Modulatorstufe und nachher im Empfänger hinter dem FM-Gleichrichter ergeben sich starke Laufzeitunterschiede der Frequenzgruppen um 30 kHz gegenüber den niedrigen Basisband-Frequenzen. Da diese Filterschaltungen aber vom Mindestphasentyp sind, ist es möglich, auf der Senderseite eine Laufzeitentzerrung für das gesamte Übertragungssystem vorzusehen. Die hierfür notwendige Allpaßkette ist im Bild 4 hinter dem Tiefpaß dargestellt. Das Ausgangssignal $F'(t)$ (Bild 3 rechts) geht nun zum FM-Modulator des Senders.

1.3 Die Empfängerseite des Systems

Der HF- und ZF-Teil des PAM-Stereo-Empfängers unterscheiden sich praktisch nicht von dem eines UKW-Rundfunkgerätes. Ein speziell für dieses Verfahren entwickeltes Gerät hätte von vornherein eine etwas breitere ZF-Durchlaßkurve, um keine unzulässigen Beschränkungen des etwas breiteren FM-Spektrums zu verursachen. Die heute handelsüblichen Geräte haben mitunter recht schmale ZF-Bandbreiten, wodurch schon bei monophonem Empfang in Dynamikspitzen ein Ansteigen der nichtlinearen Verzerrungen zu bemerken ist. Dies würde sich in noch stärkerem Maße beim Empfang stereophonischer Signale bemerkbar machen.

An Hand des Blockbildes (Bild 6) sei der empfängerseitige Teil des PAM-Systems erläutert.

Hinter dem FM-Gleichrichter erhält man im Empfänger das Multiplex-Signal $F'(t)$. Mit einem Tiefpaßfilter, das eine Grenzfrequenz von etwa 32 kHz hat, werden die oberhalb dieses Bandes liegenden Störspektralanteile unterdrückt. Die Entschlüsselung in $A(t)$ und $B(t)$ erfolgt nun in umgekehrter Weise wie die Codierung auf der Senderseite. Zwei getrennte Elektronenschaltergruppen werden zu den entsprechenden Zeiten geöffnet oder gesperrt und schalten die Signale $A(t)$ und $B(t)$ auf die nachfolgenden NF-Verstärker. Um eine exakte zeitliche Zuordnung der Öffnungs- und Schließzeitpunkte zu erreichen, wird dem Multiplexsignal hinter dem Tiefpaßfilter die 30-kHz-Information schmalbandig entnommen, verstärkt und – in Öffnungsimpulsen umgewandelt – den Elektronenschaltergruppen zugeführt. Eine einwandfreie Synchronisation kann nur mit dem von der Modulation unbeeinflußten Schaltträger ermöglicht werden. Da der Schaltträger mit der Differenzinformation amplitudenmoduliert ist, deren untere Grenzfrequenz bei 30 Hz liegt, mußte bei der Abnahme des Schaltträgers aus dem Multiplex-Signal ein Filter verwendet werden, dessen Bandbreite $B = 2f < 60$ Hz ist. Die technische Realisierung dieser har-

ten Forderung erfordert die Anwendung von Filtern höchster Güte, wie sie beispielsweise mit Quarzen erreicht werden könnten. Geht man allerdings von der Überlegung aus, daß bei der Stereo-Wiedergabe Richtungsinformationen in den sehr tiefen Tonfrequenzbereichen nicht benötigt werden, dann läßt sich die Entnahme des Synchronisiersignals so weit vereinfachen, daß mit billigeren Schwingkreisen geringer Güte gearbeitet werden kann. Auf der Senderseite müßte dann allerdings durch ein frequenzabhängiges Übersprechen bei der Signalaufbereitung dafür gesorgt werden, daß im Frequenzbereich der Abnahmekreisbandbreite keine Differenzinformation entsteht. Die gesamte Decoderschaltung läßt sich mit zwei bis drei Röhrensystemen in einem kleinen Zusatzkästchen von den Abmessungen $4 \times 7,5 \times 15$ cm aufbauen. Jedes Empfangsgerät, das bereits die Ausrüstung zur Wiedergabe stereophonischer Schallplatten enthält, kann ohne weiteres mit Hilfe dieses Zusatzkästchens in einen HF-Stereo-Empfänger für PAM-Empfang umgewandelt werden.

1.4 Praktische Versuche und Systemeigenschaften

Nach Abschluß von orientierenden Laboruntersuchungen wurde ein 1-kW-UKW-FM-Sender auf PAM-Betrieb umgerüstet und in Betrieb genommen. Außerdem sind eine Reihe normaler Rundfunk-Empfänger, die bereits mit Stereo-NF-Teilen ausgerüstet waren, mit PA-Demodulatoren versehen worden, um die Testsendungen zu empfangen. Ferner wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Rundfunktechnik und verschiedenen Rundfunk-Gesellschaften Feldversuche durchgeführt. Die bisherigen Ergebnisse zeigten grundsätzlich die Brauchbarkeit und die geringe Interferenz-Störwirkung dieses Verfahrens.

1.5 Die technischen Daten des Systems

Verfahren:	Zeitmultiplex
Modulationssignale:	$A(t)$ und $B(t)$ entsprechend Links- und Rechts-Informationen, je von 30 Hz bis 15 kHz
Schaltträger:	30 kHz
Modulationsart und Index des Schaltträgers:	AM 900 %
Basisbandbreite und Übertragungsart:	30 Hz ... 31,5 kHz Restseitenbandbetrieb
Übersprechdämpfung zwischen beiden Kanälen:	24 dB im Mittel
Intermodulation:	1,4 % im Mittel
Klirrfaktor d_2 :	2,1 % im Mittel
Verschlechterung des Störabstandes gegenüber dem monophonen Bezugsfall:	0,9 dB

2. Das HMD-Verfahren

Wie das PAM-Verfahren, ist auch das HMD-System ein Zeitmultiplex-Verfahren, bei dem die Stereo-Informationen $A(t)$ und $B(t)$ zeitlich nacheinander übertragen werden. Das System ist voll kompatibel. Auch hier ist die völlig gleichwertige Übertragung der beiden Signale $A(t)$ und $B(t)$ gewährleistet. Das Verfahren in seinem heutigen Entwicklungsstand ist aus einem einfacheren Prinzip heraus entwickelt worden. Die grundsätzlichen Un-

terschiede zum PAM-System und die Arbeitsweise sind nachstehend erläutert [2].

2.1 Die Erzeugung des Multiplex-Signales

Zum besseren Verständnis soll zuerst die ursprüngliche Methode des Verfahrens betrachtet werden. Ein Schaltträger von 35 kHz liefert eine symmetrische Rechteckspannung und tastet die beiden Signale $A(t)$ und $B(t)$ so ab, daß die positiven Anteile des Schaltträgers beispielsweise $A(t)$ und die negativen Anteile beispielsweise $B(t)$ zugeordnet sind. Vor dem Abtasten wird den beiden Stereo-Signalen je eine Gleichspannung positiver oder negativer Polarität von der Höhe der maximal möglichen Scheitelamplitude des betreffenden NF-Signales hinzugefügt, so daß sich die Hüllkurven des entstehenden Multiplex-Signales niemals überschneiden. Es entstehen dann Signalformen, wie sie in der oberen Reihe des Bildes 7 dargestellt sind.

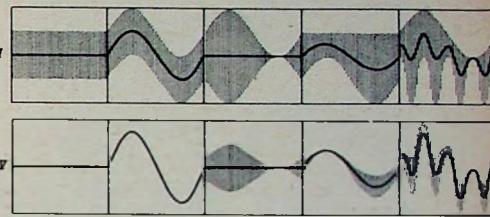


Bild 7. HMD-Verfahren, charakteristische Signalformen für Betriebsarten I und IV

Mit diesem Signal wird dann der FM-Modulator des Senders gespeist. Da der rechteckförmige Schaltträger ein breites Oberwellenspektrum hat, würde sich ein sehr breites Basisbandspektrum ergeben, dessen Seitenbänder zweiter und höherer Ordnung zur Übertragung der Nachricht nicht mehr notwendig sind. Man reduziert deshalb den Schaltträger nach dem Abtastvorgang mittels eines Tiefpaßfilters hinter dem Stereo-Modulator auf Sinusform. Wenn die Gesamtamplitude des Multiplex-Signales den UKW-Sender mit 75 kHz Hub aussteuert, dann ergeben sich für $A(t)$ und $B(t)$ je 37,5 kHz Hub. In gleicher Weise ist leicht einzusehen, daß das darin enthaltene Monosignal $A(t) + B(t)$ und auch das Differenzsignal $A(t) - B(t)$ ebenfalls je 37,5 kHz Hub belegen. Bei monophonem Empfang einer Sendung dieser Betriebsart entstünde dann eine Verschlechterung des Störabstandes um 6 dB gegenüber dem monophonen Bezugsfall. Ferner wäre in den meisten Fällen ein verhältnismäßig großer Anteil der Schaltträgeramplitude im Multiplex-Spektrum enthalten, was die Anfälligkeit des Verfahrens gegenüber Interferenzstörungen verstärken würde. Aus diesen Gründen wurde das System modifiziert, um den geschilderten Nachteilen zu begegnen. Zur Verbesserung des monophonen Störabstandes wird nun am Sender das Verhältnis $A + B$ zu $A - B$ von vornherein auf 3:1 festgelegt. Die Reduzierung des Hilfssträgeranteiles im Basispektrum erfolgt durch Steuerung seiner Amplitude proportional dem Augenblickswert des Signales $A - B$. Die dadurch entstehenden Signalformen sind in der unteren Reihe des Bildes 7 dargestellt. Aus diesen Maßnahmen erklärt sich die Bezeichnung des Verfahrens als Halbwellen-Modulationsverfahren mit Differenzwert-Steuerung (HMD-Verfahren). In dieser Betriebsart liefert das System bei verbessertem Störverhältnis im Mono-Empfangsfall ein Basisignal mit stark vermindertem Hilfssträgeranteil, wodurch auch die Interferenz-Störungen herabgesetzt sind.

2.2 Die Senderseite des Systems
Auch hier genügt die Betrachtung des Stereo-Vormodulators, weil alle übrigen Einrichtungen denen eines normalen monophonens Senders entsprechen. Im Bild 8 ist das Blockbild eines HMD-Senders dargestellt. Hinter den beiden Eingangsver-

renzinformation. Durch eine einfache Matrixschaltung werden dann $A(t)$ und $B(t)$ gebildet, wobei durch Einstellregler dem Amplitudenverhältnis Summe zu Differenz gleich 3:1 Rechnung getragen wird. Im Bild 10 ist das Blockbild eines HMD-Empfängers dargestellt.

information gewählt, wogegen die Differenzinformation $A - B$ den Hilfsträger frequenzmoduliert und dadurch das Signal Nr. 2 bildet. Ein normaler UKW-Empfänger demoduliert infolgedessen nur $A + B$, womit der Beweis für die Kompatibilität des Verfahrens erbracht ist. Sowohl $A(t)$ als auch $B(t)$ belegen wieder ein Frequenzband von 30 Hz ... 15 kHz. Das Verfahren liefert gute Werte für das Über- sprechen, die Intermodulation und den Klirrfaktor.

In der klassischen Form ist bei diesem Verfahren der Störabstand gegenüber dem monophonen Bezugsfall um 6 dB verschlechtert. Durch Veränderung des Hub-Verhältnisses von $A + B$ gegenüber $A - B$ kann dies gemildert werden.

3.1 Signalerzeugung

Die beiden Stereo-Informationen $A(t)$ und $B(t)$ werden in einer Additions- und Subtraktionsstufe in das kompatible monophone Signal $A + B$ und in die Richtungs- information $A - B$ umgewandelt. Während das Summensignal den FM-Modulator des Senders direkt ansteuert, kommt das Differenzsignal zu einem zweiten FM- Modulator, der den Hilfsträger moduliert. Der Hilfsträger selbst hat eine Ruhfrequenz von 50 kHz und wird durch das Differenzsignal mit einem Hub von ± 25 kHz frequenzmoduliert. Das so entstandene FM-Signal gelangt nun ebenfalls zum FM-Hauptmodulator, wo der UKW- Träger noch zusätzlich in der Frequenz moduliert wird. Der Gesamtquellenhub des Senders von 75 kHz teilt sich zur Hälfte in das Summensignal und zur anderen Hälfte in das geträgerete Differenz- signal.

Wie bereits oben erwähnt, kann durch Veränderung des Hubanteiles der Summe gegenüber der geträgereten Differenz eine Verbesserung des Störabstandes erreicht werden. In dem modifizierten Verfahren wird ein Verhältnis Summe zu geträgerter Differenz von 2:1 gewählt, wodurch sich nurmehr eine Verschlechterung von 3,5 dB des Störabstandes gegenüber dem monophonen Bezugsfall ergibt.

3.2 Die Senderseite des Systems

Der Stereo-Vormodulator für dieses Verfahren (Bild 11) hat hinter den A - und B -Eingängen für die NF-Signale je einen Vorverstärker mit eingebauter Preempha-

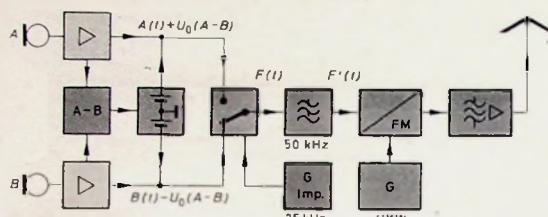


Bild 8. HMD-Verfahren, Blockbild des Senders

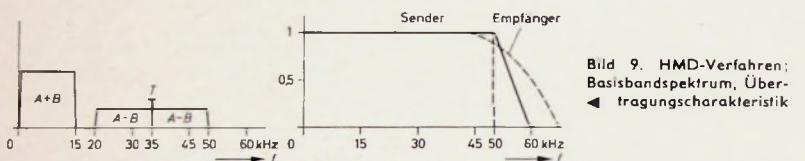
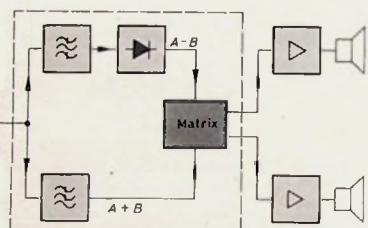


Bild 10. HMD-Verfahren, Blockbild des Empfängers



stärkern für $A(t)$ und $B(t)$, die mit der genormten Preemphasis von 50 μ s ausgeführt sind, werden die beiden Signale einer Subtraktionsstufe zugeführt, die die Differenz $A - B$ bildet. Außerdem gelangen die Signale zur Umtaststufe, wo die Modulation des Schaltträgers erfolgt. Durch ein in einer Doppelröhrenschaltung erzeugtes Übersprechen zwischen A und B wird das Grundverhältnis $A + B$ zu $A - B$ gleich 3:1 eingestellt. Aus der Subtraktionsstufe wird durch Gleichrichtung eine Regelspannung abgeleitet, die dem Momentanwert des Differenzsignals proportional ist und die Trägeramplitude steuert. Das aus der Umtaststufe kommende Signal gelangt über einen Tiefpaß mit der Grenzfrequenz von 50 kHz zum Eingang des FM-Modulators. Das Basispektrum des Multiplex-Signales ist im Bild 9 dargestellt.

2.3 Die Empfängerseite des Systems

Die Entschlüsselung des HMD-Signales für die ursprüngliche Verfahrensform kann in sehr einfacher und wenig aufwendiger Weise erfolgen. Da sich die Hüllkurven des Multiplex-Signales nicht überschneiden, können die beiden Stereo-Informationen mittels zweier entgegengesetzter gepolter Dioden gewonnen werden. Bei genügend empfindlichen NF-Verstärkern ist keine zusätzliche Vorverstärkung der Signale notwendig. Ein normaler monophoner Empfänger liefert beim Empfang einer solchen Sendung nur das kompatible Summensignal $A + B$, das im Frequenzbereich von 30 Hz ... 15 kHz liegt. Die Demodulation nach der weiterentwickelten Art des Verfahrens ist jedoch etwas aufwendiger. Hier wird das geträgerete $A - B$ -Signal über einen Hochpaß und das $A + B$ -Signal über einen Tiefpaß hinter dem FM-Gleichrichter des Empfängers entnommen. Zwei Diodengruppen, deren elektrischer Mittelpunkt auf das $A + B$ -Signal bezogen ist, liefern die Diffe-

2.4 Die technischen Daten des Systems

Verfahren: Zeitmultiplex

Modulationssignale: $A(t)$ und $B(t)$ entsprechend Links- und Rechts-Informationen, je von 30 Hz bis 15 kHz

Schaltträger: 35 kHz

Modulationsart und Index des Schaltträgers: AM 100 %, gesteuert

Basisbandsbreite und Übertragungsart: 30 Hz ... 50 kHz Zweiseitenbandbetrieb

Übersprechdämpfung zwischen beiden Kanälen: 29 dB im Mittel

Intermodulation: 1 % im Mittel

Klirrfaktor: < 0,8 %

Verschlechterung des Störabstandes gegenüber dem monophonen Bezugsfall: 2,5 dB für die zweite Modifikation

3. Das Crosby-System

Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Verfahren ist dieses System ein Frequenzmultiplex-Verfahren. Hierbei wird die eine Information direkt dem FM-Modulator des UKW-Senders zugeführt, während die zweite zuerst einen Hilfsträger moduliert, der dann seinerseits den Hauptträger des UKW-Senders noch zusätzlich moduliert. In der klassischen, von Crosby [3] vorgeschlagenen Form ist der Frequenzhub des UKW-Senders zu 50 % dem ersten Signal und zu 50 % dem frequenzmodulierten Hilfsträger zugeordnet. Um die Bedingung der Kompatibilität zu erfüllen, wird als Signal Nr. 1 die Summen-

sis (50 μ s). Es folgen eine Additions- und eine Subtraktionsstufe, in denen das Summensignal $A + B$ und das Differenzsignal $A - B$ gebildet werden.

Das Summensignal gelangt dann direkt zu einer dem FM-Hauptmodulator vorgeschalteten Additionsstufe. Das Differenzsignal gelangt zu einem FM-Modulator, der den 50-kHz-Hilfsträger mit einem Maximalhub von ± 25 kHz moduliert. Das gewonnene Ausgangssignal wird dann ebenfalls der Additionsstufe zugeführt, mit der das Verhältnis Summensignal zu Differenzsignal eingestellt werden kann. Das Basispektrum des kompletten Multiplex-Signales ist im Bild 13 dargestellt.

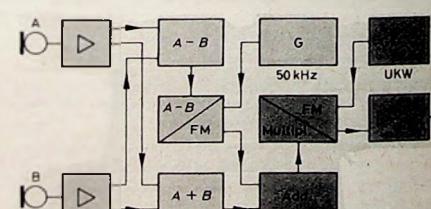


Bild 11. Frequenzmultiplex-System (modifiziertes Crosby-Verfahren), Blockbild des Senders

Bild 12. Frequenzmultiplex-System (modifiziertes Crosby-Verfahren), Blockbild des Empfängers

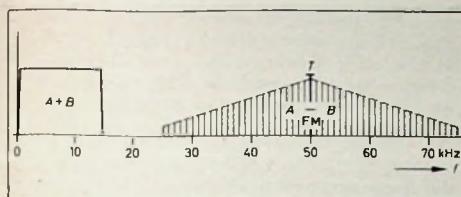
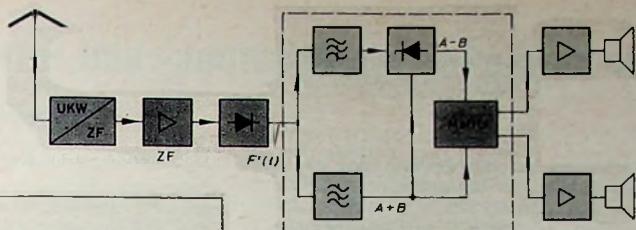


Bild 13. Frequenzmultiplex-System (modifiziertes Crosby-Verfahren), Basisbandspektrum

3.3 Die Empfängerseite des Systems

Hinter dem FM-Gleichrichter eines UKW-FM-Empfängers wird das Multiplex-Signal in zwei Bänder aufgeteilt (Bild 12). Über ein Tiefpaßfilter mit der Grenzfrequenz 15 kHz wird die Summeninformation zurückgewonnen und einer Matrix-Schaltung zugeführt. Ein Bandpaßfilter, das den Frequenzbereich von 25 kHz ... 75 kHz durchläßt, entnimmt dem Multiplex-Signalen mit der Differenz frequenzmodulierten Hilfsträger und speist einen zweiten FM-Demodulator. An dessen Ausgang entsteht dann das Signal A-B, das gleichfalls der Matrix-Schaltung zugeleitet wird. Am Ausgang der Matrix stehen dann die Signale A(t) und B(t), die über ein Deemphasisglied den NF-Verstärkern zugeführt werden. Infolge des breiteren Basispektrums (Bild 13) ist die Frage der ZF-Bandbreite bei diesem System noch wesentlich kritischer als bei den vorher geschilderten Verfahren. Der technische Aufwand auf der Empfängerseite kann außerdem kaum in den Größenordnungen gehalten werden, wie beim HMD-Verfahren.

3.4 Die technischen Daten des Verfahrens

Verfahren:	Frequenzmultiplex
Modulationssignale:	A(t) und B(t) verschlüsselt als Summe und Differenz mit je 30 Hz ... 15 kHz
	Bandbreite
	50 kHz
Hilfsträger:	
Modulationsart und Index des Schaltträgers:	FM \pm 25 kHz
Basisbandbreite:	30 Hz ... 75 kHz
Ubersprechdämpfung zwischen den beiden Kanälen:	22 dB im Mittel
Intermodulation:	3 % im Mittel
Klirrfaktor:	3 % im Mittel
Störabstandsverschlechterung gegenüber dem monophonen Bezugsfall:	3,5 dB bei Hub-Verhältnis 2:1 Summe zu Differenz

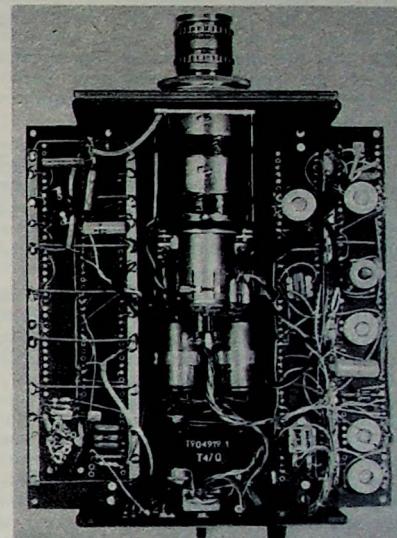
Schrifttum

- [1] Janus, G.: Das PAM-Verfahren in der Rundfunk-Stereophonie. Elektron. Rdsch. Bd. 13 (1959) Nr. 12, S. 447-449
- [2] Frank, E. u. Ratsch, J.: Das HMD-System - Ein Verfahren zur Übertragung stereophoner Rundfunksendungen. Elektron. Rdsch. Bd. 14 (1960) Nr. 11, S. 463-466
- [3] Crosby, G.: Compatible systems of fm-multiplex-stereotransmission. RIC-News, März 1959, Nr. 2

wahlweise auf die Kanäle 2, 3 oder 4 einstellen läßt. Im HF-Teil ist ein Transistor (OC 170) als Oszillator geschaltet, während die Modulation mit Hilfe einer Diode (OA 72) erfolgt. Das Ausgangssignal am HF-Ausgang ist mindestens 250 mV an 75 Ohm oder über einen eingebauten Anpassungstransformator etwa 30 mV an 300 Ohm symmetrisch.

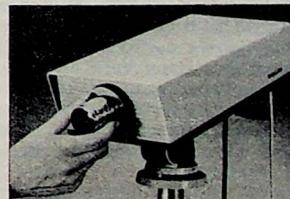
Die Synchronisierung erfolgt nach einem vereinfachten System. Die Zuleitung zu den Sichtgeräten (handelsübliche Fernsehempfänger, Video-Monitore oder Großbildprojektoren) ist stets über Kabel vorzunehmen.

Das Chassis dieser Compact-Kamera ist in einzelne Baugruppen aufgeteilt, die



Die in der Compact-Fernsehkamera seitlich der Abtaströhre angebrachten Montageplatten sind im Bild um 90° hochgeklappt; Netzfrofa und Elkos sind im Mittelteil hinter der Abtaströhre erkennbar

Transistorisierte-Compact-Fernsehkamera »EL 8000«



Auf der Deutschen Industrie-Messe 1961 in Hannover stellt die Deutsche Philips GmbH erstmalig die neue Compact-Fernsehkamera »EL 8000« vor. Durch eine Volltransistorisierung (26 Transistoren + 10 Dioden + 1 Tgl.) ist es gelungen, eine handliche (35 \times 17,5 \times 10 cm; 5 kg) und vollkommen geschlossene Fernsehkamera herzustellen, deren Leistungsaufnahme aus dem Netz (110/117/125/145/220 oder 245 V~) nur 9,5 W beträgt. Ausgestattet ist die Kamera mit einem handelsüblichen Vidikon ($1\frac{1}{2}$ - oder 2-W-Katode). Als optisches System wird ein normales 16-mm-Kino- oder Fernseh-Objektiv benutzt. Die minimalste Objektbeleuchtung soll 10 Lux sein (Objektivöffnung 1:0,95); als empfohlene Objektbeleuchtung werden 100 Lux bei einer Objektivöffnung von 1:2 genannt. Eine eingebaute Lichtautomatik steuert selbsttätig Beleuchtungsänderungen im Bereich von etwa 1:15 aus.

Es wird mit 625 Teilen gearbeitet (Zeilenfrequenz 15 625 Hz, freilaufend). Die Bild-

frequenz ist etwa 50 Hz, netzverkoppelt; die zulässige Netzfrequenzabweichung ist $\pm 8\%$ vom Nennwert.

Zwei Ausgänge stehen zur Verfügung, und zwar ein Video-Ausgang (75 Ohm), an dem das vollständige positiv gerichtete Video-Signal mit einer Amplitude von 1,4 V_{ss} abgenommen werden kann, sowie ein HF-Ausgang, dessen Trägerfrequenz sich

seitlich und hinter der Aufnahmeröhre montiert sind. Die Baugruppe A enthält den Video-Teil (Trennstufe; Video-Verstärker, dem auch das Synchronisierungsgemisch zugeführt wird; Niveau-Diode; Trenn- und Verstärkerstufe mit niedrigerem Video-Ausgang) und den HF-Teil (Störstrahlung liegt mindestens um den Faktor 10 unter den Störstrahlungs-Forderungen der Post). In der Baugruppe B sind zusammengefaßt: Horizontalablenkung; Vertikalablenkung, Austaststufe; Synchron-Mischstufe; Fokussierstabilisierung. Die Baugruppe C enthält die Spannungsversorgung mit getrennten Gleichrichterkreisen für die Hochspannung zur Versorgung der Abtaströhre und für die Niederspannung zur Versorgung der Transistoren; die Niederspannung ist elektronisch stabilisiert, so daß Netzspannungsschwankungen von $+5\%$ bis zu -10% ausgeregelt werden.

Den Ausstellungsstand der **FUNK-TECHNIK** auf der

Deutschen Industrie-Messe Hannover 1961

(30.4.-10.5.1961)

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

Spitzenjahr der Hersteller von Rundfunk- und Fernsehgeräten

Rückblick und Ausblick

sche Rundfunk- und Fernsehgeräte, die in den letzten Jahren, beschäftigt mit Fragen der weiten Hand, des Vertriebswege. In entiert sich die zu den Vertriebs- und Allzu leicht wird vergessen, die der Produktion erzielte Ergebnisse Qualität, die Quantität und das Preisniveau gemeinsamer Bemühten, Technikern

Jahre vergangen, Fernsehempfänger wurden. Voll Sorge lichen auf die sich eme des Service, und der Instand- empfangsanlagen.

an sagen, daß die aus den damaligen Jahren wurden. Die Kon- Fernsehgeräte, die Produktion am laufenden hervorragenden und die „im Fall und schnell vom Repariert werden im erkannten rech- setzt, sich sowohl mit Technik vertraut zu eigenen Werkstätten

Fernsehgerätes geriet alte Radioapparate sah, entdeckte dort die Entwicklung. Das seempfänger, wurde s kleinere und das den Favoriten der Empfängerarten stereophonischer ist, die bei der Mu- llendet ist. So kann tor der Industrie Leistung beschei-

Milliarden DM

Rundfunk- und Fern- die in der Fachab- Fernsehen im Zen- totechnischen Indu- ngeschlossen sind, produktionswert die alig im Jahre 1956. arden (2,12 Milliar- 960, wobei reichlich den DM) auf Rund- Drittel (1,34 Milliar- eräte entfielen. Mit nk- und 2,276 Mil- wurden neue Pro- it, die in der tech- parallele hatten.

Millionen

Rundfunkgeräten von 4,234 auf 4,675 um 10,4 %. Diese noch kein klares Markt, dem alle

Fachleute bei Ausweitung des Fernsehgeschäfts einen Rückgang prophezeit hatten. Ein solcher trat wohl ein bei Heimgeräten (um 5 %), bei Musikschränken (um 8 %) sowie bei Autoempfängern (um 14 %) und war damit absolut und relativ sehr gering. Die Umkehrung des Gesamtergebnisses wurde jedoch durch die Produktion von Reiseempfängern erreicht, die sich um 70 % erhöhte und bei der Gesamtproduktion mit 1,5 Millionen Stück einen Anteil von 32 % hatte. Jeder dritte verkauft Radioapparat war 1960 also ein Reiseempfänger, während es im Jahr davor erst jeder fünfte war. Die Gruppe der Reiseempfänger - Taschensuper und Koffergeräte - deckte in der Hauptsache absolut neuen Bedarf. Nur zum kleinen Teil war sie der Konkurrent des ausgesprochenen Heimempfängers, nahm aber stärker merkbaren Einfluß auf die Höhe der Produktion der speziellen Autoempfänger, deren Stückzahl von 482 000 auf 414 000 im Jahre 1960 zurückging. Viele Reiseempfänger erhielten Anschluß für eine Autoantenne, eine ganze Reihe stellte man sogar in ihrer Form und ihren Abmessungen auf die besondere Verwendung im Auto ab, und damit wurde der Kofferempfänger in der Tat zum direkten Konkurrenten des Autoradios.

Fast die Hälfte aller hergestellten Rundfunkgeräte - 2,266 Millionen Stück - wurden 1960 als sogenannte Heim-Tischgeräte gebaut, und etwa 10 % (450 000 Stück) entfielen auf Kombinationen mit Phonogeräten, also auf Musikschränke und Phono-super.

2,276 Millionen Fernsehempfänger wurden hergestellt

Die Herstellung von Fernsehgeräten nahm auch 1960 noch zu, und zwar von 1,899 im Jahr davor auf 2,276 Millionen Stück, also um 20 %. Diese Steigerung war zu Beginn des Jahres noch nicht erkennbar, deutete sich aber dann bald an und galt überall als notwendig, um angesichts des für das Jahresende festgesetzten Sendebeginns des zweiten Fernsehprogramms die Nachfrage voll zu befriedigen. Die Ereignisse - am 1. Januar kam kein „Zweites Programm“ - haben die Produktionszunahme zum Teil zu einer Überproduktion werden lassen. Der notwendige Ausgleich wurde teils im Frühjahr 1961 über den Preis mit dem Ausverkauf der 53-cm-Geräte erreicht, zum anderen Teil muß er durch eine niedrigere Produktion im Jahre 1961 (weniger als 2 Millionen Stück) angestrebt werden, zumal mit Erschwerungen im Export zu rechnen ist.

Aufteilung der Fernsehempfänger nach Bildschirmgrößen

Der Anteil der Bildschirmgrößen hat 1960 gegenüber 1959 (43 cm 17 %, 53 cm 82 %, 61 cm 1 %) natürlich vor allem durch die Einführung der 59-cm-Röhre eine erhebliche Veränderung erfahren und ist aber auch durch den Rückgang bei der 43-cm-Größe gekennzeichnet. Die Zahlen lauten für 1960: 43 cm 6 %, 53 cm 67 %, 59 cm 26 % und 61 cm weniger als 1 %. Der Anteil der Standgeräte mit rund 22 % und der Tischgeräte mit etwa 77 % war konstant. Tragbare Fernsehgeräte blieben unter 1 %.

Der Export stieg wertmäßig um 24,3 %

Sehr erfreulich war die Entwicklung des Exports, dessen Wert von 1959 auf 1960 von 492 auf 612 Millionen DM, also um 24,3 %, stieg. Daran waren 1,995 Millionen Rundfunkgeräte (Vorjahr 1,789, Steigerung also 11,4 %) im Wert von 323,6 Millionen D-Mark und 606 000 Fernsehgeräte (Vorjahr 385 000, Steigerung also 57 %) im Wert von 288 Millionen DM beteiligt. Der Anteil des Radiogeräte-Exports an der Produktion blieb mit 40 % unverändert, bei Fernsehgeräten stieg er von 20 auf 26,1 % (stückzahlmäßig). Etwa die Hälfte des Radio-exports blieb in Europa, 26 % gingen nach Amerika und 15 % nach Asien, während bei Fernsehgeräten der europäische Markt mit 88,5 % (1959 etwa 92 %) dominierend blieb.

Es wird nicht angenommen, daß diese hohen Exportzahlen 1961 wieder erreicht werden, und zwar sowohl als Folge der DM-Aufwertung wie der Verhältnisse und der zunehmenden Konkurrenz auf den Auslandsmärkten.

Industrie stellt in Hannover und in Berlin aus

Die Hersteller von Rundfunk- und Fernsehgeräten, die zum Teil gleichzeitig noch Röhren, Bauelemente, Phono- und Magnettongeräte produzieren, werden 1961 ihre Erzeugnisse auf zwei großen Veranstaltungen zeigen, vom 30. April bis zum 9. Mai auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover und Ende August in Berlin auf der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung. An beiden Orten werden die Einkäufer aus dem In- und Ausland erwartet. In klärenden Gesprächen soll die Lage analysiert und die Zukunft abgeschätzt werden. Das Ergebnis dieser Unterhaltungen wird wohl die Produktion nicht ganz auf der Rekordhöhe des vergangenen Jahres halten können, aber doch ein gutes Jahr 1961 erwarten lassen.

Zahlreiche Neuheiten werden in Hannover gezeigt

Die Technik steht nicht still. Mit dem 1. September 1960 begann in größerem Umfang die Umstellung der Fernsehempfänger von der 53-cm- auf die 59-cm-Röhre und das Herausbringen neuer Typen, die auf der Messe in Hannover in weiteren Angeboten zu sehen sein werden. Auch neue Reiseempfänger, Autoempfänger, Musikschränke und spezielle Geräte für die Exportmärkte sowie Phono- und Magnettongeräte werden die Stände der Industriefirmen attraktiv machen, attraktiv übrigens auch für Tausende und aber Tausende Einkäufer anderer Branchen, die sich gern ansehen, was die Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie Neues gebracht hat. So wandelt sich für einen großen Teil der Besucher, die zur Halle 11 kommen, der Charakter der Messe in den einer Ausstellung. Doch die Hersteller bereiten sich zusammen mit ihren verwandten Branchen sowie mit Bundespost und Sendeanstalten schon vor auf die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung, die am 25. August 1961 in Berlin beginnt und bis zum 2. September 1961 den zweiten Höhepunkt des Messe- und Ausstellungsjahres 1961 bilden wird.

Der Bild-ZF-Verstärker der Schaub-Lorenz-Fernsehempfänger

DK 621.397.62

Das Band IV/V – in Deutschland im Bereich 470 ... 790 MHz für den Fernseh- und Rundfunk freigegeben – ist für Sender zur Erweiterung der Versorgungsbereiche (Lückenfüllsender) und zur Ausstrahlung weiterer Programme vorgesehen. Es bringt neue Gesichtspunkte mit sich, die bei Schaltungsauslegung des Bild-ZF-Verstärkers der Schaub-Lorenz-Fernsehgeräte berücksichtigt wurden.

1. Nachbarkanal Selektion

Laut internationaler Vereinbarung auf der CCIR-Tagung in Moskau wurde die Kanalbreite im Band IV/V auf 8 MHz festgelegt. Bei der in Deutschland angewandten Fernsehnorm wird nur eine Kanalbreite von 7 MHz benötigt. Beim 8-MHz-Raster im Band IV/V verschenkt man daher Kanalkapazität, jedoch sind an den Landesgrenzen verringerte Störmöglichkeiten zu erwarten, da auch in Ländern mit von der unseren abweichenden Norm (zum Beispiel Frankreich, England) eine Vereinheitlichung der Zeilenzahl auf 625 im Band IV/V angenommen werden darf. Die Einteilung des Bandes IV/V nach dem 8-MHz-Raster gestattet die Unterbringung der Kanäle 14 ... 53.

Gegenüber dem 7-MHz-Raster ergibt das 8-MHz-Raster eine Verschiebung der auf den Bildträger bezogenen Frequenzlage von Nachbarbild- und -tonträger um je 1 MHz. Bild 1 zeigt die Verhältnisse am Beispiel der Kanäle 8 im Band III und 15 im Band IV/V.

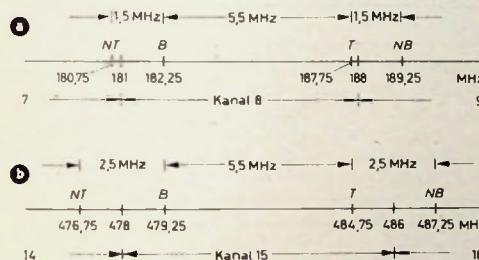


Bild 1. Lage der Nachbarbild- und -tonträger bei 7 MHz Kanalbreite (a) und bei 8 MHz Kanalbreite (b); B Bildträger, T Tonträger, NB Nachbarbildträger, NT Nachbartonträger

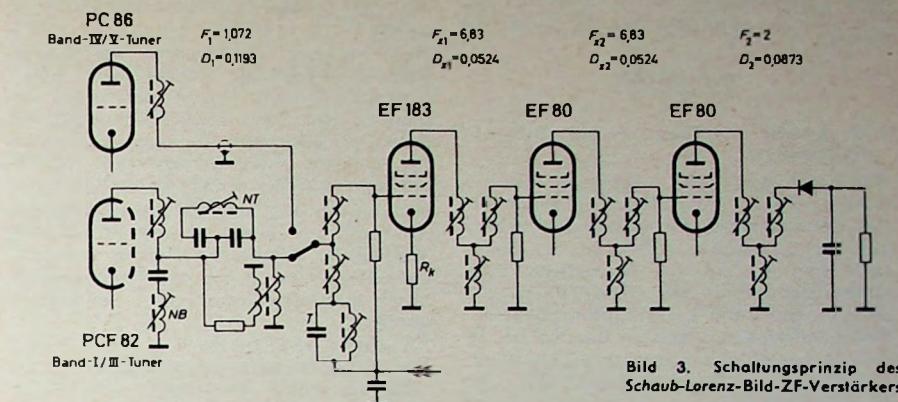


Bild 3. Schaltungsprinzip des Schaub-Lorenz-Bild-ZF-Verstärkers

Die der Netzplanung zugrunde liegenden Werte für die Nachbarkanal Selektion – bezogen auf Mitte Durchlaßkurve – sind 42 dB für den Nachbartronträger NT und 46 dB für den Nachbarbildträger NB. Diese Werte für 7- und für 8-MHz-Raster einzuhalten, bedeutet wegen der im Bild 1 gezeigten unterschiedlichen Frequenzabstände eine Schwierigkeit, die im gemeinsamen Bild-ZF-Verstärker, der im wesentlichen Form und Selektion der Durchlaßkurve bestimmt, gelöst werden muß. Bild 2 zeigt die Verhältnisse in schematischer Darstellung (ausgezogene Kurve).

Die von Schaub-Lorenz bevorzugte der möglichen Lösungen ergab sich aus folgender Überlegung. Da die Fallen für NT und NB des 7-MHz-Rasters durch ihren Wiederanstieg im 8-MHz-Raster schlechtere Werte für die Nachbarkanal Selektion bedingen, eine Umschaltung der Fallen aber vermieden werden sollte, wurden die Bedingungen untersucht, unter denen die natürliche Flankensteilheit der Durchlaßkurve die angestrebten Selektionswerte im 8-MHz-Raster von selbst erreicht. Als Ergebnis ergab sich, daß sechs Kreise mit flacher Gesamtdurchlaßkurve, einer Bandmittenfrequenz $f_m = 36,43$ MHz und einer 3-dB-Bandbreite von $B = 4,5$ MHz den genannten Bedingungen genügen, wie die gestrichelte Kurve im Bild 2 zeigt.

2. Bandfilterkopplung

Sehr vorteilhaft erweist sich bei der praktischen Durchführung eine Dimensionierung mittels Bandfilterkopplung. Ihre Vorteile sind:

- Es ist möglich, alle Fallen für NB, NT und T im Koppelglied des ersten zwischen Band-I/III-Tuner und der ersten ZF-Röhre liegenden Bandfilters so anzurichten, daß bei der Umschaltung auf den Band-IV/V-Tuner der Sekundärkreis mit Eigentonaufalle T zusammen mit dem Auskoppelkreis des Band-IV/V-Tuners in Funktion bleiben.
- Ab Gitter der ersten ZF-Röhre und ab Gitter aller folgenden Stufen ergeben sich symmetrische Kurvenbilder, für die nur eine Abgleichsfrequenz benötigt wird.
- Allgemein ist eine höhere Stufenverstärkung als bei Einzelkreiskopplung vorhanden, insbesondere bei Ausnutzung der durch einseitige Bedämpfung gegebenen Möglichkeiten.

Für die gewünschte Kurvenform und Selektion werden drei Bandfilter benötigt.

Ihre Formwerte ergeben sich nach Feldtkeller zu $F_1 = 1,072$ (spitze Kurve), $F_2 = 2$ (flache Kurve), $F_3 = 14,93$ (zweihöckige Kurve) und ihre Dämpfungswerte zu $D_1 = 0,1193$, $D_2 = 0,08733$, $D_3 = 0,032$ (sie stellen die arithmetischen Mittelwerte der Einzeldämpfungen dar).

Mit diesen Werten erhält man die im Bild 2 gestrichelt dargestellte Gesamtdurchlaßkurve.

3. UnterteilungsfILTER

Zur Erhöhung der Verstärkung ist eine weitere Röhrenstufe eingesetzt. Dabei ergibt sich ein interessantes Teilproblem der Filterdimensionierung. Da es zweckmäßig scheint, als Diodenfilter das flache Filter mit F_2 und D_2 als EingangsfILTER das mit den Werten F_1 und D_1 einzusetzen, ist es notwendig, das F_3 -D₃-Filter so in zwei gleiche Filter zu unterteilen, daß deren Gesamtkurve wieder die Eigenschaften des F_3 -D₃-Filters hat, nämlich den Formwert $F_3 = 14,93$ und den Dämpfungswert $D_3 = 0,032$.

Eine für den vorliegenden Fall ausreichend genaue Näherungslösung ergibt sich durch folgende Überlegungen. Die UnterteilungsfILTER mit den Bezeichnungen F_x und D_x sollen die gleiche Höckerverstärkung gegenüber Bandmitte wie das F_3 -D₃-Filter aufweisen.

Das Verhältnis h von Höckerverstärkung zu Bandmittenverstärkung, das bei eingesetztem Bandfilter (Formwert > 2) allgemein durch

$$h = 2 \frac{\sqrt{F_3} - 1}{F_3} \quad (1)$$

gegeben ist, soll bei der Gesamtkurve der UnterteilungsfILTER den gleichen Wert haben wie das F_3 -D₃-Filter. Aus dieser Bedingung folgt

$$2 \frac{\sqrt{F_3} - 1}{F_3} = 4 \frac{F_x - 1}{F_x^2} \quad (2)$$

und daraus der Formwert der UnterteilungsfILTER zu

$$F_x = \frac{F_3}{\sqrt{F_3} - 1} \left(\sqrt{1 - 2 \frac{\sqrt{F_3} - 1}{F_3}} + 1 \right) \quad (3)$$

Mit $F_3 = 14,93$ ergibt sich nach Gl. (3)

$$F_x = 6,83$$

Die Vorschrift gleicher Höckerverstärkung führt zur Bedingungsgleichung

$$D_x \sqrt{F_x} - 2 = D_3 \sqrt{F_3} - 2 \quad (4a)$$

rt D_x erhält man

$s = 2$ (4b)

$x = 2$

erte 0,032 für D_x , für F_x folgt aus

236

ung des Bild-ZF-

ngsprinzip des ge-
ärkers erkennen.
ersten Bandfilters
T wird bei Band-
kapazitive Fuß-
Dezi-Tuners ge-
Empfang liegt der
en Bandfilters an
ersten im Band-
Kreis, das die
ür Nachbarbild NB
hält.

e unsymmetrische
vorgeschriebenen
kmäßig, da dies

eine Verbesserung der Verstärkung er-
laubt.

Im vorliegenden Fall wurde eine Erhö-
hung des Übertragungswiderstandes (und
damit der Verstärkung) um den Faktor 2 in
Anspruch genommen, gegenüber dem
maximal möglichen Faktor von $\sqrt{F/(F-1)}$
= 3,85 für $F_1 = 1,072$.

Der weniger bedämpfte Primärkreis
schließt besser die anodenseitige Rest-
oszillatorenspannung kurz; der mehr bedämpfte
Gitterkreis ist unempfindlicher
gegen restliche trotz Kompensation durch
 R_k mögliche Schwankungen der Raum-
ladekapazität der EF 183 beim Regeln.
Die Einführung der EF 183 erlaubt das
Ausregeln größerer Pegelbereiche, ein
Vorzug, der sich besonders beim Umschal-
ten zwischen den Bändern bei unterschied-
lichen Antennenspannungen auswirken
dürfte.

Ab Gitter der EF 183 ergeben sich bis
zum Bildgleichrichter symmetrische Kur-
venbilder, deren Abgleich in den folgen-
den zwei Bandfiltern mittels justierbarer
induktiver Fußpunktkopplung sehr genau
und reproduzierbar durchgeführt werden
kann, so daß der Bild-ZF-Verstärker auch
diesbezüglich allen Ansprüchen genügt.

von der Fertigung solcher Geräte Abstand
genommen. Bei der BILRöhre AW 59-90 ist
der Ablenkinkel um 6° geringer als bei
der 53-cm-BILRöhre AW 53-88, so daß man
mit etwas weniger Ablenkleistung aus-
kommt. Da der Bildschirm der 59-cm-BIL-
röhre aber weniger gekrümmt ist als der
53-cm-BILRöhre, tritt der vertikale
Kissenfehler mehr in Erscheinung, da er
um so größer ist, je mehr die Bildschirm-
fläche von der Kreisform abweicht. Es ist
deshalb eine stärkere Entzerrung notwen-
dig. Diese Entzerrung erreicht man da-
durch, daß man für den Kissenentzerrungs-
magneten neue Messinghalter entwi-
ckelte, die den magnetischen Nebenschluß
des Kissenentzerrungsfeldes unterbinden.
Außerdem erreicht man dadurch eine grö-
ßere Ablenkempfindlichkeit der Horiz-
ontal-Ablenkspulen.

Mit dem vertikalen Kissenfehler wächst
gleichzeitig auch der Tangensfehler als
Folge des weniger gekrümmten Bild-
schirms, weil die Geschwindigkeit des
Elektronenstrahls an den Seiten der
Schirmfläche größer als in der Mitte ist.
Diesen Fehler konnte man dadurch aus-
gleichen, daß man den bei der AW 53-88 in
Serie zur Ablenkspule liegenden Konden-
sator von 220 nF auf 180 nF bei der AW
59-90 verkleinerte. Da der Tangensfehler
bei der 59-cm-BILRöhre auch in vertikaler
Richtung wesentlich größer ist, war eben-
falls eine Korrektur des Stromverlaufs an
den Vertikal-Ablenkspulen notwendig, die
durch Änderung des Gegenkopplungszwei-
ges der Vertikal-Endstufe erreicht wurde.

Der rauscharme VHF-Tuner aller neuen
Geräte ist mit der PCC 88 bestückt und
zeichnet sich durch große Empfindlichkeit
aus. Die Antenne wird im Vorkreis
eines jeden Kanals transformatorisch an-
gekoppelt, um optimale Anpassungen und
niedrige Rauschzahlen zu erreichen. Dabei
war es trotz dieses Aufwandes möglich,
die mechanischen Abmessungen des Kanal-
schalters kleinzuhalten, indem man die
Vorkreise sternförmig anordnete. Bei dem
kleinsten der neuen Empfänger, dem
„FE 211 T“ mit 18 Röhren, 6 Dioden und
2 Trockengleichrichtern, erfolgt die Fein-
abstimmung des Oszillators elektronisch
durch Verändern der Vorspannung einer
Sperrschicht-Diode OA 180. Dadurch ist es
möglich, den Feinregler getrennt vom
Kanalwähler an der Vorderseite des Ge-
rätes unterzubringen, und man erreichte
außerdem noch günstigere Störstrahlungs-
verhältnisse.

Die Video-Stufe der neuen Empfänger ist
mit der PCL 84 bestückt, deren Trioden-
system als Taströhre für die Erzeugung
der automatischen Regelspannung dient.
Die getastete Verstärkungsregelung wird
bei Bedienung des Kontrastreglers durch

Instruktion und Schaltungstechnik der Telefunken-Fernsehempfänger

DK 621.397.62

neben der BILRöhre gefunden (Bild 3).
Weiterhin war es bei dieser Form mög-
lich, alle Lautsprecher nach vorn strahlen
zu lassen, was den subjektiven Eindruck
verbessert, da die sonst oft bemerkbar
werdende Diskrepanz zwischen Bild- und
Toneindruck jetzt nicht mehr auftreten
kann. Die Verwendung einer gewölbten
Filterscheibe ermöglichte es, auch die Ge-
häusetiefe noch um einige Zentimeter zu
verringern, so daß sich insgesamt gesehen
für diese Modelle ein besonders geringer
Raumbedarf ergibt. Die weitgehende Ver-
wendung von Filterscheiben trägt zusätz-
lich mit dazu bei, den Fernsehempfänger
nicht mehr so sehr als Fremdkörper in der
Wohnung in Erscheinung treten zu lassen,
weil die störende graue Fläche des Bild-
schirms („Glotzauge“) durch die warm-
getönte Filterscheibe verdeckt ist.

Schaltungstechnik

Die neuen Telefunken-Empfänger sind
ausschließlich mit 59-cm-BILRöhren be-
stückt. Da man den Marktanteile der Ge-
räte mit 47-cm-BILRöhre für die Saison
1961/62 auf nur etwa 5% schätzt, hat man



Bild 1. Das Tischgerät „FE 211 T“ ist der einfachste Telefunken-Fernsehempfänger

Bild 3. Rechts neben dem Bildschirm haben beim „FE 251“ alle Bedienungselemente auf einer senkrechten Plakette ihren Platz ge-
funden. VHF-Kanalwähler und UHF-Schwing-
radantrieb sind zu einem Doppelknopf ver-
eintigt. Oben erkennt man die senkrechte
UHF-Linearsskala

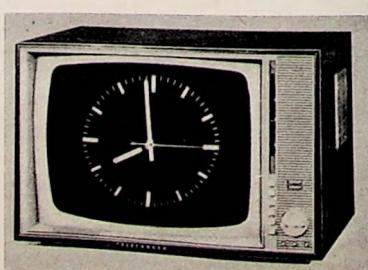
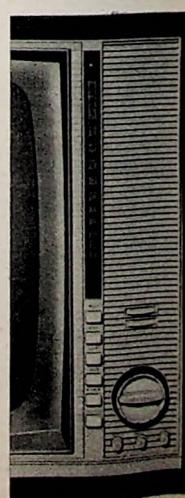


Bild 2. Der Tischempfänger „FE 251 T“ - das Gerät mit der neuen Telefunken-Linie, der „TV-Idealform“



Änderung der Gittervorspannung für die Video-Endröhre gesteuert und dadurch der Kontrast in dem gewünschten Sinne beeinflußt.

Das Amplitudensieb aller neuen Empfänger mit der ECH 81 ist zweistufig. Am Gitter 3 des Heptodensystems liegt das Video-Signal, und das Gitter 1 ist über ein RC-Glied mit dem schwach positiv vorgespannten Bremsgitter der letzten ZF-Röhre verbunden. Durch Gleichrichtung der hochfrequenten Störimpulse wurde eine wirkungsvolle Störaustastung erreicht, die selbst bei stärkeren Störungen die Ablenkgeneratoren nicht außer Tritt fallen lässt.

Für die Frequenznachregelung des Sinusgenerators hat man trotz des größeren Aufwandes auch schon bei dem preisgünstigen „FE 211 T“ einen symmetrischen Phasendiskriminatoren zur Erzeugung der Steuerspannung benutzt, weil dieser gegen äußere Einflüsse besonders wenig störanfällig ist. Die Strecke Katode-Gitter 1-Schirmgitter der ECH 81 arbeitet als Triodensystem des Sinusoszillators, während die Strecke Katode - Gitter 3 - Anode gleichzeitig als Reaktanzstufe dient. Das Triodensystem verformt die Sinussschwingung zu einer Impulsform, wie sie für die Ansteuerung der PL 36 erforderlich ist.

Die Zeilen-Endstufe (PL 36, PY 88, DY 86) ist durch Regelung mittels eines VDR-Widerstandes von Netzspannungsänderungen unabhängig. Der Vertikal - Oszillator wird aus der Booster-Spannung versorgt, so daß das Bildformat in beiden Richtungen stabilisiert ist. Die in Lagen gewickelte Hochspannungsspule des Zeilentransformators verleiht der Hochspannungsquelle einen niedrigen Innenwiderstand, so daß unterschiedliche Belastungen in Abhängigkeit vom Bildinhalt keine Bildformatänderungen zur Folge haben können. Diese Wirkung wird noch durch die VDR-Regelung der Zeilen-Endröhre unterstützt, die wie eine Gegenkopplung wirkt. Veränderungen der Helligkeit oder des Kontrastes können somit ebenfalls das Bildformat nicht beeinflussen.

Interessant ist bei den neuen Geräten die Schaltung zur Leuchtfleckunterdrückung, die nicht nur bei Abschaltung des Gerätes wirksam ist, sondern auch beim Ziehen des Netzsteckers sowie bei anderen Störungen, die zum Ausfall der Ablenkung führen. Die neue Schaltung (Bild 4) entlädt

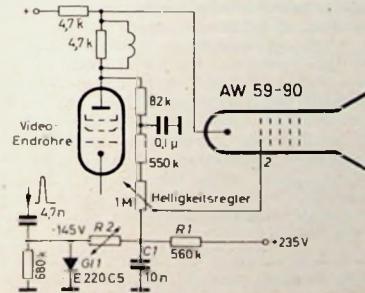


Bild 4. Schaltung der Leuchtfleckunterdrückung

den Anodenbelag der Bildröhre bei Abschaltung des Gerätes, noch bevor die Ablenkung völlig aussetzt. Zu diesem Zweck liegt am Fußpunkt des Helligkeitsreglers eine aus dem Widerstand R_1 und dem VDR-Widerstand R_2 gebildete Kombination. Am VDR-Widerstand liegt eine Spannung von -145 V, die über den Gleichrichter G_1 aus dem positiven Zeilenrücklaufimpuls gewonnen wird, und am Widerstand R_1 eine vom Netzteil gelieferte Spannung von +235 V. Diese beiden Spannungen sind gegeneinander geschaltet, so

daß sich am Fußpunkt des Helligkeitsreglers ein positives Potential von 10 ... 20 V einstellt. Der Kondensator C_1 dient zur Siebung der negativen Zeilenimpulse. Beim Abschalten der Netzspannung steigt der Widerstand des VDR-Widerstandes R_2 sehr schnell an, so daß die Spannung am Fußpunkt des Helligkeitsreglers und damit auch das Potential am Wehnelt-Zylinder 2 sehr schnell positiv werden. Der dadurch fließende große Strahlstrom entlädt den Anodenbelag der Bildröhre schnell und unterdrückt damit den Leuchtfleck.

Die Fernsehempfänger „FE 241“ und „FE 251“ unterscheiden sich vom „FE 211“ unter anderem dadurch, daß sie eine Automatik für die Feinabstimmung haben. Die für die Frequenznachregelung der beiden Tuner notwendige Steuerspannung liefert eine Diskriminatorschaltung. In dieser Schaltung wird das Periodensystem einer PCF 82 als Treiberstufe für den Diskriminator benutzt und das Triodensystem bei VHF-Betrieb als Impedanzwandler (Katoden-Ausgang) und bei UHF-Betrieb als Gleichspannungsverstärker, weil hier eine höhere Steuerspannung erforderlich ist. Man hat dadurch den weiteren Vorteil, daß beide Regelkreise durch das Röhrensystem elektrisch völlig entkoppelt sind. Die beim „FE 211“ für die elektronische Feinabstimmung des VHF-Tuners vorhandene OA 180 wird dann mit der abschaltbaren Steuerspannung gesteuert, während der UHF-Tuner mit der selbstschwingenden Mischstufe (PC 86) für die automatische Feinabstimmung eine Diode BA 101 enthält.

Für die Praxis bedeutet es eine erhebliche Bedienungserleichterung, daß der UHF-Tuner aller Geräte mit einem Schwunggradantrieb ausgerüstet ist. Beim „FE 251“ lassen sich VHF-Kanalwähler und schwunggradangetriebener UHF-Tuner mit einem Doppelknopf von der Vorderseite des Gerätes bedienen. Um eine unbeabsichtigte Verstellung des UHF-Antriebs zu verhindern, ist dieser bei ausgeschaltetem Gerät sowie in Empfangsstellung „VHF“ blockiert. Beim Betätigen der UHF-Taste wird die Arretierung automatisch aufgehoben. Während der „FE 241“ ebenso wie der „FE 211“ die bewährte UHF-Linearsskala in der Bildmaske enthält, ist beim „FE 251“ die UHF-Linearsskala senkrecht angeordnet. Verschiebbare Ortssendermarken erleichtern hier die Einstellung.

Bemerkenswert ist bei diesen beiden Gerätetypen die getastete Verstärkungsregelung, die der Video-Endröhre schon von möglichst kleinen Eingangsspannungen an automatisch eine konstante Steuerspannung liefern soll (Bild 5). Bei einer solchen Regelung werden Feldstärkeschwankungen, die sich sonst als Kontrast-

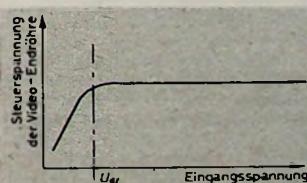


Bild 5. Steuerspannung der Video-Endröhre in Abhängigkeit von der Eingangsspannung. Ugr ist die Eingangsspannung, die bei kurzgeschlossener Regelspannung die Video-Endröhre voll aussteuert

Helligkeitsänderungen bemerkbar machen würden, ausgeregelt. Die konstante Ansteuerung der Video-Endröhre ermöglicht außerdem optimale Störabschneidung und damit beste Synchronisierung bei Störungen und Feldstärkeschwankungen. Die Schaltung (Bild 6) erreicht den exakten

Einsatz der Regelspannung und den geradlinigen Verlauf der Regelkennlinie einmal dadurch, daß der kapazitiv von der Anode auf das Gitter der Taströhre übertragene positive Impuls durch Einkopeln eines negativen Impulses bestimmter Höhe auf das Gitter kompensiert wird. Ein vorzei-

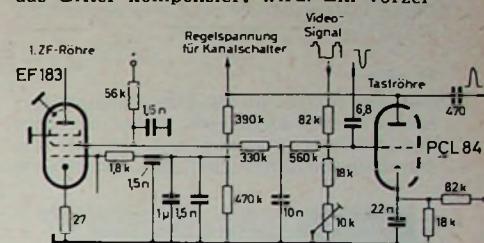


Bild 6. Schaltung der getasteten Verstärkungsregelung beim „FE 241“ und „FE 251“

tiges Öffnen der Taströhre ist deshalb nicht mehr möglich. Zum anderen hat man die Regelcharakteristik versteilt und damit einen ebenen Verlauf der Regelkennlinie erreicht, indem man die gleitende Schirmgitterspannung der EF 183 über einen Widerstand an das Steuergitter der Taströhre legt. Bei der Bedienung des Kontrastreglers wird die Gittervorspannung der Video-Endröhre geändert und dadurch über die getastete Verstärkungsregelung der Kontrast im gewünschten Sinne gesteuert.

Beim Luxusgerät „FE 251“ sind viele Bedienungsfunktionen automatisiert worden. Zusätzlich zu der Kontrastregelung über die getastete Regelung ist dieses Gerät noch mit einer Raumlicht-Automatik ausgestattet. Für die Steuerung des Kontrastes in Abhängigkeit von der Raumhelligkeit liegt parallel zum Kontrastregler ein Photowiderstand, dessen Regelstabilität von der Stellung des Kontrastreglers abhängt. An seinem Fußpunkt liegt eine positive Spannung, damit auch bei größter Helligkeit der verbleibende Restwiderstand kompensiert wird. Um zu verhindern, daß sich bei Kontraständerung die Bildhelligkeit verändert, muß der Wehnelt-Zylinder der Bildröhre eine von der Kontrastregelung abhängige Nachsteuerspannung erhalten. Diese wird über ein Siebglied an der Anode der Video-Endröhre als mittlerer Spannungswert des Video-Signals abgenommen. Die dadurch erreichte Wirksamkeit der Raumlicht-Automatik ist so gut, daß normalerweise der gewünschte Kontrast nur einmalig von Hand eingeregelt zu werden braucht.

Die Steuerspannung für die Frequenznachregelung des Sinusgenerators liefert beim „FE 251“ ein symmetrischer Phasendifferenzkomparator mit automatisch umschaltbarem Fangbereich. Im normalen Arbeitsbereich, das heißt im synchronisierten Zustand, ist der Fangbereich etwa ± 150 Hz. Fällt die Synchronisierung aus irgendeinem Grund aus, so wird der Fangbereich durch die Automatik auf ± 500 Hz umgeschaltet. Zu diesem Zweck ist eine Schalterdiode vorhanden, die durch Vergleich des abgetrennten Zeilenimpulses mit dem Zeilenrücklaufimpuls in einer PC 92 gesteuert wird.

Der Vertikal-Sperrschwinger hat zur Frequenzstabilisierung ebenfalls eine Automatik, die einen symmetrischen Fangbereich bewirkt. Üblicherweise lässt sich ein Sperrschwinger nur dann synchronisieren, wenn seine Eigenfrequenz im nichtsynchro-
nisierten Zustand unter der des Sender-Synchronimpulses liegt. Das kann nachteilig sein, da bei Störungen, zum Beispiel Ausfall eines Synchronimpulses, die Bildfrequenz sprungartig auf die Eigenfre-

es Sperrschwingers übergeht. Beim „**FE 251**“ ist es durch Verformung des Pulses möglich, nicht nur negative, auch positive Frequenzabweichungen zu synchronisieren, das heißt, der Inunkt des Fangbereichs liegt genau. Frequenz der Synchronimpulse passen sich die Nachteile der Direktionsweise vermeiden.

Den Telefunken-Fernsehempfänger **FE 251** unterscheidet sich durch eine Reihe moderner Gesichtspunkte aus, die alle abgestimmt sind, den Service so



7. Nach vorn abnehmbare Frontdeckung mit Schutzscheibe beim „FE 251“



Der in Führungsschienen laufende Fernseher „Terzola VI“ kann als Einheit ausgebaut werden, daß dadurch die Funktion des Rundfunk- und Phonoteils beeinträchtigt wird

wie möglich zu machen. So ist beispielsweise beim „**FE 211**“ und „**FE 241**“ der Bildwechsel leicht herausnehmbar. Es genügt, als Lösen einer einzigen Schraube das Auf trennen der Steckverbindungen. Besonders bemerkenswert ist beim „**FE 251**“ die nach vorn abnehmbare Frontdeckung (Bild 7). Dadurch sind Schutzscheibe und Bildröhre besonders einfach abzunehmen. Außerdem ist es beim Bildwechsel nicht mehr notwendig, das Gehäuse auszubauen, weil auch der Bildwechsel nach Abnehmen der Frontdeckung von vorn erfolgen kann. Die senkrechten Plakette angeordnete Einheit läßt sich ebenfalls auf steife Weise herausnehmen. Zum Ausbau des UHF-Tuners genügt es, zwei Schrauben zu lösen und die steckbaren Anschlüsse für Stromversorgung und Speisung zu trennen.

Eine ganz bemerkenswerte Konstruktion ist die neue Fernsehtruhe „Terzola VI“. Sie ist mit dem Chassis des „**FE 251**“ bestückt, hat jedoch Gegentakt-Endstufe. Für Rundfunkempfang und Schallplattenwiedergabe sind das Chassis des „**Opus 2114**“ und der Stereo-Plattenwechsler „**TW 504**“ eingebaut. Gegen kombinierte Empfänger sind vielfach wichtige Argumente ins Feld geführt worden. Eines der wichtigsten war der Hinweis darauf, daß beim Ausfall des Rundfunk- oder Fernsehgerätes die meist recht umfangreiche Truhe in die Service-Werkstatt gebracht werden mußte. Bei der „Terzola VI“ läßt sich nur das Rundfunkchassis nach Trennen der Klemmverbindungen mit wenigen Handgriffen aus dem Gehäuse lösen, ohne daß dadurch die Funktion des Fernsehteils beeinträchtigt wird. Beim Fernsehteil sind das Klappchassis, die Bildröhre, die Bildröhrenmaske und die Schutzscheibe sowie alle Bedienelemente gemeinsam auf einem

Schlitten montiert, der in Führungsschienen in den Gehäuseseitenwänden läuft. Ist einmal ein Transport des Fernsehchassis in die Werkstatt notwendig, dann können Chassis und Bildröhre mit dem Schlitten als geschlossene, stabile Einheit aus dem Gerät herausgezogen und in die Werkstatt transportiert werden (Bild 8). Diese Truhe ist mit insgesamt fünf Lautsprechern bestückt, von denen einer auf der senkrechten Plakette neben der Bildröhre angeordnet ist. Die vier anderen sind in der etwas zurückgesetzten Box unterhalb des Korpus der Truhe angebracht, und zwar arbeiten die beiden in der Mitte befindlichen bei Fernsehempfang. Die Umschaltung der Lautsprecher von Rundfunk auf Fernsehempfang erfolgt zwangsläufig mit dem Betätigen der Schiebeturm. Durch diese servicegerechte Konstruktion dürften die wichtigsten gegen Fernseh-Kombinationen vorgebrachten Argumente hinfällig geworden sein.

»Sport« - »Cabrio« - »Coupé«

Drei volltransistorisierte Autoempfänger



Auch beim Autosuper herrscht seit geraumer Zeit die Tendenz zur Verwendung von Transistoren vor. Insbesondere soll dadurch erreicht werden, daß die Batterie des Wagens im Stand nicht zu stark beansprucht wird, damit keine Startschwierigkeiten entstehen. Der vollständigen Transistorisierung des Autosupers stellten sich jedoch viele Hindernisse in den Weg. Bei der Verwendung von Transistoren in allen Stufen ist ein verhältnismäßig großer Aufwand notwendig. Die beim fahrenden Kraftfahrzeug stets wechselnde Feldstärke erfordert beispielsweise manche zusätzlichen Maßnahmen. Bei Transistorschaltungen tritt ferner eine starke Verkopplung der einzelnen Stufen auf, die bei der Auslegung der Schaltung berücksichtigt werden muß. Hinzu kommt, daß der einzelne Transistor nicht so viel leistet wie eine Röhre. Alles das führte dazu, daß sich bisher die Transistorisierung von echten Autosupern in Deutschland nur auf die sehr viel Strom verbrauchenden NF-Stufen erstreckte.

Die Deutsche Philips GmbH bringt nun aber zur Deutschen Industrie-Messe in Hannover ein aus drei Empfängern bestehendes „All-transistor-Autosuper“-Programm heraus. Um den an einem Autosuper zu stellenden Ansprüchen dabei gerecht zu werden, erhielten alle Empfänger unter anderem eine HF-Vorstufe und eine verhältnismäßig starke Belebung des ZF-Teiles. Die Ausgangsleistung von 2,5 W bei einem Gerät beziehungsweise von 6 W bei den beiden anderen Typen schafft die bei den Fahrtgeräuschen unbedingt notwendige Leistungsreserve. Insgesamt gesehen leisten die neuen Transistorgeräte zumindest das gleiche als bisherige röhrenbestückte Empfänger, zum Teil sogar mehr. Hingewiesen sei dabei zum Beispiel auf die von vornherein besseren Rauschegenschaften von Transistoren.

Die drei Empfänger „Sport“ (ML, 9 Trans + 2 Dioden, 2,5 W), „Cabrio“ (ML, 10 Trans + 3 Dioden, 6 W) und „Coupé“ (UKML, 12 Trans + 9 Dioden, 6 W) unterscheiden sich in der Ausstattung mit Wellenbereichen, im Bedienungskomfort und in der Sprechleistung. Gemeinsame Vorteile aller Geräte sind unter anderem sofortige Einsatzbereitschaft, Erschütterungsfestigkeit, geringer Strombedarf (Leistungsaufnahme zwischen 4 und 15 W), geringes Gewicht (zwischen 2,2 und 3,3 kg) und kleine Abmessungen (5,4 x 18,1 x 17,5; beim „Coupé“ zusätzlich noch besonderer NF-Teil

im separaten Metallgehäuse mit den Abmessungen 5,4 x 18,1 x 7,3 cm). Bei allen drei Typen wird ein kadmiertes Einblock-Einheits-Metallgehäuse verwendet, das durch einen servicegerechten Schnellverschluß eine leichte Zugänglichkeit zum Gehäuseinnern ermöglicht. Von der gedruckten Schaltungstechnik wurde beim Aufbau der Geräte weitgehend Gebrauch gemacht. Zur Volumenverminde rung trugen ferner neu entwickelte Miniaturbauteile, wie Abstimmleinheiten und Lilliput-ZF-Filte, bei. Der Erhöhung des Bedienungskomforts dienen neue Fünfer-Drucktastensysteme. Beim „Sport“ sind die Drucktasten zur Wahl des Wellenbereiches, des Klangcharakters (Sprache/Musik) und zum Ausschalten eingesetzt, während sich bei den Empfängern „Cabrio“ und „Coupé“ mit den Drucktasten außer dem Wellenbereich auch noch fünf Festsender einstellen lassen. Mit Hilfe einer besonderen Kupplungslüftung ist dabei eine exakte Wiederkehrgenauigkeit der vorgeählten Sender gewährleistet.

Einige schaltungstechnische Einzelheiten: HF-Vorstufen, drei abstimmbare HF-Kreise bei AM, zwei abstimmbare und ein festabgestimmter Vorkreis bei FM, sechs AM-ZF-Kreise, beim „Coupé“ auch 10 FM-ZF-Kreise, besondere Schwundregelstufen. Im Spitzensuper „Coupé“ ist die Oszillatortspannung noch durch eine Zenerdiode stabilisiert, so daß sie auch bei größeren Batteriespannungs schwankungen konstant bleibt. Die Frequenzstabilität ist fernerhin durch sorgfältige Temperaturkompensation von Bauteilen gewährleistet.

Eine Klangregelung ist beim „Sport“ in zwei Stufen möglich (Drucktasten), bei den Geräten „Cabrio“ und „Coupé“ kontinuierlich mittels Hochtonregler und ferner durch besondere Baßschalter in zwei Stufen. Für einen separaten Zweitlautsprecher (3 Ohm) ist bei allen Geräten ein Anschluß vorhanden. Ein Phonogerät (Auto-Mignon) läßt sich über eine Klemmverbindung anschließen. Der Antennenanschluß erfolgt über ein heraus geführtes Antennenkabel mit Antennenkupplung und eingebautem Antennenträmmmer; durch einfaches Drehen eines Außenringes ist der richtige Anpassungswert einzustellen. Eine Anschlußmöglichkeit für Automatikantennen ist vorgesehen. Die Stromversorgung kann wahlweise aus einer 6- oder 12-V-Autobatterie erfolgen; die Polarität ist umschaltbar (steckbarer Spannungs- und Polaritäts-Umschalter).

Ein neuartiger Videoverstärker

In den Luxus-Fernsehgeräten von Nordmende wird seit Jahren ein mehrstufiger Videoverstärker verwendet. Die dadurch erreichten Vorteile sind:

- 1) Die Kontrastregelung erfolgt allein im Videoverstärker und nicht im ZF-Verstärker.

Bild 1. Schaltung des neuen Videoverstärkers von Nordmende

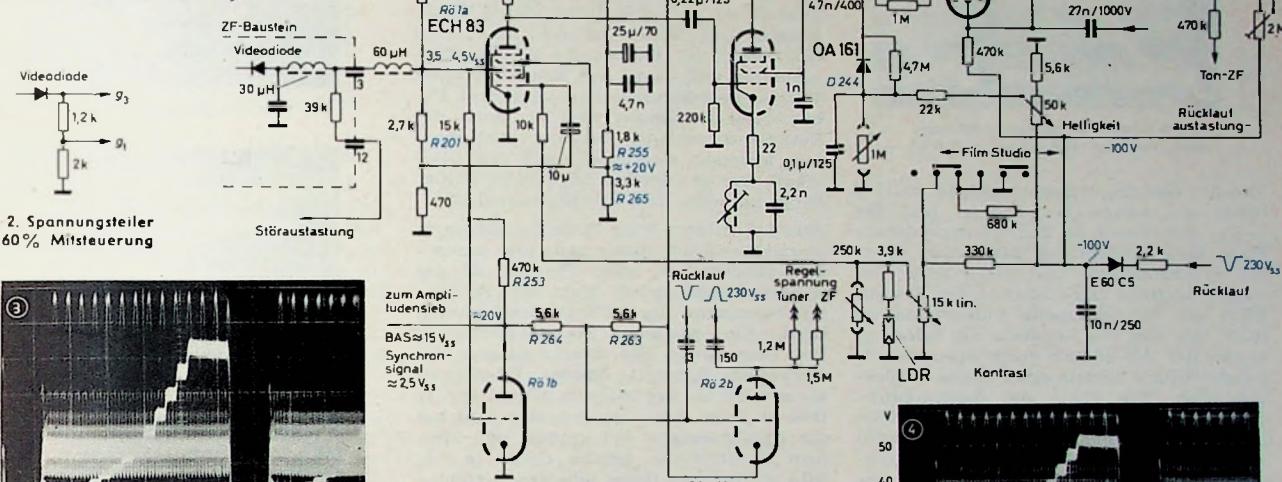


Bild 2. Spannungsteiler für 60% Mitsteuerung

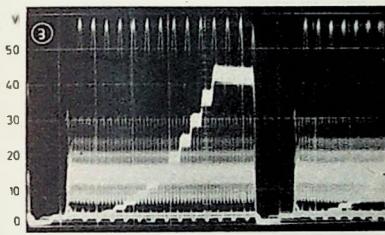


Bild 3. BAS-Signal am Wehneltzylinder der Bildröhre bei 60% Mitsteuerung

- 2) Die Videodiode arbeitet, unabhängig von der Kontrasteinstellung, stets im selben Arbeitspunkt.
- 3) Die Regelverstärkung, die durch die Verstärkung der Taströhre und die Regelverstärkung der HF- und ZF-Röhren gegeben ist, wird nicht durch die Kontrasteinstellung verändert.
- 4) Da das der Impulsabtrennstufe zugeführte Synchronsignal nicht von der Kontrasteinstellung abhängt und in dem Gebiet sicher konstant ist, in dem sich bei Variation der Antennenspannung das Ausgangssignal nicht mehr ändert, kann die Impulsabtrennstufe optimal dimensioniert werden.
- 5) Eine vom Raumlicht abhängige Kontrast-Automatik und eine Fernbedienung können leicht eingebaut werden.
- 6) Außerdem besteht die Möglichkeit einer Gradationskorrektur oder sogar einer Gradationsregelung. Das ist erwünscht, da die Stetigkeit der Video-Endröhre im Aussteuerbereich nicht konstant ist [1].

Bisher wurde ein dreistufiger Videoverstärker mit drei Röhren verwendet, und zwar

- a) eine Trennröhre EF 80 oder PCF 80, von der auch das Synchronsignal abgenommen wurde;
- b) eine Regelröhre EF 85 oder EBF 89, mit der der Kontrast geändert werden konnte;
- c) eine Video-Endröhre PCL 84, die das Bildsignal auf den für die Steuerung der Bildröhre erforderlichen Wert verstärkte. Aufbauend auf den Erfahrungen mit dieser Schaltung, wurde die Technik des mehrstufigen Videoverstärkers weiterent-

wickelt. Durch Verwendung der Doppelröhre ECH 83 ließen sich die gewünschten Eigenschaften noch besser und mittels einer einfacheren Schaltung erreichen.

Bild 1 zeigt die neue Schaltung. Es handelt sich dabei wieder um einen dreistufigen Verstärker, wobei zwei Stufen zur Verstärkung des Videosignals verwendet werden, während die die dritte zur Verstärkung des Synchronsignals für die Impulsabtrennstufe und für die Taströhre, die die Spannung für die automatische Verstärkungsregelung erzeugt, eingesetzt wird.

Das in der Videodiode gleichgerichtete Videosignal steuert die Gitter 3 und 1 der ECH 83 (Rö 1a). Das BAS-Signal am Wehneltzylinder der Bildröhre kann, je nach der Verteilung des steuernden Signals, also des BAS-Signals, zwischen dem Gitter 3 und dem Gitter 1 von Rö 1a in seiner Gradation in weiten Grenzen beliebig gewählt werden. Man nahm bisher an, daß das Gamma der Bildröhre (etwa 1.9 ... 2.5) durch eine γ -Vorentzerrung im Sender von etwa 0.5 so kompensiert wurde, daß eine lineare Stufenverteilung im gesamten Übertragungsweg, das heißt von der Bildvorlage bis zur Bildwiedergabe, auch linear blieb, daß also $\gamma = 1$ war. Bisher war das aber kaum der Fall, da eine Video-Endröhre im notwendigen Aussteuerbereich keine lineare Steilheitsverteilung hat. Dieser Nachteil läßt sich jedoch durch Doppelsteuerung der Gitter 1 und 3 einer Heptode vermeiden.

Bild 3 zeigt das Signal am Wehneltzylinder bei 60% Mitsteuerung des Gitters 1 (die Treppe in dem Oszilloskopogramm entspricht dem Graustufenkeil). Der Arbeitswiderstand der Videodiode ist dabei nach Bild 2 aufgeteilt. Für etwa 15% Mitsteuerung ist im Bild 4 das BAS-Signal und im Bild 5 der entsprechende Spannungsteiler

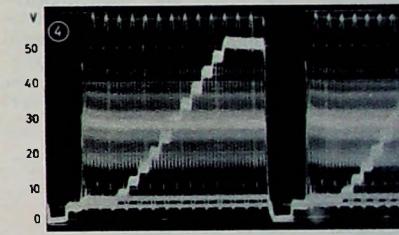


Bild 4. BAS-Signal am Wehneltzylinder bei etwa 15% Mitsteuerung

Bild 5. Spannungsteiler für 15% Mitsteuerung

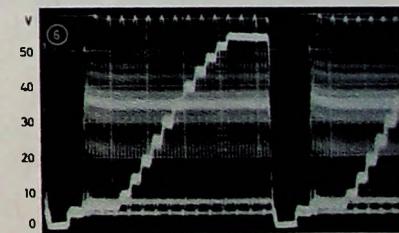
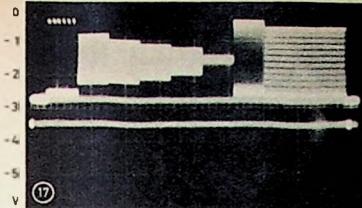


Bild 6. BAS-Signal am Wehneltzylinder ohne Mitsteuerung

dargestellt. Bild 6 gibt das BAS-Signal am Wehneltzylinder ohne Mitsteuerung wieder.

Die Schaltung hat den weiteren Vorteil, daß die Gradation nahezu unabhängig vom eingestellten Kontrast ist. Das läßt sich aus den Oszilloskopogrammen für großen Kontrast (Bild 7, BA-Signal ≈ 60 V_{ss}) und kleinen Kontrast (Bild 8, BA-Signal ≈ 10 V_{ss}) gut erkennen. Die Kontrastregelung erfolgt dabei leistungslos und hochohmig durch Änderung des Gleichspannungspotentials des Gitters 1 der Heptode. Daher sind auch die Verwendung eines hochohmigen LDR-Widerstandes (Photowiderstand) und eine einfache Schaltung zur Fernbedienung möglich.



ungen in der Schaltungstechnik

der Wega-Fernsehempfänger

DK 621.397.62

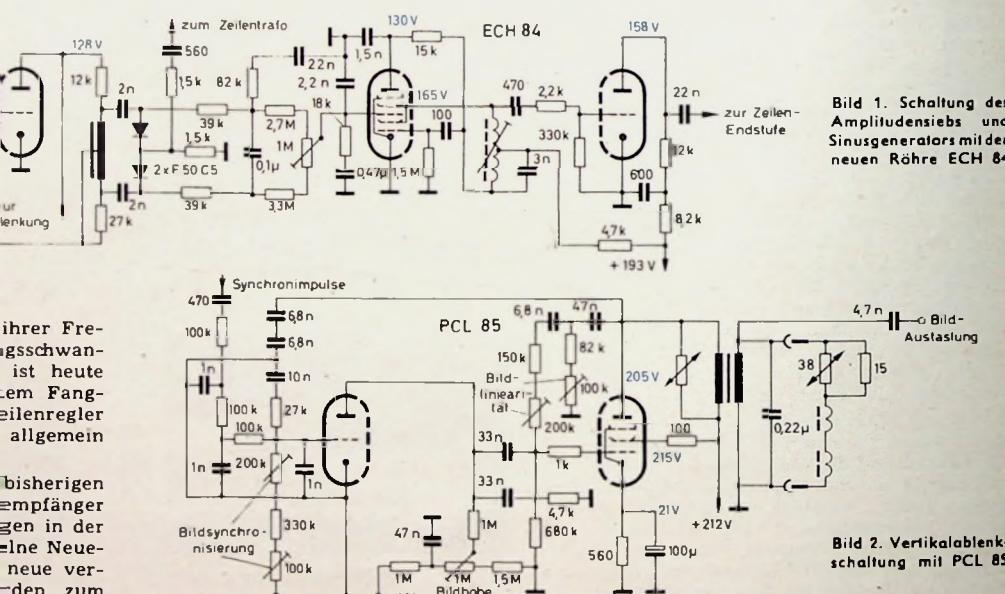
ch für die Empfänger bestimmt. Natürlicherweise ist es möglich, einen bestimmten technischen Verzerrung verhindern. Finessen erlaubt speziell Abstimmung, sehr viel Steuerung. Einige Beispiele für die Steuerung zur Standardlinie und die Erhöhung der Empfängerleistung. Einige Einstellungen sind zusammengefasst, daß

2. Vertikalablenkung

Im Bild 2 sind die Vertikal-Ablenkstufen mit der neuen Röhre PCL 85 dargestellt. Die Schaltung ist in üblicher Weise als Multivibratorschaltung ausgeführt. Die PCL 85 verträgt gegenüber ihrer Vorgängerin PCL 82 höhere Spitzenströme und Verlustleistungen, so daß man eine vollkommene Bildhöhenstabilisierung verwirklichen kann, ohne daß bei extrem niedrigen Netzspannungen die Gefahr einer Überschreitung der zulässigen Grenzwerte besteht. Die Stabilisierung wird dadurch erreicht, daß die Speisespannung für die Triode zwischen einem Anschlußpunkt des Netzteiles (+ 193 V) und Booster (+ 980 V) abgenommen wird. Diese Spannung ist infolge Stabilisierung der Zeilen-Endstufe von Netzspannungsschwankungen nahezu völlig unabhängig. Bei der Pentode der PCL 85 wirken sich Ände-

die Bildröhre entladen, indem durch besondere Bemessung der Zeitkonstanten das erste oder zweite Gitter der Bildröhre länger auf positivem Potential bleibt. Auch mit einem besonderen Kontakt des Netzschatlers kann man das Offenhalten der Bildröhre erreichen, so daß die Anode ganz entladen wird, solange noch die Ablenkung wirksam ist.

Diese Methode bedeutet aber bei versehentlichem Kurzschluß der Netzteilsleitung oder der Boosterspannung eine Gefahr. In diesem Fall bricht nämlich die Ablenkung schlagartig zusammen. Der Entladeeffekt läuft aber auch dann ab, und er kann in seltenen Fällen zu einem so starken Strahl auf einem Punkt des Schirmes führen, daß der Schirm beschädigt wird. Die Beseitigung dieser Gefahr war nur durch Abkehr von dem Prinzip der Entladung möglich.



ihrer Frequenzschwankung ist heute kein Fangfehlerregler allgemein

bisherigen Empfänger gen in der eine Neue neue ver- den, zum Steigerung t. Im fol- lagerungen

chnitt des Rotor für en arbei- 4. In den

gezeigt, ischstufen te Röhre Amplitu- Nachteilig als Regel- plituden- n, kurze Toleran- . Für den geringe kräftige derungen gt.

rungen der Betriebsspannung und Heizspannung wegen der großen Reserven der Röhre nicht merkbar aus, so daß die Bildhöhe zwischen 200 und 240 V Netzspannung praktisch konstant bleibt. Bild 3 zeigt, daß nunmehr horizontal und vertikal eine sehr gute Stabilität erreicht ist.

3. Unterdrückung des Nachleuchtflecks

Besondere Beachtung erfordert bei den modernen Bildröhren ohne Ionenfallen der Nachleuchtfelektr. Ursache dafür ist das Entladen der großflächigen Bildröhrenanode nach dem Ausschalten. Bei fehlender Ablenkung, aber noch wirksamer Fokussierung, wie sie durch die modernen Röhrensysteme gegeben ist, entsteht ein sehr heller Punkt, der zwar nur bei besonders ungünstigen Umständen zum Einbrennen führt, aber in jedem Fall als störend empfunden wird. Bei den meisten Schaltungen zur Fleckunterdrückung wird im Augenblick des Abschaltens, während die Ablenkung langsam zusammenbricht,

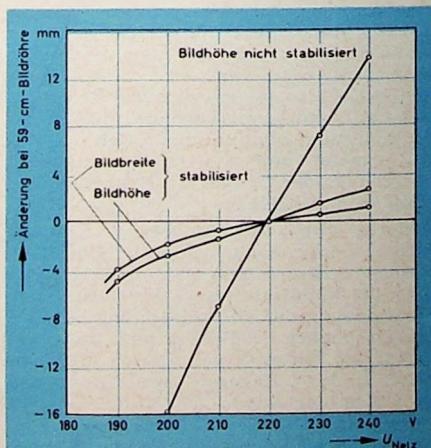


Bild 3. Bildbreite und Bildhöhe in Abhängigkeit von der Netzspannung

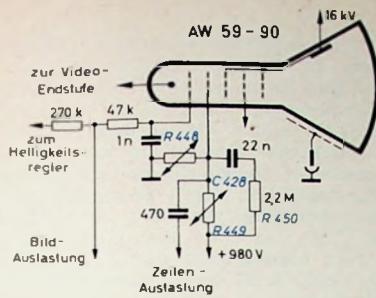


Bild 4. Schaltung zur Unterdrückung des Nachleuchtflecks

Bei der neuen Schaltung (Bild 4) wird beim Abschalten die Bildröhre nicht geöffnet, sondern gesperrt und so lange gesperrt gehalten, bis die Katode abgekühlt ist und kein Strahlstrom mehr fließen kann. Zur Sperrung wird die von etwa 1000 V auf Null fallende Boosterspannung ausgenutzt. Als ausreichend wirksam erwies es sich, diese Spannung über R_{450} , C_{428} mit dem zweiten Gitter der Bildröhre zu koppeln. Beim Abschalten wird dadurch die Spannung am zweiten Gitter im ersten Augenblick von ihrem Normalwert (etwa +500 V) unter Null gezwungen. Natürlich muß nun sichergestellt sein, daß das Gitter unter Nullpotential bleibt. Dafür sorgen die beiden VDR-Widerstände R_{448} und R_{449} , die bei niedrigen Spannungen sehr hohe Widerstandswerte annehmen und damit eine weitere Entladung von C_{428} verhindern. Tatsächlich bleibt auf C_{428} eine solche Restladung stehen, daß das zweite Gitter über Minuten unter dem Nullpotential gehalten wird. Diese Sperrung der Bildröhre wird natürlich immer wirksam, wenn die Netzteilspannung oder die Boosterspannung zusammenbricht, also auch bei Kurzschluß im Gerät.

4. Unterdrückung des Einschaltbrumms

Bild 5 zeigt, daß der VDR-Widerstand als besonders vielseitiges Bauelement bei allen möglichen Anwendungen von Nutzen ist. In den neuen Geräten wird er auch zur wirksamen Unterdrückung des Einschaltbrumms benutzt. Die NF-Vorstufe des Tonteils wird aus der Boosterspannung gespeist; als Vorwiderstand wird dabei ein VDR-Widerstand benutzt.

Solange die Boosterspannung noch nicht ihren vollen Wert erreicht hat, ist der Widerstand so hochohmig, daß die NF-Stufe gesperrt ist. Erst wenn die Zeilen-Endstufe und damit die getastete Regelung voll arbeitet, wird die NF-Verstärkung freigegeben.

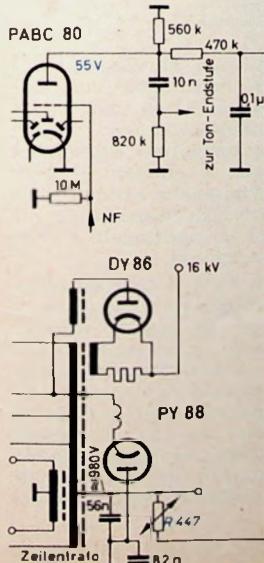


Bild 5. Schaltung zur Unterdrückung des Einschaltbrumms

Schaltungstechnische Einzelheiten der Loewe Opta - Fernsehgeräte

DK 621.397.62

Loewe Opta bringt in der Saison 1961/62 eine Serie neuer Typen heraus, die sich in bezug auf die Ausstattung folgendermaßen unterscheiden: Die Grundtypen „690“, „692“, „1692“ und „2692“ haben einen Speichertuner und Zeilenautomatik, während die Typen der Mittelklasse („694“ und „696“) automatische Scharfjustierung des VHF- und UHF-Tuners sowie Zeilenautomatik aufweisen. Das Gerät „696“ ist

verstellen, wodurch sich gleichzeitig die Kapazität des Feinabstimmers ändert. Ein Ansatz des Feinabstimmers wird nämlich durch Federdruck gegen die Kurvenscheibe gedrückt, so daß er die Bewegung der Kurvenscheibe mitmachen muß. Da für jeden Kanal eine Kurvenscheibe vorhanden ist, kann auf diese Weise die Kapazität des Feinabstimmers einmal richtig eingestellt werden; beim Umschalten auf

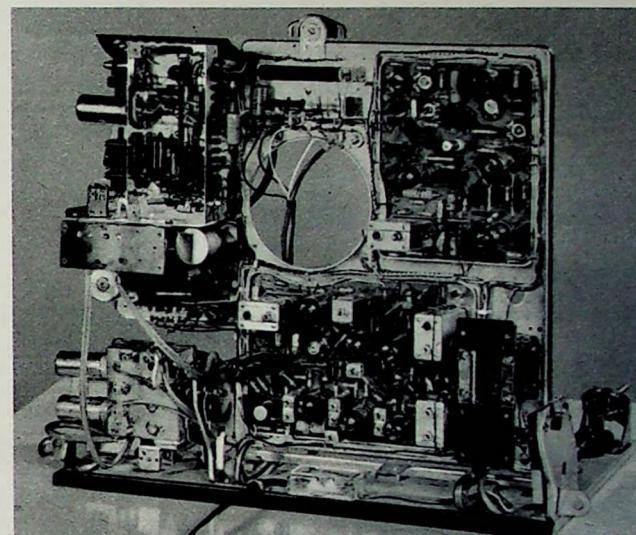


Bild 1. Chassis des Loewe Opta-Spitzengerätes „Arena“ Typ 698

zusätzlich noch mit einer Abstimmanzeigevorrichtung ausgestattet. Die Spitzenserie umfaßt die Typen „698“, „1698“ und „2698“ mit automatischer Scharfjustierung des VHF- und UHF-Tuners, Zeilen- und Bildautomatik, Bildpeiler, zwei Ton-ZF-Stufen und Kontrastautomatik. Sämtliche Geräte haben ein mechanisch sehr stabiles Vertikalchassis (Bild 1), das sich durch Hebedruck sehr leicht ausklappen läßt. Im folgenden sollen die schaltungstechnischen Einzelheiten der neuen Serie erläutert werden.

Speichertuner

Um auch bei den Grundtypen eine gute Wiederkehrsgenauigkeit der Oszillatorfrequenzen beim Umschalten von einem Kanal auf den andern zu gewährleisten, wird in diesen Typen ein Speichertuner (Bild 2) verwendet. Die Feineinstellung der Oszillatorfrequenz erfolgt dabei rein mechanisch, so daß zur Erreichung einer guten Reproduzierbarkeit eine einwandfreie mechanische Ausführung erforderlich ist. Im Gegensatz zu den bisher üblichen Speichertunern benutzt man bei diesem Tuner nur einen Trimmerkondensator, den eine Kurvenscheibe beim Umschalten auf einen anderen Kanal jeweils auf den erforderlichen Wert einstellt.

Zur erstmaligen Einstellung der richtigen Feinabstimmfrequenz wird ein Zahnräder durch Druck auf eine durch den Kanalwähler hindurchgehende Achse mit dem Zahnräder der jeweiligen Kurvenscheibe in Eingriff gebracht. Jetzt kann man die Kurvenscheibe durch Drehen der Achse

einen anderen Kanal ergibt sich dann auch ohne Betätigen der Feinabstimmung automatisch die optimale Bildschärfe.

Der Speichertuner ist mit den Röhren PCC 88 und PCF 86 bestückt. Es wird also auch in der Mischstufe eine Spanngitterröhre verwendet, die eine wesentlich höhere Steilheit als ihre Vorgängertypen aufweist und wegen des kurzen Röhrensystems eine hohe Mikrofoniesicherheit hat. Die höhere Mischverstärkung nutzt man aber nicht voll aus, da der Schirmgitterwiderstand gegenüber der Vorjahrsschaltung erhöht wurde. Dadurch ergeben sich jedoch andere ins Gewicht fallende Vorteile, nämlich höherer Innenwider-

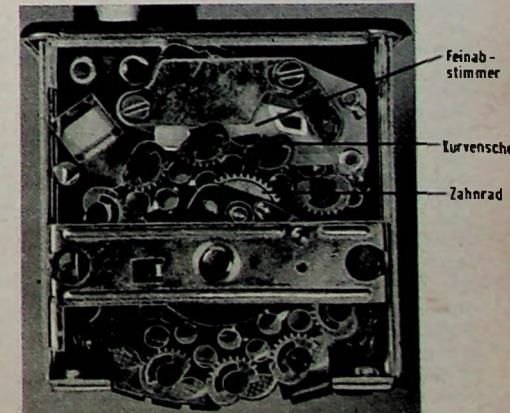


Bild 2. Anordnung der Kurvenscheiben des Speichertuners

stand des Pentidenteils, geringerer Bedarf an Oszillatorspannung und eine gleichmäßige Oszillatoramplitude in allen Bereichen.

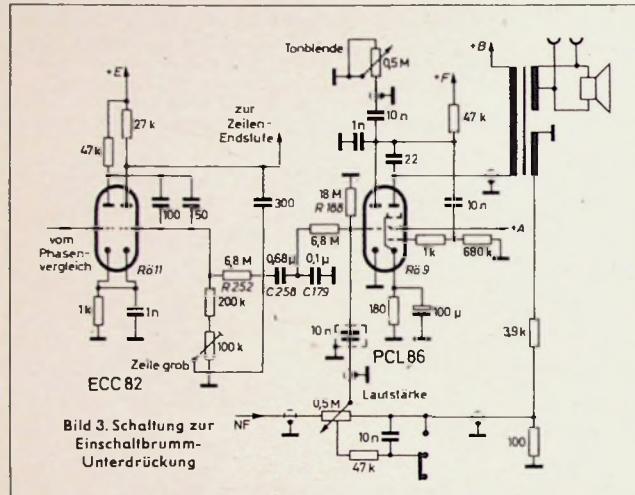
Automatische Scharfabstimmung für den UHF- und VHF-Tuner

Die nach dem Diskriminatorprinzip arbeitende Automatikschaltung liefert eine frequenzabhängige Regelspannung sowohl für den VHF- als auch für den UHF-

schlossen; sie können also die Tonfrequenz nicht beeinflussen. Wegen des Ausschwingvorgangs am Ausgang des Hochpasses beim Abschalten des Fernsehgerätes tritt jedoch stets ein positiv gerichteter Spannungsstoß auf. R 252 wurde daher so gewählt, daß ein zu rasches Ansteigen der positiven Spannung verhindert wird. Diese Spannung kann am Triodengitter der PCL 86 erst wirksam werden, wenn die Anodenspannung auf Null abgefallen ist.

Der Parallelschwingkreis $L\ 240$, $C\ 246$ differenziert die Synchronimpulse, so daß sie die im Bild 5a dargestellte Form und eine Spitzenspannung von etwa $30\ V_{ss}$ haben. Über $C\ 250$ und $C\ 251$ werden außerdem vom Zeilentransformator ein positiver und ein negativer Vergleichsimpuls von etwa $300\ V_{ss}$ zugeführt, deren Spannung durch Spannungsteilung zwischen $C\ 248$ und $C\ 251$ sowie $C\ 247$ und $C\ 250$ auf einen geeigneten Wert herabgesetzt und deren Phase durch $C\ 251$, $R\ 237$ beziehungsweise $C\ 250$, $R\ 236$ entsprechend gedreht wird. Die Rückflanke dieser Vergleichsimpulse muß außerdem noch verstellt werden, damit die Impulsdauer 18% der gesamten Zeilendauer nicht überschreitet.

Zur Erzeugung der Regelspannung verwendet man bei dieser Schaltung keine Germaniumdioden, sondern in der Sperrrichtung sehr hochohmige SAF-Selengleichrichter (Typ M 3), und zur Ladungsspeicherung den Kondensator C 249. Die Regelspannung wird vom Symmetrieregler R 241 abgenommen und über ein Siebglied dem Gitter der Multivibratorröhre zugeführt. Die beiden Vergleichsimpulse überlagern sich jeweils dem differenzierten Zeilenimpuls, so daß sich entsprechend ihrer gegenseitigen Phasenlage eine resultierende Summenspannung ergibt. Da am Speicherkondensator C 249 jedoch eine negative Spannung vorhanden ist, werden jeweils nur die Spitzenwerte dieser Summenspannung gleichgerichtet. Im synchronisierten Zustand sind die



Tuner. Da zur Nachstimmung des UHF-Tuners eine höhere Regelsteilheit erforderlich ist als beim VHF-Tuner, wird die vom Frequenzdiskriminator gelieferte Regelspannung in einem Gleichstromverstärker verstärkt, bevor sie zur Kapazitätsdiode BA 101 gelangt. Der Fangbereich ist im Band III mindestens ± 2 MHz, der Haltebereich mindestens $\pm 3,5$ MHz. Bei einer Verstimmung des Oszillators um ± 1 MHz regelt die Automatikschaltung bis auf eine Restverstimmung von 25 ... 35 kHz, bei einer Verstimmung um ± 2 MHz bis auf 70 ... 75 kHz aus.

Bei der UHF-Nachstimmschaltung ist der Halbtebereich gleich dem Fangbereich und mit ± 2 MHz an sich nur durch die Gleichstromverstärkerröhre begrenzt. Bei einer Verstimmung um ± 1 MHz beträgt die Bestverstimmung nur noch 10 ... 20 kHz.

Brunnunterdrückung

Zur Unterdrückung des Einschaltbrumms, der ohne geeignete Maßnahmen kurze Zeit nach dem Einschalten eines Fernsehempfängers bis zum Einsetzen der getasteten Regelung auftritt, wird das Steuergitter des Triodensystems der PCL 86 so lange gesperrt, bis die Zeilen-Endstufe arbeitet und die negative Tastregelspannung den Bild-ZF-Verstärker zurückregelt. Die Schaltung ist im Bild 3 dargestellt. Beim Anschwingen des Zeilenmultiplikators lädt sich der Koppelkondensator C 258 über R 252 auf eine entsprechende mittlere Gleichspannung auf. Während des Einschaltvorganges baut sich daher am Triodensystem der PCL 86 eine negative Spannung von etwa -10 ... -15 V auf, die die Röhre vorübergehend sperrt.

Infolge der großen Zeitkonstante von $C 258$, $R 188$ fällt die negative Sperrspannung erst nach etwa 30 s auf den normalen Wert der Gittervorspannung ab, die durch den Spannungsabfall gegeben ist, den der Gitteranlaufstrom an $R 188$ hervorruft. Die Multivibratorimpulse werden durch den Kondensator $C 179$ kurzge-

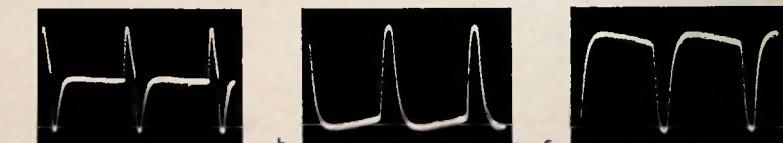
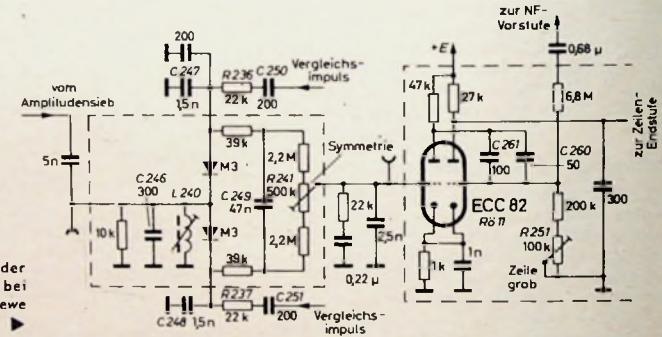


Bild 5. Differenzierte Zeilensynchronimpulse (a) sowie positive (b) und negative (c) Vergleichsimpulse der Zeilen-Endstufe

Zeilenummer

Mit der im Bild 4 dargestellten Schaltung, die sich nur wenig von der bisher üblichen Phasenvergleichsschaltung unterscheidet, läßt sich bei gleicher Frequenz der zu vergleichenden Spannungen eine phasen-abhängige Regelspannung gewinnen und bei ungleicher Frequenz im Gegensatz zu der bisherigen Schaltung eine frequenz-abhängige Regelspannung. Weicht also die Phase oder die Frequenz vom Sollwert ab, so wird eine Regelspannung solcher Polarität erzeugt, wie sie zur Nachstimmung des Zeilenoiszillators auf Sollphase beziehungsweise auf die Sollfrequenz not-

Von der zweiten Stufe des Amplitudensiebs gelangen die Synchronimpulse wie üblich zur Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung.

durch den Diodenstrom hervorgerufenen Spannungen gleich hoch, aber von entgegengesetzter Polarität, so daß keine Regelspannung auftreten kann. Ändert sich jedoch die gegenseitige Phasenlage der beiden Impulse, so entsteht je nach der Größe der Phasenabweichung eine positive oder negative Regelspannung, die den Zeilensollfrequenzschwinger so nachregelt, daß er mit der Sollphase schwingt.

Weicht der Multivibrator beispielsweise nach niedrigeren Frequenzen hin ab, dann muß die Regelspannung negativ werden. Die negative Spannung verringert den Anodenstrom des ersten Triodensystems der ECC 82, so daß sich der Spannungsabfall am Außenwiderstand und damit auch die Amplitude des an der Anode auftretenden Impulses verringert. Daher laden sich die Gitterkondensatoren C 260, C 261 während der Gitterstromperiode des

Bereits vor über 20 Jahren fertigten wir die erste Rechteck-Bildröhre der Welt.

Auch damals galt bei TELEFUNKEN

- FÜR HEUTE FERTIGEN
- FÜR MORGEN ENTWICKELN
- FÜR UBERMORGEN FORSCHEN



TELEFUNKEN-BILDRÖHREN

immer zuverlässig und von hoher Präzision. Sie vereinen in sich alle technischen Vorteile, die TELEFUNKEN in einer fast 60jährigen steten Fortentwicklung erarbeitet hat.

TELEFUNKEN

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM - DONAU

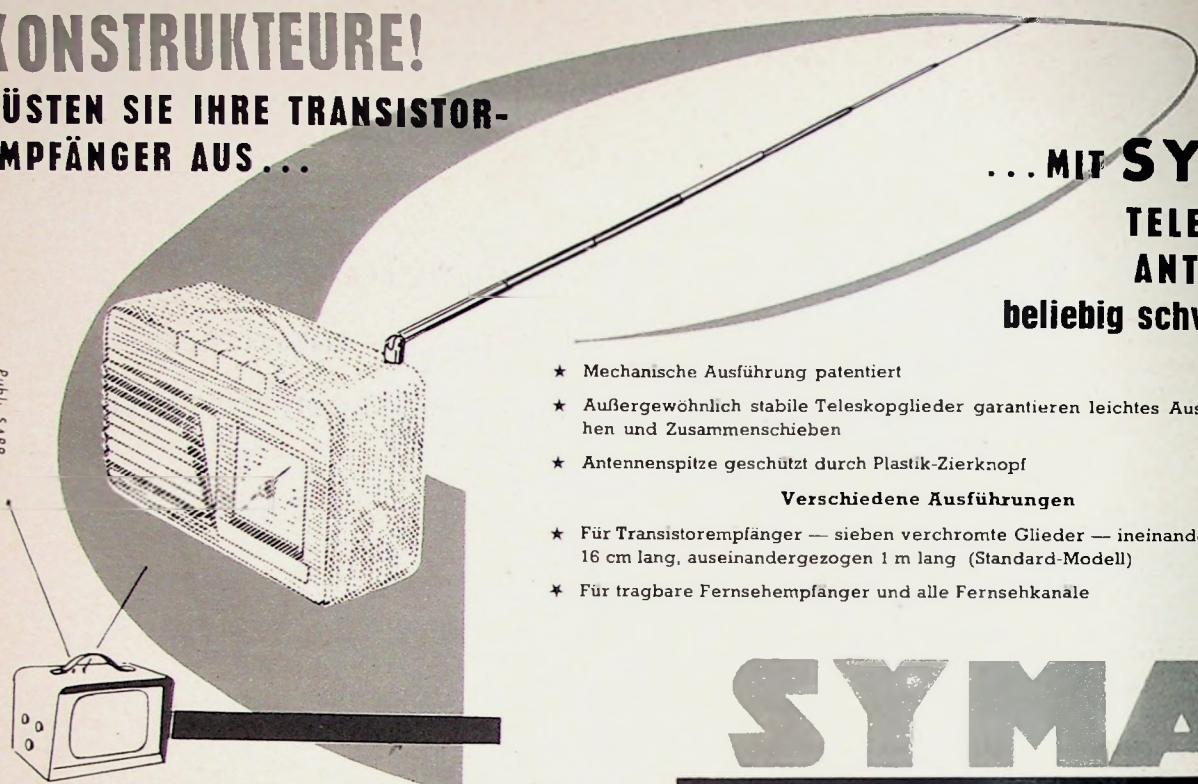
Bitte besuchen Sie uns während der Deutschen Industrie-Messe, Hannover, in Halle 11, Obergeschoß, Stand 1404/1505.

KONSTRUKTEURE!

RÜSTEN SIE IHRE TRANSISTOR- EMPFÄNGER AUS...

... MIT SYMA
TELESKOP-
ANTENNEN
beliebig schwenkbar

Publi SARO



★ Mechanische Ausführung patentiert

★ Außergewöhnlich stabile Teleskoglieder garantieren leichtes Auseinanderziehen und Zusammenschieben

★ Antennenspitze geschützt durch Plastik-Zierknopf

Verschiedene Ausführungen

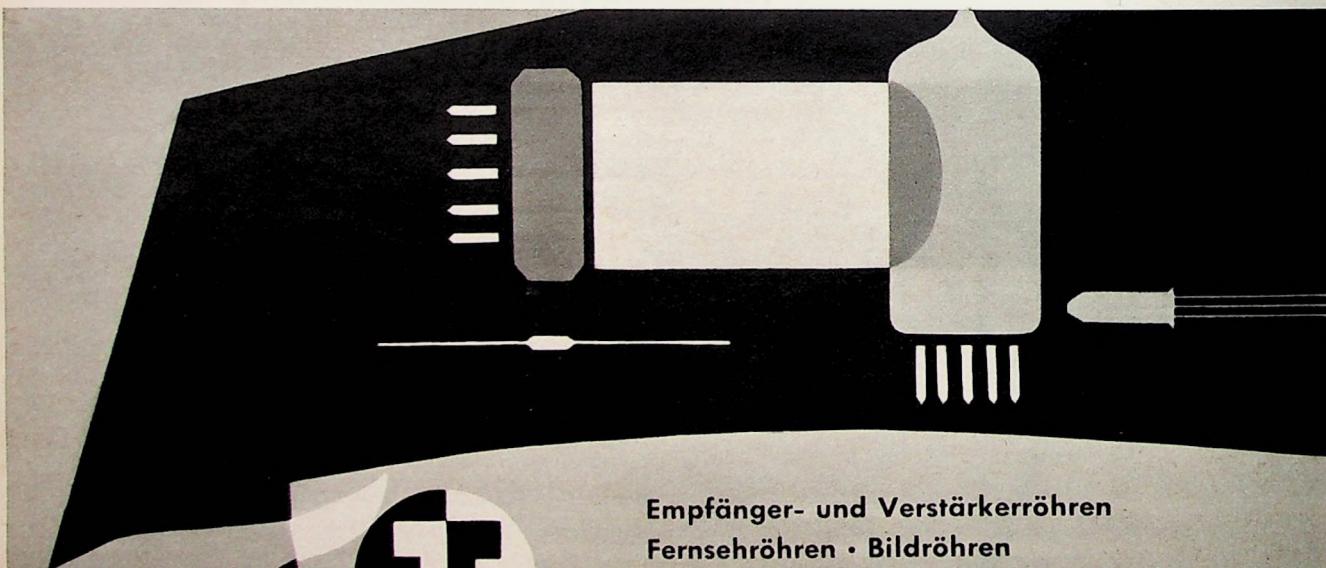
★ Für Transistorempfänger — sieben verchromte Glieder — ineinandergeschoben 16 cm lang, auseinandergezogen 1 m lang (Standard-Modell)

★ Für tragbare Fernsehempfänger und alle Fernsehkanäle

SYMA

51, 59, rue du Port, AUBERVILLIERS (Seine) FRANCE
FLA. 39-39

EINER DER GRÖSSTEN UND VIELSEITIGSTEN
AUTO-ANTENNEN PRODUZENTEN EUROPAS



Empfänger- und Verstärkerröhren
Fernsehröhren • Bildröhren
Spezialröhren • Transistoren
Germanium-Dioden • Senderöhren
Photozellen

TUNGSRAM

Messe Hannover, Halle 11, Stand 1610

zweiten Systems der ECC 82 auf einen niedrigeren Spannungswert auf. Das zweite System wird daher nicht mehr so lange gesperrt, und dadurch erhöht sich die Frequenz des Multivibrators.

Ist die Frequenzabweichung zwischen den Synchronimpulsen und den Vergleichsimpulsen der Horizontal-Endstufe so groß, daß sie außerhalb des Fangbereichs des Phasenvergleichs liegt, dann laufen in diesem nichtsynchroisierten Zustand die Vergleichsimpulse über den differenzierten Synchronimpuls mit der jeweiligen Differenzfrequenz hinweg. Auf diese Weise werden ständig alle Phasenlagen mit einer relativen Winkelgeschwindigkeit durchlaufen, die der jeweiligen Differenzfrequenz entspricht. Wegen der hochohmigen Dioden bleibt aber jetzt - im Gegensatz zu Phasenvergleichsschaltungen mit den auch in Sperrrichtung verhältnismäßig „niederohmigen“ Germaniumdioden - die ursprünglich vorhandene Regelspannung erhalten. Fallen nach einer gewissen Zeit die Phasen von Synchronimpuls und Vergleichsimpuls zusammen, so entsteht eine zusätzliche Spannung (mit entsprechender Polarität), die die Frequenz des Zeilensenders so weit an die Synchronfrequenz heranführt, daß der Fangbereich des Phasenvergleichs erreicht wird und erneut Synchronisation eintreten kann. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß der Mitnahme- und Fangbereich etwa ± 1000 Hz beträgt.

Das Einstellen dieser Zeilenummatik ist sehr einfach. Zunächst gleicht man den

multivibrators führt man diesen Impuls dann an der Anode des Triodensystems der PCL 85 zu. Solange die Synchronimpulse zeitlich eher an der Anode eintreffen, als es der freien Schwingung des Multivibrators entspricht, wird dieser also direkt synchronisiert.

Über C 305 gelangt der Synchronimpuls gleichzeitig auch zum Gitter der Koinzidenzröhre (zweites System der ECC 81), an deren Anode außerdem der Bildrücklaufimpuls von 300 V_{ss} liegt. Die Röhre wird jedoch durch den negativen Synchronimpuls am Gitter nicht vollständig gesperrt, so daß ein Gleichstrom fließen kann, der am Kathodenwiderstand R 308 einen positiven Spannungsabfall hervorruft. Diese positive Spannung liegt mit der mittleren negativen Gleichspannung am Gitter des Triodensystems der PCL 85 in Serie. Im synchronisierten Zustand stellt sich, da die negative Gittervorspannung überwiegt, eine resultierende negative Spannung von -2,5 V ein, die den Multivibrator in einem solchen Fangbereich hält, daß eine einwandfreie Synchronisation und damit ein exakter Zeilenprung garantiert ist.

Wird jetzt die Multivibratorfrequenz beispielsweise höher, so daß keine direkte Synchronisierung mehr erfolgen kann, so ändern sich auch die Spannungsverhältnisse an der Koinzidenzröhre. Dadurch fließt, da Synchronimpuls und Vergleichsimpuls zeitlich nicht mehr zusammenfallen, ein höherer Röhrengleichstrom, der einen höheren Spannungsabfall am

PERSÖNLICHES

Hans Schürer †

Hans Schürer, Prokurst und Verkaufsleiter Inland/Europa der Graetz KG, ist am 3. April 1961 - seinem 49. Geburtstag - verstorben. Seine berufliche Laufbahn begann er im Jahre 1929 mit einer kaufmännischen Angestellten der Mitteldeutschen Stahlwerke AG in Riesa und übernahm anschließend eine Stellung als Roh- und Werkstoff-Referent bei der Wirtschaftsgruppe Metallwaren in Berlin. Nach dem Kriege war er bis zum Jahre 1949 am Aufbau des Fachverbandes Metallwarenindustrie, einer Nachfolge-Organisation der Wirtschaftsgruppe Metallwaren, maßgeblich beteiligt. Im Rahmen dieser Tätigkeit lernten ihn die Herren Erich und Fritz Graetz kennen und gewannen ihn mit Wirkung vom 1. August 1949 als Mitarbeiter für die Graetz KG. Dort wurde er sehr bald Verkaufsleiter für die Sachgebiete Radio und Fernsehen. Am 1. Oktober 1953 wurde ihm Prokura erteilt.

Innenhalb der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen gehörte der so frühzeitig Verstorbene dem Wirtschaftlichen Ausschuß sowie der Exportkommission an. Nachdem er Herrn Graetz mehrere Jahre lang mit Stimmberichtigung im Beirat vertreten hatte, wurde er am 17. 11. 1959 offiziell in den Beirat der Fachabteilung gewählt.

Sein ausgeglichenes Wesen und seine umfassende Sachkenntnis gewannen ihm viele Freunde beim Groß- und Einzelhandel und in der Industrie. Durch sein aktives Mitarbeiten in allen allgemeinen Ausschüssen sowie im Beirat erwarb er sich einen weit über den Rahmen der Graetz KG hinausreichenden Ruf.

F. J. Philips

jetzt Präsident des Philips-Konzerns

Der bisherige Präsident der Gesellschaft, Dipl.-Ing. P. F. S. Otten, wurde in den Aufsichtsrat gewählt, dessen Vorsitz er übernimmt. Sein Nachfolger wurde Dipl.-Ing. F. J. Philips, der bisher den Posten eines der vier Vizepräsidenten innehatte.

J. F. Henderson 60 Jahre

Am 1. April wurde J. F. Henderson, Geschäftsführer der Keramischen Werke der Valvo GmbH, Hamburg-Langenhorn und Bad Segeberg, 60 Jahre. J. F. Henderson leitet die Keramischen Werke seit 1952.

H. W. Bodmann — Leiter des Lichtlabors von Philips

Die Leitung des lichttechnischen Labors der Philips-Zentrallaboratorium GmbH in Hamburg wurde Dr. H. W. Bodmann übertragen, nachdem am 1. Februar 1961 Prof. Dr.-Ing. W. Arndt nach Erreichen der Altersgrenze in den Ruhestand getreten ist.

Dr. H. W. Bodmann war bereits seit über fünf Jahren als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Philips-Lichtlabor tätig. Er studierte Physik an der Universität Kiel und befaßte sich bereits in seiner Doktorarbeit mit Bewertungsproblemen von Lichtquellen. Seine bisherigen Arbeiten im Philips-Lichtlabor betrafen vor allem Fragen der Blendungsbewertung und Farbwiedergabe.

H. Huetter Prokurst bei Schaub-Lorenz

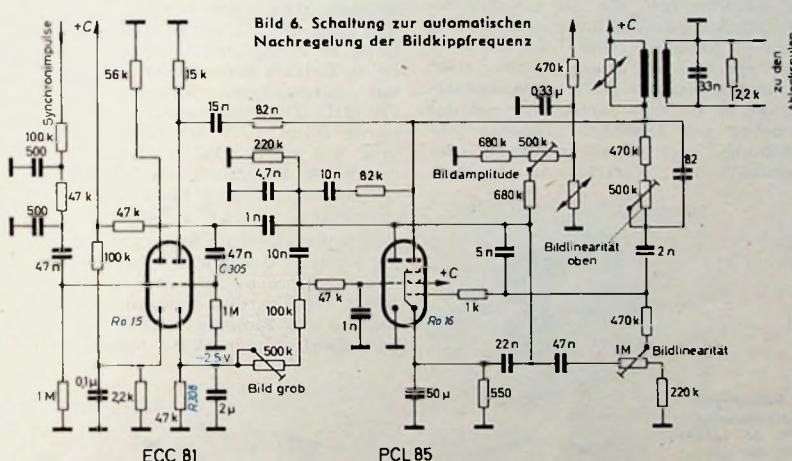
Die Schaub-Lorenz-Vertriebs-GmbH, Pforzheim, hat ihrem Mitarbeiter H. Huetter, dessen Aufgabenbereich die Arbeitsgebiete Kundeninformation, Werbung und Pressewesen umfaßt, am 1. April 1961 Gesamtkonkurrenz erteilt.

F. Eberhard übernimmt Lehrstuhl für Publizistik

Staatssekretär a. D. Dr. Fritz Eberhard, der frühere Intendant des Süddeutschen Rundfunks, wurde von der FU Berlin zum Professor ernannt. Ab Sommersemester 1961 übernimmt er dort den Lehrstuhl für Publizistik. Gleichzeitig wird er als Nachfolger von Prof. Emil Dovalil Leiter des Instituts für Publizistik an dieser Hochschule.

H. Lichte und A. Narath erhielten Oskar-Messter-Medaille

In Würdigung ihrer großen Verdienste um die Entwicklung des Tonfilms verlieh die Deutsche Kinotechnische Gesellschaft e. V. am 13. 4. 61 an Dr. phil. Hugo Lichte und Prof. Dr. Albert Narath die Oskar-Messter-Medaille. Diese Medaille wurde damit in den 40 Jahren des Bestehens der DKG jetzt fünfzehnmal verliehen.



Zeilensynchronisator mit einem Röhrenvoltmeter, das am Steuergitter des ersten Systems der ECC 82 angeschlossen wird, durch Verdrehen des Zeilengrobreglers R 251 auf die Regelspannung Null ab. Dann schließt man die Synchronimpulse am Eingang des Phasenvergleichs kurz und stellt mit dem Symmetrieregler R 241 am Steuergitter des ersten Systems der ECC 82 eine Vorspannung von $+0,5$ V ein. Dadurch ergibt sich eine sehr sichere Synchronisation. Der Differenzierkreis L 240, C 246 braucht normalerweise nicht abgeglichen zu werden.

Bildautomatik

Die automatische Nachstimmung der Bildkippfrequenz erfolgt mit einer Koinzidenzröhre, so daß der Bildfrequenz-Feinregler entfallen kann. Wie Bild 6 zeigt, wird der durch die Integration der Bildsynchroimpulse gewonnene Spannungssägezahn zunächst im ersten Triodensystem der ECC 81 verstärkt und außerdem begrenzt. Zur direkten Synchronisation des Bild-

Kathodenwiderstand R 308 der Koinzidenzröhre zur Folge hat. Die negative Gittervorspannung des Triodensystems der PCL 85 verringert sich daher, und der Strom durch diese Röhre erhöht sich. Dadurch wird die Frequenz des Multivibrators entsprechend zurückgeregelt, so daß wieder eine direkte Synchronisation möglich ist. Gleichzeitig fällt auch der am Gitter der Koinzidenzröhre liegende Synchronimpuls zeitlich wieder mit dem Vergleichsimpuls zusammen, und am Trioden-Gitter der PCL 85 ergibt sich eine negative Gleichspannung von -2,5 V.

Tritt dagegen eine Abweichung der Multivibratorfrequenz nach niedrigeren Frequenzen auf, so verringert sich die negative Gittervorspannung am ersten System der PCL 85 zwar ebenfalls, der Multivibrator wird jedoch weiterhin direkt synchronisiert, da die Synchronimpulse zeitlich eher an der Triodenanode der PCL 85 eintreffen, als es der freien Schwingung entspricht. Mit dieser Schaltung erhält man einen Regelbereich von etwa 44 ... 56 Hz.

Konverter für UHF-Vorsatzgeräte

Technische Daten

Frequenzbereich	470 ... 790 MHz
Bandbreite b	> 12,5 MHz
Rauschzahl F	12 ... 20 kT _e
Leistungsverstärkung V_L	2 (an 60 Ohm)
Oszillatortörstrahlung U_{st}	90 μ V/m in 10 m Entfernung

Die Fernsehgeräteindustrie ist seit langer Zeit bestrebt, für ihre älteren Empfänger ohne organisch eingebauten UHF-Empfangsteil Nachrüstsätze zu erstellen. Dabei war zu bedenken, daß bestimmte Gerätegruppen für eine Nachrüstung aus technischen und mechanischen Gründen nicht geeignet sind. Bei einer großen Anzahl von Empfängern ist der Einbau eines UHF-Tuners aus räumlichen Gründen nicht möglich, und bei vielen anderen scheitert er an der technischen Konzeption des ZF-Verstärkers. Etwa seit dem Baujahr 1957/58 hat sich in Deutschland die Standard-Zwischenfrequenz mit 38,9 MHz Bildträger und 33,4 MHz Tonträger durchgesetzt. Auf diesen Frequenzbereich setzen auch die handelsüblichen UHF-Tuner um. Ältere Fernsehgeräte verwenden dagegen im allgemeinen eine Zwischenfrequenz im Bereich 21 ... 26 MHz und sind daher für eine Nachrüstung mit dem normalen UHF-Tuner nicht geeignet. Daneben spielt auch noch die zusätzliche Belastung des Netzteils eine Rolle.

Bei der Suche nach einem technischen Konzept für ein Vorsatzgerät mit eigenem Netzteil, das alle angeführten Schwierigkeiten umgeht, bot sich das Prinzip des Konverters als zweckmäßige Lösung an. Im Gegensatz zur sonst gebräuchlichen Einfachüberlagerung bei UHF- und VHF-Empfang ist das typische Merkmal des Konverterempfangs die Doppelüberlagerung. Der UHF-Konverter liefert hierbei nicht direkt die Standard-ZF (38,9/33,4 MHz), sondern eine erste Zwischenfrequenz, die mit einer Kanalfrequenz im VHF-Bereich übereinstimmt. Der Kanalwähler des Gerätes muß also auf den entsprechenden Kanal abgestimmt werden. Er verstärkt das Signal des Konverters und setzt es dann erst auf die Zwischenfrequenz des Gerätes um. Folgende wichtige Nebenbedingungen sind dabei einzuhalten:

- 1) Das Restseitenband mit der Bildinformation und der Tonträger dürfen bei der Umsetzung im UHF-Tuner nicht invertiert werden,
- 2) die erste Zwischenfrequenz (VHF-Kanalfrequenz) muß sich um mindestens eine Kanalbreite verstimmen lassen, um Eigenstörungen der Oberwellen aus dem VHF-Oszillatort oder einem starken VHF-Ortsender ausweichen zu können, und
- 3) die Oszillatortörstrahlung des UHF-(Konverter-)Tuners darf nach den Vorschriften der Post bei Doppelüberlagerung 90 μ V/m in 10 m Entfernung nicht überschreiten.

Am schwierigsten ist die Bedingung 3) zu erfüllen. Bei einem üblichen UHF-Tuner mit HF-Vorverstärkeröhre und selbstschwingendem Mischer darf die Oszillatortörstrahlung maximal 450 μ V/m in 10 m Entfernung betragen. Rechnet man diesen

Feldstärkewert auf die Spannung am 60-Ohm-Eingang des Tuners um, so darf dort über den Empfangsbereich 470 bis 790 MHz eine Oszillatortörspannung von maximal 2,7 mV auftreten, bei der verschärftes Bedingung von 90 μ V/m für die Doppelüberlagerung jedoch nur von maximal 0,54 mV. Dabei ist die zusätzliche Gehäusestrahlung noch nicht berücksichtigt.

Nach den Erfahrungswerten der Praxis liegt bei dem üblichen UHF-Tuner mit der PC 86 als HF-Voröhre und einer mittleren HF-Bandbreite von 12 MHz die Oszillatortörspannung bei 1,5 ... 2 mV. Dabei ist die mittlere Mischspannung an der Kathode des selbstschwingenden Mischers 1,5 V. Die Störstrahlung eines Konvertertuners läßt sich also durch Verringerung der Mischspannung herabsetzen. Dieses Problem kann man mit einem Diodenmischer, der nur einen Bruchteil der Spannung eines Röhrenmischers erfordert, lösen. Gewisse Nachteile, die durch Diodenstreuungen bedingt sind, müssen dabei allerdings in Kauf genommen werden. Außerdem verringert sich die Gesamtverstärkung des Tuners um den Anteil des Röhrenmischers (etwa um den Faktor 2). Eine andere Möglichkeit bietet sich durch die Verwendung einer geeigneteren HF-Voröhre, die bei gleicher Signalverstärkung die Oszillatortörspannung zwischen Anoden- und Kathodenkreis besser abschwächt. Diese Röhre steht jetzt mit der neu entwickelten Spanngitterröhre PC 88 [1] zur Verfügung, mit der sich neben der erheblich größeren Abschwächung auch Verbesserungen der Rauschzahl und Verstärkung ergeben.

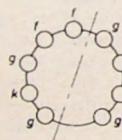
Sockelstift fortgefallen ist, nicht wesentlich vergrößert, da die Anschlußfahnen außerdem die Verringerung der Elektronenlaufzeit im Gitter-Katodenraum. Für die PC 88 wird $\varphi_{100} = -5^\circ$ gegenüber $\varphi_{100} = -7^\circ$ bei der PC 86 angegeben. Der Abstand Kathode-Gitter liegt in der Größenordnung von 40 μ m. Der Aufbau des Röhrensystems erinnert an die in der kommerziellen Technik üblichen Scheibentriode.

Für die beim Konvertertuner interessierende Abschwächung ist der Rückwirkungsleitwert der Röhre maßgebend, der von dem komplexen Innenleitwert der Röhre, der Anoden-Katodenkapazität C_{ak} und der Verkopplung von Eingangs- und Ausgangskreis über die Gitterinduktivität L_g abhängt [2]. Die mathematische Darstellung des Rückwirkungsleitwertes Y_{ak} zeigt, daß es zwei sogenannte Selbstneutralisationsfrequenzen f_{NR} und f_{NI} gibt, bei denen der Wirk- oder Blindanteil von Y_{ak} verschwindet und gleichzeitig die Rückwirkung ein Minimum erreicht.

Bei der PC 86 liegt f_{NR} bei 440 MHz und f_{NI} bei 800 MHz. Wegen des geänderten Systemaufbaus fallen bei der PC 88 die Selbstneutralisationsfrequenzen dicht zusammen ($f_{NR} = 815$ MHz, $f_{NI} = 730$ MHz), und man erhält, wenn man die Rückwirkung in Abhängigkeit von der Frequenz bei in Betrieb befindlicher Röhre darstellt, ein ausgeprägtes Minimum bei etwa 770 MHz. Die Abschwächung über das gesamte Band IV/V ist etwa 3 ... 4 mal so groß wie bei der PC 86. Daher eignet sich die PC 88 besonders als HF-Vorstufe in Gitterbasisschaltung für einen UHF-Konvertertuner.

Durch verschiedene konstruktive Maßnahmen wurde der normale UHF-Tuner auf das Konverterprinzip umgestellt (Bilder 2 und 3). Wie bereits erwähnt, muß die Umsetzung des Eingangssignals auf die erste Zwischenfrequenz (VHF-Kanal) ohne In-

Bild 1. Röhrensystem und Sockelschaltung der PC 86 (oben) und PC 88 (unten)



Systemaufbau und Sockelschaltung der PC 86 und PC 88 sind im Bild 1 gegenübergestellt. Folgende Verbesserungen wurden bei der PC 88 getroffen:

- 1) Der unsymmetrische Systemaufbau mit nur einem Anodenblech und einseitig emittierender Kathode setzt die Anoden-Katodenkapazität $C_{ak}(k+f)$ etwa um den Faktor 4,5 auf 0,055 pF herab.
- 2) Zwei zusätzliche Gitteranschlüsse verkleinern die Gitterinduktivität L_g bis auf 0,35 nH (PC 86: $L_g = 0,9$ nH).

Alle anderen inneren Röhrenkapazitäten sind gegenüber der PC 86 ebenfalls kleiner. Die Zuleitungsinduktivitäten zu Kathode und Anode haben sich, obwohl je ein

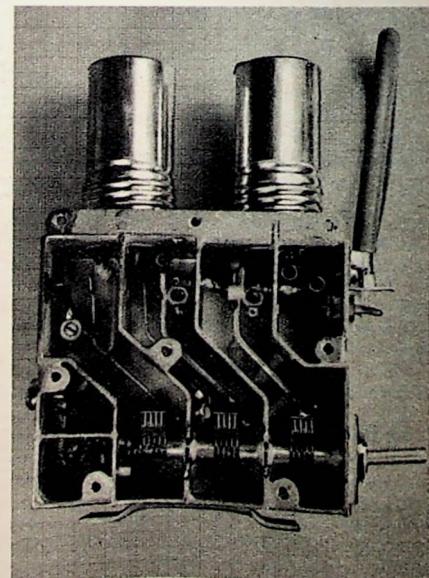


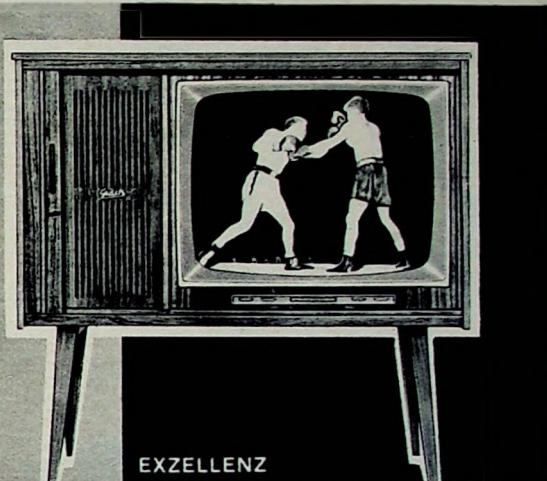
Bild 2. Innenansicht des NSF-(Telefunken-) Konvertertuners „.129“

ZUVERLÄSSIGE UMSATZTRÄGER

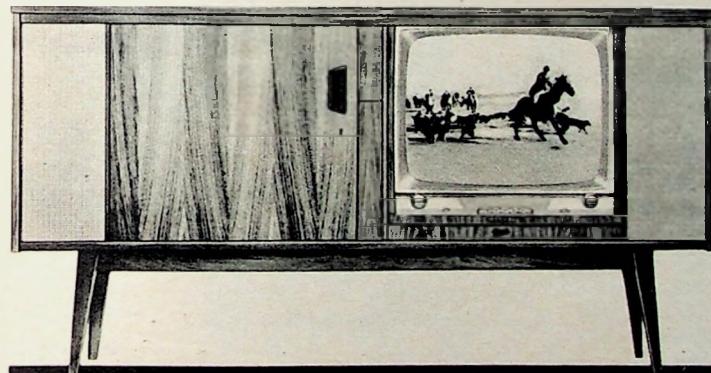
Alle Geräte der Saison 1961/62 haben die 59-cm-Bildröhre, Anti-Reflex-Filterscheibe zur gradationsgerechten Bildwiedergabe und sind sowohl mit als auch ohne UHF-Teil lieferbar. In Technik und Form bietet Ihnen GRAETZ ein marktgerechtes Programm.



MARKGRAF



EXZELLENZ



MAHARANI

Hochleistungs-Fernsehempfänger
mit Bildformat-Automatik und hoher Empfangsleistung. VHF-Eingangsstufe mit der Röhre PCC 88.

Tischgerät
Standgerät
Fernseh-
Stereo-Musiktruhe

MARKGRAF
MANDARIN

MAHARADSCHA

Komfort-Fernsehempfänger
mit TV-automatic, Feinabstimm-Automatik für VHF- und UHF-Tuner und Zeilenfang-Automatik.
Tischgerät
Standgerät

GOUVERNEUR
EXZELLENZ

Luxus-Fernsehempfänger
mit TV-automatic, 4 Bild-ZF-Stufen, Zeilenfang-Automatik, Feinabstimm-Automatik für VHF- und UHF-Tuner und Servo-Steuerung für VHF/UHF-Programmwahl.
Tischgerät
Standgerät
Fernseh-
Stereo-Musiktruhe

BURGGRAF
KALIF

MAHARANI

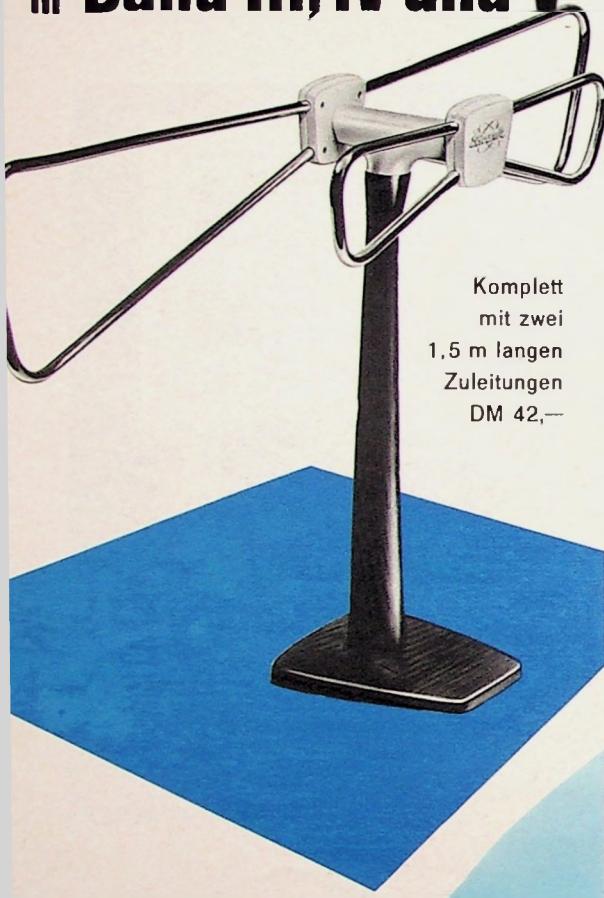
Graetz

B E G R I F F D E S V E R T R A U E N S

Bitte, besuchen Sie uns während der Deutschen Industriemesse Hannover auf unserem neuen Stand am bekannten Platz in der Halle 11, Erdgeschoß.

NEU

Zimmerantenne **DIPLEX** für alle Programme in Band III, IV und V



Komplett
mit zwei
1,5 m langen
Zuleitungen
DM 42,—

Endlich ist es soweit: mit einer einzigen Zimmerantenne kann man alle Fernsehprogramme empfangen, die in den Bändern III, IV und V ausgestrahlt werden! Die beiden goldenen Dipole der ELTRONIK-Zimmerantenne DIPLEX können um 180° geschwenkt werden, um beste Bildwiedergabe zu erreichen. Für Band IV-Empfang wirkt der Band III-Dipol als Reflektor, wodurch das VR-Verhältnis für Band IV erstmalig bei einer Zimmerantenne um den Faktor 2 verbessert wurde.

Lieferung ab Juni 1961:

Ausführliche Informationen — auch über die neuen koaxialen ELTRONIK-Gemeinschaftsantennen — durch unsere Technischen Büros



DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH
BERLIN-WILMERSDORF
eine Tochtergesellschaft der Robert Bosch GmbH



FÜR HOHE ANSPRUCHE
WELTBEKANNT
THROUGHOUT THE WORLD

Kondensator-Mikrophone



STUDIO MIKROPHONE

Robuste Ausführungen für Rundfunk-, Schallplatten- und Filmaufnahmen.
MODELL 1961, TYP U 67

KLEIN MIKROPHONE

Definierter oder umschaltbare Richtcharakteristiken.
Besonders geeignet für Fernsehstudios und
repräsentative Veranstaltungen.

STEREOMIKROPHONE

Zwei Membransysteme und drei fernumschaltbare
Richtcharakteristiken. Besonders geeignet für
Intensitäts-Stereophonie.

MESS MIKROPHONE

Für akustische Messungen im Frequenzbereich von
30 — 40 000 Hz.

MIKROPHONZUBEHÖR

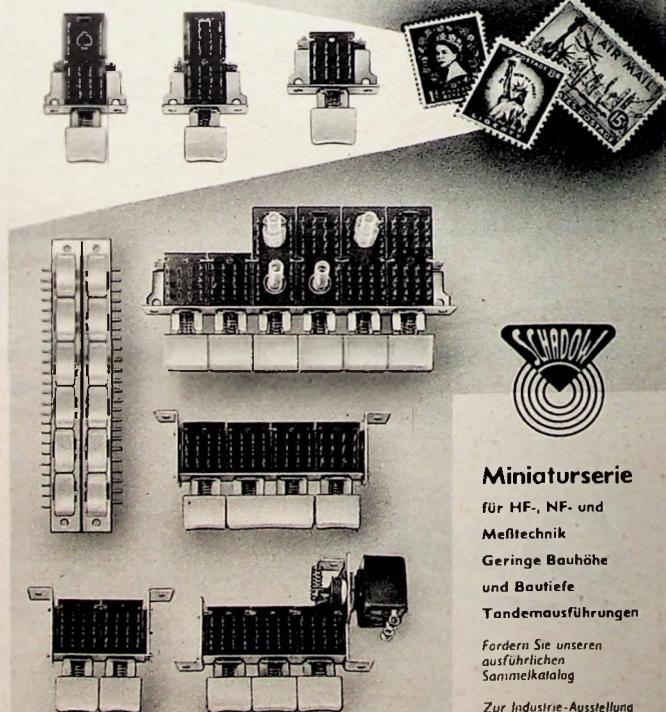
Mikrophonständer, Spezialarmaturen, Netzanschluß- und Batteriegeräte.

TYP U 67

FORDERN SIE PROSPEKTE AN - WRITE FOR YOUR COPY

GEORG NEUMANN - LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH
BERLIN SW 61 - CHARLOTTENSTRASSE 3 - TELEFON 61 48 92

SCHADOW-Drucktastenschalter



Miniaturserie

für HF-, NF- und
Meßtechnik

Geringe Bauhöhe
und Bautiefe

Tandemausführungen

Fordern Sie unseren
ausführlichen
Sammelkatalog

Zur Industrie-Ausstellung
Hannover 1961
Halle 11 Stand 1705

RUDOLF SCHADOW K.G.

BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK - BERLIN-BORSIGWALDE

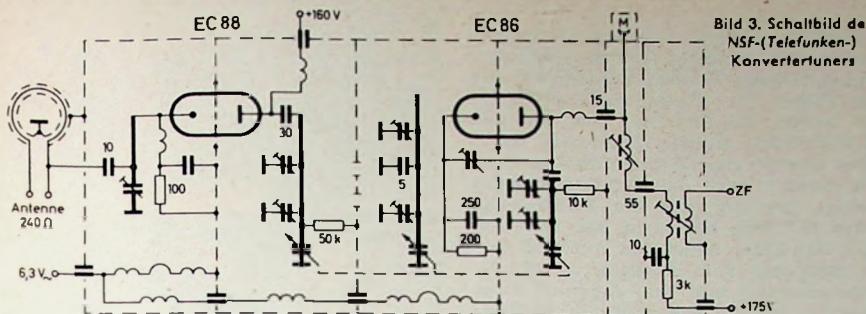


Bild 3. Schaltbild des NSF-(Telefunken)-Konvertertuners

vertierung des Signal-Seitenbandes erfolgen. Normalerweise schwingt der Oszillator im Kanalwähler und im UHF-Tuner oberhalb der Eingangs frequenz, und es gilt die Beziehung $f_{ZF} = f_{Osz} - f_e$. Da bei dem vom Sender abgestrahlten Signal die Frequenz des Bildträgers niedriger als die des Tonträgers ist (zum Beispiel 196,25 MHz Bildträger und 201,75 MHz Tonträger für Kanal 8), erscheinen dann Bild- und Tonträger durch den Mischvorgang im ZF-Bereich invertiert. Für diese Frequenzlage ist auch die Durchlaßkurve des ZF-Verstärkers im Gerät ausgelegt. Um nun diese Betriebsbedingungen im Gerät nicht ändern zu müssen, darf sich die Lage von Bild- und Tonträger beim Mischvorgang im UHF-Konvertertuner nicht ändern. Diese Bedingung wird durch die Beziehung $f_{ZF} = f_e - f_{Osz}$ erfüllt, wenn der Oszillator unterhalb der Eingangs frequenz schwingt. Ferner war gefordert, daß die erste Zwischenfrequenz wegen möglicher Störfälle umschaltbar sein muß. Aus verschiedenen Erwägungen (Abstand von der Standard-ZF 38,9 MHz, Gleichlaufprobleme des UHF-Oszillators) setzt der Konvertertuner auf die VHF-Kanäle 3

(55,25 MHz Bildträger, 60,75 MHz Tonträger) und 4 (62,25 MHz Bildträger, 67,75 MHz Tonträger) im Band I um. Der erforderliche Frequenzbereich des Oszillators ist also

$$f_{Osz\ min} = 471,25 - 62,25 = 409,00 \text{ MHz}$$

$$f_{Osz\ max} = 783,25 - 55,25 = 728,00 \text{ MHz}$$

Hinzu kommt noch eine Überstimmreserve von etwa 2 MHz an den Bandgrenzen.

Gegenüber dem normalen UHF-Tuner entfällt der Oszillatorkreis des Konvertertuners einen dünneren Innenleiter (vergrößerte Induktivität). Außerdem wurde die kapazitive Belastung an der Anodenseite des Kreises geringfügig erhöht (größere Trimmerkapazität). Dadurch konnte der Oszillatorkreis so geschickt dimensioniert werden, daß trotz des unveränderten Frequenzbereiches (beim normalen UHF-Tuner etwa 510...830 MHz) keine konstruktiven Änderungen am Dreh kondensator erforderlich waren.

Durch vergrößerte Rückkopplung der Oszillatroröhre und Bedämpfung des Kreises mit einem 10-kOhm-Widerstand wird eine gleichmäßige Schwingamplitude über den Abstimmungsbereich erreicht. Bei einem

Wechsel der ersten Zwischenfrequenz (Umschaltung des Kanalschalters auf Kanal 3 oder 4) muß auch der Oszillator entsprechend anders abgestimmt werden. Da eine Umschaltung am Oszillatorkreis nicht möglich ist, kommt dazu nur die Verstimmung mit dem Drehkondensator in Frage. Dabei ändert sich aber auch die Abstimmung der HF-Kreise im Konvertertuner um den gleichen Betrag. Das aufgenommene UHF-Signal bleibt davon jedoch nur dann unbeeinflußt, wenn die HF-Selektion ebenfalls die Breite von zwei VHF-Kanälen hat. Daher ist das HF-Bandfilter des Konvertertuners für eine Bandbreite von etwa 15 MHz ausgelegt. Die induktive Kopplung der Kreise wurde gegenüber dem normalen Tuner durch Änderung der Koppelschlitzte vergrößert. Eine gleichmäßige Bedämpfung der Bandfilterkreise erreichte man durch festere Ankopplung des selbstschwingenden Mixers (Koppelschleife) und einen 50-kOhm-Widerstand im Bandfilter-Primärkreis. Die Einstellung der Durchlaßkurve ist etwa 3 dB.

Im Ausgang des Tuners liegt ein kapazitiv-fußpunktgekoppeltes Bandfilter mit etwa 17 MHz Bandbreite bei einer Mittelfrequenz von 61,5 MHz. Der UHF-Konvertertuner ist für Parallelheizung ausgelegt und daher mit den entsprechenden E-Typen der Röhren bestückt. Es ergaben sich dadurch geringfügige Änderungen im Heizkreis.

Schrifttum

- [1] Otten, W. u. Klose, G.: PC 88 - Eine neue Verstärkeröhre für den UHF-Bereich. Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 5, S. 142-144
- [2] Maurer, R.: Die Stifttriode im Frequenzbereich der Fernsehänderer IV und V. Die Telefunken-Röhre (1958) Nr. 35

W. KÄUSCH, Telefunken, Hannover

»Kavalier 3291« Ein neuer Reiseempfänger in Bausteintechnik

Das Bestreben der Entwicklungs- und Fertigungsingenieure, mit gleichartigen Einheitsteilen gewisse Bausteine für Rundfunkgeräte zu schaffen, die in verschiedenen Variationen zusammengesetzt werden können und es somit ermöglichen, unterschiedliche Geräte zu bauen, ist schon recht alt. Trotzdem erschienen bisher nur wenige derartige Geräte. Das lag sowohl an der Technik der Schaltungen, die so schnellen Änderungen unterworfen war,

Aufbau verursachte. Wenn Telefunken jetzt nach dem „UKW-Partner“ auch den „Kavalier 3291“ (Bild 1) als Gerät in Bausteinbauweise herausgebracht hat, so bedeutet das, daß die erwähnten Gründe, die dagegen sprachen, nicht mehr zutreffen.

Voraussetzungen für eine Bausteintechnik

Zuerst sei die Schaltungstechnik betrachtet. Nachdem Transistoren bereits seit einigen Jahren in Taschen-, Reise- und auch Tischgeräten eingebaut werden und außerdem heute geeignete Transistoren für alle Wellenbereiche vorhanden sind, kann man sich ein Urteil über den Stand dieser Technik bilden. Der Transistor ist ein Verstärkerkerelement, mit dem sich praktisch alle Empfängerprobleme bei Rundfunkgeräten lösen lassen, für die bisher Verstärkeröhren erforderlich waren. Die Schaltungen von Röhren- und Transistorgeräten unterscheiden sich zwar in verschiedenen Punkten entsprechend den unterschiedlichen Eigenschaften dieser Verstärker-Elemente, die Ergebnisse der Schaltung aber, das heißt die kompletten Empfänger, brauchen sich in ihren Eigenschaften nicht zu unterscheiden. Bei diesem Stand der Transistor-Technik kann man also von einem gewissen Abschluß in der Entwicklung sprechen, und dieser Abschluß ist eine der Voraussetzungen dafür, daß man Bausteine schaffen kann, die in mehreren

Geräten wiederkehren und die auch eine gewisse Zeit hindurch in diesen verwendet werden können.

Die zweite entscheidende Frage bei der Verwendung von Bausteinen ist die der Fertigungskosten. Sie erhöhen sich in dem Maße, wie der Aufwand für die Bausteine den des „klassischen“ Aufbaues übersteigt. Mehrkosten entstehen

- 1) durch die Aufbauteile, die der Baustein zusätzlich erfordert, und
- 2) durch die Verbindungselemente, die zwischen den einzelnen Bausteinen erforderlich sind.

Dieser Mehraufwand muß kleingeschalten werden. Dazu gibt die gedruckte Schaltung eine gute Möglichkeit. Sie gestattet auf einfache Weise, die einzelnen Bausteine durch Tauchlötzung miteinander zu verbinden. Als Grundplatte für das aus Bausteinen zusammengesetzte Gerät wird also eine gedruckte Platte verwendet. Die Bausteine selbst können ebenfalls preisgünstig aufgebaut werden, wenn man sich bemüht, daß dieser Aufbau möglichst wenig von dem „klassischen“ Aufbau abweicht. Wenn man daran denkt, daß der HF- und ZF-Teil eines jeden Empfängers Spulen und Bandfilter enthalten, die auf einer Sockelplatte montiert und von einer Abschirmhaube umgeben sind, so läßt sich leicht einsehen, daß sich bei Vergrößerung

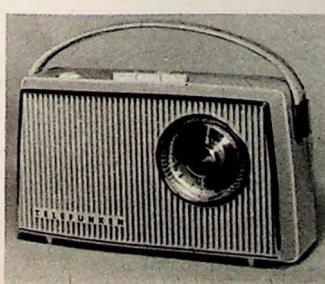


Bild 1. Reiseempfänger „Kavalier 3291“ von Telefunken

daß an eine Standardisierung noch nicht gedacht werden konnte, als auch daran, daß die Bausteinbauweise erhebliche Mehrkosten gegenüber einem „klassischen“

der Sockelplatte und der zugehörigen Abschirmhaube leicht auch die übrigen Baulemente des Gerätes darin unterbringen lassen. Zu diesen Bauelementen gehört natürlich auch der Transistor. Man kann sogar sagen, daß der Transistor mit seinen kleinen Abmessungen, mit seiner niedrigen Speisespannung und den für niedrige Betriebsspannungen bemessenen Einzelteilen eine Voraussetzung dafür war, daß handliche Bausteine geschaffen werden konnten, die vom Materialaufwand her kaum noch Mehrkosten verursachen. Die geringen Mehrkosten, die dennoch entstehen, können durch größere Stückzahlen und verschiedene andere Möglichkeiten einer rationelleren Fertigung und Prüfung leicht wieder ausgeglichen werden.

Aufbau der Bausteine

Aus dem bisher Gesagten folgt nun auch die logische Aufteilung der einzelnen Bausteine. Jeder Baustein soll eine in sich geschlossene Verstärkerstufe darstellen; er muß also alle Elemente enthalten, die vom Eingang bis zum Ausgang dieser Stufe erforderlich sind. Er soll funktionsfähig sein, wenn seine Anschlüsse entsprechend geschaltet sind, und er soll sich natürlich auch allein prüfen und abgleichen lassen. Siebelemente, die in den Zuführungsleitungen liegen, können außerhalb der Bausteine angeordnet werden. Auch die Bedienungselemente bringt man zweckmäßigerweise nicht in dem Baustein unter.

Bei einem Blick in das Innere des „Kavaller 3291“ (Bild 2), fallen sofort drei Bausteine im mittleren Teil des Chassis auf. Es handelt sich hierbei um drei ZF-Verstärkerstufen. Ein vierter Baustein, die Eingangs- und Mischstufe für den UKW-Bereich, ist mit dem Drehkondensator zusammengebaut. Daß auch der Wellenschalter mit seinen drei Drucktasten aus Bausteinlementen zusammengesetzt ist, läßt sich im Bild 2 nicht ohne weiteres erkennen. Der NF-Teil schließlich kann mit allen seinen Verstärkerstufen, mit Lautsprecher, Lautstärke- und Klangregler ebenfalls als selbständiges Bauteil aufgefaßt werden. Er wird über eine Dreifachleitung mit Stecker mit der Platte, die die HF- und ZF-Stufen trägt, verbunden.

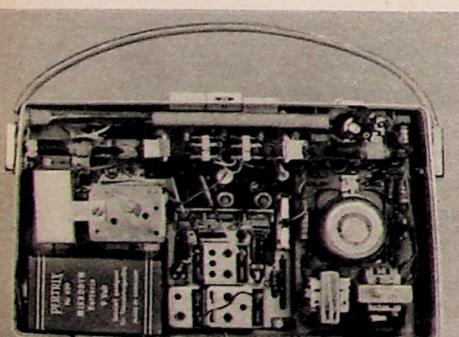


Bild 2 (oben). Innenaufnahme des „Kavaller 3291“



Bild 3. UKW-Mischteil mit Drehkondensator

Der mit zwei Drifttransistoren OC 615 bestückte UKW-Mischteil (Bild 3) ist mit dem Drehkondensator zusammengebaut, der vier Pakete (die Abstimmkapazitäten für die beiden AM-Bereiche und für den UKW-Bereich) enthält. Der erste Transistor arbeitet als HF-Verstärker, und mit dem zweiten wird die Oszillatorkreisfrequenz erzeugt, gemischt und die Zwischenfrequenz 10,7 MHz gewonnen. Ein zweikreisiges Bandfilter bildet den Abschluß dieses Bausteins. Sein Ausgang ist für 150 Ohm ausgelegt und zum Anschluß einer weiteren ZF-Verstärkerstufe in Emitterschaltung bestimmt. Da diese Stufe einen Eingangswiderstand von etwa 400 Ohm hat, ist ihr Transistor unterangepaßt. Dadurch erhöhen sich die Selektion der Mischstufe und die Sicherheit gegen Selbstereggung in der nächsten Stufe. Diese beiden Vorteile werden mit einem gewissen Verstärkungsverlust erkauft.

Der erste ZF-Baustein (Bild 4, links) enthält die anschließenden ZF-Verstärkerstufen für den UKW-Bereich. Der hierfür verwendete Drifttransistor AF 105 arbeitet in den AM-Bereichen des Empfängers (MW und LW beziehungsweise MW und KW) als selbstschwingender Mischkreis. Dazu muß der Transistor an allen drei Elektroden umgeschaltet werden. Da die Umschaltung mit möglichst kurzen Leitungsverbindungen erfolgen muß, wurde der Transistor unmittelbar auf dem Wellenschalter montiert und nicht in den Baustein eingebaut, der natürlich auch nicht die Abstimmelemente für die Eingangs- und Oszillatorkreise der beiden AM-Bereiche enthält. Im ersten ZF-Baustein sind also lediglich die ZF-Kreise und die zugehörigen übrigen Schaltelemente untergebracht. Bei AM und FM wird je ein zweikreisiges Bandfilter benutzt. Die Ausgänge für beide Zwischenfrequenzen sind für eine nachfolgende Basisschaltung mit etwa 50 Ohm Eingangswiderstand dimensioniert.

Der zweite ZF-Baustein (Bild 4, Mitte) ist als komplette Verstärkerstufe mit dem Transistor AF 105 und je einem einzelnen ZF-Kreis für AM und FM aufgebaut. Der Transistor arbeitet hier in Basisschaltung; eine Neutralisation ist nicht erforderlich. Der Arbeitspunkt wurde so gewählt, daß 0,5 mA Kollektorstrom fließen. Dieser Strom wird bei AM heruntergeregt, wenn die Richtspannung des Empfangsgleichrichters zur Basis dieses Transistors zurückgeführt wird. Bei FM bleibt der Arbeitspunkt dagegen fest, um möglichst früh in den übersteuerten Arbeitszustand des nachfolgenden Transistors zu kommen. Hierdurch wird eine störende Amplitudenmodulation unterdrückt. Der Ausgang des zweiten ZF-Bausteins ist wieder für 50 Ohm, den Eingangswiderstand des nächsten Transistors AF 105 in Basisschaltung, ausgelegt.

Der dritte ZF-Baustein (Bild 4, rechts) enthält für beide Modulationsarten die Treiberstufe für die Empfangsgleichrichtung. Im UKW-Bereich wird ein Ratiotodetektor mit zwei Germaniumdioden OA 172 mit unsymmetrischem NF-Ausgang verwendet, bei AM ist ein Einzelkreis vorhanden, an den induktiv die Diode OA 174 angekoppelt ist. Die bei der Empfangsgleichrichtung entstehende Richtspannung kann zur Schwundregelung benutzt werden.

Der Wellenschalter ist ebenfalls in Bausteinform zusammengesetzt. Er besteht, wie Bild 5 erkennen läßt, aus drei Schalterkammern. Jede Kammer mit rechteckigem Querschnitt trägt auf beiden Längsseiten feststehende Kontakte (Drahtstifte), die, soweit es die Schaltung erfordert, un-

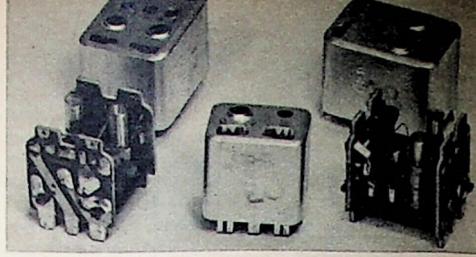


Bild 4 (oben). Die ZF-Bausteine



Bild 5. Wellenschalter mit AM-HF- und Oszillatorkreisen

ten aus der Kammer herausragen und unmittelbar in die gedruckte Grundplatte eingesteckt und mit dieser verlötet werden können. Auch auf der Oberseite lassen sich die Kontaktstifte aus der Kammer herausführen und sind dann an dieser Stelle für den Anschluß von Spulen, Trimmern und sonstigen Schaltelementen des HF-Eingangs- oder Oszillatorkreises bestimmt. Jede Kammer enthält also abgesehen vom Drehkondensator alle Schaltelemente, die der HF-Teil eines Wellenbereichs erfordert.

Im Inneren der Kammer kann der die Drucktaste tragende Schieber bewegt werden. Dieser Schieber enthält die federnden Gegenkontakte, die jeweils zwei benachbarte Drahtstifte miteinander verbinden. Die gemeinsame Rastschiene liegt an der hinteren Stirnseite der Schalterkammer. Jede Kammer ist einem bestimmten Wellenbereich zugeordnet, und die Schaltung gleichartiger Kammern ist einheitlich. Daraus kann man die Schaltereinheiten für Kurz-, Mittel- oder Langwelle ohne weiteres gegeneinander austauschen, ohne daß dazu der Druckstock der Grundplatte zu ändern ist. Es sind also beliebige Kombinationen der einzelnen Kammern möglich.

Fertigung des Gerätes

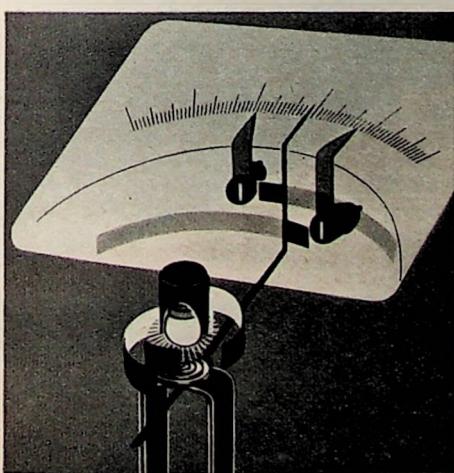
Alle erwähnten Bausteine werden getrennt hergestellt, geprüft und abgeglichen. Zum Abgleich wird jeweils ein Ersatzwiderstand in der Größe des Eingangswiderstandes der nachfolgenden Stufe als Ersatzwiderstand an den Ausgang der HF- und ZF-Stufen geschaltet. Beim Abstimmen der einzelnen ZF-Schwingkreise macht man die Durchlaßkurve der Filter durch Wobbeln der Zwischenfrequenz auf dem Schirm eines Kathodenstrahl-Oszilloskopfes sichtbar und vergleicht sie mit der Kurve eines Normalbausteins. Nach dem Abgleichen werden alle Bausteine auf die gedruckte Grundplatte gesetzt. Dazu kommen die Elemente, die nicht in den Bausteinen eingebaut sind. Dann wird die Grundplatte des HF- und ZF-Teils tauchgelötet und anschließend im Prüffeld fertig abgeglichen. Dabei ist dann nur noch der HF-Abgleich der AM-Kreise erforderlich. Der ZF-Abgleich braucht nur überprüft zu werden, weil alle Bausteine ja vorher bereits auf die gleiche Zwischenfrequenz abgeglichen waren.

Der NF-Teil, der auf einer besonderen gedruckten Platte montiert wird, kann ebenfalls vollständig für sich geprüft werden. Sein Eingang ist mit einem Anschlußkabel mit Stecker versehen, den man nach der Fertigmontage des Gerätes in die entsprechende Steckbuchse der HF-Platte einsteckt.



Schnelles Handeln bei Gefahr...

schützt wertvolle Geräte und Anlagen vor Überlastung, Beschädigung oder Ausfall.



Der

PANTAN

— **Messcontacter**

mißt und gibt bei Über- und Unterschreiten eines bestimmten Wertes Kontakt.

Mit einer Blendenanordnung wird die Belichtung von Fotowiderständen beeinflußt, welche Kaltkathoden-Thyratrons steuern und so Hilfsrelais erregen.

Die Fotowiderstände bleiben auch dann beleuchtet oder abgedunkelt, wenn der Meßwerkzeiger die Kontaktmarken um die volle Skalenlänge über- oder unterschreitet. Die gedruckte Folgeschaltung ist einfach und betriebssicher.

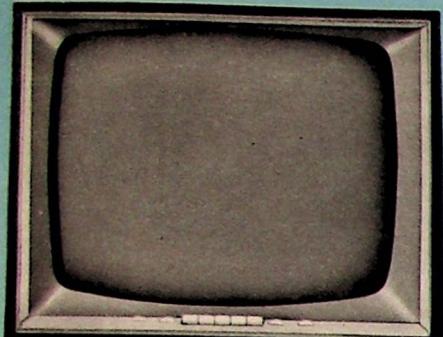
Weitere Vorteile:

Kontaktmarken unabhängig voneinander über die ganze Skalenlänge verstellbar. Hohe Schaltgenauigkeit und kleiner Mindestabstand der Kontaktmarken. Die Folgeschaltung ist eine gedruckte Einheitsschaltung, die in einem getrennten Schaltzusatz untergebracht ist. Mit Hilfe genormter, austauschbarer Funktionsstecker kann die Arbeitsweise dieser Einheitsschaltung den wechselnden Wünschen der Praxis leicht angepaßt werden.

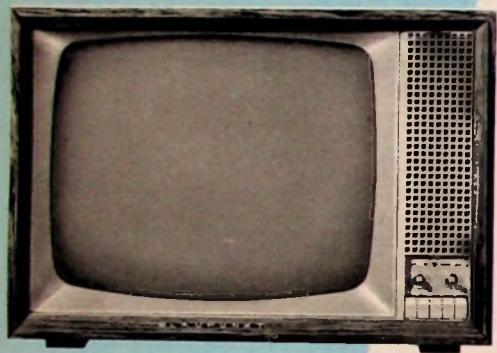
Bitte fordern Sie Angebote an!

 **GOSSÉN** Erlangen/Bayern

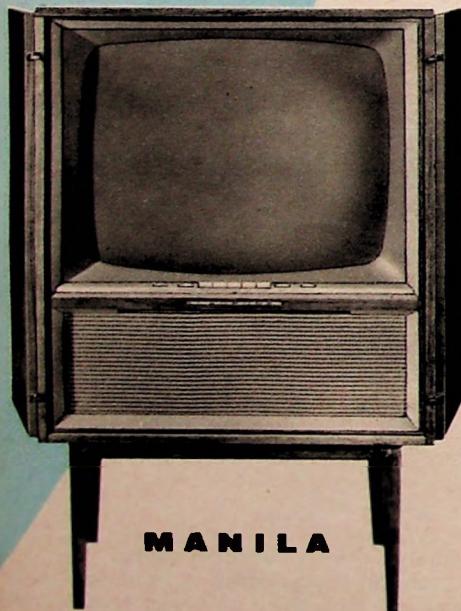
FERNSEH



TOLEDO



TOLEDO „AS“



MANILA

STARPARADE DER BLAUPUNKT



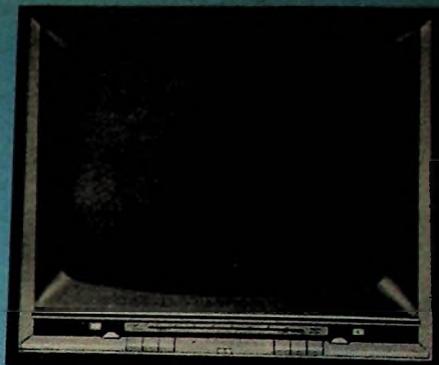
BLAUPUNKT

Deutsche Fernseher 1961

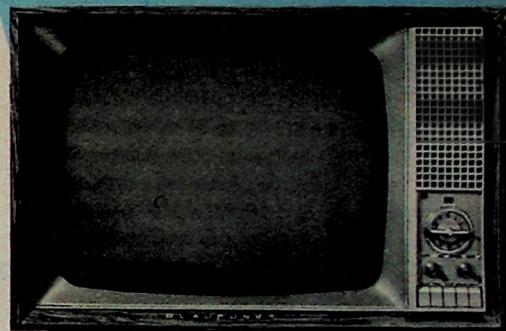
KT-FERNSEHER

Wenn der Vorhang der Fernsehgeräte-Revue 1961/62 sich öffnet, wird der Fachhändler sein Auge auf die Geräte lenken, die ihm ein gutes Geschäft und zufriedene Kunden bringen werden.

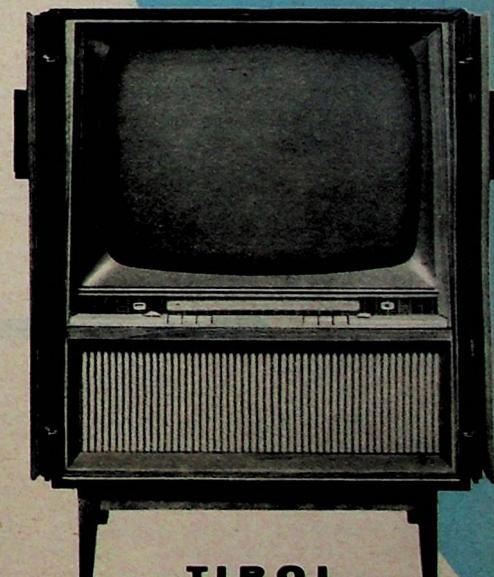
Wir versprechen nicht mehr als wir halten können und unser Standpunkt ist: Nicht der Preis allein entscheidet sondern die Qualität und die technische Vollendung! Wir glauben nicht, daß es gleichgültig ist, wer ein Fernsehgerät baut. Hierzu gehören langjährige Erfahrungen, Verantwortungsbewußtsein gegenüber dem Kunden und Vertrauen des Käufers zu einem bewährten Markenfabrikat, wie es BLAUPUNKT seit 35 Jahren ist. BLAUPUNKT-Fernseher sind deshalb so beliebt, weil sie Harmonie in Bild und Ton bringen und auch unter schwierigen Empfangsbedingungen einen ungestörten Bildempfang ermöglichen. Alle BLAUPUNKT-Fernseher haben vollautomatische Steuerung aller Regelfunktionen. Hervorstechend bei allen BLAUPUNKT-Fernsehern ist der nicht minder wichtige gute Klang. Deshalb auch für die neue Saison unser Rat: denken Sie an BLAUPUNKT, wenn Ihre Kunden zufrieden sein sollen. Denn: letzten Endes entscheidet die Qualität!



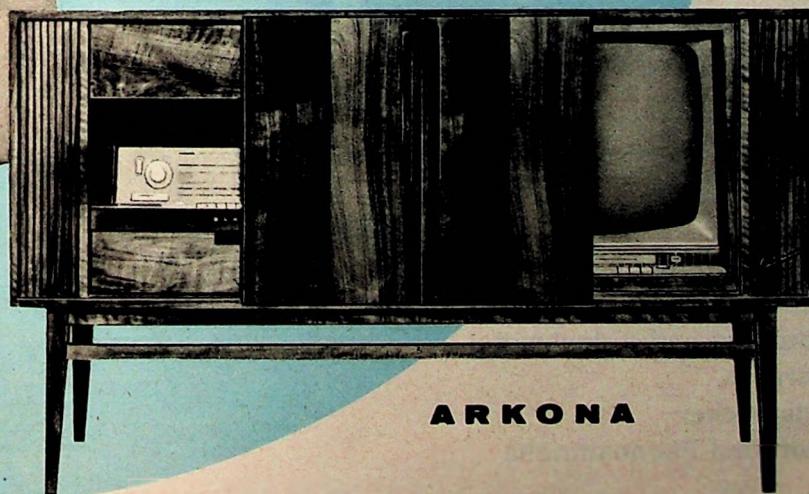
SEVILLA



SEVILLA „AS“



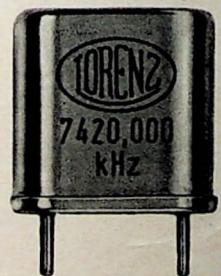
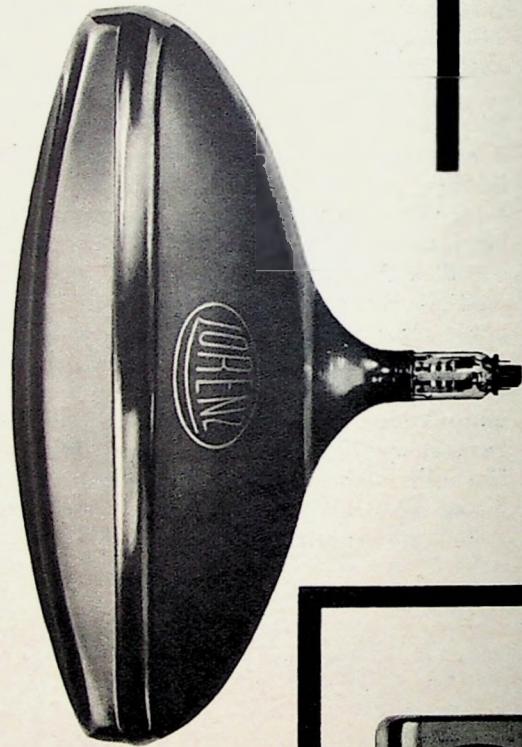
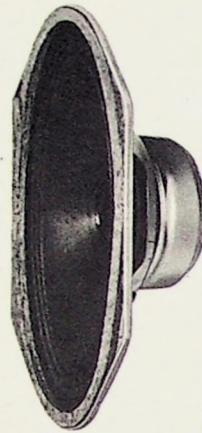
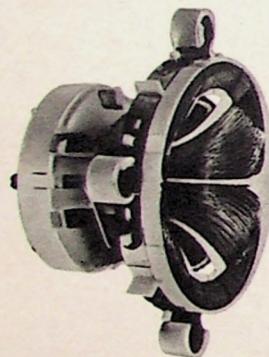
TIROL



ARKONA

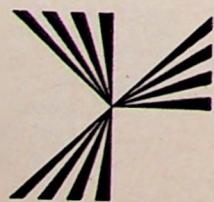
BLAUPUNKT

LORENZ



Empfängerröhren
Spezialröhren
Bildröhren und Ablenkmittel
Quarze
Lautsprecher
Tuner- und Phonoantriebe

Deutsche Industriemesse Hannover 1961
Halle 13, Stand 94



SEL

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG · Stuttgart

lenbereiche so groß sind, daß sich spannungsabhängige Änderungen der Transistorkapazitäten nicht auswirken können.

Auf die selbstschwingende Mischstufe folgt ein zweistufiger ZF-Verstärker mit T 4 und T 5. T 4 arbeitet sowohl bei AM- als auch bei FM-Empfang in Emitterschaltung, T 5 bei FM in Basischaltung und bei AM in Emitterschaltung mit Neutralisation. An D 4 entsteht die NF und außerdem eine Regelspannung für T 4 und D 1. Die Änderung der gesamten Durchlaßbreite infolge der Dämpfung des Eingangskreises bei der Diodenregelung ist unerheblich, da die Selektivität des Empfängers durch die ZF-Kreise bestimmt wird.

Gegentakt-Endstufe

Bei der Gegentakt-Endstufe mit den Transistoren T_8 und T_9 ist es wichtig, die Kollektorströme bei einer bestimmten Außen-temperatur unabhängig von der Höhe der Batteriespannung konstantzuhalten, um einerseits stets die optimale Ausgangsleistung zu erreichen und andererseits eine Überlastung der Transistoren zu vermeiden. Außerdem dürfen die Transistoren bei Erwärmung keine unzulässig hohen Kollektorströme ziehen. Eine unabhängig

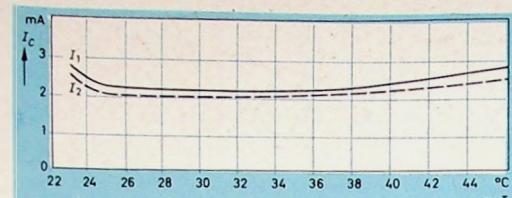


Bild 4 Temperaturwerte der Kollektorströme der FETtransistoren

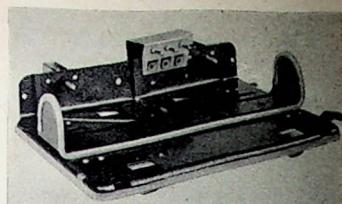


Bild 5. Die Haltewerkzeuge

von der Höhe der Batteriespannung konstante Kollektorspannung und damit konstanten Kollektorstrom erreicht man durch die Diode D 5; der Erhöhung der Kollektorströme infolge Erwärmung der Transistoren wirkt der temperaturabhängige Widerstand R 772 entgegen. Der Temperaturgang der Kollektorströme der beiden Endtransistoren ist im Bild 4 wiedergegeben.

„Derby H“

Unter der Bezeichnung „Derby H“ wird der Alltransistorkoffer auch komplett mit Haltevorrichtung und Montagematerial geliefert. Die Haltevorrichtung zeigt Bild 5. Der in der Mitte der Haltevorrichtung sichtbare Steg mit Flanschen ist nach

hinten umklappbar, so daß bei herausgezogenem Koffer keine Gefahr für Knieverletzungen infolge hervorstehender Teile besteht. Der zurückgeklappte Steg schützt die auf der Rückseite der Haltevorrichtung erkennbaren Anschlußstecker, die im eingeschobenen Zustand die Verbindungen mit der Autoantenne und einem im Armaturenrett fest eingebauten Speziallautsprecher herstellen. Ist eine Kurzschlußbrücke im Gerät unterbrochen, so schaltet sich bei angeschlossenem Autolautsprecher automatisch der im Koffer eingebaute Lautsprecher ab. Außerdem wird auch die Ferritantenne bei Betrieb im Wagen abgeschaltet.

Für die gängigsten Kraftwagen gibt es Spezialzubehör, das den kompletten Entstörer für den betreffenden Wagen sowie den Spezial-Autolautsprecher enthält. Für die Fahrzeuge, für die Spezialzubehör zur Zeit nicht greifbar ist, kann das Zubehör verwendet werden, das für die Blaupunkt-Autosuper „Frankfurt TR de Luxe“ und „Köln TR de Luxe“ bestimmt ist.

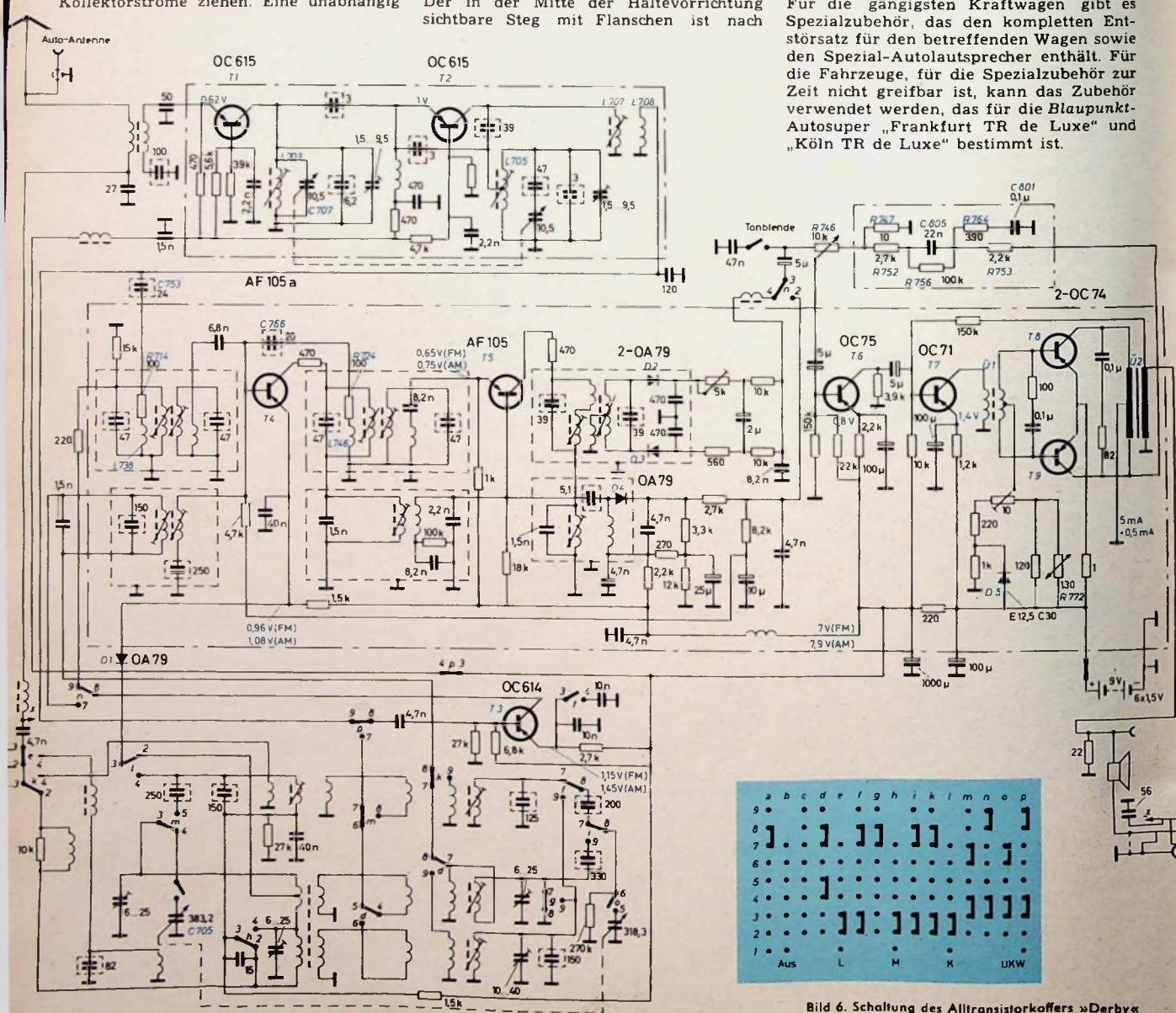


Bild 6. Schaltung des Alltransistorkoffers »Derby«

LOEWE OPTA



LOEWE OPTA

LOEWE OPTA

LOEWE OPTA

LOEWE OPTA

**Das vollautomatische
Luxus-Fernsehgerät**

mit 59 cm-Großbild-Rechteckröhre und
eingebautem UHF-Tuner für alle weiteren
Programme in Band IV

**Vollautomatische Scharf-
abstimmung für Bild und Ton**

**Vollautomatische Bild-
und Zeilensynchronisation**

LOEWE OPTA

BERLIN / WEST · KRONACH / BAYERN · DÜSSELDORF

Seit Jahren
bewährt

Die
stahlgepanzerte
PERTRIX
LEAK PROOF Batterie

P. 50427



2 Jahre Lagerfähigkeit

Sicherung gegen Austreten von Elektrolyt
Weitgehend Schonung der Geräte

PERTRIX-UNION GMBH · FRANKFURT/M.



Ein preiswerter Allwellen-9-Kreis-Empfänger von kommerziellem Aussehen und mit den technischen Eigenschaften eines guten Mittelwellen-Kurzwellen-Supers: Hohe Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, Telegrafe, Überlagerer, Sende-Empfangsschalter, Kopfhörer- und Lautsprecheranschluß. Frequenzbereiche: 550-1600 kHz, 1,6-4,8 MHz, 4,8-14,5 MHz, 11-30 MHz.

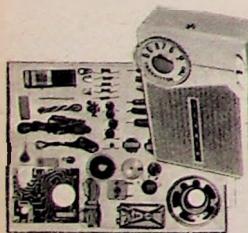
Frequenzbereiche:
550-1600 kHz, 1,6-4,8 MHz,
4,8-14,5 MHz, 11-30 MHz,
bei 1 MHz \pm 10 kHz

Ausgangsleistung: 1,5 Watt, Röhren: 3 x 6BD6, 2 x BE6, 2 x 6AV6, 6AR5, 5CG4 (5Y3), Empfindlichkeit: ca. 2 Mikrovolt (S/N 20dB, 10MHz) Maße: 390 x 210 x 260 mm, Gewicht: ca. 9 kg, Trennschärfe: -60dB.

Der Selbstbau des Empfängers bereitet dem Kurzwellen-Amateur keine besonderen Schwierigkeiten, da dem Bausatz eine ausführliche Bauanleitung mit Verdrahtungsplan und Abgleichsanleitung beigelegt ist.

Preis des kompletten Bausatzes DM 317,50

KW-Empfänger TRIO, betriebsfertig montiert DM 348,-



Jennen-Bausatz
kompletter Baukasten für
2-Transistor-Taschenradio
(Inhalt: alle Bauteile einschl. Gehäuse, Ohrhörer, Batterie, Slabantenne) netto 33,50 DM
spiel fertig montiert 43,50 DM
Baukasten für 6-Transistor-Taschenradio mit Gehäuse, Ohrhörer und Batterie netto 62,- DM



Radio-Rakete
Hochleistungs-Germanium-Detektor, mit Ohrhörer und Antennenleitung. Empfang der Mittelwellen-Sender in entsprechendem Umkreis. Gebrauchsanweisung liegt bei. Rückgaberecht bei schlechtem oder fehlendem Empfang. DM 7,50



Lamina
Netzanschluß für Transistor-Radios
Pr 220 V/sek. 9 V - (Auch zum
Aufladen der Batterien geeignet.)
kpl. mit Netzschnur und Druckknopf-Anschluß DM 16,50. Japan-
9-Volt-Batterien stets frisch
DM 1,50



OTRA 180
0,6/6/30/120/600/1200/6000 V
= 6/30/120/600/1200 V~, 20000 Ω V = und 10000 Ω V.
0,06/6/60/600 mA, 12 A =
5 k/500 k/5 M/50 M Ω , —
20 +/— 63 dB m. eingebautem
Kond. für Outputmessung
Maße: 159 x 109 x 56 mm
DM 132,-



Multitester 200
6-30-120-1200 V = / ~ und
0,6 V = / 0,06-6-60-600 mA =
10 k-100 k-1 Meg-10 Meg Ω ,
0,002-0,2 μ F = 20 bis +63 dB,
Gewicht ca. 320 g. Maße
90 x 130 x 35 mm. DM 87,-



Philmore 1-Transistor
Taschenradio, lautstarker und zuverlässiger Empfang im Ohrhörer. Komplett mit Batterie u. Hörer DM 19,50

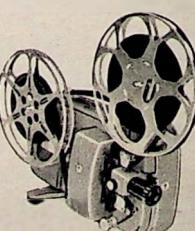


SEKONIC
8 mm Schmalfilmkamera
Der eingebaute mit der Blende
gekuppelte Belichtungsmesser ermöglicht
ständige Belichtungskontrolle. Einzelbild, 12, 16, 24
und 32 Bild./sec. 3 farbvergüte
1:1,9 Objektive, 3 m Filmdurchlauf.
Einschl. Lederfragschlaufe
Barpriß nur DM 287,-
oder Anzahlung 28,25 und
12 Monatsraten je 25,-
Elegante Echt-Lederetasche mit
Reißverschluß nur DM 38,-



OTRA 320 5/25/100/500/
1000 V = / ~ 20 000 Ω V =
u. 10 000 Ω V ~ 0,05/50/500
mA = 6 k/600 kS/6Mg/60Mg
 Ω = 20 + 64 dB. Maße: 115 x
75 x 30 mm DM 89,-

Preiswerte
Einbau-Meßinstrumente,
Drehspulwerk, moderne quadratische Form, glasklare
Plastikabdeckung, Messer-
zeiger, Nullpunkt Korrektion.
Spannungsabfall bei Strom-
messern 50 mV, Innenwider-
stand bei Spannungsmessern:
1000 Ohm/V. Type 1P 33x
33mm, Einbaumaße 27mm \varnothing
x 23mm, 100 Mikro-A. DM 14,-
18,- 200 Mikro-A. DM 14,-
300 Mikro-A. DM 13,-
Type 2P 42 x 29mm, Einbau-
maße 38mm \varnothing 29mm, 50
Mikro-A. DM 21,- 100 Mi-
kro-A. DM 20,- / 1/10/50/100/
200/300/500 Milli-A. DM 15,-
1/5/15 Amperä. DM 14,-/3/
10/150/300/500 Volt DM 15,-



SEKONIC 80P, der
Traumprojektor eines jeden
Schmalfilm- und
Niedervoltlampe 8 V/50W, Kühlgelände,
motor. Rückspulung, sichtbare Rück-
wärtsprojektion, Stillstandproj. z. Be-
trachtung von Einzelbildern. Einschl. Koffer, Lam-
pe und 120m Spule Barpriß nur DM 242,- oder
Anzahlung 36,40 und 12 Monatsraten je 20,-

Nachnahme-Versand · 8 Tage Rückgaberecht

Versandhaus HEINE QX Hamburg-Altona · Ottenser-Hauptstr. 9 · Tel.: 421921

KORTING

Radio

EXPORT-PROGRAMM

Rundfunk- und Fernsehgeräte
Fernsehkominationen mit Rundfunk- u. Phonoteil
Rundfunk-Phono-Kombinationen
Magnettongeräte

DEUTSCHE INDUSTRIE-MESSE
HANNOVER

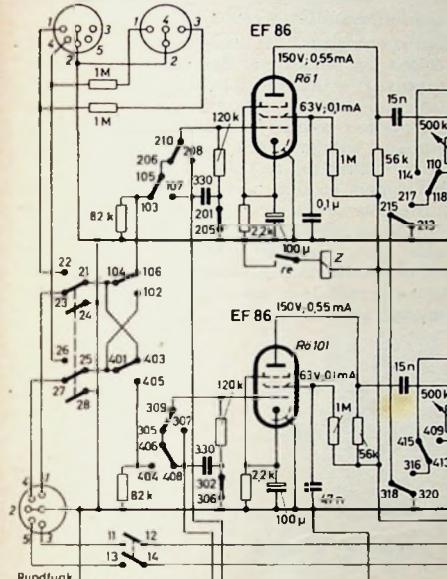
Halle 11 · Erdgeschöß · Stand 28 · Telefon 3889

»RK 35« Ein neues Vierspur-Stereo-Tonbandgerät

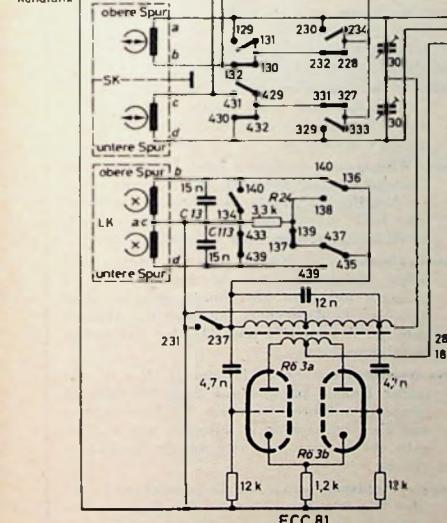
Um der steigenden Nachfrage nach handlichen Stereo-Geräten nachzukommen, wurde bei Philips ein Vierspur-Stereo-Tonbandgerät „RK 35“ (Bild 1) entwickelt, das bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s alle heute zu stellenden Qualitätsforderungen erfüllt und ferner die wesentlichsten der bekannten Trickaufnahmen gestattet, ohne daß hierzu weitere Zusatzgeräte erforderlich sind. Der me-

chanische Aufbau des Antriebes gleicht im allgemeinen dem des „RK 30“; der elektrische Teil wurde jedoch vollständig neuentwickelt. Um eine Erleichterung bei der Durchführung der vielfältigen Trickmöglichkeiten zu geben, ist im „RK 35“ ein getrennter Oszillator vorhanden, so daß eine Mithörmöglichkeit über den in dem Tonbandgerät eingebauten Lautsprecher bei Aufnahme besteht.

Mikrofon Tonabnehmer



Rundfunk



Betriebsartenschalter	201	206	208	212	213	214	215	216	222	224	226	228	230	231	302	305	307	311	313	315	316	318	321	323	325	327	329	332	11	13
AS 1 + AS 2 + KS 1	205	210	210	220	215	216	217	218	224	226	228	232	234	237	306	309	309	318	315	317	318	320	323	325	327	331	333	334	12	14
Aufnahme u. Phono	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Wiedergabe																														

Spurumschaltung	102	103	104	105	110	112	113	114	119	119	120	122	129	130	134	136	136	137	141	142	140	140	141	142	143	144	145	146	147	148
SSI - SS 2	104	105	106	107	118	114	115	118	121	125	122	124	131	132	140	138	140	139	143	144	140	145	141	142	142	142	143	144	144	
Obere Spur	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Untere Spur	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Stereo	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Parallel	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	



Bild 1.
Ansicht des „RK 35“

Schaltung

Die Gesamtschaltung ist im Bild 2 wiedergegeben. Der elektrische Grundaufbau (Bild 3) setzt sich aus zwei üblichen Auf-

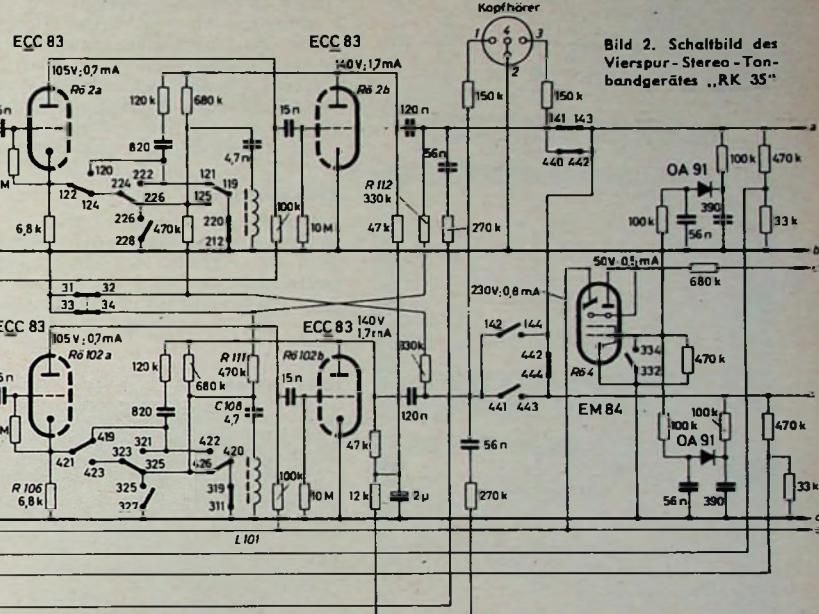
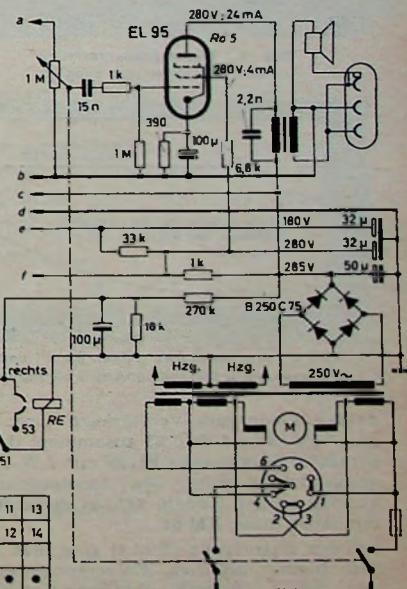


Bild 2. Schaltbild des Vierspur-Stereo-Tonbandgerätes „RK 35“



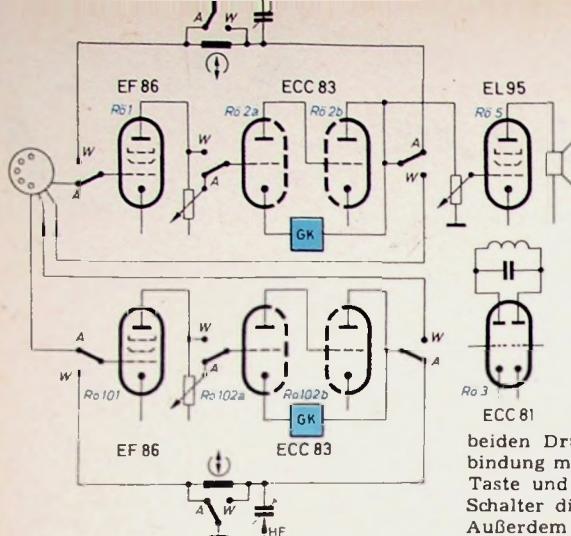


Bild 3. Prinzipschema des elektrischen Aufbaus; Schalterstellung „Aufnahme“

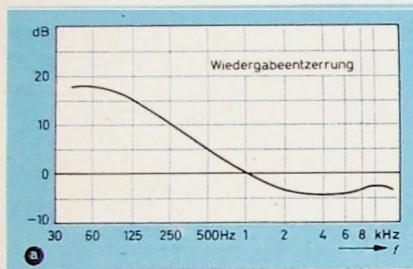


Bild 4. Wiedergabeentzerrung
(a) und Aufnahmeentzerrung (b)

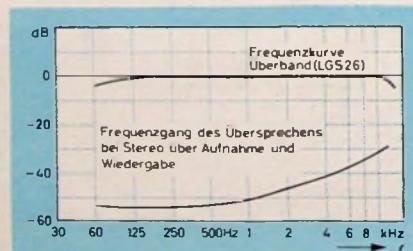


Bild 5. Frequenzkurve „Über Band“ und Frequenzgang des Übersprechens bei Stereo

nahme/Wiedergabe-Verstärkern mit je einer EF 86 und ECC 83 zusammen, denen in einem Kanal eine EL 95 mit 2 W Ausgangsleistung folgt. Die Aussteuerungsanzeige beider Kanäle erfolgt gemeinsam mit Hilfe einer EM 84.

Bei der Entzerrung (Bild 4) ging man von den bisher üblichen Entzerrungswerten von $200\mu\text{s}$ ab und berücksichtigte die neuen Empfehlungen für Vierspur-Technik, die eine Wiedergabeentzerrung von $120\mu\text{s}$ vorsehen. Im übrigen sind die Verstärker in üblicher Art geschaltet. Zum Erreichen eines optimalen Rauschabstandes wird zur Erzeugung der Vormagnetisierungs- und Löschenergie ein Gegenaktoszillator verwendet der besonders

frei von geradzahligen Oberwellen ist; er arbeitet auf einer Frequenz von 60 kHz. Die Frequenzgänge des Gerätes („Über Band“ und „Über sprechen bei Stereo über Aufnahme und Wiedergabe“) sind im Bild 5 dargestellt.

Betriebsarten

Um bei einem Gerät mit so vielen Möglichkeiten die Bedienung zu erleichtern, wurden die Spurumschaltungen und die Mono/Stereo-Umschaltung in zwei Drucktasten zusammengefaßt. Mit diesen Tasten ergeben sich in Verbindung einer Aufnahme/Wiedergabe in einem sogenannten Multiplay-Schaltstellungen nach Tab. I. Besteht bei Aufnahme noch die Verbindung zum Eingang auf Rundfunk- oder Mikrofon- beziehungsweise aufnahme umgeschalten.

Trickaufnahmen

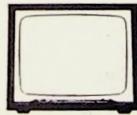
Die heute am meisten verbreitete Trick-
schaltung ist das sogenannte Duoplay, das
heißt die synchrone Aufnahme zweier In-
formationen auf zwei getrennten Spuren
und nachträgliche Parallelwiedergabe.
Diese Schaltung wird in dem neuen

Tab. I. Betriebsarten (+ = Taste gedrückt)

Aufnahme/ Wiedergabe- Taste	linke Spurtaste	rechte Spurtaste	Multiplay- Schalter	Betriebsart
	+			Mono-Wiedergabe von Spur I oder IV über Lautsprecher oder beide Kanäle eines Stereo-Rundfunkgerätes; mithören Spur I oder IV über Kopfhörer
		+		Mono-Wiedergabe von Spur III oder II über Lautsprecher oder beide Kanäle eines Stereo-Rundfunkgerätes; mithören Spur III oder II über Kopfhörer
	+			Parallel-Wiedergabe beider Spuren über Lautsprecher oder gemeinsam über beide Kanäle eines Stereo-Rundfunkgerätes; mithören beider Spuren über Kopfhörer
	+	+		Stereo-Wiedergabe von Spur I oder IV (links) über Lautsprecher und Spur III oder II (rechts) über ein Rundfunkgerät oder beide Spuren getrennt über beide Kanäle des Rundfunkgerätes; mithören beider Spuren über Kopfhörer
+	+			Mono-Aufnahme von Spur I oder IV (Mono) oder beider Kanäle parallel auf Spur I oder IV (Stereo); mithören über ein Kopfhörersystem und über Lautsprecher; mithören der Wiedergabe der 2. Spur (III oder II) über das andere Kopfhörersystem
+		+		Mono-Aufnahme von Spur III oder II (Mono) oder beider Kanäle parallel auf Spur III oder II (Stereo); mithören über ein Kopfhörersystem und über Lautsprecher; mithören der Wiedergabe der 1. Spur über das andere Kopfhörersystem
+	+		+	Multiplay-Aufnahme beider Kanäle parallel auf Spur I oder IV; mithören über ein Kopfhörersystem und über Lautsprecher; mithören der Wiedergabe der 2. Spur über das andere Kopfhörersystem; überspielen der Spur III auf Spur I; mithören auch der überspielten Informationen über Lautsprecher
*				
+		+	+	Multiplay-Aufnahme beider Kanäle parallel auf Spur III oder II; mithören über ein Kopfhörersystem und über Lautsprecher; mithören der Wiedergabe der 1. Spur über das andere Kopfhörersystem; überspielen der Spur I auf Spur III; mithören auch der überspielten Informationen über Lautsprecher
+	+	+	+	Stereo-Aufnahme beider Kanäle getrennt auf zwei Spuren (I und III oder II und IV); mithören beider Kanäle über Kopfhörer; mithören des linken Kanals über Lautsprecher

PRÄZISION + FORTSCHRITT

NORDMENDE



Tischgeräte

Favorit-UHF

59 cm-Kurzrohr

Panorama-UHF

59 cm-Kurzrohr

Konsul-UHF

59 cm-Kurzrohr

UHF-VHF-Abstimmautomatik

Kommodore-UHF

59 cm-Kurzrohr

UHF-VHF-Abstimmautomatik

Präsident-UHF

59 cm-Kurzrohr

Brillanzverstärker, Abstimmautomatik

Anschraubbeine DM 15,-



Standgeräte

Roland-UHF

59 cm-Kurzrohr

UHF-VHF-Abstimmautomatik

Souverän-UHF

59 cm-Kurzrohr

Brillanzverstärker, Abstimmautomatik



Fernseh-Rundfunk-Phono-Kombinationen

Imperator-UHF-Stereo

mit Stereo-Plattenwechsler und
UHF-VHF-Abstimmautomatik

59 cm-Kurzrohr

Exquisit-UHF-Stereo

mit Stereo-Plattenwechsler

Brillanzverstärker, Abstimmautomatik

59 cm-Kurzrohr

Schon immer galten NORDMENDE-Fernseher als Geräte, die in jeder Hinsicht zuverlässig sind. Sie zeichnen sich durch eine ausgereifte Technik aus – leistungsstarke, servicegerechte und erfolgsgewohnte Typen, die jederzeit einen guten Umsatz garantieren. – Ihr Kunde kennt NORDMENDE als ein Spitzenfabrikat, das in der ganzen Welt höchsten Ruf genießt. Sein Vertrauen zu NORDMENDE festigt auch sein Vertrauen zu Ihnen, zu seinem Fachhändler.

Wiederum bietet NORDMENDE ein ideales Fernseh-Lieferprogramm – übersichtlich und klar gestaffelt. **Präzision und Fortschritt** sind seine markantesten Merkmale. Fortschritt durch ein Höchstmaß an Automation und Komfort, durch zeitbewußte Formen – Präzision durch grundsolide Verarbeitung, wertvolle Gehäuse und weitestgehende elektronische Steuerung.

NORDMENDE-Fernseher bringen ein Bild von größter Brillanz, von lebensechter Abstufung aller Tonwerte. Das sind kompromißlos entwickelte Qualitätsempfänger – ausgerichtet auf höchste Leistung und auf lange Lebensdauer.

Geräte internationaler Spitzenklasse

NORDMENDE

KUBA Gardone

Firmen
von
Weltruf
verwenden

Hettich

Zierleisten

Und das tun sie aus folgendem Grund: Sie haben erkannt, daß der Verkaufserfolg ihrer Möbel und Tonmöbel nicht allein von den inneren Qualitäten abhängt. Sie wissen, daß es gerade heutzutage genauso auf das äußere Bild, auf das richtige »make up« ankommt.

Ein praktischer Versuch mit Hettich-Zierleisten wird auch Sie rasch überzeugen. Bitte fordern Sie deshalb noch heute Prospektmaterial oder Vertreterbesuch an!

Hettich

Zierleisten
das »make up«
Ihrer Möbel



FRANZ HETTICH KG · ALPIRSBACH/WÜRTT.

tonfunk

FERNSEHGERÄTE
RUNDFUNKGERÄTE
TRANSISTORKOFFER

Neben der beliebten **violetta** -Serie

ein Sonderprogramm für die moderne Wohnung
mit Gehäusen in Nußbaum, Teak und Rüster

Hohe Qualität

Ausgezeichnete Bild- u. Tonwiedergabe
Hervorragende Empfangsleistung
Neueste Konstruktionen

Wir erwarten Sie
auf der Industriemesse in Hannover,
Halle 11 Stand 56

TONFUNK GMBH KARLSRUHE

FERROART

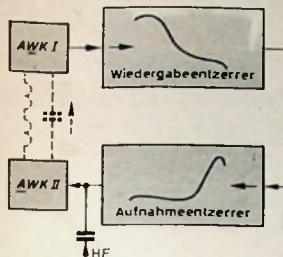
VOGT-BAUTEILE

- Gezündekerne
- Schalenkerne
- Topfkerne
- Stabkerne
- Rohrkerne
- Ringkerne
- Sonstige Kerne
- Bandfilter

FERROART

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

Bild 6. Kopplungsverhältnisse bei dem Multiplay-Verfahren



zurückübertragen werden. Dieser Vorgang kann wechselweise so lange fortgesetzt werden, bis alle gewünschten Informationen auf einer Spur aufgezeichnet sind.

Der Aufnahme/Wiedergabekopf AWK I der ersten Spur (Bild 6) gibt also beispielweise sein Signal über den Wiedergabeentzerrer der ersten Spur ab und soll nun, im Aufnahmekontrolle-Verstärker des zweiten Kanals nochmals verstärkt, im Aufnahme/Wiedergabekopf der zweiten Spur erscheinen. Zwischen diesen beiden Kopfsystemen besteht jedoch durch den räumlichen Zusammenhang sowohl eine kapazitive als auch eine induktive Kopplung. Diese Kopplung hat zur Folge, daß an den Punkten des Frequenzbereiches, an denen die Übersprechdämpfung in den beiden Kopfsystemen geringer als die Gesamtverstärkung der beiden Wiedergabe- und Aufnahmeverstärker ist, eine Unstabilität des ganzen Systems eintritt, das heißt, das Gerät schwingt. Daher muß eine künstliche Frequenzgangbeschränkung vorgenommen werden, deren Ausmaß im wesentlichen von dem Übersprechfrequenzgang der beiden Kopfsysteme abhängig ist. Um einen möglichst weit nach oben geradlinigen Frequenzgang (Bild 7) beim Überspielen zu erhalten, dürfen also nur die Frequenzen beschnitten werden, die tatsächlich eine Schwingneigung zur Folge haben könnten. Aus diesem Grund wird im „RK 35“ an zwei Stellen (Bild 8) der Frequenzgang beim Überspielen beschnitten.

Dem Wiedergabekopf der wiedergebenden Spur wird eine RC-Kombination R 1, C 2 parallelgeschaltet, die zur Folge hat,

dass bis zur Resonanzfrequenz (etwa 6 kHz) im Kopf ein geradliniger Frequenzgang entsteht und oberhalb dieses Punktes die Wiedergabespannung stell abfällt. Nach Verstärkung im Wiedergabebeverstärker wird das Signal über R 112 und R 111 in die Kathode einer der Verstärkeröhren (Rö 102a) des anderen Kanals eingespeist. Dem Kathodenwiderstand dieser Röhre ist in Aufnahmestellung zwecks Entzerrung der Saugkreis C 108, L 101 parallelgeschaltet. Hierdurch wird entsprechend der Aufnahmehöhe das überspielte Signal bei den höchsten Frequenzen nochmals abgesenkt, so daß eine Schwingneigung vermieden wird.

Auf diesem Wege war es möglich, mit nur drei zusätzlichen Schaltelementen (C 2, R 112 und R 111) eine vollständige Überspielenrichtung mit dem gewünschten Frequenzgang zu erhalten. Über Band gemessen, ist der Frequenzgang beim Überspielen im wesentlichen bis 6 kHz geradlinig und fällt darüber steil ab.

Da die Verzerrungen und das Rauschen bei der Überspielung nicht linear ansteigen, sind – wie aus zahlreichen Laboruntersuchungen und praktischen Erprobungen hervorgeht – mit Hilfe dieses Multiplay-Verfahrens sehr interessante Überspielaufnahmen möglich, vor allem, wenn man die Information mit dem größten Anteil an hohen und höchsten Frequenzen als letzte aufspaltet, so daß bei dieser keine Benachteiligung in bezug auf den Frequenzgang eintritt.

Aussteuerungskontrolle und Mithörmöglichkeiten

Die Überspielung kann sowohl im Kopfhörer als auch im eingebauten Lautsprecher mitgehört werden. Da die überspielte Information nicht erst am Ende des Verstärkerzuges des Aufnahmekontrollers, sondern bereits am Anfang eingespeist wird, erscheint der Pegel naturgemäß auch auf dem Magischen Auge. Zusammen mit der Aussteuerung des zweiten dazukommenden Signals besteht eine sichere Kontrolle der Gesamtaussteuerung des Tonbandes. Da bei jeder Überspielung der Pegel um etwa 1,5 ... 2 dB abgesenkt wird, besteht auch von vornherein keine Gefahr der Übersteuerung.

Wie sich bei praktischen Erprobungen immer wieder herausstellte, ist die Mehrfachüberspielung einer Information nur mit Hilfe eines Kopfhörers verhältnismäßig schwierig durchzuführen; deshalb wurde in diesem Gerät eine Mithörmöglichkeit des Aufnahmesignals über den eingebauten Lautsprecher geschaffen, der bei Überspielungen das überspielte Signal und die Neuaufnahme zusammen wieder gibt. Die Lautsprecherröhre Rö 5 (EL 85) wird also im „RK 35“ nicht nur bei Wiedergabe, sondern auch bei Aufnahme zu Abhözwecken benutzt. Deshalb mußte ein getrennter Oszillator mit Rö 3 (ECC 81) geschaffen werden, der als normaler Gegenaktoszillator arbeitet. Sowohl in Mono- als auch in Stereo-Stellung muß der Oszillator an beide Lösche- und Sprechköpfe die jeweils notwendigen Lösche- und Vormagnetisierungsenergien liefern. Um eine Beeinflussung durch die Laständerung auszuschließen, wurden die Löschköpfe jeweils mit einem Kondensator (C 13, C 113) auf die Oszillatorkreisfrequenz abgestimmt, so daß sie den Oszillatorkreis nur noch ohmisch belasten. Um in Mono-Stellungen einen Ausgleich für die Last des zweiten Kanals zu haben, wurde R 24 eingefügt; bei Mono- und auch bei Stereo-Betrieb liegt also jeweils die gleiche Last am Schwingkreis.

Aufbau

Konstruktiv ist das Gerät in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführt. Alle wesentlichen elektrischen Bauteile sind auf der Schaltplatte (Bilder 9 und 10) zusammengefaßt. Auch die Umschalter für Mono/Stereo-Betrieb beziehungsweise für die

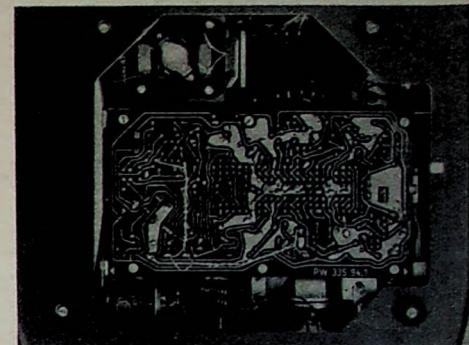


Bild 9. Blick auf gedruckte Schaltungsplatte; ganz oben Motor und Netztralfo, unten links Lautsprecherröhre, daneben Ausgangstralfo und Lautsprecher

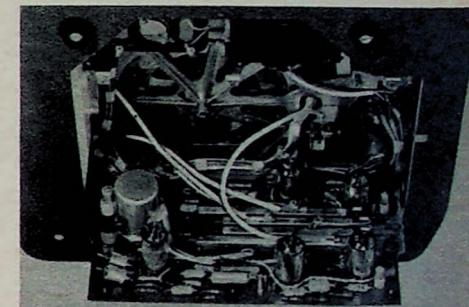


Bild 10. Bestückungsseite der Schaltungsplatte; vorn links Trimmer zum Einstellen der Oszillatortspannung, daneben Oszillatorkreis, in der Mitte der Platine die über Bowdenzüge betätigten Spurwahl- und Wiedergabeschalter, oberhalb und unterhalb der Schalter die beiden Aufnahme- und Wiedergabeverstärker

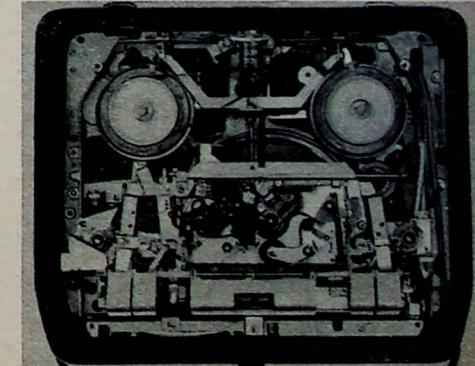


Bild 11. Tonbandgerät nach Abnehmen der Frontplatte

Kanalwahl sowie die für beide Kanäle kombinierten Aufnahme/Wiedergabe-Schalter sind auf dieser gedruckten Platte untergebracht; sie wurde zur Erleichterung des Service herausklappbar gemacht, so daß bei etwa notwendig werdender Reparatur alle Bauteile von beiden Seiten leicht zugänglich sind. Ein Röhrenwechsel ist dadurch ebenfalls sehr leicht durchführbar. Nur die Endstufe wurde in konventioneller Verdrahtung ausgeführt, um die Möglichkeit zu haben, das gleiche Gerät auch ohne Endstufe als Einbaugerät betreiben zu können. Die Endstufe ist daher als völlig getrennte Einheit ausgeführt, die auch weggelassen werden kann.

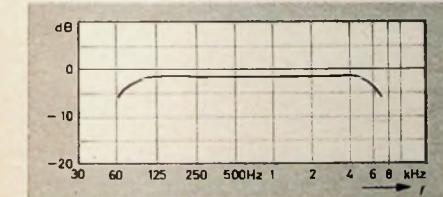
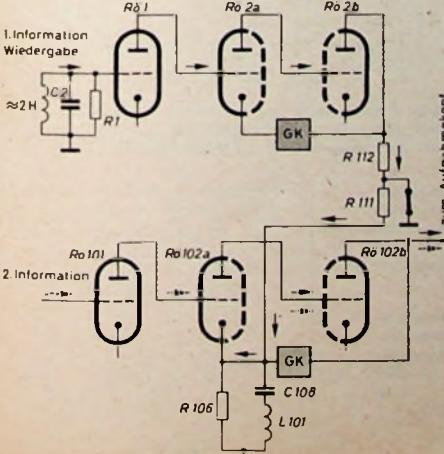


Bild 7. Grunddämpfung und Frequenzgang bei einermaliger Überspielung nach dem Multiplay-Verfahren

Bild 8 (unten). Prinzipschaltung „Multiplay“



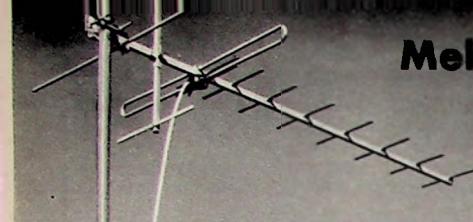


Bild 1. Mehrband-Antenne Fesa 13 OLS „Stuttgart“

Wenn in Zukunft zwei oder sogar drei Fernsehprogramme gesendet werden, dürfen an vielen Orten Programme aus der gleichen Richtung zu empfangen sein, weil die Sendeantennen auf dem gleichen Turm oder nicht weit voneinander entfernt aufgestellt sind. Für solche Gebiete sind die Antennen der Städtereie von **Hirschmann** bestimmt, von der zunächst zwei Antennen hergestellt werden.

Die Antenne Fesa 13 OLS „Stuttgart“ (Bild 1) ist für die Kanäle 8 ... 11 im Band III und die Kanäle 14 ... 19 im Band IV bemessen. In Stuttgart wird das erste Fernsehprogramm vom Fernsehturm im Kanal 11 abgestrahlt, und für ein zweites Programm ist nach den Plänen der Post auf dem Frauenkopf in der Nähe des Fernsehturms ein Sender im Kanal 16 vorgesehen. Beide Sender können also mit der „Stuttgart“-Antenne empfangen werden.

Auf dem Feldberg im Taunus strahlt ein Sender das erste Programm im Kanal 8 aus und zwei weitere Sender in den Kanälen 17 und 34 stehen für neue Programme bereit. Diese drei Sender können im Raum Frankfurt mit der Antenne Fesa 13 OLF „Frankfurt“ empfangen werden; ihre Empfangsbänder umfassen die Kanäle 7 ... 9 im Band III, 17 ... 19 im Band IV und 34 im Band V. Beide Antennen sind natürlich auch an anderen Orten verwendbar, an denen Sender aus der gleichen Richtung in Kanälen zu empfangen sind, die in den genannten Kanalgruppen liegen.

Die beiden Antennen haben zum Empfang der Band-III-Kanäle einen Faltdipol und einen Reflektor. Für Band IV/V kommen noch ein Doppelreflektor und sieben Empfangsdirektoren hinzu. Der Faltdipol, der im Band III als Halbwellendipol abgestimmt ist, hat für Band IV/V eine Länge von ungefähr drei Halbwellen. Durch neuartige Koppelstäbe in geringem Abstand wirkt er so mit den Reflektoren und den Direktoren für Band IV/V zusammen, daß die Antennen auch für die gewünschten Kanäle des Bandes IV/V eine günstige Horizontal-Richtcharakteristik und gute Kennwerte haben (Bilder 2-5).

Die Anzahl der Antennenelemente, die in den verschiedenen Bändern wirksam sind, ist so gewählt, daß die Antennen bei gleicher Senderfeldstärke am Empfangsort ungefähr die gleichen Empfangsspannungen liefern.

Zur Errechnung der Empfangsspannung U ist die Feldstärke E mit der effektiven Länge l_{eff} eines Halbwellendipols für das gleiche Empfangsband und dem Spannungsgewinn G der Antenne zu multiplizieren

$$U = E \cdot l_{eff} \cdot G \quad (1)$$

Die effektive Länge eines Halbwellendipols mit der wirklichen Länge l ist

$$l_{eff} = \frac{2}{\pi} \cdot l \quad (2)$$

Die Länge der Halbwellendipole ist bei der „Frankfurt“-Antenne für den Kanal 8 ungefähr 75 cm, für den Kanal 17 ungefähr 30 cm und für den Kanal 34 unge-

Mehrband-Fernsehantennen für VHF und UHF

Tab. I. Kennwerte von Hirschmann-Mehrband-Antennen

DK 621.396.67.029.6:621.397.6

	Fesa 13 OLS „Stuttgart“		Fesa 13 OLF „Frankfurt“		
Band	III	IV	III	IV	V
Kanäle	8 ... 11	14 ... 19	7 ... 9	17 ... 19	34
Empfangsbereiche	[MHz]	195 ... 223	470 ... 518	188 ... 209	494 ... 518
Wirksame Elemente		2	12	2	12
Gewinn	[dB]	3	11	3	9
Vor-Rückverhältnis	[dB]	12	22	15	20
Öffnungswinkel horizontal		80°	38°	80°	40°
vertikal		140°	54°	140°	54°
					52°

fähr 24 cm. Aus diesen Werten und den Gewinnangaben nach Tab. I ergibt sich für das Produkt $l_{eff} \cdot G$ in den Bändern IV und V ungefähr 80 % des Wertes für Band III.

Wegen der größeren Elementanzahl ist die Richtwirkung zur Unterdrückung von Geisterbildern in den Bändern IV und V natürlich erheblich besser als im Band III. Tab. I und den Kurven der Kennwerte in den Bildern 2 und 3 ist zu entnehmen, daß beide Antennen im Band IV ein hohes Vor-Rückverhältnis von über 20 dB haben. Die Öffnungswinkel sind im Band IV nur ungefähr halb so groß wie im Band III.

Die „Frankfurt“-Antenne hat im Band V einen noch kleineren Öffnungswinkel. Ihre Richtcharakteristik für Kanal 34 (Bild 5) zeigt zwar neben dem Hauptblatt Nebenzipfel, aber die Richtwirkung zum Unterdrücken von reflektierten Wellen und Geisterbildern ist trotzdem mindestens ebenso gut wie im Band IV, in dem die Nebenzipfel bei beiden Antennen klein und ohne Bedeutung sind (Bilder 4 und 5).

Für gute Empfangsverhältnisse reichen die **Hirschmann**-Mehrband-Antennen aus und bieten die Möglichkeit, besonders preisgünstige Antennenanlagen für alle Programme auszuführen. Außer der Antenne mit dem Mast, der Ableitung und den Be-

festigungsmitteln wird höchstens noch eine Empfängerweiche benötigt, wenn das lästige Umstecken der Empfängerzuleitung beim Senderwechsel vermieden werden soll. Wo die Antenne bei den am Empfangsort gegebenen Feldstärken für einen bestimmten Sender nicht mehr genügt, muß man auf Kombinationen aus Einzelantennen mit Antennenweiche zurückgreifen.

Der Faltdipol und der Band-III-Reflektor sind von den **Hirschmann**-Band-III-Antennen übernommen, während die kurzen Direktoren und Reflektoren von der gleichen Art sind wie bei den anderen **Hirschmann**-Antennen für Band IV/V. Der Faltdipol und der lange Reflektor werden in der Versandpackung parallel zum Träger geschwenkt. Vor der Montage brauchen nur diese beiden Elemente und die Träger der beiden Reflektorstäbe für Band IV/V herausgeklappt und mit Flügelschrauben festgezogen zu werden.

Die Mehrband-Antennen haben die gleiche Kabelanschlußdose wie die Band-III-Antennen, die zum witterungsgeschützten Anschluß aller gebräuchlichen symmetrischen Kabel geeignet ist. Für koaxiales 60-Ohm-Kabel ist das Anpaß- und Symmetrierglied „Sym 345“ in die Dose einzusetzen, das für die Bänder III, IV und V bemessen ist.

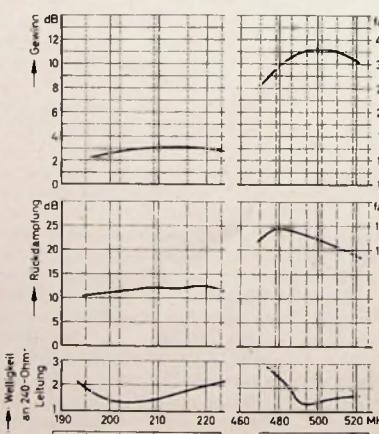


Bild 2. Kennwerte der Mehrband-Antenne Fesa 13 OLS „Stuttgart“ (13-Elementantenne zum Empfang der Bänder III und IV im Raum Stuttgart)

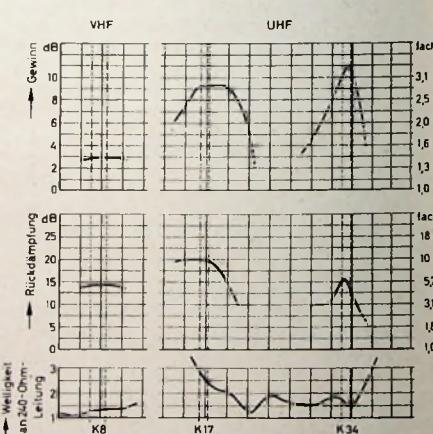


Bild 3. Kennwerte der Mehrband-Antenne Fesa 13 OLF „Frankfurt“ (13-Elementantenne zum Empfang der Bänder III, IV und V im Raum Frankfurt)

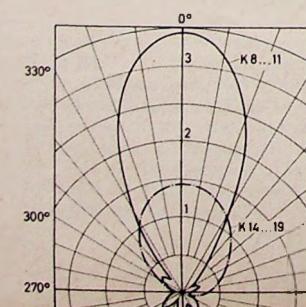


Bild 4. Horizontal-Richtcharakteristik der Mehrband-Antenne Fesa 13 OLS „Stuttgart“

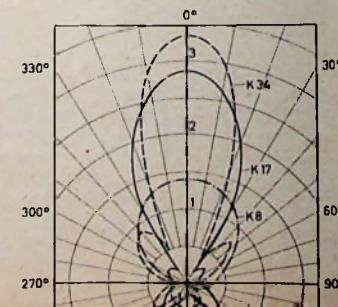
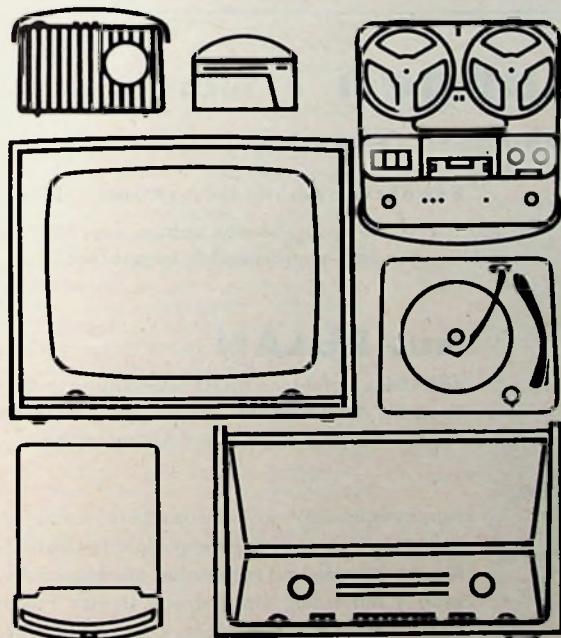


Bild 5. Horizontal-Richtcharakteristik der Mehrband-Antenne Fesa 13 OLF „Frankfurt“



TELEFUNKEN erwartet Sie



wie in jedem Jahr
auf der Hannover Messe
in Halle 11, Stand 52,
und in Halle 17, Stand 1724.
Im persönlichen Gespräch
wollen wir Sie
über die Verkaufsargumente
und technischen Einzelheiten
unserer neuen Geräte
unterrichten.
Bereiten Sie uns
die Freude Ihres Besuches.

Wer Qualität sucht – wählt

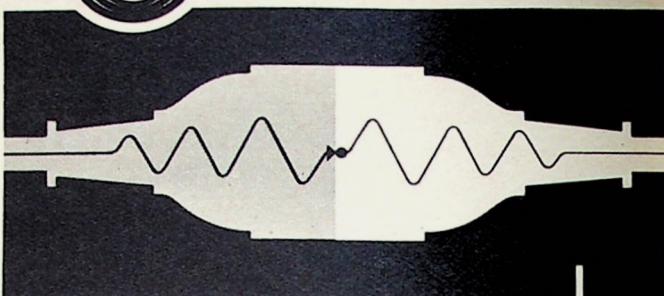
TELEFUNKEN



Besuchen Sie uns bitte auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1961
Halle 11 • Stand 41

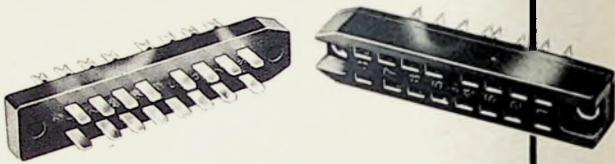


... VERLUSTARM



... soll eine aufgetrennte und mit einer Kabelkupplung verbundene Leitung sein, als ob sie aus einem ununterbrochenen Leitungszug vom Generator bis zum Verbraucher bestünde.

Kleinste gleichbleibende Kontaktwiderstände und größtmögliche Betriebssicherheit sind für die Elektronik die hauptsächlichen Forderungen.

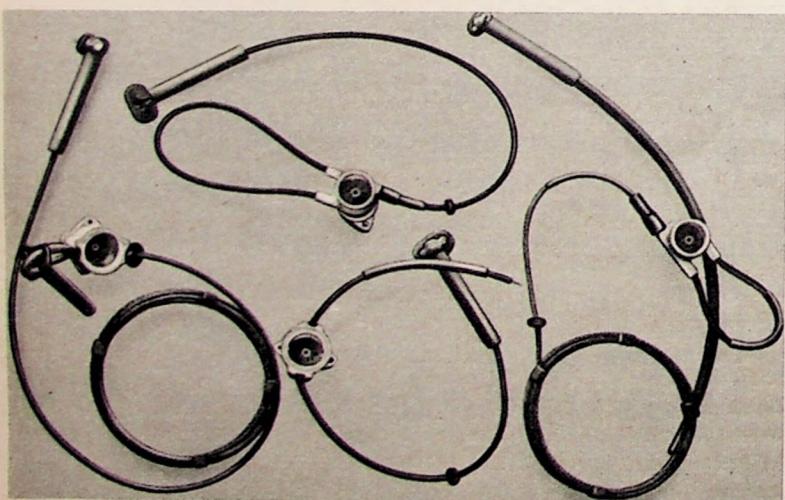


TUCHEL-KONTAKT GMBH
Heilbronn/Neckar • Postfach 920 • Tel. * 6001

Hochspannungs-Fassungen – nicht brennbar

Komplettiert mit **Heizschleife** und **Anodenanschlußkappen** (Schutzrechte angemeldet)

NT 1002



S 7/3 S

S 7/3

NT 1002 S

Bewährte und begehrte Konstruktionen!

In maßgebenden Labors geprüft
und als vorzüglich begutachtet!

Aus RULAN

der VDE empfohlene nicht brennbare Isolierstoff
Type NT 1002 und NT 1002 S mit Abschirmung
Type S 7/3 und S 7/3 S mit Abschirmung

Kurzschlußsicher • Coronaschutz durch eingespritzte korrosionssichere Metallplatte • Sämtliche Konstruktionen sind reparabel ohne Spezialwerkzeug • Mit einem Fingerdruck ist der Fassungseinsatz leicht auswechselbar • Kabelnick-Schutz durch bewegliche Herausführung des Kabels oder mit Schutzfülle • Die Fassungen können nach jedem Wunsch komplettiert werden, z.B. mit Abschirmung und Wickel (störstrahlgeschützt) oder ohne Abschirmung • Mit oder ohne Schutzwiderstand

Verlangen Sie Angebot und Muster nach Ihrem Wunsche

J. HÜNGERLE KG. • Apparatebau • RADOLFZELL/Bodensee, Weinburg 2

Messungen an HF-Transistoren

Bild 1 zeigt die Schaltung eines sorgfältig stabilisierten Netzgerätes, das man für Messungen an Transistoren benutzen kann. Von der in Graetzschaltung gewonnenen Gleichspannung (44 V) werden mit den beiden Siliziumdioden OA 126/14 (die hier als Zenerdioden arbeiten) zwei stabilisierte Teilspannungen von je 14 V abgeleitet. Der ersten Teilspannung wird über das Potentiometer P_1 die Kollektor-Basisspannung U_{CB} der zweiten über P_2 , R_3 und M_1 der Emitterstrom I_E des zu messenden Transistors entnommen. Wegen der Größe des Vorwiderstandes R_3 ist der Emitterstrom von der Exemplarstreuung der Meßobjekte weitgehend unabhängig.

In den meisten Fällen interessiert zwar die Spannung $-U_{CE}$ zwischen Kollektor und Emitter, wenn hier aber davon abweichend die Spannung $-U_{CB}$ zwischen Kollektor und Basis gemessen wird, so

renvoltmeter Vollausschlag zeigt. Dabei ist der Kreis so auszulegen, daß der Kreisleitwert G_{kr} angenähert (den genauen Wert kennt man ja noch nicht) dem zu erwartenden Realteil des Transistor-Eingangswiderstandes entspricht. Für diesen Fall umfaßt der Meßbereich der Meßanordnung etwa zwei Leitwert- oder Widerstandsdekaden mit annähernd gleichbleibender relativer Meßgenauigkeit. Ein speziell für Transistormessungen bestimmtes Röhrenvoltmeter kann man auch direkt in g_{ie} eichen, wenn die Resonanzspannung U_0 stets Vollausschlag liefert.

Der HF-Strom wird über den Koppelkondensator C_k dem Schwingkreis zugeführt. Dabei ist C_k so zu wählen, daß der über diesen Kondensator fließende Strom nicht von den Werten des Schwingkreises abhängt. Die Resonanzspannung U_0 des Kreises soll nicht mehr als 5 mV betragen,

beim Messen eine direkte Ablesungsmöglichkeit für die Transistor-Eingangskapazität.

Mit dem Regler R' wird der gewünschte Kreisleitwert G_{kr} eingestellt. Dazu schließt man an Stelle des Transistors zunächst einen ohmschen Widerstand $R_p = 1/G_{kr}$ an. Die am Instrument angezeigte Resonanzspannung muß in diesem Fall auf den halben Wert zurückgehen. Um ungewollte Verkopplungen zu vermeiden, sind ein gedrängter Schaltungsaufbau mit möglichst kurzen Verdrahtungen sowie die Verwendung induktionsarmer Kondensatoren zur HF-mäßigen Überbrückung des Emitters und Kollektors erforderlich. Tab. I enthält von Telefunken empfohlene Werte für die Meßkreise und Koppelkondensatoren zur Messung des Eingangswiderstandes τ_{ie} oder Eingangsleitwertes $y_{ie} = g_{ie} + j \omega c_{ie}$ von Hochfrequenz-Drifttransistoren (AF 105, OC 612, OC 613, OC 614, OC 615 und entsprechende Typen anderer Firmen) in Emitterschaltung.

Nach dem gleichen Verfahren läßt sich auch die Messung des Ausgangsleitwertes $y_{oe} = g_{oe} + j \omega c_{oe}$ bei Kurzschluß durchführen (Bild 3). Die Schaltung unterscheidet sich von der im Bild 2 nur durch die Anschaltung des zu messenden HF-Transistors. Die Formel Gl. (1) für den Eingangsleitwert g_{ie} gilt sinngemäß auch für den Ausgangsleitwert g_{oe} . In der Meß

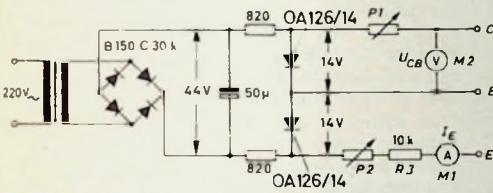


Bild 1. Netzteil für Messungen an HF-Transistoren



Bild 2. y_{ie} -Meßschaltung

nur deshalb, um eine Verfälschung der Messung des Emitterstromes I_E durch den Eigenverbrauch des Voltmeters M_2 zu vermeiden. Außerdem ist die Differenz zwischen $-U_{CE}$ und $-U_{CB}$ schon bei einem Absolutwert dieser Spannung von einigen Volt vernachlässigbar klein (sie beträgt im allgemeinen weniger als einige Zehntel Volt).

Von den im folgenden beschriebenen Messungen an HF-Transistoren sind besonders die Messung des Kurzschluß-Eingangsleitwertes y_{ie} , des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes y_{oe} , der Vorwärtssteilheit ν_{ie} und der Rückwärtssteilheit ν_{re} wichtig. Zur Bestimmung des Eingangsleitwertes $y_{ie} = g_{ie} + j \omega c_{ie}$ bei Kurzschluß wird aus einem Generator mit sehr großem Innenwiderstand ein konstanter HF-Strom einem auf die Meßfrequenz abgestimmten Parallelschwingkreis zugeführt (Bild 2), so daß die Spannung an diesem Kreis dem Kreisleitwert umgekehrt proportional ist. Schaltet man nun den Schwingkreis die Basis-Emitterstrecke des Transistors parallel, so stellt sich nach erneutem Abstimmen auf Resonanz ein Spannungswert ein, der der Summe aus Kreisleitwert und Realteil des Transistor-Eingangsleitwertes entspricht. Die Kapazitätsdifferenz zwischen den beiden Resonanzstellungen ist dann gleich der Eingangskapazität c_{ie} des Transistors. Wird mit U_0 die Resonanzspannung des Kreises allein (mit dem Kreisleitwert G_{kr}) und mit U_1 die Resonanzspannung des zusätzlich mit dem Transistor bedämpften Kreises bezeichnet, so ergibt sich der Realteil des Transistor-Eingangsleitwertes zu

$$g_{ie} = G_{kr} \left(\frac{U_0}{U_1} - 1 \right) \quad (1)$$

Zweckmäßigerweise sollte man die Resonanzspannung U_0 des nicht mit dem Transistor-Eingangswiderstand belasteten Kreises so wählen, daß das benutzte Röh-

damit der zu messende Transistor nicht übersteuert wird (Gefahr des Auftretens von Meßfehlern). Die größtmögliche Kapazitätsänderung ΔC des Drehkondensators darf nicht kleiner sein als die zu erwartende Eingangskapazität des Transistors. Hat der Drehkondensator – ausgehend von der Resonanzkapazität des Kreises ohne angeschlossenen Transistor – eine in pF geeichte Skala, so erhält man

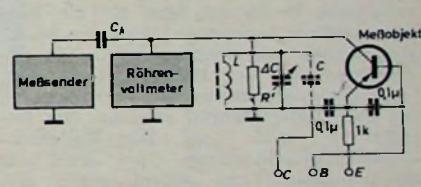


Bild 3. y_{oe} -Meßschaltung

Tab. I. Meßkreisdaten zur Messung des Eingangsleitwertes

f [MHz]	G_{kr} [mS]	$R_p = \frac{1}{G_{kr}}$ [kOhm]	ΔC [pF]	R' [kOhm]	L [μH]	Windungs- zahl	Draht	Wickelart	C_k [pF]
0,47	0,33	3	500	5	230	139	10 x 0,05 mm CuLSS	8 mm breite Kreuzwicklung	10
1	1	1	500	2	50,5	66			10
2	1	1	500	2	12,7	33			5
5	1	1	300	2	3,38	20			3
10,7	3,33	0,3	300	0,5	0,74	9			3
25	3,33	0,3	300	0,5	0,135	2	0,35 mm CuLSS	Lagenwicklung	3
									0,8 mm
									0,8 mm
									CuLSS

Spulenkörper 9 mm Durchmesser mit Kern „GW 7/18 FC-FU II“ (Vogt)

Tab. II. Meßkreisdaten zur Messung des Ausgangsleitwertes

f [MHz]	G_{kr} [mS]	$R_p = \frac{1}{G_{kr}}$ [kOhm]	ΔC [pF]	R' [kOhm]	L [μH]	Windungs- zahl	Draht	Wickelart	C_k [pF]
0,47	0,0033	300	30 (+100)	2000	885	275	20 x 0,05 mm CuLSS	8 mm breite Kreuzwicklung	5
1	0,01	100	30 (+50)	500	316	163			5
2	0,01	100	30	500	211	133			3
5	0,033	30	30	100	34	54			3
10,7	0,033	30	30	100		26			2
25	0,033	30	30	100		16	0,2 mm CuLSS	Lagenwicklung	1
									0,6 mm

Spulenkörper 9 mm Durchmesser mit Kern „GW 7/18 FC-FU II“ (Vogt)

schaltung muß man lediglich den Schwingkreis wegen des verhältnismäßig großen Innenwiderstandes der Transistoren entsprechend hochohmiger als für die Messung des Eingangsleitwertes ausführen. Außerdem ist auch die erforderliche Kapazitätsvariation mit 30 pF wesentlich kleiner. In Tab. II sind die Werte der Meßkreise zur Bestimmung des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes zusammengestellt. Die in der Spalte „ A C^{\prime} “ in Klammern (zum Beispiel $+100$) stehenden Kapazitätswerte müssen dem Drehkondensator als Festkondensator parallelgeschaltet werden.

Der Transistor wird zur Messung mit seinem Kollektor an den Schwingkreis angeschlossen, während Basis und Emitter HF-mäßig an Masse liegen. Da kollektorseitig die Gefahr einer Übersteuerung erst bei Wechselspannungen in der Größenordnung der Kollektor-Gleichspannung besteht, ist die Höhe der hochfrequenten Meßspannung unkritisch, solange sie rund 1 V nicht übersteigt.

Entsprechend der Definition der Vorwärtssteilheit y_{fe} (gelegentlich auch mit y_{21} oder Y_{21} bezeichnet) des Transistors in Emitterschaltung

$$y_{fe} = \left(\frac{\partial I_C}{\partial U_{BE}} \right)_{U_{CE} = \text{const}} \quad (2)$$

gilt für hinreichend niedrige Wechselströme und Wechselspannungen

$$y_{fe} \approx \left(\frac{i_C}{u_{BE}} \right)_{U_{CE} = \text{const}} \quad (3)$$

Darin bedeutet i_C den Kollektorwechselstrom, u_{BE} die Basiswechselspannung und u_{CE} die Kollektorwechselspannung. Man kann also i_C als ein Maß für die Vorwärtssteilheit betrachten, wenn die Wechselspannung u_{BE} bekannt ist. Da im allgemeinen nur der Betrag der Steilheit $|y_{fe}|$ gemessen werden soll, interessieren bei dem Meßverfahren auch nur die Beträge $|i_C|$ und $|u_{BE}|$. Der Kollektor-Kurzschlußwechselstrom $|i_C|$ wird als Spannungsabfall an einem gegen den komplexen Innenwiderstand des zu untersuchenden Transistors sehr kleinen Widerstand $R_k = 10 \dots 100 \text{ Ohm}$ (Bild 4) ge-

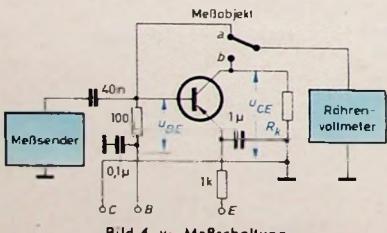


Bild 4. y_{fe} -Meßschaltung

messen. Dann ist der Betrag der Kollektorwechselspannung $|u_{CE}|$ am Widerstand R_k eine lineare Funktion von $|y_{fe}|$

$$|y_{fe}| = \frac{|u_{CE}|}{R_k \cdot |u_{BE}|} = |u_{CE}| \cdot \text{const} \quad (4)$$

Zur Messung wird an die Basis des Transistors eine konstante Wechselspannung u_{BE} gelegt und die Wechselspannung am Widerstand R_k bestimmt. Dabei kann man die Vorwärtssteilheit direkt an einer in mS oder mA/V geeichten Skala des Röhrenvoltmeters ablesen. Die Basiswechselspannung soll 5 mV nicht übersteigen, um Übersteuerungen des Transistors zu vermeiden. Bei $u_{BE} = 1 \text{ mV}$ und $R_k = 100 \text{ Ohm}$ ist $|y_{fe}| = 10 \cdot |u_{CE}|$, wenn u_{CE} in mV und y_{fe} in mA/V eingesetzt wird.

In der Schalterstellung a stellt man $u_{BE} = 1 \text{ mV}$ mit dem HF-Generator (Meßsender) ein und kann dann in Stellung b den Be-

trag der Vorwärtssteilheit am Röhrenvoltmeter ablesen. Der Emitter des zu messenden Transistors muß über $1 \mu\text{F}$ mit Masse verbunden werden, um Meßfehler infolge ungewollter Verkopplungen zu vermeiden. Besonders bei hohen Meßfrequenzen im KW- und UKW-Gebiet ist auf kurze Leitungen zwischen dem Transistor und dem Widerstand R_k sowie den Anschlüssen a und b zu achten.

Im allgemeinen genügt zur Beurteilung der Verstärkungseigenschaften eines HF-Transistors die Kenntnis des Steilheitsbetrages $|y_{fe}|$. Für die exakte Dimensionierung von Oszillatorschaltungen in der Nähe der Grenzfrequenz des zu verwendenden Transistors ist jedoch auch die Kenntnis des Phasenwinkels φ_{fe} wichtig. Eine direkte Messung von φ_{fe} läßt sich auch mit der Schaltung nach Bild 4 durchführen, wenn man die Phasenlage der beiden Wechselspannungen u_{BE} und u_{CE} mit einem geeigneten Phasenmesser bestimmt. Ein derartiges Meßgerät ist jedoch sehr aufwendig und steht wohl auch nur in den seltensten Fällen zur Verfügung. Einfacher ist es, in einer Brückenschaltung (Bild 5) die Vorwärtssteilheit y_{fe} getrennt nach Real- und Imaginärteil zu messen.

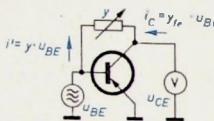


Bild 5. Brückenschaltung zur Messung von y_{fe} nach Betrag und Phase

Aus dem Meßergebnis lassen sich Betrag und Phasenwinkel leicht berechnen. Legt man an die Basis des zu messenden Transistors eine Wechselspannung u_{BE} , so ist bei $u_{CE} = 0$ der Kollektorwechselstrom

$$i_C = y_{fe} \cdot u_{BE} \quad (5)$$

Die Spannung u_{CE} wird jedoch Null, wenn der über den Brückenleitwert y fließende Strom i den gleichen Betrag, aber die entgegengesetzte Phasenlage wie i_C hat. Das ist aber der Fall, wenn die Identität $y \equiv y_{fe}$ gilt.

Zur Bestimmung von y_{fe} muß der Brückenleitwert y so abgeglichen werden, daß am Kollektor des Meßobjektes keine Wechselspannung mehr auftritt. Da die Vorwärtssteilheit y_{fe} im HF-Gebiet komplex ist, muß auch der Brückenleitwert y komplex sein, das heißt, der Abgleich muß sowohl für den Realteil als auch für den Imaginärteil von y erfolgen. Entsprechend dem induktiven Charakter der Transistor-Steilheit (der Kollektorwechselstrom eilt der Basiswechselspannung nach), müßte der komplexe Brückenleitwert y aus der Parallelschaltung eines veränderbaren reellen Leitwertes mit einer ebenfalls veränderbaren verlustarmen Induktivität bestehen.

Zweckmäßigerweise verwendet man aber an Stelle der Induktivität einen Drehkondensator C , der jedoch nicht direkt an die Spannung u_{BE} , sondern über einen Übertrager an eine der ursprünglichen Spannung entgegengesetzte Spannung $-u_{BE}$ anzuschließen ist (Bild 6). Der über C fließende Strom hat dann eine Phasenverschiebung von 180° und entspricht also dem Strom, der durch den induktiven Anteil von y fließen würde.

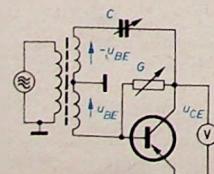


Bild 6. Brückenschaltung mit Übertrager

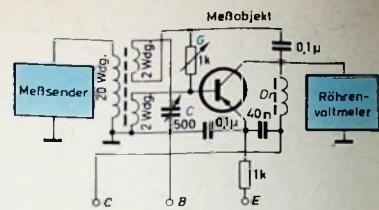


Bild 7. Vollständige y_{fe} -Meßschaltung

Die vollständige Meßschaltung zur Bestimmung der komplexen Vorwärtssteilheit y_{fe} zeigt Bild 7. Für den praktischen Aufbau ist es günstiger, den Drehkondensator C an das kalte Ende der entsprechenden Sekundärwicklung des Übertragers und Masse anzuschließen, da bei handelsüblichen Drehkondensatoren mit $\Delta C = 500 \text{ pF}$ der Rotor im allgemeinen mit Masse verbunden ist. Als reeller variabler Leitwert G läßt sich ein Schicht-Drehwiderstand von maximal 1 kOhm mit logarithmischer Charakteristik verwenden.

Um möglichst geringe Amplituden- und Phasenabweichungen der gegensinnigen Sekundärspannungen des Übertragers zu erreichen, ist eine sehr feste gegenseitige Kopplung der Sekundärwicklungen notwendig. Sie läßt sich erreichen, wenn beide Sekundärwicklungen gemeinsam (zweifädelig) gewickelt werden.

Die Eichung des Leitwertes G in mS braucht nicht mit der Meßfrequenz zu erfolgen. Hier genügt eine Gleichstromeichung, da die frequenzabhängige Widerstandsänderung von Schicht-Drehwiderständen bis 1 kOhm bei höheren Frequenzen noch vernachlässigbar klein ist.

Die Messung des komplexen Wertes der Vorwärtssteilheit eines Transistors erfolgt durch abwechselnden Abgleich der Brückenglieder C und G , bis das Minimum der Kollektorwechselspannung erreicht ist. Die hochfrequente Eingangsspannung an der Primärwicklung des Übertragers soll möglichst nur 30 mV , entsprechend 3 mV an der Basis des Transistors, betragen. Aus den abgelesenen C - und G -Werten berechnet man den Betrag und den Phasenwinkel mit den Beziehungen

$$|y_{fe}| = \sqrt{G^2 + (\omega C)^2} \quad (6)$$

$$\tan \varphi_{fe} = \frac{\omega C}{G} \quad (7)$$

Sollte bei einigen Transistoren der Phasenwinkel der Steilheit 90° überschreiten, das heißt, sollte der Realteil negativ werden, so muß G dem Drehkondensator C parallelgeschaltet werden.

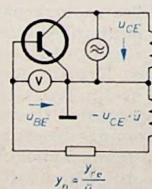
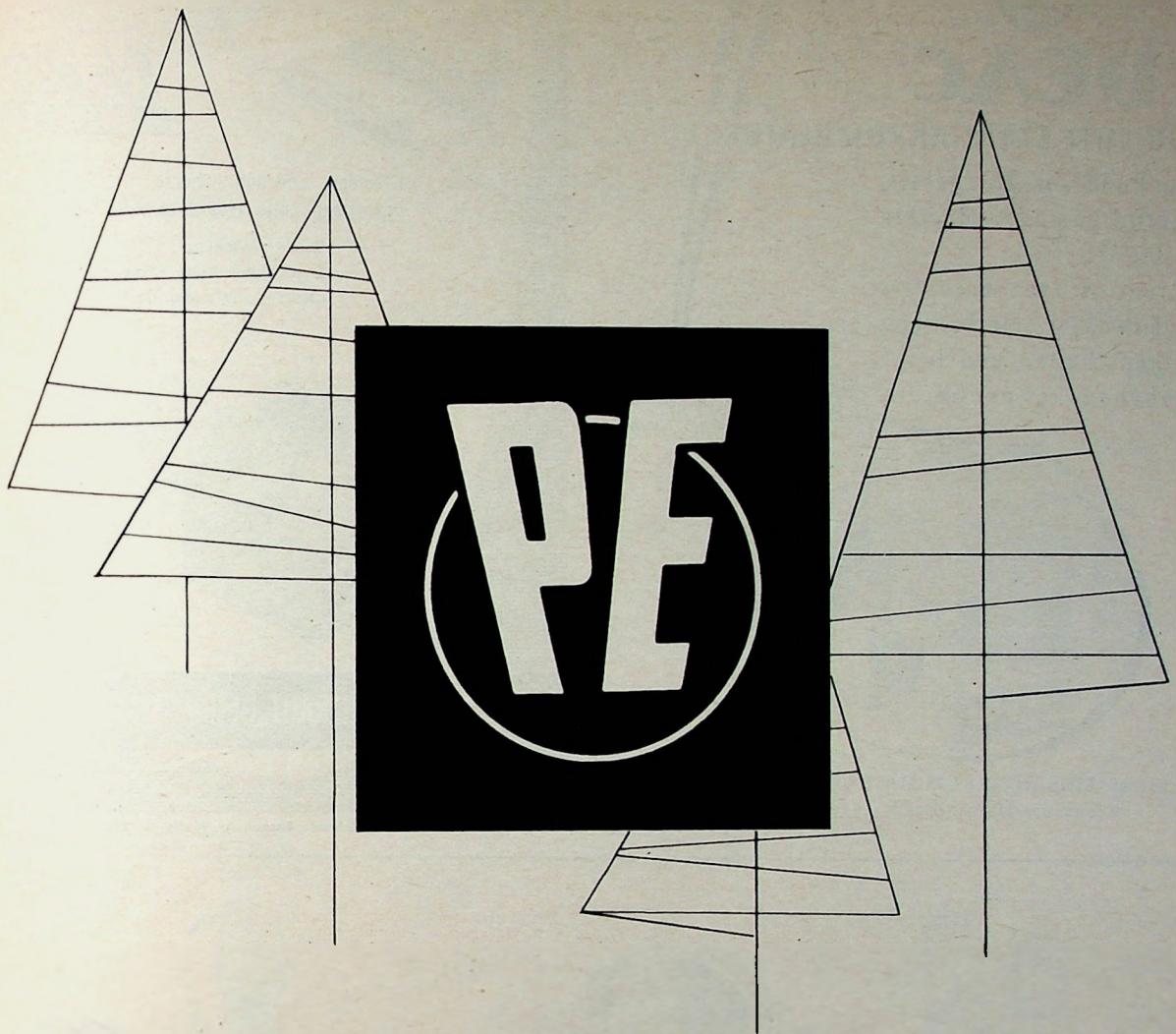


Bild 8. y_{fe} -Meßprinzip

Zur Bestimmung der Rücksteilheit (y_{re}) eignet sich eine ähnliche Brückenschaltung. Das Meßprinzip zeigt Bild 8. Im abgeglichenen Zustand, wenn also die Beziehung $y_{re} = \frac{y_{fe}}{u}$ gilt, wobei

u das Übersetzungsverhältnis des Übertragers bedeutet, ist der über den Leitwert y_{re} fließende Wechselstrom gleich dem über die Rücksteilheit y_{re} fließenden Strom, jedoch um 180° phasenverschoben, so daß die resultierende Basisspannung $u_{B\bar{E}}$ des Transi-



**Wir erwarten Sie gern
auf unserem Messestand
in Hannover**

Halle 11, Stand 13

Perpetuum-Ebner

Plattenspieler - Plattenwechsler

St. Georgen/Schwarzwald



DEAC

GASDICHE STAHL-AKKUMULATOREN

für Rundfunk, Blitzgeräte,
Hörhilfen und Meßgeräte
aller Art.

Niedrige Betriebskosten.
Gleichmäßig gute Betriebs-
eigenschaften und lange
Lebensdauer der Geräte.



DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH

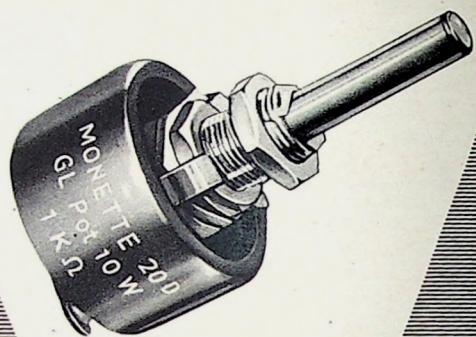
Frankfurt/Main, Neue Mainzer Straße 54

D 4016/1



Glasierte und zementierte
drahtgewickelte Hochlast-Widerstände

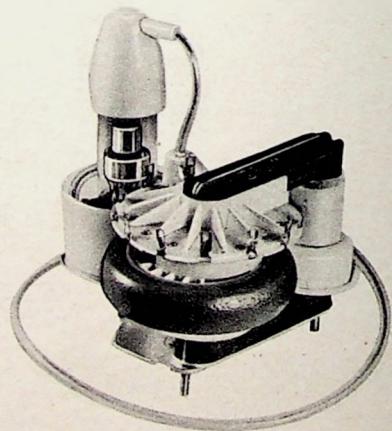
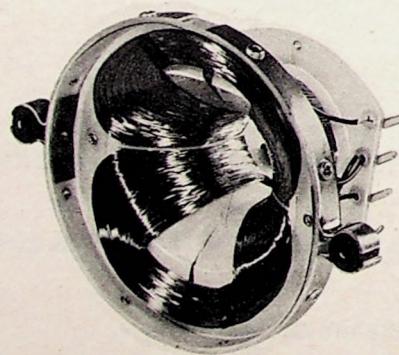
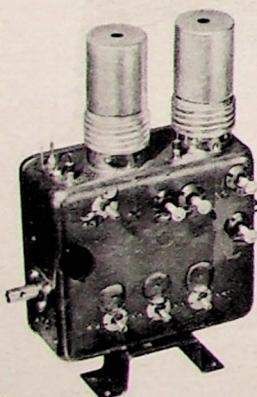
Drahtgewickelte
Drehwiderstände (Potentiometer)
glasiert und zementiert



MONETTE ASBESTDRAHT GMBH

Zweigniederlassung Marburg/L.
Tel. 2717 - Drahtwort: Monettemarburg

Deutsche Industrie-Messe Hannover, Halle 10, Erdg., Stand 954



UHF - TUNER - Ablenkeinheiten und Zeilen-Transformatoren

für 110°-Röhren (mit präziser Einstellung der dritten Harmonischen) für 819 und 625 Zeilen

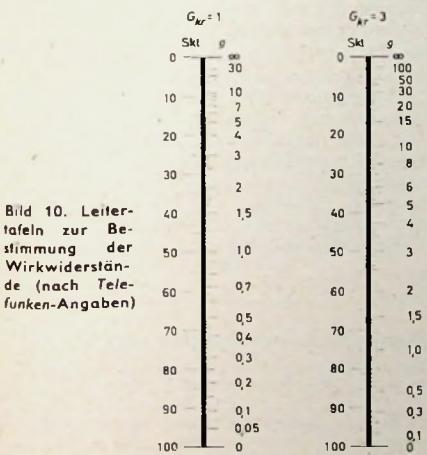
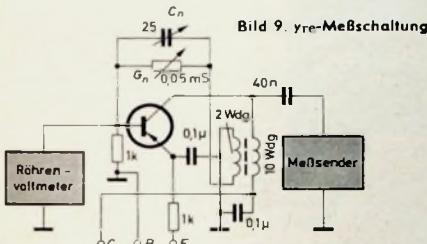
Société des Ateliers René Halftermeyer

35, Avenue Faidherbe — Montreuil-Sous-Bois (Seine) · Tel.: AVR. 28-90-91-92



sistors Null wird. Auch hier verwendet man als komplexen Leitwert g_{n0} im Meßaufbau die Parallelschaltung eines regelbaren reellen Leitwertes mit einem Drehkondensator. Da der kapazitive Anteil der Rücksteilheit (die sogenannte Rückwirkungskapazität $C_{R0} = c_{re}$) von HF-Transistoren nur einige pF beträgt, der Realteil (Rückwirkungswiderstand $R_{R0} = 1/g_{n0}$) dagegen verhältnismäßig hochohmig ist (im KW-Gebiet beispielsweise bis etwa 100 kOhm), führt man zweckmäßigerweise ein Übersetzungsverhältnis des Brückenträgers ein, das die Verwendung eines üblichen 25-pF-Drehkondensators erlaubt. Der Kapazitätswert des Drehkondensators ist dann um das Übersetzungsverhältnis μ des Übertragers größer als die Rückwirkungskapazität des Transistors und der Widerstandswert des Einstellwiderstandes im gleichen Verhältnis kleiner als der Rückwirkungswiderstand. Dadurch verringert sich auch eine unter Umständen mögliche Frequenzabhängigkeit der Widerstandseichung.

Die praktische Schaltung zur Bestimmung der Transistor-Rücksteilheit ist im Bild 9 dargestellt. Mit den in der Schaltung angegebenen Werten für G_n und C_n und einem Übersetzungsverhältnis des Übertragers von 1:5 lassen sich mit dieser Anordnung Rückwirkungskapazitäten bis 5 pF und Rückwirkungswiderstände bis 0,1 MOhm messen. Für Messungen an Transistoren mit größeren Werten von c_{re} oder bei niedrigeren Frequenzen (höheren Werten von $1/g_{n0}$) sind lediglich C_n und G_n zu ändern.



Für die Auswertung der Messungen haben sich Leitertafeln als vorteilhaft erwiesen (Bild 10, für $G_{Kr} = 1$ und $G_{Kr} = 3$). Die Nomogramme gelten für Röhrenvoltmeter mit 100teiliger Skala. Ist beispielsweise $G_{Kr} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ S}$ ($R_{Kr} = 1000 \text{ Ohm}$) und liest man am Röhrenvoltmeter 70 Skalenteile ab, so ergibt sich aus Bild 10 für $G_{Kr} = 1$ $g_{n0} = 0,43 \cdot 10^{-3} \text{ S} (\approx 2320 \text{ Ohm})$.

Nach Bild 11, das die Ersatzschaltung eines HF-Transistors mit allen inneren Widerständen, Induktivitäten und Kapazitäten darstellt, bleiben nach der Bestimmung der Vierpol-Parameter noch einige Werte zu berechnen, deren Kenntnis für viele HF-Anwendungen notwendig ist.

Basis-Bahnwiderstand $r_{bb'}$
Es gibt verschiedene Methoden zur Bestimmung des inneren Basis-Bahnwiderstandes. Man kann beispielsweise den Eingangswiderstand h_{ie} in Emitterschaltung bei hohen Frequenzen, etwa bei f_{α} oder noch höheren Frequenzen, messen und erhält damit sofort $r_{bb'}$ aus der Beziehung

$$r_{bb'} = |h_{ie}|_{f=f_{\alpha}} \quad (8)$$

Eine weitere Bestimmungsmöglichkeit von $r_{bb'}$ ergibt sich durch Messung des Durchgriffes h_{12b} in Basisschaltung, wenn dabei ein regelbarer Widerstand R_b in die Basisleitung geschaltet wird. Mit dem Regelwiderstand läßt sich der Durchgriff fast beliebig vergrößern. Mißt man beispielsweise bei $R_b = 0$ den Durchgriff h_{12b0} und bei $R_b = R_{b1} > 0$ den doppelten Wert h_{12b} $= 2 h_{12b0}$, so ist der innere Basis-Bahnwiderstand

$$r_{bb'} = R_{b1} \quad (9)$$

Emitter-Bahnwiderstand $r_{ee'}$
Auf ähnliche Weise kann der Emitter-Bahnwiderstand gemessen werden. Ist R_E ein äußerer Widerstand in der Emitterleitung, der gerade so groß gewählt wurde, daß sich dadurch der Durchgriff h_{12e0} in Emitterschaltung verdoppelt, dann gilt die Beziehung

$$r_{ee'} = \frac{R_E}{\beta_0} - r_{ed} \quad (10)$$

Dabei bedeutet r_{ed} den Emitterdiffusionswiderstand

$$r_{ed} = \frac{1}{\beta_0 g_e} = \frac{I_e \cdot d h_{ie}}{\beta_0 \cdot d I_e} \quad (11)$$

(β_0 ist die Kurzschlußstromverstärkung in Emitterschaltung). Aus Gl. (11) ergibt sich auch eine Beziehung zur Bestimmung von g_e

$$g_e = \frac{1}{I_e} \frac{d I_e}{d h_{ie}} = \frac{d(\ln I_e)}{d h_{ie}} \quad (12)$$

Emitterkapazität c_e

Die Emitterkapazität c_e setzt sich aus der Sperrsichtskapazität c_{es} und der Diffusionskapazität c_{ed} zusammen

$$c_e = c_{es} + c_{ed}$$

Es gilt

$$h_{ie} = r_{bb'} + \frac{\beta_0 r_{ed}}{1 + j \omega c_e r_{ed}}, \quad (13)$$

und daraus kann c_e berechnen.

Sollen aber die einzelnen Komponenten von c_e ermittelt werden, so ist folgender-

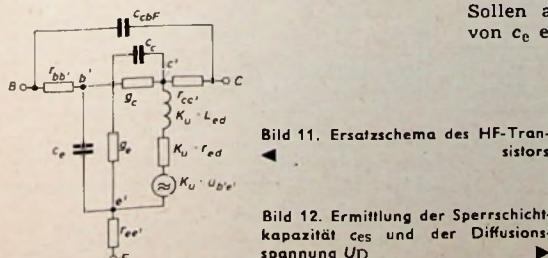


Bild 12. Ermittlung der Sperrsichtskapazität c_{es} und der Diffusionsspannung U_D

maßen vorzugehen: Die in Durchlaßrichtung wirksame Sperrsichtskapazität läßt sich zwar nicht direkt bestimmen, man erhält sie aber, wenn man c_{es} zunächst in Sperrrichtung als Funktion von $-U_{EB}$ mißt und in einem Diagramm $1/c_{es}^2$ über U_{EB} aufträgt (Bild 12). Dabei ergibt sich wegen des Zusammenhangs

$$c_{es} = \frac{k}{V U_D - U_{EB}} \quad (14)$$

(U_D ist die Diffusionsspannung des $p-n$ -Überganges) eine Gerade, die man in Durchlaßrichtung bis zu der im Arbeitspunkt A vorhandenen Betriebsspannung U_{EB} extrapoliert kann. Bei dieser Methode erhält man außerdem noch den Wert der Diffusionsspannung U_D .

Mit diesem Verfahren läßt sich auch die Fußkapazität c_{ebF} des Transistors zwischen Basis- und Emitterleitung bestimmen. Dazu trägt man c_{eb} über dem Wurzelkehrwert von U_{EB} , nämlich $1/\sqrt{U_{EB}}$, auf (Bild 13) und extrapoliert auf $U_{EB} = -\infty$ ($1/\sqrt{U_{EB}} = 0$). Wenn die Emitterkapazität c_e und die Emittersperrsichtskapazität c_{es}

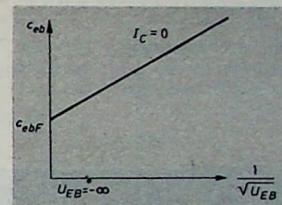


Bild 13. Ermittlung der Fußpunktkapazität c_{ebF}

bekannt sind, läßt sich die Emitterdiffusionskapazität mit der Gleichung

$$c_{ed} = c_e - c_{es} \quad (15)$$

berechnen.

Kollektur-Fußkapazität c_{cbF}

Hierzu mißt man zwischen den Klemmen C und B im Bild 11 die Kapazität c_{cb} bei offenem Emitter, das heißt bei $I_E = 0$, als Funktion der Kollektorgleichspannung U_{CB} . Dann trägt man analog zur Bestimmung der Fußkapazität c_{ebF} die gemessenen Werte von c_{cb} als Funktion von $1/\sqrt{U_{CB}}$ auf und extrapoliert auf $1/\sqrt{U_{CB}} = 0$. Dann ergibt sich die Fußkapazität

$$c_{cbF} = c_{cb} \text{ für } 1/\sqrt{U_{CB}} = 0 \quad (16)$$

Kollektorkapazität c_c

c_c setzt sich wieder aus einem Sperrsichtskapazitätsanteil c_{cs} und einem Diffusionskapazitätsanteil c_{cd} zusammen. Es gilt wie für die Emitterkapazität

$$c_c = c_{cs} + c_{cd} \quad (17)$$

Man mißt zunächst bei offenem Emitter die Kapazität c_{cb} zwischen Kollektor und Basis bei normaler Kollektorkreisspannung. Dann gilt

$$c_{cs} = c_{cb} - c_{cbF} \quad (18)$$

Aus dem Imaginäranteil des Innenwiderstandes h_{ob} in Basisschaltung bei offenem Emitter, gemessen bei niedrigen Frequenzen $f \ll \alpha$, erhält man

$$c_{cd} = \frac{\text{Im}(h_{ob})}{\omega} - (c_{cs} + c_{cbF}) \quad (19)$$

Kollektorteilwert g_c

Dieser Wert setzt sich aus dem Diffusionsleitwert g_{cd} und dem Restleitwert g_{cr} zusammen

$$g_c = g_{cd} + g_{cr} \quad (20)$$

wobei der Summand g_{ed} vom Kollektorgleichstrom I_C abhängig, g_{er} dagegen unabhängig von I_C ist. Man kann beispielsweise g_e aus dem Spannungsrückgriff h_{12e} bei niedrigen Frequenzen erhalten, wenn die Frequenz f so gewählt wird, daß $\omega c_e \ll g_e$ ist. Dann gilt nämlich

$$g_e = (h_{12e} g_e) f \rightarrow 0 \quad (21)$$

Da g_{er} stromunabhängig ist, g_{ed} dagegen mit $I_C = 0$ verschwindet, mißt man nach dem gleichen Verfahren g_e als Funktion von I_C und extrapoliert g_e auf $I_C = 0$. Dann ist

$$g_{er} = g_e \text{ für } I_C = 0 \quad (22)$$

Kollektor-Bahnwiderstand g_{ee} :

Zur Bestimmung von g_{ee} mißt man die zwischen Emitter und Kollektor auftretende Gleichspannung U_{EC} für den Betriebsfall $I_C = 0$ als Funktion des Basisstromes I_B . Dann gilt

$$r_{ee} = \left(\frac{dU_{EC}}{dI_B} \right)_{I_C=0} \quad (23)$$

Spannungsübersetzungs faktor K_u :

Stellt man die Beziehung für den Leerlauf-Innenleitwert h_{22b} in Basisschaltung auf, dann ergibt sich für $f > 0$ und $r_{bb} \ll 1/g_e$

$$h_{22b} = g_e + \frac{\alpha_0 g_e}{K_u}$$

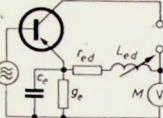
und für den Spannungsübersetzungsfaktor

$$K_u = \frac{\alpha_0 g_e}{h_{22b} - g_e} \quad (24)$$

Generatorinduktivität L_{ed} :

Die Bestimmung dieses Wertes kann nach einem Nullverfahren (Bild 14) erfolgen.

Bild 14. Bestimmung der Generatorinduktivität L_{ed} nach einem Nullverfahren



Die Stromverstärkung der Transistorstufe ist

$$\beta = \frac{i_B}{i_B} = \frac{U_{EB}(g_e + j\omega c_e)^{-1}}{(r_{ed} + j\omega L_{ed}) U_{EB}}$$

Legt man nun in die Basisleitung eine Parallelschaltung von g_e und c_e und in die Kollektorleitung einen komplexen Außenwiderstand $R_a = r_{ed} + j\omega L_{ed}$, dann ist die Spannung am Instrument M Null, da

$$i_B(g_e + j\omega c_e)^{-1} = \beta \cdot i_B(r_{ed} + j\omega L_{ed}) \\ = i_B(g_e + j\omega c_e)^{-1} \quad (25)$$

gilt. Mit diesen Messungen sind alle für das Hochfrequenzverhalten des Transistors wichtigen Daten ermittelt.

zwar möglichst genau bekannt sein sollte, dessen relative Größe jedoch bedeutungslos ist. Besonders gut eignen sich hierfür kleine engtolierterte Lufttrimmer oder auch keramische Kondensatoren entsprechender Kapazitätstoleranz. Mit einem Grid-Dip-Meter läßt sich dann die Resonanzfrequenz in MHz des entstandenen Schwingkreises feststellen. (Es empfiehlt sich, zur Erreichung einer höheren Genauigkeit nicht nur eine, sondern mindestens drei Messungen vorzunehmen, wobei Windungszahl und Drahtstärke variiert werden sollten.)

Die Thomsonsche Schwingungsgleichung, gleich auf die vorhandenen beziehungsweise gewählten Dimensionen zugeschnitten, lautet

$$f[\text{MHz}] \approx \frac{160}{\sqrt{C} \cdot \sqrt{L}} \left[\frac{1}{\mu\text{F}, \mu\text{H}} \right] \quad (3)$$

Durch Umstellung erhält man

$$\sqrt{L[\mu\text{H}]} = \frac{160}{f \cdot \sqrt{C}} \left[\frac{1}{\text{MHz}, \mu\text{F}} \right] \quad (3a)$$

In der Gleichung (3a) sind sämtliche Größen der rechten Seite wertmäßig bekannt (f ist die gemessene Resonanzfrequenz in MHz und C die Kapazität des zugeschalteten Kondensators in μF), so daß sich \sqrt{L} leicht berechnen läßt.

Mit der gewählten Windungszahl w des Probekörpers und dem nach Gl. (3a) gefundenen Wert für \sqrt{L} sind nun auch die bisher noch fehlenden Größen für Gl. (2a) gegeben. Nach Errechnung der Kernkonstante K kann man für beliebige Induktivitäten in μH anschließend die erforderlichen Windungszahlen nach Gl. (2) bestimmen.

Ergab sich beispielsweise mit $w = 25$ Windungen auf dem Spulenkörper und einem Parallelkondensator C von $25 \mu\text{F}$ bei der Messung mit dem Grid-Dip-Meter eine Resonanzfrequenz f von $6,4 \text{ MHz}$, dann folgt nach Gl. (3a) für \sqrt{L} der Wert 5, womit schließlich der gesuchte Kernfaktor nach Gl. (2a) mit 5 zu finden ist.

Die auftretenden Rechenungenauigkeiten und Meßfehler können durch Induktivitätsvariation mit Hilfe des Kernes mühelos kompensiert werden.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß die in Druckschriften der Firmen angegebenen Kernfaktoren manchmal wesentlich von den nach vorstehenden Ausführungen errechneten abweichen; sie fußen dann auf anderen Dimensionen oder auf einer etwas anderen Definition. Im hier diskutierten Fall dürften die K -Werte größtenteils zwischen 4 und 13 liegen.

W.-D. Schroer, DL 7 HZ

Für den KW-Amateur

Ermittlung des Kernfaktors von Spulenköpfen mit HF-Eisenkern mit Hilfe eines Grid-Dip-Meters

Oft steht der Amateur vor der Aufgabe, für einen Empfänger oder ein anderes Gerät mehrere Spulen unter Verwendung des gleichen Spulenköpfers zuwickeln, ohne daß ihm genaue Angaben über die Kernfaktoren des vorhandenen Körpers zur Verfügung stehen. Der nachstehend beschriebene Weg führt in einfacher Weise zur Ermittlung des Kernfaktors von Karbonyl- und Ferriteisenköpfen, wobei als Meßgerät lediglich ein im Besitz vieler

Amateure befindliches Grid-Dip-Meter benötigt wird.

Die Windungszahl w einer Spule ist der jeweils geforderten Induktivität L proportional (da die Induktivität in quadratischer Abhängigkeit zur Windungszahl steht, erscheint diese in Gl. (1) unter dem Wurzelzeichen)

$$w \sim \sqrt{L} \quad (1)$$

Führt man einen Proportionalitätsfaktor K (Kernkonstante) ein, dessen Wert von der Form und dem Eisengehalt des vorhandenen Kernes abhängt, dann erhält man

$$w = K \cdot \sqrt{L} \quad (2)$$

Durch Umformen ergibt sich der Faktor K zu

$$K = \frac{w}{\sqrt{L}} \quad (2a)$$

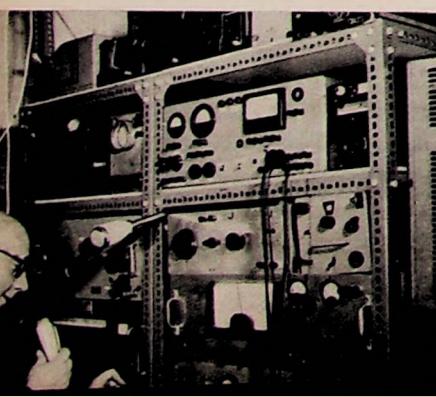
Diese Gleichung läßt sich für die Bestimmung eines noch unbekannten Kernfaktors aber erst dann nutzbar machen, wenn die Windungszahl w und der Ausdruck \sqrt{L} bekannt sind.

Die fehlende Größe der Induktivität kann man nun auf einem kleinen Umweg erhalten. Dazu bringt man zunächst auf den Spulenkörper, dessen Kernfaktor ermittelt werden soll, eine bestimmte Windungszahl w auf, wobei auf gleichmäßige Wicklungsweise zu achten ist (das heißt, in jede Kammer eines Kammerköpfers muß die gleiche Windungszahl eingebracht werden). Der Schraubkern soll dabei etwa auf Mittelstellung stehen. Zu der so hergestellten Spule schaltet man danach einen Kondensator parallel, dessen Wert in μF

Dexion-Profile für Gestelle

Gestelle für Amateur-Sendestationen lassen sich beispielsweise aus Dexion-Profilen¹⁾ aufbauen. Die Profile enthalten in kleinen Abständen eingestanzte rhombenförmige Löcher, mit deren Hilfe eine Verschraubung der Profile für jedes gewünschte Maß erfolgen kann. Stahlböden für einzusetzende Fächer sind in fünf Größen vorrätig. Die im Bild gezeigte Amateurstation ist in einem 1,8 m hohen Gestell aus Dexion-Profilen untergebracht, das auf sechs Doppelrollen fahrbar ist (solche Rollen gehören zum Dexion-Zubehör).

¹⁾ Dexion Metallbaugesellschaft mbH, Frankfurt a.M. Friedrich-Ebert-Anlage 32





Anno dazumal Messe in Nischni-Nowgorod

Messen gibt's nicht erst seit heut;
man kannt sie schon zur Hansezeit.
Auf Fahrt nach Nischni-Nowgorod
war Frieren unser täglich Brot.

Bei Ankunft wurde unser Stand,
weil man bei uns viel Neues fand,
umkreist von bärtigen Gesellen
(zum Teil gekleidet noch in Fellen).

Als dann gar traten in Aktion
Verstärker und auch Mikrophon,
da war es dann um uns gescheh'n;
denn Technik fand man gar nicht schön.

Mit Starost und Polizei
kam man eilends gleich herbei.
Dem Volke wurde dann verkündet,
daß mit dem Teufel wir verbündet.

Wir laden Sie ein

Der moderne Mensch kommt ohne die Elektro-
akustik nicht mehr aus. Überall begegnen wir
heute Mikrofonen und Übertragungsanlagen.

Bitte besuchen Sie uns doch einmal, und
schauen Sie nach, ob unser Programm nicht
auch für Sie interessante Dinge bringt. Wir
erwarten Sie auf der Messe 1961
in Hannover in Halle 11 auf Stand 30

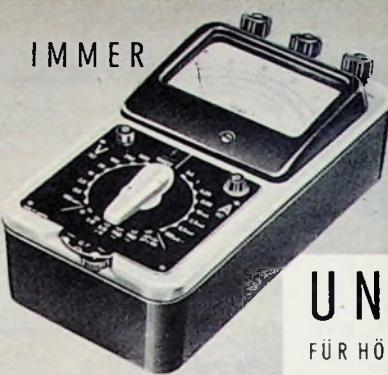
SENNHEISER
electronic

BISSENDORF / HANNOVER



ROBERT KARST BERLIN S-W 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · F.S. 0018 30 57

IMMER
AN DER
Spitze



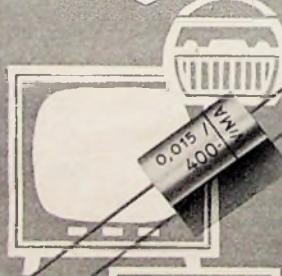
UNIGOR 3
FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE

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



METRAWATT A · G · NÜRNBERG





kunstfolien - kondensatoren

sind moderne Bauelemente für die neuzeitliche Gerätetechnik in zwei Ausführungsformen:

tropyfol F

Tropenfeste, kontaktssichere Polyester-Kleinkondensatoren mit Aluminiumfolienbelägen. Große Betriebssicherheit, geringe Abmessungen, unbedingt beständig. Der Kondensator mit dem weiten und vielfältigen Anwendungsbereich.

tropyfol M

Metallisierte Polyesterkondensatoren. Miniaturbauformen. Wesentliche Platzersparnis auch bei größeren Kapazitäten. Betriebssicherheit durch Aussparung der Schwachstellen im metallisierten Dielektrikum und Selbstheileffekt. Feuchtesicher.

Das moderne Bauelement für die Gerätetechnik.
Fordern Sie bitte unsere neuesten Prospekte an!

WIMA SPEZIALE FABRIK FÜR KONDENSATOREN
WILHELM WESTERMANN G.M.B.H.
VERKAUFSBÜRO: MANNHEIM

Röhren-Endverstärker für Musikwiedergabe

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 16 (1961) Nr. 8, S. 262

Eine von Philips angegebene Schaltung zur Phasenumkehr für Gegenakt-Endstufen ist im Bild 10 wiedergegeben. Verwendet wird die Doppeltriode ECC 40, es läßt sich aber auch jede andere NF-Doppeltriode in dieser Schaltung einsetzen. Die im linken System der ECC 40 verstärkte NF-Eingangsspannung gelangt in direkte Kopplung zum Steuergitter des rechten Systems. Der Katodenwiderstand hat die gleiche Größe wie der Anodenwiderstand (150 kOhm). An diesen beiden Widerständen entstehen daher gleich hohe, aber entgegengesetzte gerichtete Spannungen zur Steuerung der Gegenakt-Endstufe. Wegen des verhältnismäßig großen Katodenwiderstandes ist die Katode des rechten Systems stark positiv (etwa +82,5 V). Da die Spannung an der Anode des linken Systems etwa +80 V beträgt, hat das Gitter des rechten Systems gerade die richtige negative Vorspannung von 2,5 V.

Nach einem amerikanischen Vorschlag kann diese Schaltung noch verbessert werden (Bild 11). Dazu wird der Katodenkondensator des linken Systems fortgelassen und der Katodenwiderstand des rechten Systems unmittelbar mit der Katode des linken verbunden. Die Verbindung der beiden Katoden ergibt eine bessere Symmetrie des Phasendrehers, und zwar werden die Ausgangsimpedanzen an der Anoden- und Katodenseite des rechten Systems aneinander besser angeglichen. Wegen der kleinen Anodenwiderstände haben die Ausgangswechselspannungen bis 50 kHz nur etwa 1 dB Amplitudenabfall und weisen bei 20 kHz nur eine Phasenabweichung von maximal 5° vom richtigen Wert auf.

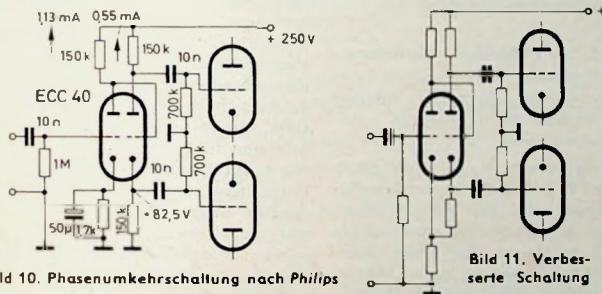


Bild 10. Phasenumkehrschaltung nach Philips

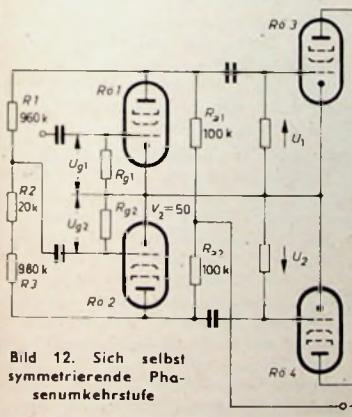


Bild 12. Sich selbst symmetrierende Phasenumkehrstufe

renden Außenwiderstände (Spannungsteiler und Röhren) gebildet werden. Die beiden anderen Brückenzweige werden durch die Widerstände R_1 , R_2 und den Widerstand R_3 dargestellt. Die Dimensionierung der Widerstände R_1 , R_2 und R_3 ergibt sich aus folgender Überlegung:

Der wirksame Außenwiderstand der Röhren R_1 und R_2 , von dem die Verstärkung abhängt, setzt sich aus der Parallelschaltung des Anodenwiderstandes R_{A1} beziehungsweise R_{A2} , des Innenwiderstandes der Röhre (bei den hier gewählten Pentoden $> 1 \text{ M}\Omega$), dem Gitterableitwiderstand der zugehörigen Endröhre und dem Widerstandswert von $R_1 + R_2$ beziehungsweise R_3 zusammen. Um maximale Verstärkung zu erhalten, muß

man die Widerstände R_1 und $R_2 + R_3$ etwa eine Größenordnung größer wählen als die Anodenwiderstände R_2 und R_3 werden praktisch zu einem Wert zusammengefaßt. Man kann also sagen, daß der Gesamtwiderstand R_{ges} aus den beiden Teilwiderständen R_1 und $R_2 + R_3$ besteht.

Die Verstärkung der eigentlichen Phasenumkehrsröhre R_2 ist

$$V_2 = S_2 \cdot R_{A2} \quad (\text{Pentode}) \quad (6)$$

Damit ergibt sich für R_1 , R_2 und R_3 die Beziehung

$$R_2 + R_3 = \frac{V_2 + 1}{V_2 - 1} R_1 \quad (7)$$

Beispiel: Die Phasenumkehrpentode R_2 habe die Verstärkung $V_2 = 50$, die Anodenwiderstände der beiden Röhren R_1 und R_2 seien $R_{A1} = R_{A2} = 100 \text{ k}\Omega$. Mit $R_2 + R_3 = 10 \text{ R}_1 = 10 \cdot 100 \text{ k}\Omega = 1 \text{ M}\Omega$ liefert Gl. (7) für R_1

$$R_1 = (R_2 + R_3) \cdot \frac{V_2 - 1}{V_2 + 1} = 1 \cdot 10^6 \cdot \frac{49}{51} \approx 960 \text{ k}\Omega$$

Wählt man $R_3 = R_{\text{ges}}/2$, so erhält man

$$R_3 = \frac{R_1 + (R_2 + R_3)}{2} = \frac{1000 + 960}{2} = 980 \text{ k}\Omega$$

Damit wird schließlich

$$R_2 = (R_2 + R_3) - R_3 = (1000 - 980) \cdot 10^3 = 20 \text{ k}\Omega$$

3.2.3 Gegenakt-Endstufe ohne zusätzlichen Phasendreher

Man kommt zu einem sehr übersichtlichen Aufbau der Gegenakt-Endstufe, wenn man eine der modernen Schaltungen benutzt, die ohne Gegenakt-Eingangsübertrager und ohne Phasenumkehrsröhre auskommen. In Bild 13 ist eine derartige Schaltung – die selbstphasendrehende Gegenakt-Endstufe – dargestellt. Hierbei arbeitet die Pentode R_1 in der üblichen Katodenbasischaltung, R_2 in Gitterbasisschaltung, denn ihr Steuergitter liegt über den Kondensator C_2 wechselspannungsmäßig an Masse. Der Widerstand R_2 und der Kondensator C_3 stellen die Katodenkombination zur Erzeugung der Gittervorspannung der Endröhren dar. Dabei hat R_2 den halben Wert des für eine Röhre erforderlichen Widerstandes, weil durch ihn der Katodenstrom beider Röhren fließt. Die Kopplung der Röhren erfolgt hier durch den gemeinsamen Katodenwiderstand R_3 (nicht kapazitiv überbrückt), der die Wechselspannung an beiden Katoden im Takt der wirksamen Steuerwechselspannung von R_1 schwanken läßt. Bei der Röhre R_2 bedeutet aber das Schwanken der Spannung an der Katode eine Steuerwirkung mit entgegengesetzter Polarität, da diese Röhre in Gitterbasisschaltung arbeitet und daher sich das Gitterpotential nicht ändern kann. Die Ausgangsspannungen der beiden Röhren sind also gegeneinander um 180° phasenverschoben. Bei dieser Schaltung tritt aber am Widerstand R_3 ein erheblicher Spannungsabfall auf, um den die wirksame Anodenspannung herabgesetzt wird.

Eine ähnliche Schaltung (Bild 14) wurde vor einiger Zeit von Klein + Hummel entwickelt. Hierbei erfolgt die Steuerung von R_2 hauptsächlich am nichtüberbrückten gemeinsamen Katodenwiderstand R_1 . Auch bei dieser Schaltung arbeitet R_2 in Gitterbasisschaltung. Da ihre Steuerwechselspannung vom Anodenwechselstrom beider Röhren abhängt, ist sie eine Funktion der

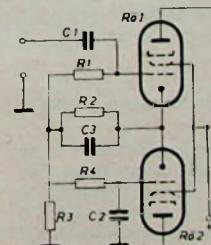
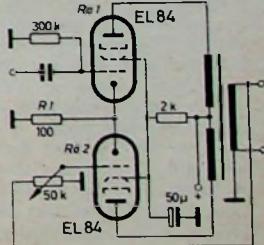


Bild 13. Selbstphasendrehende Gegenakt-Endstufe

Bild 14. Phasendrehung am Katodenwiderstand



äußeren Verstärkerbelastung. Es stellt sich eine „atmende“ Steuerung ein, die bestrebt ist, die Verstärker-Ausgangsspannung konstantzuhalten. Die bei dieser Steuerungsart auftretende Unsymmetrie von etwa 10% kann man dadurch ausgleichen, daß man eine Restspannung vom Ausgangsübertrager (zum Beispiel die Sekundärspannung) zur Kompensation benutzt. Da es sich hier nur um eine sehr niedrige Kompensationsspannung handelt, tritt keine spürbare Güteminderung ein.

Rö 2 arbeitet mit einem sehr kleinen Gitterableitwiderstand (maximal 50 kOhm). Daher sind Gitterströme nahezu unschädlich. Man kann an dieser Stelle sogar alte Röhren, die mit normalen, also hohohmigen Gitterableitwiderständen hörbare Verzerrungen erzeugen, noch lange verwenden, ohne daß Verzerrungen entstehen.

(Wird fortgesetzt)



SCHALLPLATTEN für den Hi-Fi-Freund

Berlioz, La Damnation de Faust (Fausts Verdammnis)

Consuelo Rubio (Mezzosopran), Richard Verreau (Tenor), Michel Roux (Bariton), Pierre Mollet (Bass); Chor Elisabeth Brasseur, Kinderchor RTF; Orchester Lamoureux, Paris; Dirigent: Igor Markevitch

Der Mißerfolg seiner Oper „Benvenuto Cellini“ in der Pariser Großen Oper ist vielleicht der Grund dafür, daß spätere Werke des Komponisten den Charakter von Oratorien haben, weil er hier eine Möglichkeit sah, durch Einsatz eines großen Orchesterapparates, von mehrfach geteilten Chören und von zahlreichen Solisten jene dramatischen Steigerungen im Konzertsaal zu erreichen, die ihm auf der Bühne vorerhalten blieben.

Das Werk beginnt mit dem nächtlichen Faust-Monolog, der räumlich so gut gegen das Orchester abgesetzt ist, daß man einen vollendeten Eindruck von der Tiefe der Bühne hat. Die folgende Verwandlung läßt musikalisch eindrucksvoll den Übergang in die sonnenbeschienene Weite der ungarischen Landschaft erstehen, in der bei Berlioz der erste Teil des Werkes spielt. Er schließt mit dem Vorbezug des ungarischen Heeres nach den Klängen des Racoczy-Marsches, dessen altes Thema für Berlioz Veranlassung war, den ersten Teil in Ungarn spielen zu lassen. Wie man hier mit den Mitteln der modernen Stereo-Technik ein geradezu überwältigendes Klanglebnis erreicht hat, stellt allen an dieser Aufnahme Beteiligten das beste Zeugnis aus.

Zu Beginn des zweiten Teiles finden wir Faust in der Studierstube. Wenn er die Schale an den Mund hebt, erklingt der groß angelegte Chorsatz „Christ ist heut uns erstanden“, der hier mit einer für eine so komplizierte Stimmenführung überraschenden Klarheit wiedergegeben wird. Stimmlich gut abgesetzt erscheint dann zum erstenmal Mephisto. Sein Dialog mit Faust leitet über zu der berühmten Szene in Auerbachs Keller mit dem Rattenlauf des trunkenen Brander, einem der Höhepunkte dieses Teiles. Wie dann die Fuge des Chors über das Thema von Branders Lied und das Flöhlid des Mephisto erklingen, das muß man gehört haben. Nach dem Ballett der Sylphen, dessen instrumentale Feinheiten großartig zur Geltung kommen, folgt eine musikalisch und technisch gleichermaßen diffizile Chorszene: der aus der Tiefe der Bühne kommende Soldatenchor, dem sich die Studenten mit einem lustigen lateinischen Lied anschließen, um sich schließlich im Doppelchor zu vereinen. Wenn dann Soldaten und Studenten in Gruppen die Bühne verlassen, wenn ihr Gesang in der Ferne verklängt und dann

mit dem aus dem Hintergrund erklingenden Zapfenstreich die Szene endet, dann hat man wieder einmal mehr einen Beweis dafür, was sinnvoll angewandte Stereo-Technik zu leisten imstande ist.

Waren in den beiden ersten Teilen des Werkes Faust und Mephisto die Hauptfiguren, so steht jetzt Margarethe im Mittelpunkt. Nach Margarethens Lied vom König in Thule kommt in der anschließenden Beschwörung und dem Tanz der Irrlichter der ganze Reiz der Partitur zur Geltung und läßt eine geradezu diabolische Stimmung erstehen. Eine Szene höchster musikalischer Dramatik ist das Terzett Margarethe — Faust — Mephisto mit dem Chor der Nachbarn.

Der vierte Teil wird eingeleitet mit dem sehnuchtsvollen Klang der Holzbläser zu Margarethens Lied, das übergeht in den Chor der Soldaten und Studenten, die musikalisch sehr realistisch von hinten mit Pauken- und Trompetenklang auf die Bühne ziehen. Mit der „Beschwörung der Natur“ nähert sich das Werk dem dramatischen Ende. Überaus eindrucksvoll ist der Sprechgesang des Mephisto, wenn er Faust drängt, den Vertrag zu unterschreiben. Räumlich tief stehen die Hörner scheinbar im Hintergrund. Der „Ritt in den Abgrund“ zeigt dann noch einmal, welche Ausdrucksmöglichkeiten in der Musik Berlioz' liegen und wie hervorragend sie in Stereo in das Heim übertragen werden: Einerlei, ob es der Aufschrei des Chores ist, wenn der Blitz das Kreuz trifft, oder der Triumphgesang der Teufel in der Hölle mit der mystisch aus der Tiefe kommenden Stimme oder die „Apotheose im Himmel“ mit dem Chor der himmlischen Geister und einem in Wohlklang schwelgenden Orchester.

Deutsche Grammophon 138099/100 SLP (Stereo)

Das teuerste Programm der Welt

Einem glücklichen Zufall ist es zu verdanken, daß diese Platte her ausgegeben werden konnte. In einem längst vergessenen Lager in England fand man Aufnahmen, die jetzt in Ausschnitten einen Querschnitt durch die Melodien — vorzugsweise solchen der leichten Muse — eines Vierteljahrhunderts geben. Es erklingen nicht nur die Stimmen vieler berühmter Künstler in zum Teil ersten Aufnahmen bekannter Werke, sondern beim Anhören dieser Platte hat der Hi-Fi-Freund gleichzeitig auch Gelegenheit, den in der relativ kurzen Zeitspanne von 25 Jahren erreichten technischen Fortschritt zu hören. So sehr man heute mit Recht Wert auf beste Aufnahme- und Wiedergabequalität legt, so

sehr ist man trotz der technischen Mängel dieser alten Aufnahmen immer wieder fasziniert von der Ausdrucks kraft so vieler längst vergangener Stimmen, die hier für die Nachwelt erhalten geblieben sind. So ist diese Platte gleichermaßen ein Dokument zur Geschichte der Musik wie zur Technik der Schallaufnahme.

All die vielen Stars zu nennen, ist unmöglich. Es seien neben vielen ungenannten Namen hier nur erwähnt Marlene Dietrich, die Mistinguett und Josefine Baker mit Chansons aus dem Ende der zwanziger Jahre, Carola Neher und Kurt Gerron mit Aufnahmen aus der Uraufführung der „Dreigroschenoper“ und Lotte Lenya mit dem Havanna-Lied aus „Mahagonny“. Eine Delikatesse für den Jazzfreund sind die wirklich erste Jazz-Aufnahme der Schallplatten-Literatur mit dem „Tiger Rag“, aufgenommen am 26. 2. 1917, der „St. Louis Blues“ mit Louis Armstrong, aufgenommen am 10. 12. 1929, und der „Flat Foot Floogie“ mit Nat Gonella, dem heißen Trompeter aus London.

Electrola E 83227 (Mono)

Liszt, Les Préludes · Smetana, Die Moldau

Radio-Symphonie-Orchester Berlin und Berliner Philharmoniker unter Ferenc Fricsay

Seit vielen Jahren gehören diese beiden Werke zum Repertoire der Orchester und der Schallplattenindustrie. Viele Aufnahmen sind im Laufe der Jahre erschienen. Vergleicht man aber die besten Mono-Aufnahmen mit einer guten Stereo-Aufnahme wie der vorliegenden, dann wird immer wieder deutlich, welche Steigerung des musikalischen Miterlebens die Stereophonie zu geben vermag.

Schon die einleitenden Figuren der Streicher und Holzbläser in „Les Préludes“ nehmen den Zuhörer wegen der sehr guten räumlichen Klangverteilung gefangen, und erst reicht nach der dramatischen Steigerung zu dem vom Blech strahlend vorgetragenen Helden thema hat man den Eindruck, daß hier eine ausgezeichnete Aufnahme gelungen ist. Die gute räumliche Verteilung der Blechbläser läßt das volle, sarte Klang bild in seiner ganzen Schönheit ersteren. Ausgezeichnet auch, wie plastisch beispielweise der Klang der Harfe im Mittelteil kommt. Die erregende Steigerung von den Streichern bis zum vollen Tuffi in dem effektvollen Schluß ist eine Meisterleistung stereophonischer Aufnahmetechnik.

Smetanas „Moldau“ mit den Berliner Philharmonikern steht dieser Aufnahme in nichts nach. Das leichte Rauschen der Moldau quelle mit den Läufen der Holzbläser und den Pizzicati der Streicher, der satte Streicherklang mit den hellen Schlägen des Triangels sind ebenso hervorragende musikalische Details wie die rustikalen Klangelemente im 2/4-Takt der ländlichen Hochzeit. Wenn dann das Werk mit dem breiten Lauf der Moldau und einer musikalischen Huldigung an das Goldene Prag ausklingt, ist man wieder einmal mehr von den künstlerischen und wiedergabetechnischen Vorzügen der Stereophonie überzeugt, zumal diese sehr rausch arme Platte einen sehr großen Dynamikumfang und Frequenz bereich hat.

Deutsche Grammophon 133219 SLP (Stereo)

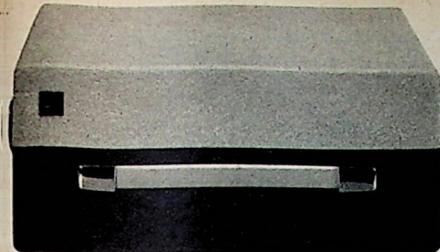
Beethoven, Sonate Nr. 9 A-dur op. 47 (Kreutzer-Sonate) und Sonate Nr. 5 F-dur op. 24 (Frühlingssonne) für Violine und Klavier

Henryk Szeryng, Violine, und Artur Rubinstein, Klavier

Diese beiden Violinsonaten Beethovens zählen zu den bekanntesten Sonaten des Meisters. Sie fordern von den Interpreten hohes Können, denn mit ihrem manchmal geradezu virtuosen Konzertstil sprengen sie fast den Rahmen einer Violinsonate. Kein Wunder, daß deshalb gerade die Meister ihres Fachs sich dieser beiden Sonaten stets mit besonderer Liebe angenommen haben. Beethoven schrieb die A-dur-Sonate 1803 für den aus Polen stammenden Violinvirtuosen George Bridgetower, widmete sie aber, als sie 1805 im Druck erschien, dem französischen Virtuosen Rodolphe Kreutzer. — Die F-dur-Sonate trägt den Namen „Frühlingssonne“ wegen ihres lyrischen, heiteren Charakters und ihrer einprägsamen Melodien. Rauschende Figuren und manchmal hart einander gegenüber gestellte Klangbilder geben ihr einen eigenen Reiz.

In der vorliegenden Aufnahme interpretieren zwei große Meister diese Sonaten in wahrhaft meisterlicher Art. Wer einmal selbst diese Sonaten gespielt hat, ist beeindruckt davon, wie die Technik hier die Atmosphäre des Musizierens eingefangen hat. Überraschend zu hören, welche Feinheiten der Griff- und Bogentechnik des Geigers zur Wiedergabe gelangen und welche Natürlichkeit des Klangs dadurch erreicht wird. Die Stereo-Technik löst das Klangbild in seine Einzelheiten auf, zerreißt es aber niemals. Es ist eine Aufnahme, wie sie sich der Freund der Violinsonate wünscht: rauscharm, rumpelfrei, niemals übersteuert, mit großem Frequenz umfang und gerade jener räumlichen Differenzierung, die notwendig ist, um dem musikalischen Miterleben das i-Tüpfelchen aufzusetzen.

RCA LSC 2377-B (Stereo)



Dual party 1007/1

In neuer Kofferform von zeitloser Eleganz stellt sich der bewährte Plattenwechsler 1007 vor, dessen hohe technische Qualität auf der ganzen Welt anerkannt wird. Er vereint in sich drei Funktionen: vollautomatischer Plattenwechsler, vollautomatischer Plattenspieler und manueller Plattenspieler für alle Schallplattenarten und -größen.



Dual party 1007 V/1

Klare Linien und technische Reife sind die besonderen Merkmale dieses neuen Verstärkerkoffers. Der eingebaute Plattenwechsler Dual 1007 ermöglicht das vollautomatische Abspielen eines Zehnerstapels. Ein zweistufiger 4,5 Watt NF-Verstärker, ein 4 Watt Tiefton- und ein Hochtton-Lautsprecher garantieren originalgetreue Wiedergabe.



Dual party 1008 V/24

Diese komfortable Koffer-Stereoanlage ist eine konstruktive und klangtechnische Neuheit. Der eingebaute, vielseitige Plattenwechsler 1008 kann als vollautomatischer Plattenwechsler, vollautomatischer oder manueller Plattenspieler gesteuert werden. Seine vollendete Stereo-Wiedergabe wird durch 2x zweistufigen NF-Verstärker 2x2 Watt und die beiden 5 Watt Breitband-Lautsprecher mit Hochtongegelenk erreicht.

Mehr über diese Dual-Neuheiten und über unser gesamtes Produktionsprogramm erfahren Sie auf dem Dual-Messestand Halle 11, Nr. 44 während der Deutschen Industriemesse Hannover 1961. Bitte besuchen Sie uns.

Dual präsentiert drei neue Phonokoffer



KACO zeigt:

WECHSELRICHTER

ZERHACKER

CHOPPER

RELAIS

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

STECKVERBINDUNGEN

KUPFER-ASBEST-CO. GUSTAV BACH HEILBRONN/N

Industriemesse Hannover · Halle 11 Stand 1214 Obergeschöß

SCHURICHT

Zu meinem umfangreichen Lieferprogramm habe ich neu aufgenommen: **Heathkit Meß- und Prüfgeräte**

Rationalisieren Sie durch Einkauf aller benötigten

Röhren

Halbleiter

Bauelemente

Meßgeräte

Werkzeuge

bei dem leistungsfähigen Großhandelshaus:

Dietrich Schuricht · ⑬ Bremen, Contrescarpe 64
Fernruf: Sa.-Nr. 320744 - Fernschreiber: 0244 365

Noch lieferbar!

UHF-Nachrüstsätze und VHF-Umbausätze

Diese tabellenartige Broschüre enthält nach dem Stand von Mitte Dezember 1960 in übersichtlicher Zusammenstellung die für die einzelnen Gerätetypen bestimmten UHF-Nachrüstsätze und VHF-Umbausätze mit Typenbezeichnung od. Bestellnummer, FTZ-Prüfnummer und Preis. Außerdem sind in der Broschüre die zur Erweiterung älterer Fernseh-Empfänger auf UHF-Empfang bestimmten Konverteraufgeführ.

Umfang 32 Seiten · Format DIN A 5

Preis 1,30 DM einschließlich Versandspesen.

Bei Abnahme größerer Mengen Sonderpreis.

FUNK-TECHNIK · Berlin-Borsigwalde
Katalog-Abteilung

Der Spezialist in Funkeinzelteilen

Einige besonders gängige Typen:

Modell	Bezeichnung	DM
AG-9A	RC-Generator 10 Hz ... 100 kHz	329,-
AO-1/D	Sinus-Rechteck-Generator	239,-
AV-3	NI-Millivoltmeter	289,-
BE-4	Universal-Netzbatterie	385,-
BE-5	Labor-Netzbatterie	449,-
GD-1B	Griddipmeter	190,-
HD-1	Klirrfaktor-Meßgerät	455,-
IB-2A	Impedanz-Meßbrücke	569,-
LG-1	Meß-Sender 100 kHz ... 31 MHz	479,-
O-12	Breitband-Oszilloskop mit 13 cm Schirm	699,-
O-12/S	Breitband-Oszilloskop (Sonderausf.)	734,50
S-3	Elektronischer Schalter	229,-
SG-8	Universal-Prüfsender	189,-
T-4	Signalverfolger	239,-
TS-4A	FS-Wobbelsender	550,-
V-7A/UK	Universal-Röhrenvoltmeter	249,-
909 w	Precise-Röhrenvoltmeter	220,-
EO 1/71	Service-Oszilloskop	498,-

Unverbindliche Richtpreise ab Bremen. Ausführliche Prospekte auf Anfrage!
Alle Geräte kurzfristig, vorwiegend aus Lagervorrat lieferbar.

Zur Zeit gültige Liste SO 60/61. Für Interessenten, welche DM 5.000,- Netto-Jahresumsatz garantieren, stehen noch einige Exemplare meines Kunstdruckkataloges 61 kostenlos zur Verfügung.
Kein Verkauf an Private.

»Stereo-Dynetic«

Ein Hi-Fi-Abtastgerät
mit ungewöhnlichen Eigenschaften

Technische Daten

Auflagekraft 1,5...2,5 p
Frequenzbereich 20...20000 Hz \pm 2,5 dB
Übersprechdämpfung > 20 dB bei 1000 Hz
Ausgangsspannung 4,5 mV je Kanal bei
1000 Hz
(gemessen mit Testplatte Westrex 1 A)
Abschlußwiderstand 47 kOhm je Kanal
Nachgiebigkeit (horizontal und vertikal)
 $9 \cdot 10^{-6}$ cm/dyn
Gleichstromwiderstand 600 Ohm
Induktivität 400 mH
Masse der Nadelspitze 1,3 mg
Durchmesser der Diamantspitze 0,0007"

Eine elektroakustische Übertragungskette kann höchstens so gut sein wie ihr erstes Glied. Will man deshalb ein Maximum an Wiedergabequalität erreichen, dann sollte für Schallplattenwiedergabe der Tonabnehmer beste Eigenschaften haben, insbesondere dann, wenn er mit verzerrungssarmen Verstärkern und hochwertigen Lautsprecherkombinationen zusammenarbeitet. Es ist deshalb nur zu verständlich, wenn in den Gesprächen der Hi-Fi-Amateure der Abtaster für Schallplatten, insbesondere für Stereo-Schallplatten, immer wieder im Vordergrund steht.

Schon seit etwa zwei Jahren erzählte man sich in diesen Kreisen erstaunliche Dinge von einem Tonabnehmer der amerikanischen Firma *Shure Brothers, Inc.*, der darüber vielfach als der beste Tonabnehmer bezeichnet wird. Wir hatten Gelegenheit, diesen Tonabnehmer kritisch zu erproben. Da er jetzt auch in Deutschland erhältlich ist (Deutsche Vertretung: *Garrard* GmbH, Frankfurt a. M.), soll nachstehend über das Modell „M 212“ berichtet werden. Daneben steht noch eine Ausführung mit besonders langem Tonarm als Typ „M 216“ zur Verfügung, der für Studiozwecke das Abspielen von 40-cm-Platten gestattet.

Allgemeines

Will man von einem Abtastsystem ein Optimum an Qualität erreichen, dann muß man Tonabnehmer und Tonarm als einheitliches Ganzes betrachten, denn erst die sorgfältige Abstimmung beider Teile ergibt beste Wiedergabequalität bei gleichzeitig höchster Plattenschonung. Untersuchungen von *Müller* [1] und *Hunt* [2] haben schon vor Jahren die Bedeutung des geringen Nadeldrucks aufgezeigt. Die heute vielfach noch benutzten Auflagekräfte von durchschnittlich 5...8 p ergeben bei den Durchmessern der Abtastnadeln spezifische Flächendrücke, die vielfach die Elastizitätsgrenze des Plattenmaterials überschreiten und eine dementsprechende Abnutzung der Platte zur Folge haben. Will man aber in einem Bereich von 1...2 p arbeiten, dann treten zusätzliche Probleme auf, die sich nur dann lösen lassen, wenn Tonabnehmer und Tonarm genau aufeinander abgestimmt sind.

Das Arbeiten mit so geringen Auflagekräften erfordert die weitgehende Reduzierung aller Massen und ein vollständiges Ausbalancieren, wenn man verhindern will, daß die Nadel bei von außen einwir-



Bild 1. Der Aufbau des „Stereo-Dynetic“

Abmessungen des Magneten und der guten Abschirmung tritt nach außen praktisch kein Magnetfeld in Erscheinung, so daß dieser Tonabnehmer auch bei schweren Plattenstellern aus Eisen verwendet werden kann, ohne daß infolge der Anziehung zwischen Magnet und Plattensteller zusätzliche Auflagekräfte auftreten. Die effektive Masse der Nadelspitze ist nur 0,0013 g. Der gesamte Nadelhalter ist elastisch gelagert, so daß sich eine Nachgiebigkeit (Auslenkung : Rückstellkraft) von nur $9 \cdot 10^{-6}$ cm/dyn ergibt. Berücksichtigt man die bei Langspielplatten maximal auftretenden Auslenkungen, dann ergibt sich, daß dieser Tonabnehmer selbst bei Auflagedrücken von nur 1 p sicher in der Schallrille geführt wird. Trotzdem sollte man im allgemeinen den Druck mit etwa 1,5 p wählen. Die Aufnahme der Frequenzkurve (Bild 2) nach einer Meßplatte (Cook

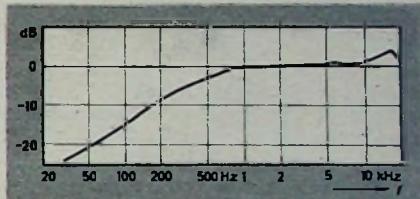


Bild 2. Frequenzgang des Abtasters

10 LP Record) zeigt, daß die Geschwindigkeitsabhängigkeit der Ausgangsspannung im gesamten Tonfrequenzbereich gewährleistet ist.

Horizontale Aufhängung

Zwei der wichtigsten Voraussetzungen für die Festigkeit eines Tonarms sind geringe Masse und Ausbalancierung in der vertikalen Richtung der Tonabnehmerbewegung. Die Masse des Tonabnehmersystems beträgt nur 4 g. Um Schwierigkeiten, die bei der Verwendung von Federn auftreten können, zu vermeiden, entschloß man sich, die Auflagekraft auf die gewünschten 1...2 p durch Verwendung eines Gegengewichtes einzustellen. Bild 3 zeigt die schematische Anordnung, mit der man eine



Bild 3. Schema der horizontalen Aufhängung

leichte und doch kräftige Aufhängung erreicht. Die gewünschte Auflagekraft läßt sich durch Verdrehen des Gegengewichtes einstellen. Das Verhältnis von Länge der Aufhängung zur Höhe oberhalb der Plattenoberfläche ist 5:1, so daß man auch exzentrische Platten abspielen kann, ohne eine Frequenzmodulation von mehr als 0,2 % als Folge der horizontalen Bewegung der Nadelspitze in Kauf nehmen zu müssen. Die Frage der Lagerung für die vertikale Bewegung ist bei einem Tonarm so geringer Auflagekraft besonders wichtig, denn die Lagerung muß nicht nur spielfrei sein, sondern gleichzeitig geringste Reibung aufweisen. Außerdem soll sie genügend hart sein, um den Kräften zu widerstehen, die beim Einsetzen und Heraus-

ziehen des Tonabnehmers auftreten können. Man benutzt deshalb hier Edelsteinlager, wie sie auch in Uhren Verwendung finden. Die Toleranz zwischen der Welle und dem Lager ist 0,0001". Dieses kleine Spiel wird von einem Film aus Spezialöl ausgeglichen.

Druckknopfbetätigung für Tonabnehmer

Alle Vorteile des geringen Auflagedrucks werden illusorisch, wenn der Benutzer bei der Handhabung des Tonarms größere Kräfte ausüben kann. Um das zu vermeiden, hat dieser Tonarm eine druckknopfbetätigte Anhebevorrichtung für das Tonabnehmersystem (s. Bild 1). Normalerweise wird der Druckknopf durch eine Blattfeder nach oben gedrückt. Will man beim Aufsetzen des Tonabnehmers den Tonabnehmer anheben, so drückt man den Knopf leicht nach unten und führt den Tonarm auf die gewünschte Stelle der Platte. Beim Loslassen setzt die Nadel dann leicht in der Schallrille auf. Es ist dadurch unmöglich, größere Kräfte als die durch das Gegengewicht bedingten einwirken zu lassen. Die geringe Auflagekraft schont die Platte derart, daß selbst ein Rutschen des Tonabnehmers über die Plattenoberfläche die Schallrille nicht beschädigt.

Vertikale Aufhängung

Es ist von äußerster Wichtigkeit, daß der Tonarm beim Abspielen den Schallrillen widerstandslos folgen kann, damit keinerlei zusätzliche Kräfte auf die Schallrillen einwirken.

Um diese geringe Lagerreibung zu erreichen, ist der Tonarm in einem konvexen Edelsteinlager gelagert, das als Drucklager gegen die polierte Stahlachse wirkt. Um unerwünschte zusätzliche Kräfte zwischen Schallrille und Nadel zu vermeiden, die beispielsweise auftreten können, wenn der Tonarm in Resonanz mit der Nadelspitze kommt, verwendet man vielfach eine Fett- oder Oldämpfung. Um die bei einer solchen Anordnung möglichen Nachteile zu vermeiden, hat der „Studio Dynetic“ eine neuartige Dämpfung, die als „dynamische Dämpfung“ bezeichnet wird. Diese Dämpfung besteht aus einer schwimmenden Aufhängung des Gegengewichtes an einer Blattfeder, die elastisch eingebettet ist. Dadurch erreicht man eine erhebliche Absenkung der mechanischen Fre-

Beispiel für die Montage zeigt Bild 5. Beim Betrieb ist jedoch wegen der geringen Auflagekraft darauf zu achten, daß stärkere Luftzüge, wie sie beispielsweise beim Öffnen oder Schließen von Türen auftreten können, nicht auf den Tonarm einwirken können. Der Tonarm trägt einen Magneten, der zusammen mit der stählernen Ruhestütze eine Art magnetischer

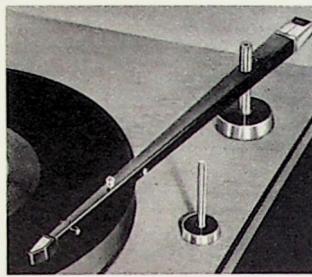


Bild 5. Der vordere Stab dient zur magnetischen Arretierung des nichtbenutzten Tonarms

Klinke bildet, die bei Nichtbetrieb den Tonarm festhält.

Eigene Versuche haben gezeigt, daß es sich bei dem „Studio Dynetic“ um eine wirkliche Spitzenleistung des modernen Tonabnehmerbaues handelt. Daß ein solches System nicht gerade billig sein kann, versteht sich am Rande. Trotzdem wird dieses System in Zukunft auch in Deutschland unter den Hi-Fi-Fans seinen Abnehmerkreis finden, denn diese Konstruktion, bei der Tonarm und Tonabnehmer eine gut durchdachte Einheit bilden, entspricht wirklich allen Forderungen, die man an ein solches System stellen kann. -th

Schrifttum

[1] Miller, F. G.: Stylus groove relations in phonograph records. Acoustics Research Laboratory, Harvard University, Technical Memorandum Nr. 20 (1950)

[2] Hunt, F. V.: On stylus wear and surface noise in phonograph playback systems. J. Audio Engng. Soc. Bd. 3 (1955) Nr. 1, S. 2-18

Aus unserem tontechnischen Skizzenbuch

Tonarm-Absenkvorrichtung „Dextrafix“

Zum nachträglichen Anbau an Plattenspieler und -wechsler brachte Telefunken jetzt diese Absenkvorrichtung in den Handel. Sie ermöglicht das einwandfreie Aufsetzen und Abheben des Tonarms an jeder gewünschten

eingebaut, ist die harmonische Verzerrung niemals mehr als 1% im Bereich 100 bis 16 000 Hz und niemals mehr als 5% im Bereich 40 ... 100 Hz. Intermodulationsverzerrungen sind ebenfalls bis auf praktisch unbedeutende Werte ausgeschaltet.

Geräuschplatte für den Tonamateur

Für die Vertonung von Schallfilmen und Dia-Serien hat Philips eine 30-cm-Langspielplatte „Geräusche“ (P 08 611 L) herausgebracht, die insbesondere solche Geräusche enthält, die zur Vertonung von Filmen und Dias aus dem Urlaub immer wieder benötigt werden. So enthält beispielsweise der Komplex „Im Hafen“ vom Maschinensignal und Tuten eines Hafenschleppers über die verschiedensten Arten von Motorbootgeräuschen bis zum Paddelboot und Ruderboot alles, was man für ein solches Milieu benötigt. Die weiteren Komplexe bringen Geräusche von „Wasser und Brandung“, „Eisenbahn und Straßenbahn“, „Auto und Motorrad“ sowie in „Publikum - Kinder - Pferde“ Beifall der verschiedensten Art, Festzug, Kinderweinen, Pferde im Trab und auf dem Pflaster und vieles anderes mehr.

Ausschnitte vom 9. Internationalen Wettbewerb der Tonjäger

Über die Arbeit der ernsthaften Tonbandamateure dringt leider nur selten etwas in die breite Öffentlichkeit. Dabei sind es gerade die Arbeiten dieser Amateure, die die Beschäftigung mit dem Tonband zum echten Hobby machen. Auf den großen internationalen Wettbewerben werden von der international zusammengesetzten Jury jeweils die besten Aufnahmen ausgewählt. Sie verraten oft ein so perfektioniertes Können, daß man kaum glaubt, es mit in der Freizeit von Amateuren und mit amateurmäßigen Mitteln entstandenen Aufnahmen zu tun zu haben.

Der 9. Internationale Wettbewerb der Tonjäger fand im Herbst 1960 in Amsterdam statt; der nächste soll im Oktober dieses Jahres in Berlin abgehalten werden. Von den auf dem Amsterdamer Wettbewerb preisgekrönten Aufnahmen brachte jetzt Telefunken eine 17-cm-Platte (T 72 833, 33 U/min) mit Ausschnitten heraus, die zeigen, welche Möglichkeiten das Hobby „Tonband“ dem Amateur bietet. Es ist zu begrüßen, daß damit auch jene Tonbandamateure, die nicht zu diesen Wettbewerben hinfahren können, Gelegenheit haben zu hören, was man alles mit amateurmäßigen Mitteln erreichen kann. Darüber hinaus gibt diese Platte mancherlei wertvolle Anregungen für eigene Arbeiten.

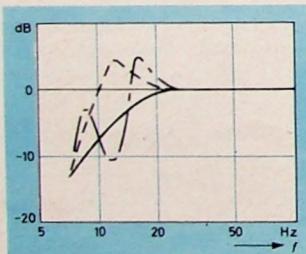


Bild 4. Frequenzgang des Tonarmes mit blockiertem (-----), ungedämpftem (- - -) und gedämpftem (—) Gegengewicht

quenzen unter 20 Hz. Bild 4 zeigt die Wirkung für das starr befestigte Gegengewicht, das ungedämpfte und das gedämpfte Gegengewicht.

Befestigung des Tonarms

Plattenspieler und Tonarm werden zweckmäßigerverweise auf einer gemeinsamen Platte befestigt, so daß sie sich als starre Einheit bewegen können. Dabei ist es zweckmäßig, den Antriebsmotor federnd oder gummigedämpft aufzuhängen. Ein

Lautsprecher „Sinus-Ultrasuper“

Svenska Högtalarefabriken AB, Stockholm (Deutsche Vertretung: Ultraton, Hamburg-Lokstedt), hat einen völlig neuen Lautsprecher, den „Sinus-Ultrasuper“, entwickelt. Kennzeichnend für diese Konstruktion ist, daß die Membran in einem neuen, zum Patent angemeldeten Verfahren aufgebaut wird, wonach wechselweise harte und stark dämpfende Papierbeschichtungen aufeinander gelegt werden. Der Membranrand besteht aus einer besonders weichen, dämpfenden Schicht aus synthetischer Faser, die die niedrige Resonanzfrequenz von 38 Hz ermöglicht. Sowohl die Zentriermembran als auch der Membranrand sind so ausgeführt, daß große Baßauflösungen ohne Verzerrungen wiedergegeben werden können.

Die Verzerrungen sind außerordentlich niedrig. In einem richtig ausgeführten Gehäuse

Elektrolyt-Kondensatoren

für

Funk-Technik
Fernmelde-Technik
Elektronik
Fotoblitz-Geräte
Anlaßzwecke bei Motoren

Verschiedene Bauformen:
freitragend
Einlochbefestigung
Schraubbefestigung
Schrankklappenbefestigung
Schellenbefestigung
Bügelbefestigung



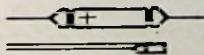
Sonderausführungen für gedruckte Schaltungen

mit:
»snap-in«-Anschlüssen
»Lötstift«-Anschlüssen
Kunststoffsockel für stehende Montage



Sondertypen
für hohe thermische und klimatische Anforderungen

Tantal-Kondensatoren
in Wendel- und Folienausführung
glatt und rauh
sowie Sinterkörpertypen
mit festem Elektrolyten
(Halbleiter)

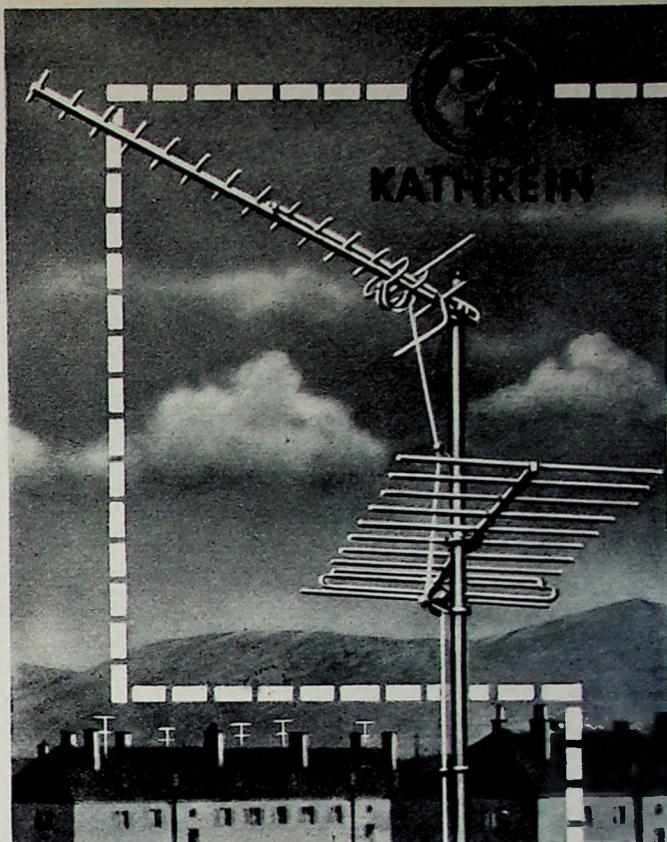


Aufführliche Druckschriften auf Anforderung; Angebote über Spezialtypen bei lohnenden Mengen.

H.Y D R A W E R K
AKTIEN GESELLSCHAFT
BERLIN N 65



174



KATHREIN bringt vor allem für das zweite Fernsehprogramm eine Reihe von Neuentwicklungen und Verbesserungen mit Eigenschaften, die besonders für den Praktiker wichtig sind: Die neuen **„DEZI-Antennen mit dem Z-Reflektor“** – ein ausgewogenes Programm an Breitband- und Kanalgruppen-Antennen; **kombinierte Weichen und Filter** für VHF und UHF; **neue Antennensteckdosen** für alle Bereiche – auch UHF – mit der Kabel-Schnellklemmung und **neue Typen preiswerter Antennen-Verstärker**. - Der **KATHREIN**-Bezirksantennendienst oder die **KATHREIN** - Werksvertretung berät Sie gern über Einzelheiten.

F 4036102

A. KATHREIN - ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

MESSE HANNOVER: HALLE 11, STAND 40

Deutsche Industrie-Messe Hannover

30. 4. — 9. 5. 1961

VORBERICHT



Die Deutsche Industrie-Messe Hannover 1961 bringt, wie in jedem Jahr, insbesondere in der Halle 11 wieder eine Übersicht über die Produktion unserer Branche. Wenn auch das Fernsehen im besonders sichtbaren Vordergrund stehen wird, sind auch bei den Rundfunk-Reiseempfängern und den Autosupern manche Neuheiten zu erwarten; ebenso ist es auf dem Phono- und Magnettongebiet, bei den Antennen und nicht zuletzt bei den vielseitigen Meßgeräten und Bauelementen. Zahlreiche Aufsätze dieses Heftes berichten bereits über verschiedene Neuheiten. Der nachstehende Vorbericht kann darüber hinaus nur auszugsweise einiges von dem widerspiegeln, was von den Ausstellern vorweg mitgeteilt wurde. Ausführliche Berichte über das Neue bringen Heft 11 und die folgenden Hefte.

Außer auf den Ständen der in- und ausländischen Hersteller ist auch auf den Beratungsständen der Wirtschaftsorganisationen noch manches zu erfahren. Auch die Bundespost wird einen Ausstellungs- und Beratungsstand „Funk-Entstörung“ im Obergeschoss der Halle 11, Stand 1414, errichten. Erfahrene Beamte des Funkstörungs-Meßdienstes der Deutschen Bundespost stehen dort den Interessenten für Auskünfte zur Verfügung und führen auf Meßplätzen kostenlos Funkstörspannungs- und Störfeldstärkemessungen nach den Leitsätzen des VDE durch.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft

Einen breiten Raum nimmt im Ausstellungsprogramm der AEG die Digitaltechnik ein, die wegen der hochentwickelten elektronischen Bausteine besondere Vorteile bei der Anlagen-Automatisierung bietet. Viele Modelle zeigen die Anwendung dieser Technik für industrielle Anlagen, besonders auf den Gebieten Antriebstechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik, Meßtechnik, Informations- und Datenerfassung sowie Datenverarbeitung.

In der Steuerungs- und Regelungstechnik sind oft Verstärker erforderlich, um elektromechanische und -magnetische Stellglieder (Kupplungen, Ventile, Motorantriebe usw.) in Abhängigkeit von unter Umständen leistungsschwachen Einflußgrößen aus Steuerstrecken und Regelkreisen zu betätigen. Das neue Steuerungs- und Regelungssystem „Logidyn“ ist ein Verstärkersystem mit normierten elektrischen Daten und Gehäuseabmessungen, das die galvanisch getrennte Verarbeitung von mehreren analogen oder digitalen Einflußgrößen gestattet, und zwar so, daß ein aus der Addition dieser Größen gewonnenes Signal zur Impulsbreitensteuerung von im Taktablauf arbeitenden Transistor-Leistungsverstärkern verwendet wird. Die „Logidyn“-Bausteine enthalten mit Kunststoff vergossene gedruckte Schaltungen und haben einheitliche Messerleisten mit kombinierten Löt-Steck-Anschlüssen. Die Abmessungen entsprechen denen des „Logistat“-Systems.

Das Halbleiter-Programm der AEG erfüllt jetzt praktisch alle Wünsche der Industrie. Die Germanium-Gleichrichterzellen finden bei Anschlußspannungen bis etwa 160 V_{eff} und normalen Temperaturen für Gleichströme bis 100 A je Zelle (Ge 100) Anwendung, während die Silizium-Gleichrichterzellen für höhere Spannungen (bis etwa 380 V_{eff}) und hohe Umgebungstemperaturen bestimmt sind. Die Reihe der Silizium-Zellen reicht vom Typ Si 01 (600 mA Nenngleichstrom bei Selbstkühlung) bis zur Leistungsquelle Si 91, die mit Kühlkörper 200 A Gleichstrom (Mittelwert) liefert. Als neue Bauelemente gewinnen die steuerbaren Silizium-Gleichrichterzellen rasch an Bedeutung. Zur Zeit stehen die Typen BTZ 10 bis BTZ 13, die nach Sperrspannungen gestaffelt sind, für Ströme von 5 ... 30 A zur Verfügung. Auch Germanium-Leistungstransistoren bieten viele Anwendungsmöglichkeiten. Bei Kollektorströmen von 5 ... 30 A (je nach Typ) und Arbeitsspannungen bis 40 V (Leerlaufspannung bis 60 V) lassen sie sich vielseitig einsetzen.

Aus dem Fertigungsprogramm der tragbaren Betriebsmeßgeräte zeigt die AEG einen neuen HF-Spannungsmesser mit Tastkopf für den Frequenzbereich 45 Hz ... 30 MHz (Meßgenauigkeit $\pm 5\%$). Der Meßbereich des Gerätes (0,25 ... 20 V) läßt sich durch aufsteckbare Spannungsteiler bis auf 500 V erweitern.

Die guten Erfahrungen mit dem schnellaufenden Synchron-Kleinstmotor „SSE“ waren der Anlaß, eine neue Baureihe zweipoliger Kleinstmotoren herauszubringen, die so konstruiert sind, daß jeder Typ sowohl mit Hystereseläufer (für Synchronmotoren) als auch mit Käfigläufer (für Asynchronmotoren) ausgerüstet werden kann.

Neben Starkstromkondensatoren zeigt die Hydrawerk AG, eine Tochtergesellschaft der AEG, unter anderem Elektrolytkondensatoren für allgemeine Anwendungen, die für gedruckte Schaltungen mit „snap-in“- und Lötspitzenbefestigung sowie mit Kunststoffsockel für stehende Anordnung geliefert werden. Die bereits im Vorjahr vorgestellten Kleinkondensatoren der „Hydralit“- und „Hydrapan“-Reihen finden zunehmendes Interesse in der gesamten Gerätetechnik.

AFA, Accumulator-Fabrik AG

Als Neuentwicklung stellt die Deac in Hannover die Rundzellen-Serie mit Sinterelektroden vor, die sich durch sehr kleinen Innenwiderstand sowie günstiges Gewicht und Volumen auszeichnet. Zunächst werden die Typen „BD 1 S“ (1,5 Ah, 22,5 mm Durchmesser, 49 mm Höhe), „BD 2,5 S“ (3 Ah, 34 mm Durchmesser, 61 mm Höhe) und „BD 5 S“ (5 Ah, 32,5 mm Durchmesser, 91 mm Höhe) gefertigt. Die DK-Knopfzellen-Baureihe wurde durch die Typen „1000 DK“ (1 Ah, 50,3 mm Durchmesser, 10 mm Höhe) und „2000 DK“ (2 Ah, 50,3 mm Durchmesser, 18 mm Höhe) erweitert. Diese Typenreihe umfaßt jetzt Kapazitäten zwischen 20 mAh und 2 Ah. Auch die im Vorjahr erstmals gezeigten DKZ-Knopfzellen, die besonders für kurzzeitige hohe Belastungen (zum Beispiel in Blitzlichtgeräten) geeignet sind, wurden durch den Typ „1000 DKZ“ ergänzt, dessen Abmessungen und Gewicht etwa denen der Zelle „1000 DK“ entsprechen. Prismatische Zellen mit Sinterelektroden sind jetzt auch mit Kapazitäten von 7 Ah („SD 8“, 56 × 25 × 59 mm, 360 g) und 15 Ah („SD 15“, 77 × 30 × 115 mm, 715 g) lieferbar. Auf dem Gebiet der „Durac“-Sinterzellen konnte eine beachtliche Erhöhung der Kapazitäten und Stoßleistungen erreicht werden. Das Typenprogramm umfaßt heute Kapazitäten von 28 ... 280 Ah. Für spezielle Zwecke wurde außerdem eine Sonderausführung mit noch höheren spezifischen Leistungsdaten entwickelt.

Cerberus AG

Die Cerberus AG erweiterte ihre Kaltkatodenröhren-Reihe durch 6 Leistungsschaltlöhren, mit denen sich Schaltleistungen bis zu einigen Kilowatt erreichen lassen. Neben einer 3-A-Röhre für 700 V

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg:
Walter Kluxen,
Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Bremen / Oldenburg:
Dietrich Schuricht,
Bremen, Contrescarpe 64

Raum Berlin und Düsseldorf:
ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27

Düsseldorf, Friedrichstraße 61a

Ruhrgebiet:
Radio-Fern Elektronik, Essen, Kettwiger Straße 56

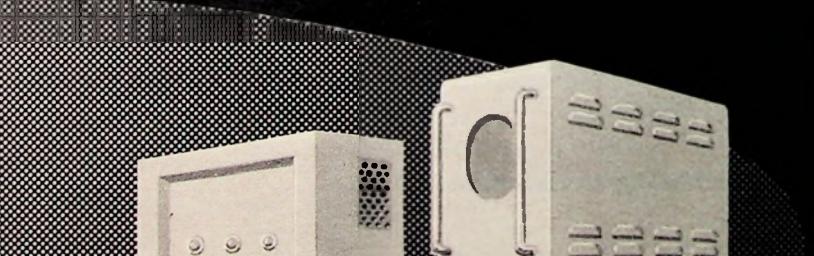
Hessen-Kassel:
REFAG G. m. b. H., Göttingen, Papendiek 26

Raum München:
Radio RIM GmbH, München, Bayerstr. 25

Rhein-Main-Gebiet:
WILLI JUNG KG.
Mainz, Adam-Karrillon-Str. 25/27

Vertreten in:

Schweden — Norwegen
Ella-Radio & Television AB, ~
Stockholm 3, Holländargatan 9 A



ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE

PAUL LEISTNER HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6

Dänemark:
ELECTROSONIC, Kopenhagen V.
3, Vester Farimagsgade

Benelux:
Arrow, Antwerpen
Lange Kievitstraat 83

Schweiz:
Rudolf Bader
Zürich-Dübendorf, Kasernenstr.

Gleichspannung (BT 12) stehen jetzt drei 3-A-Typen für 220, 280 und 500 V Wechselspannung (BT 15, BT 13, BT 17) sowie ein 6-A-Typ für 380 V Wechselspannung (BT 14) zur Verfügung. Alle Röhren sind kurzzeitig bis 100 A Überlastbar. Die neuen Röhren eignen sich besonders zur Zündung von Ignitrons, als Ersatz für Schütze in elektrischen Heizungsanlagen und zum direkten Steuern von Magnetventilen, Hubmagneten und Magnetkupplungen.

Dominitwerke

Verbesserte Fertigungsverfahren und neue Werkstoffe ermöglichen eine gedrängte Konstruktion der Dominit-Blitz-Elektrolytkondensatoren. Zum Beispiel konnten die Abmessungen des häufig verwendeten 280- μ F-Blitzkondensators für 500 V Nennspannung (35 Ws Ladeenergie) von 40 mm Durchmesser und 120 mm Länge auf 35 mm Durchmesser und 80 mm Länge gesenkt werden. Das entspricht einer Volumenverringerung um etwa 50 %.

Electroacustic GmbH

Neben dem bisherigen Stereo-Phonoprogramm zeigt die ELAC in Hannover drei neue Geräte. „Bingo 16“ ist ein Stereo-Plattenwechsler auf Zarge, der das Chassis „Miracord 16“ enthält. Das gleiche Chassis ist auch im Koffergerät „Mirastar W 16“ eingebaut. Der stabile Koffer hat einen abwaschbaren Kunststoffüberzug und lässt sich durch einen neuartigen Knopf-Mechanismus leicht öffnen und schließen. Das dritte Gerät, der Spielerkoffer „Mirastar S 16“, ist mit dem Stereo-Plattenspieler „Miraphon 120“ (mit Stereo-Breitband-Kristallsystem „KST 102“) bestückt. Ein zweipoliger Spezial-Asynchronmotor sorgt für ruhigen Antrieb des Plattentellers. Der elegante Koffer hat die Abmessungen 338 \times 266 \times 122 mm.

Elektrotechnik Wilhelm Franz KG

Die Nachhallplatte zur Erzeugung künstlichen Raumklangs wird jetzt auch in Stereo-Ausführung geliefert. Sie ist mit einem Erregersystem und zwei Körperschallmikrofonen zur Abtastung ausgestattet. Der zugehörige zweite Wiedergabeverstärker konnte im bisherigen Verstärkerausgang mit untergebracht werden.

Neu im Programm der EMT ist ferner das Bandlöschgerät „EMT 204“. Es enthält eine Kondensatorenbatterie, die mit Hochspannung aufgeladen und zum Löschen über die Löschspule entladen wird. Die in den Kondensatoren gespeicherte Energie ($5 \cdot 10^6$ VA) ergibt ein kräftiges Wechselfeld, das als gedämpfte Schwingung in Bruchteilen einer Sekunde auf Null abklingt. Auf diese Weise lassen sich Tonbandspulen im Karton in kürzester Zeit vollständig löschen. Das Gerät eignet sich für Dauerbetrieb und ist mit umfangreichen Schutzmaßnahmen ausgestattet.

Die Typenreihe der Tonhöhenstabilitätsmessgeräte wurde durch die Neuentwicklung „EMT 420“ erweitert, die auch den Anforderungen neuer DIN-Normen genügt. Gewisse bisher bestehende Unklarheiten in bezug auf einheitliche Definition und Bewertung der Messung fallen dadurch in Zukunft fort.

Für das Mikro-Ohmmeter „EMT 326“ wurde die Meßleitung „EMT 326 L“ neu entwickelt, mit der sich in Verbindung mit dem „EMT 326“ Kontakt-, Leitungs- und Übergangswiderstände in neun Meßbereichen mit 0,3 mOhm ... 3 Ohm Endausschlag messen lassen. Die Spezial-Anschlußklemmen dieser Meßleitung eignen sich auch zum Anschluß von Miniatur-Bauteilen. Die Reihe der HF-dichten Tonfrequenzleitungen konnte durch je eine 5- und 10paarige Ausführung ergänzt werden.

Elesta AG

Im Zuge der Miniaturisierung elektronischer Bauteile erweiterte die Elesta die Reihe der Subminiaturtypen für Relais- und Stabilisierungsröhren durch die Schaltröhren ER 32 und ER 33 mit Reinmetallkatode. Die ER 32 eignet sich wegen ihrer hohen Anodenperrspannung besonders für Zeitrelais und Programmsteuerungen, während die ER 33 in Zählschaltungen sowie Logik- und Automatikschaltungen eingesetzt wird. In der Novaserie wird als Neuentwicklung die Relaisröhre ER 22 vorgestellt, deren Steuerung durch eine Gleichspannung oder mit gegen die Anodenspannung phasenverschobenen Wechsel- oder HF-Spannungen erfolgen kann. Die dekadische Zählröhre EZ 10 B (Grenzfrequenz 1 MHz) ist jetzt aus der laufenden Produktion lieferbar.

Gleichzeitig mit der Weiterentwicklung der Zählrohre EZ 10 B wurde das Programm elektronischer Zähler ausgebaut. Komplette Zähler stehen nun mit steckbaren Einheiten, gedruckten Schaltungen und Vorwahlmöglichkeit zur Verfügung. Eine wichtige Neuerung ist das Zeitrelais „ZS 18“, das als steckbare Einheit mit Zeitbereichen von 0,2 s ... 60 min gefertigt wird. Die Grundplatte mit dem Einstektteil läßt sich leicht in Schaltschränke einbauen und zu Programmsteuerungen kombinieren. Für Einzelgeräte ist ein Gehäuse lieferbar, in das sich das Einstektteil rasch einsetzen läßt.

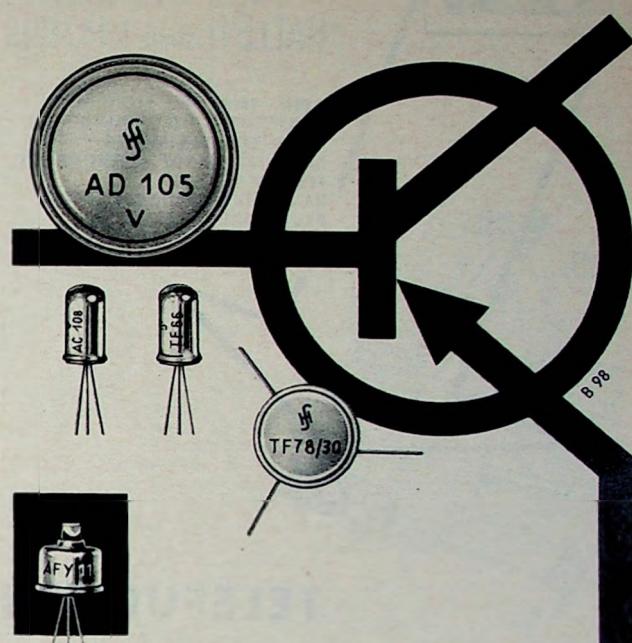
fuba-Antennenwerke

Besonders auf dem UHF-Sektor wird ein völlig lückenloses Lieferprogramm vorgestellt, das eine 7-, 11-, 15- und 23-Elemente-Breitband-Antenne (jeweils für die Kanäle 14 ... 30 oder 31 ... 53) umfaßt. Daneben wurden leistungsfähige 13- und 25-Elemente-Breitband-Antennen für den gesamten UHF-Bereich (Kanal 14 ... 53) entwickelt. Eine Band-IV/V-Zimmerantenne mit sehr guter Empfangsleistung in den Nahbereichen der UHF-Sender rundet das Deziantennen-Programm ab.

Umfangreiches mechanisches Zubehör und elektrisches Schaltungsmaterial ermöglichen für Neu anlagen und Nachrüstungen jede nur denkbare Kombination. Alle Anschlußkästen für UHF-Typen sind


SIEMENS

HALBLEITER



Eine neue Technik in Europa: Siemens-Mesa-Transistoren

Auf dem Gebiet der NF- und Leistungstransistoren haben Siemens-Transistoren seit langem einen guten Namen.

Jetzt können mit neuen Fertigungsverfahren auch Transistoren für sehr hohe Grenzfrequenzen hergestellt werden: Siemens-Mesa-Transistoren.

Siemens-Mesa-Transistoren eignen sich wegen ihrer guten HF-Eigenschaften besonders für Oszillatoren und rauscharme Verstärker bei hohen Frequenzen.

Unser Lieferprogramm umfaßt:

Mesa-Transistoren

AFY 10, AFY 11

NF-Transistoren

TF 65, TF 66, AC 108, AC 109, AC 110

NF-Leistungstransistoren

TF 78, TF 80, AD 103, AD 104, AD 105

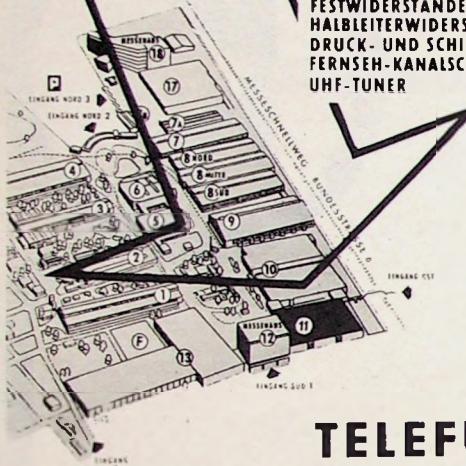
Silizium-Transistoren

MC 104, MC 105, MC 106, MC 107

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE



AUF DER
DEUTSCHEN
INDUSTRIE-MESSE
IN HANNOVER
FINDEN SIE UNS IN
HALLE 11 STAND 1114/1215



DREH-TRIMMER- ELEKTROLYT-
KUNSTSTOFFOLIENKONDENSATOREN
KERAMIKKONDENSATOREN
DREHWIDERSTÄNDE (POTENTIOMETER)
FESTWIDERSTÄNDE
HALBLEITERWIDERSTÄNDE „NEWI“
DRUCK- UND SCHIEBETASTEN
FERNSEHKANALSWITCHER
UHF-TUNER

TELEFUNKEN

G M B H

NÜRNBERGER SCHWACHSTROM-BAUELEMENTE FABRIK

NÜRNBERG - OBERE KANALSTRASSE 24-26



SGS - Società Generale Semiconduttori Agrate Milano (Italien),

in der Bundesrepublik vertreten durch:

Dipl.-Ing. **Alfred Austerlitz** Nürnberg,

Adamstr. 20, Postfach 606, Tel. Sa. Nr.: (0911) 55555, Telex: 06/22577
(für Bayern, Westberlin und die Reg. Bez. Hannover,
Braunschweig, Lüneburg)

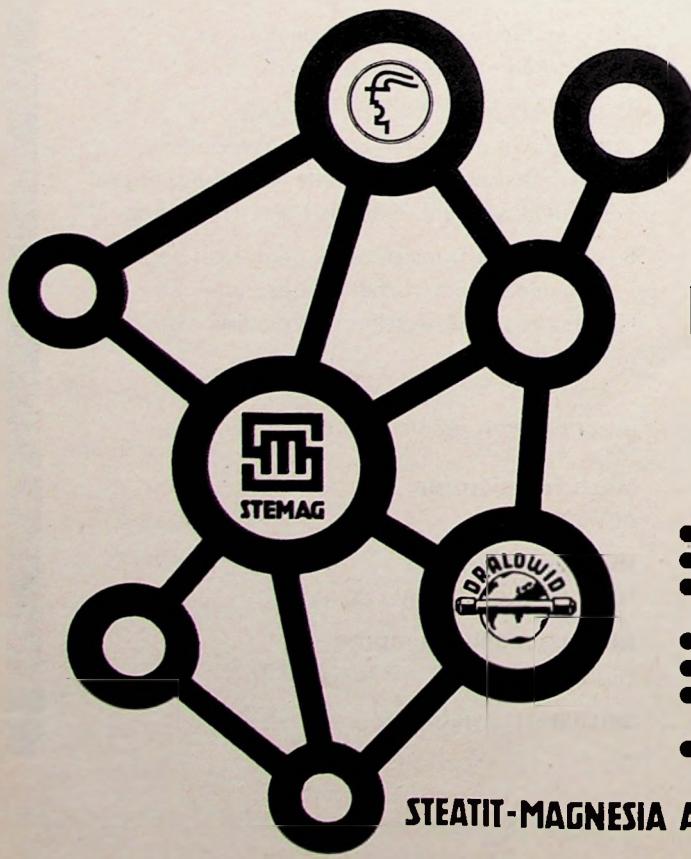
Ing. **Erich Sommer**, Frankfurt/M 1, Jahnstr. 43

Telefon Sa. Nr.: (0611) 550288 (für das übrige Bundesgebiet)

bieten an:

Kommerzielle **Hochleistungs-Transistoren**
und **-Dioden** in Lizenzbau von Fairchild (Silizium)
und General Electric (Germanium)
zu den neuen für Deutschland gültigen Preisen.

Bitte fragen Sie an.



ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE

zeigen wir auf unserem Messestand 1500/1601 in Halle 11.

Beachten Sie bitte besonders:

- Widerstanddrosseln für Kfz-Entstörung nach VDE
- Metall-Schichtwiderstände MLAD mit höheren Widerstandswerten
- Kohle-Schichtwiderstände SLAD 0,5 W, 1 W und 2 W bei 70 °C Umgebungstemperatur
- Heißleiter TSR, beschrieben im neuen Datenheft 5A61
- MINICOND keramische Sperrsichtkondensatoren
- Potentiometer mit vervielfachter Belastbarkeit bei unveränderten Abmessungen
- Zementierte Drahtpotentiometer 6 W

mit einem eingebauten Symmetrierglied versehen. Ebenso wurden neu entwickelte Band-I-Antennen mit eingebautem Symmetrierglied ausgerüstet. Das Band-III-Antennen-Programm erhielt Verbesserungen durch einige mechanischen Änderungen.

Ferner zeigt Juba unter anderem vom Antennenkopf bis zur Anschlußschnur neubearbeitete Gemeinschafts-Antennen.

Ganz neu erscheint ein lückenloses Autoantennen-Programm. Zahlreiche wohldurchdachte konstruktive Einzelheiten zeichnen diese besonders preisgünstigen Neuentwicklungen aus.

Görler

Aus der Fertigung des Görler-Werkes Mannheim werden in Hannover unter anderem die für die Rundfunkindustrie bestimmten HF-, ZF- und NF-Bausteine ausgestellt. (In diesem Zusammenhang ist interessant, daß etwa 50 % aller 1960 in den USA hergestellten UKW-Geräte mit Görler-Tunern bestückt wurden.) Folgende Bausteine sind lieferbar: UKW-Tuner mit Röhrenbestückung in üblicher Verdrahtung und mit gedruckter Schaltung; Oszillatorträgeraggregate und Mischteile für KML mit Transistoren; AM- und FM-ZF-Verstärker mit gedruckter Schaltung für Röhren- und Transistorbestückung, von denen sich der Typ „GS 406“ besonders für Hi-Fi-Geräte und Multiplex-Empfang eignet; Transistor-NF-Verstärker mit gedruckter Schaltung für Rundfunk- und Tonbandgeräte, Schallplattenverstärker, Ruf- und Rundsprachanlagen; ZF-Bandfilter für Röhren- oder Transistorbetrieb, deren gedrängte Bauform raumsparende Konstruktionen ermöglicht. Neuentwickelt wurde ein Transistor-UKW-Tuner mit gedruckter Schaltung, der auch mit automatischer Frequenzabstimmung geliefert wird und sich besonders für Auto- und Reiseempfänger, aber auch für schnurlose Heimgeräte eignet. Der Tuner ist für 9...10 V Betriebsspannung ausgelegt. Bei Verwendung einer 12-V-Autobatterie wird empfohlen, die Spannung mit einer Zenerdiode zu stabilisieren. Diese Bausteine sind so aufeinander abgestimmt, daß sich damit komplett Rundfunkgeräte zusammenstellen lassen.

Graetz

Nachdem Graetz Mitte des vergangenen Jahres die Firma Saja übernommen hat, werden zum ersten Male in Hannover Graetz-Tonbandgeräte ausgestellt. Das Lieferprogramm umfaßt vier Grundtypen, und zwar das Zweispur-Gerät „K 62“ sowie die Vierspur-Geräte „K 64“, „K 64 de Luxe“ und „K 64 Stereo“. Alle Geräte haben eingebautes Mischpult, Bandlängen-Zählwerk, automatische Band-Endabschaltung, Tonblende, schnellen Vor- und Rücklauf sowie eingebauten Lautsprecher mit zugehöriger Endstufe (das Stereo-Gerät enthält zwei vollständige NF-Verstärker mit EF 95-Endstufen). Die Aussteuerungskontrolle erfolgt mit einem Magischen Band EM 84, wobei der Übersteuerungsbereich durch einen farbigen Streifen

markiert ist. Mit umschaltbarer Bandgeschwindigkeit sind die Geräte „K 64 Stereo“ (9,5 und 19 cm/s) und „K 64 de Luxe“ (4,75 und 9,5 cm/s oder 9,5 und 19 cm/s) ausgerüstet; „K 62“ und „K 64“ haben nur eine Bandgeschwindigkeit (9,5 cm/s). Der Frequenzbereich ist 40...8000 Hz bei 4,75 cm/s, 40...16 000 Hz bei 9,5 cm/s und 30...20 000 Hz bei 19 cm/s.

Zur Umrüstung älterer Fernsehempfänger, in die sich UHF-Tuner nicht einbauen lassen, liefert Graetz den UHF-Konverter „FK 61“, der die UHF-Sendung auf den Kanal 3 oder 4 im Band I umsetzt.

R. Hirschmann

Die hauptsächlichsten Neuheiten sind für den UHF-Fernsehempfang bestimmt. So werden unter anderem Breitbandantennen für das ganze Band IV oder für das ganze Band V mit zusätzlicher Empfangsmöglichkeit im Band IV vorgestellt. Von beiden Arten gibt es zwei Typen. In Sendernähe bei guten Empfangsbedingungen genügen die kleinsten Antennen „Fesa 6 M“ mit 6 Elementen für Band IV und „Fesa 8 M“ mit 8 Elementen für Band V und zusätzlich für Band IV mit etwas nachlassenden Empfangseigenschaften. Beide werden auch mit einem Träger zur Befestigung am Fenster geliefert; sie können auch auf dem Träger „Rima I“ an der Dachrinne montiert werden.

Außerdem liefert Hirschmann die Antenne „Fesa 13 M“ mit 13 Elementen für Band IV und die Antenne „Fesa 16 M“ mit 16 Elementen für Band V, die aber auch noch das ganze Band IV brauchbar empfängt. Die Antennen „Fesa 8 M“ und „Fesa 16 M“ sind bei allen denkbaren Kanalwechseln im Band IV/V an allen Orten zukunftsicher, an denen sie auch noch im Band IV ein brauchbares Bild liefern können.

Für das Band IV werden an Hochleistungsantennen drei Kanalgruppen-Antennen hergestellt, von denen die beiden kleineren für die von der Deutschen Bundespost vorgeschlagenen Kanalgruppen A, B, C und D ausgelegt sind. Die größte Antenne „Fesa 27 p“ mit 27 Elementen und einer Länge von ungefähr 6 Wellenlängen wird in fünf Ausführungen für je drei oder vier Kanäle gefertigt, um möglichst günstige Kennwerte zu erreichen; diese Antenne ist als Höchstleistungsantenne für schwierige Fälle gedacht.

Über Mehrbandantennen, die in bestimmten Gegenden sowohl im Band III als auch im Band IV einen Empfang ermöglichen, wird gesondert auf Seite 316 berichtet.

Bei allen Band-IV/V-Antennen wird übrigens eine neuartige Anschlußdose verwendet, die für alle gebräuchlichen Kabel, auch für Koaxialkabel, geeignet ist. Mit einer einzigen griffigen Rändelschraube läßt sich die Ableitung in dem als Deckel der Anschlußdose ausgebildeten Isolierstück anschließen und zugleich zur Zugentlastung festspannen.

Jetzt

..... wird es Wirklichkeit und Ihren Umsatz steigern.



AEG-Fernsehempfänger „Visavox“ 1961-1962 mit 59 cm Großformat-Bildröhre sind in ihren wichtigsten Funktionen automatisiert.

Die Geräte der Mittel- und Spitzenklasse besitzen vollautomatisches UHF-Empfangsteil und bieten hierdurch höchsten Bedienungskomfort. Alle Geräte sind sofort lieferbar.

AEG

Bitte besuchen Sie uns auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1961.
Halle 13, Stand 107



STUDIO MAGNETTON GERÄT

STUDER C 37

Das Spitzenmodell für den professionellen Einsatz in Rundfunk- und Fernsehstudios, Filmateliers und bei der Schallplatten-Industrie. Bandgeschwindigkeit 19 und 38 cm/sec. Fremdspannungsabstand größer als 65 db bei 38 cm/sec und größer als 60 db bei 19 cm/sec. Durch die Bandzug-Waage mit elektronischer Bremsung und durch sorgfältigste Fertigung mit Schweizer Präzision wurden außerordentlich günstige Gleichlauf-Eigenschaften erreicht. Die elegante Konstruktion ist beispiellos. Mit Steckverbindungen sind alle mechanischen und elektrischen Bauteile angeschlossen. Das Modell „Studer C 37“ ist in monauraler und Stereo-Ausführung lieferbar.



Weltvertrieb:

EMT WILHELM FRANZ GMBH

LANDSTRASSE 85 · WETTINGEN / SCHWEIZ
Vertrieb in Deutschland:

ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ KG
LAHR / SCHWARZWALD · POSTFACH 327

Für den Empfang vertikalpolarisierter Sender in schwierigen Empfangslagen im Band III schuf Hirschmann eine neue Zwillingsantenne „Fesa V 2-4 D/K 7, 8, 9“ (zwei Antennen nebeneinander im Abstand von 1/2 λ). Es handelt sich um eine Kanalgruppen-Antenne, die mit Biegeleinen auf einen von drei Kanälen abgestimmt werden kann und die guten Empfangseigenschaften einer Einkanal-Antenne hat. Die Antenne ist vollständig vormontiert in Clap-Ausführung und hat keine losen Teile. Sie kann also mit einem Griff aus der Packung gezogen werden. Die Elemente und die in der Betriebssstellung senkrecht abgewinkelten Trägerteile sind einfach auszuschwenken und mit Flügelschrauben festzuziehen.

Intermetall

Mit einem umfangreichen Neuheltenprogramm wird Intermetall in Hannover vertreten sein. Für die kommerzielle Technik werden drei neue Germanium-Schalttransistoren (ASY 12, ASY 13, ASY 14) mit Kollektorspitzenspannungen bis 80 V und Kollektorspitzenträumen bis 600 mA geliefert. Auch Leistungstransistoren mit 5, 15, 25 und 35 A gehören jetzt zum Lieferprogramm. Ihre Sperrspannungen liegen je nach Typ zwischen 40 und 80 V. Diese Transistoren eignen sich ebenfalls sehr gut zum Schalten großer Leistungen, für Spannungswandler und für Regelgeräte.

Von den neuen Dioden sei besonders auf die Silizium-Vierschicht-(Shockley-)Dioden hingewiesen, die mit Schaltspannungen von 20 bis 200 V und Strömen von 50 mA, 300 mA und 5 A geliefert werden. Die Silizium-Gleichrichterreihe wurde durch die Typen BY 102 (240 V_{eff} Anschlußspannung, 400 mA Gleichstrom) und BY 19 (für kommerzielle Anwendungen, 318 V_{eff} Anschlußspannung, 1 A Gleichstrom) ergänzt. Nahezu temperaturunabhängige Referenzspannungen lassen sich mit den neuen Zenerdioden-Kombinationen BZY 22, BZY 23, BZY 24 und BZY 25 erzeugen, deren Temperaturkoeffizienten bei $5 \text{ mA} \pm 10\%$ Betriebsstrom zwischen 10^{-4} und 10^{-5} A liegen. Ihre Zenerspannung ist $8,5 \text{ V} \pm 10\%$, der dynamische Innenwiderstand etwa 18 Ohm.

Zur automatischen Feinabstimmung von Fernseh- und UKW-Tunern wurden die Silizium-Kapazitätsdiode BA 110 und BA 111 neuentwickelt, deren Sperrscheitkapazität (etwa 10 pF bei der BA 110 und rund 55 pF bei der BA 111 bei -2 V) stark von der angelegten Spannung abhängt. Ein besonderer Vorteil dieser Dioden ist der kleine Serienwiderstand von $1 \dots 2 \text{ Ohm}$, mit dem sich sehr günstige Kreisgüten erreichen lassen. Für Anwendungen, die besonders kleine Bauelemente erfordern, sind die Subminiatür-Germaniumdiode SFD 4, SFD 6 und SFD 7 bestimmt, deren Metallgehäuse bei 3 mm Durchmesser nur eine Länge von 4 mm hat. Ihre maximalen Sperrspannungen betragen 12, 20 und 50 V, der Durchlaßstrom ist bei 0,5 V etwa 40 mA. Bei 45° C haben diese Dioden 30 mW Verlustleistung.

Perpetuum-Ebner

Seit längerer Zeit liefert Perpetuum-Ebner bereits den Stereo-Plattenwechsler „PE 66“ (s. FUNK-TECHNIK Nr. 1/1961, S. 10). Um den Wünschen vieler Musikfreunde nachzukommen, wurde er mit einem schweren Gußplattenteller und Diamantabtastnadel ausgerüstet und wird unter der Bezeichnung „PE 66 de Luxe“ in Hannover vorgestellt werden. Im Phonokoffer-Programm erscheinen als neue Typen „PE Musical 40“, „PE Musical 50“ und „PE Musical 660 Stereo“. Alle Geräte sind mit dem Stereo-Plattenwechsler „PE 66“ bestückt. Während der „PE Musical 40“ ohne und der „PE Musical 50“ nur mit Einkanalverstärker und im Deckel eingebautem Lautsprecher geliefert wird, stellt der Verstärker-Phonokoffer „PE Musical 660 Stereo“ eine komplette Stereo-Anlage dar. Der eingebaute Stereo-Verstärker „KV 21“ hat eine Ausgangsleistung von $2 \times 4 \text{ W}$ und reicht daher auch für größere Wohnräume aus. Die beiden Lautsprechergehäuse enthalten je ein 6-W-System und einen permanentdynamischen Hochtonlautsprecher.

Philips

Das Philips-Tonbandgeräte-Programm wurde durch die Geräte „RK 35“ (s. S. 311) und „RK 5“ erweitert. Das „RK 5“ ist ein Zweisprung-Batteriegerät, mit dem sich maximal $2 \times 1 \text{ Stunde}$ Aufnahmefzeit erreichen läßt. Die Kontrolle der Aussteuerung und der Batteriespannung erfolgt mit einem Meßinstrument.

Neben den bekannten Rundfunkgeräten wird als Neuentwicklung der schnurlose 6/13-Kreis-Empfänger „Philetta-Transistor“ gezeigt, der in Form und Farbtönen der Allstrom-„Philetta“ entspricht. Er ist in konventioneller Verdrahtungstechnik aufgebaut und mit 9 Transistoren und 4 Dioden bestückt. Die vier Wellenbereiche (UKML) und der Tonabnehmeranschluß lassen sich durch Drucktasten einschalten. HF-Stufen für AM und FM sowie eine besondere Störbegrenzung bei FM stellen in Verbindung mit der Ferritantenne und der Drahtwurfantenne (bei UKW und KW wirksam) einwandfreien Empfang sicher. Um den Stromverbrauch möglichst niedrigzuhalten, wird die Skalenbeleuchtung nur bei Drücken des Lautstärke-Einstellknopfes eingeschaltet. Die Betriebsspannung liefern sechs 1,5-V-Monozellen, die an der Innenseite der Rückwand untergebracht sind. Der Stromverbrauch beträgt bei mittlerer Lautstärke etwa 50 mA, so daß sich eine Betriebsdauer mit einem Batteriesatz bis zu 300 Stunden erreichen läßt.

Für den Service dürfte unter anderem der „Service-Meister“ (s. FUNK-TECHNIK Nr. 7/1961, S. 209) interessant sein, der viele für den Reparaturbetrieb wichtigen Einrichtungen enthält.

Die Reihe der Phonogeräte erhielt weitgehende Ergänzungen. Durchweg sind alle Geräte jetzt auf Stereo-Wiedergabe abgestellt. Neu sind Beispielsweise ein Plattenspieler-Tischgerät „ST 10“, das automatische Plattenspieler-Tischgerät „PT 50“, der Plattenspieler-Koffer „SK 10“ und die Verstärkerkoffer „SK 60“ und „SK 65“. Mit dem

Mignon-Automaten wurde ein neuer Mignon-Phonokoffer „MK 35“ ausgerüstet. Als Stereo-Verstärkerkoffer mit eingebauten Lautsprechern wird der „SK 80“ viele Freunde finden, ebenso ein Stereo-Verstärkerkoffer „PK 100“ mit getrennten Lautsprechern und eine gleiche Stereo-Wiedergabe anlage in Teakholz-Ausführung.

Siemens

Auf dem Halbleitergebiet wurde mit den Typen AFY 10 und AFY 11 die erste Entwicklungsphase der Germanium-Mesa-Transistoren abgeschlossen. Neue HF-Transistoren für Grenzfrequenzen bis 300 MHz mit 180 mW Verlustleistung zeigen gute Rauschegenschaften und hohe Leistungsverstärkung. Ferner stehen drei neue Vorstufentransistoren und drei Tunneldioden (Grenzfrequenz > 1 MHz) sowie mehrere neue Siliziumdioden zur Verfügung. Die bisherigen Keramik-Dioden werden in neuer Glasbauform gezeigt. Für Steuerungs- und Regelungseinrichtungen wurde das Photoelement BPY neu entwickelt. Auch Halbleiter-Kühlelemente, die auf dem sogenannten Peltier-Effekt beruhen, werden bereits von Siemens gefertigt. Zunächst sind Kühlblöcke mit 40×40 mm Grundfläche und weniger als 10 mm Höhe, die eine Kühlleistung von etwa 5 W haben, für wissenschaftliche Zwecke und zur Kühlung hochwertiger empfindlicher elektronischer Bauteile lieferbar.

Bei den Empfangsantennen liegt der Schwerpunkt auf den Fernsehbändern IV und V. Beide Bänder werden in dem neuen Gemeinschaftsantennensystem direkt übertragen. Der bereits im Vorjahr gezeigte Richtungskoppler wird hierbei auch in den Antennensteckdosen verwendet. Infolge der guten Anpassung und der dadurch bedingten geringen Verluste bei hohen Frequenzen verringert sich der Verstärkeraufwand wesentlich. Erwähnt seien noch neue Antennenweichen nach dem Ring-Leitungsprinzip, mit denen sich selbst Nachbarkanäle mit geringstem Aufwand zusammensetzen lassen.

Unter den neuen Höchstfrequenz- und Spezialröhren ist besonders die Leistungs-Doppeltriode E 288 CC interessant, die gegenüber der E 88 CC bei sonst gleichen Daten eine Stellheit von 18 mA/V bei 30 mA Anodenstrom hat.

Standard Elektrik Lorenz

Von dem umfangreichen Ausstellungsprogramm der SEL sei hier besonders auf die Bauelemente hingewiesen. Die neuen Siliziumgleichrichter mit 600 V Sperrspannung für 10 A sind in Diffusions-technik ausgeführt, mit der sich niedrige Verluste nicht nur in der Sperr-, sondern auch in der Durchlauffrichtung erreichen lassen. Tunneldioden, die erstmals im Vorjahr gezeigt wurden, lassen sich jetzt bis 1 GHz verwenden. Das Fertigungsprogramm der MP-Gleichspannungskondensatoren wurde durch „Metalac“-Kondensatoren (metallisierte Lackschichten auf Metallfolie) und metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren erweitert. Die Abmessungen der Tantal-Kon-

densatoren mit festem Elektrolyten konnten noch weiter verringert werden. Bei den Lautsprechern sind besonders die raumsparenden Ovalaute mit einem Seitenverhältnis bis 1:2 interessant.

Steatit-Magnesia AG

Das Dralowid-Werk der Steatit-Magnesia AG hat eine Reihe neuer Potentiometer entwickelt, deren Belastbarkeit im Vergleich zu herkömmlichen Potentiometern gleicher Abmessungen um ein Vielfaches höher liegt. Beispielsweise kann das Tropenpotentiometer „52 K“ für 0,2 W mit 19 mm Durchmesser jetzt in der Ausführung „52 K-H“ für 2 W Belastbarkeit geliefert werden (diese Angaben beziehen sich auf maximal 40°C Umgebungstemperatur und lineare Widerstandskennlinie; Potentiometer mit logarithmischer Kennlinie vertragen die Hälfte der angegebenen Werte). Die Vervielfachung der Belastbarkeit wurde dadurch erreicht, daß man die Widerstandsschicht auf einem keramischen Träger aufbrachte, der eine erheblich bessere Wärmeabfuhr gewährleistet als die üblichen Hartpapier-Schichtträger. Die verbesserte Wärmeableitung bringt außer der erhöhten Belastbarkeit auch eine höhere Stabilität des Widerstandswertes, weil sich die Kohleschicht weniger erwärmt als bei Hartpapier-Potentiometern vergleichbarer Größe. Das Potentiometer „58 I“ ist jetzt unter der Bezeichnung „58 I-H“ ebenfalls mit keramischem Schichtträger lieferbar. Es erreicht bei nur 26 mm Gesamtdurchmesser eine Belastbarkeit von 3 W. Eine Neuentwicklung, das Subminiatur-Potentiometer „61 H“ (12 mm Durchmesser, 7 mm Bauhöhe) mit Keramik-Schichtträger hat 1 W Belastbarkeit. Das neue offene Trimmerpotentiometer „59 Tr-K“ (0,5 W), das sich für gedruckte Schaltungen eignet, ist nur 15 mm breit. Die Belastbarkeit dieses neuen Trimmers ist mehr als dreimal so hoch wie die eines gleich großen Hartpapier-Trimmers nach DIN 44 150.

Ein neues zentriertes Drahtpotentiometer wird jetzt unter der Bezeichnung „HD 6“ (22 mm Durchmesser, 6 W) geliefert, das die Lücke zwischen den Typen „HD 3“ (3 W) und „HD 12“ (12 W) schließt. Das neue Potentiometer ist mit Widerstandswerten von 5 Ohm ... 8 kOhm erhältlich.

Von den Heißbleitern (TSR-Widerstände) sind besonders die Typen mit 1 W Belastbarkeit erwähnenswert. Die Widerstände bestehen aus Scheiben von etwa 8,5 mm Durchmesser und 1,5 mm Dicke. Ihre Widerstandswerte bei 25°C wurden auf die internationale Normreihe E 6 abgestimmt und liegen zwischen 4,7 und 680 Ohm. Der für das Temperaturverhalten des Widerstandswertes charakteristische Wert B erreicht bei höherohmigen TSR-Widerständen 4000°K . Das entspricht bei 25°C Bezugstemperatur einem Temperaturkoeffizienten von $-4,5 \text{ \% }^{\circ}\text{C}$.

Ein völlig neues Bauelement ist die Keraperm-Funkentstör-drossel, die zur Funkentstörung von Otto-Motoren entwickelt wurde.

Wir stellen aus auf der

Deutschen Industrie - Messe Hannover 1961

Halle 11, Stand 77

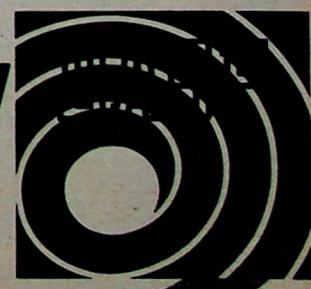
2360

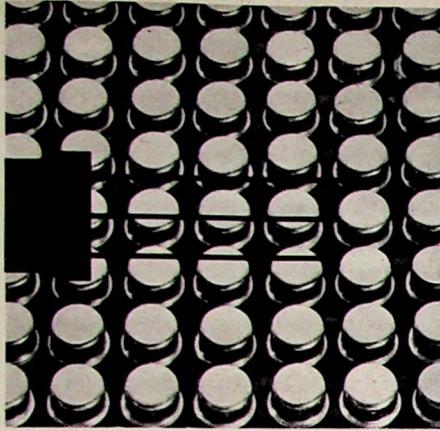
Magnetophonband

Band der unbegrenzten Möglichkeiten

oberflächenvergütet = spiegelglatte Magnetschicht
magnetisch stabil = kein Aufnahmeschwund
kopierfest = Kopierfrei
vollodynamisch = hervorragender Klang

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, Bühnenverleger, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.



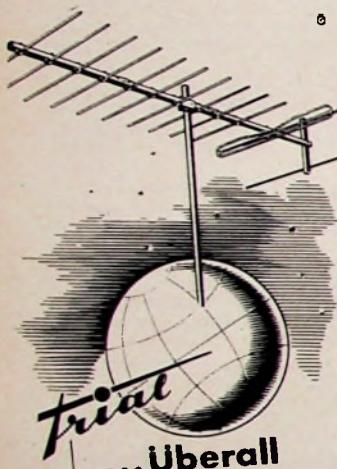


Die günstigen Rauscheinigenschaften
unserer NF-Vorstufentransistoren
in Ganzmetallausführung „Jedec 30“
erhöhen die Güte Ihrer NF-Verstärker.
Besondere Vorteile bringt die weitgehende
Unterteilung in Stromverstärkungs-Gruppen.

SODDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND DRAHTWERKE A.G. NÖRNBERG



Wir liefern ferner: Leistungstransistoren
für NF-Endstufen und als Schalter,
Drifttransistoren für KW und UKW,
Germanium- und Siliziumdioden (Subminiatur),
Spezialdioden für VHF und UHF,
Kupferoxydul-Meßgleichrichteru.-Modulatoren.



trial
... Überall
für UHF

KOAXIALKABEL

26 db/100 m bei 500 MHz
14 db/100 m bei 200 MHz
DM 88,-/100 m brutto
Rabatt wie auf Antennen
Musterrolle 91 Meter
DM 42,- franko

UHF-FILTERANTENEN

11 Elemente, mit einge-
bautem Koppelfilter
Band III - Band IV
für 240 Ω oder 60 Ω
DM 48,- brutto

Bitte Angebot anfordern

Dr. Th. DUMKE KG · RHEYDT
Postfach 75

Spulensätze
für Rundfunkempfänger
UKW, Kurzwelle, Mittelwelle, Langwelle
Komplett verdrahtet, mit Dreh- und Tastenschaltern

GUSTAV NEUMANN KG

SPEZIALFABRIK FÜR SPULEN, TRANSFORMATOREN,
DRAHTWIDERSTÄNDE · CREUZBURG/WERRA THUR.

Deutsche Demokratische Republik

Industrie-Fernseh-Chassis
Mod. 1960 in gedruckt. Schalld.,
kompl. best. u. abgeglichen. mit
FTZ-Prüf-Nr., Ablenkeinh. ge-
eign. f. AW 43-88 od. Kurzröh-
re 43-89. Gr.: 45 - 36 x 16 cm 27,5,-
Koffergehäuse, Rahmen,
Schutzscheibe, Lautspr., Rück-
wand (47 x 37 x 30 cm) 39,50

Industrie-Chassis 1960/61 f. 43 od. 53 cm. Gedruckte
Schaltung m. Telef. od. Valvo-Orig.-Röh., abgegl., für
UHF vorber. 42 x 54 x 15 cm 294,50

Tischgehäuse, 53, außen 59 x 47 x 43,5 cm 19,50

Stand-Gehäuse, 53, außen 60 x 98,5 x 52 cm 49,50

Hierzu Einbau-Zubehör f. 53-cm-Bi.-Röh. mit Laut-
sprecher und Kontrastscheibe f. Tischgerät 26,50

degli. mit Schallwand für Standgerät 36,50

Kompletter Bausatz mit Tisch-Gehäuse u. Bi.-Röh.
AW 53-88 m. kl. Kratzern 39,50

degli. mit Standgehäuse, wie oben 43,9,-

Kompletter Bausatz mit Tischgeh., und Bi.-Röh.
AW 59-90, fabrikneu 48,9,-

degli. mit Standgehäuse 52,9,-

UHF-Tuner für Band IV u. V, universell, 2 x PC 86,
Kanaleinstellung: grob, fein, Schneckentrieb 79,50

Fabrikneue Bildröhren, 6 Monate Garantie!

MW 43-64 139,50 MW 53-80 194,50

MW 43-69 139,50 AW 53-88 179,50

dito mit kleinen Kratzern

43cm 110°, AW 43-88 89,- 53cm 110°, AW 53-88 95,-

NORIS 5-Tasten-KW-Spulensatz für 10-80-m-Band zum Bau eines Converters 42,50

Spezialdrehkreis 2 x 16 pf, dazu 3,95

Erweiterungssteile zum Ausbau als Doppelspule mit Schaltplan 16,-

2-TRANS.-TASCHENGERÄT, Lautsprecher, Ohr-
hörer, 9-V-Batt., Teleskop-Ant. u. Tasche 39,50

LOEWE-OPTA 9-TRANSISTOR UKW-MW Heim-Reise-Autosuper 149,50

Trage-Tasche 6,75 Auto-Anbauentenne 14,75

TONBANDGERÄTSAJA MK50 9,5 cm/sec Band-
geschw., Frequenzbereich 50 bis 16000 Hz, perm.
dyn. Lautspr., Kunstleder, fr. Lpr. 378,- nur 29,8,-

PHILIPS-Verst.-Phonokoffer, flourg mit Lautspr.,
Stereokopf-Saphir-N. fr. Lpr. 198,- nur 149,50

Versand per Nachnahme zuzügl. Versandspesen.

Teilzahlig, bis zu 12 Mte. Fordern Sie Liste T 27 an

TEKA AMBERG/OPF. Abt. 398

MIKROFONE
TK 100 Zwei-Zellen-Kristall-Ständermikrofon
Rund-Charakteristik, ein Mikrofon für hochwertige
Übertragung in eleganter Formgebung, mit
Kabel 33,-, mit Tischstativ 45,-

TM 110 Dynamic-Stab-Mikrofon als Stativ u. Hand-
Mikrof. m. Schalt., kpl. m. Tischstativ u. Kabel 89,50

TM 111 Dynamic-Studio-Mikrofon, für hohe An-
sprüche, Ela.-Anlagen und Tonband 64,-

TM 112 Dynamic-Studio-Mikrofon, hochwertig, für
alle Ansprüche, 1/2" für Stativ-Gewinde 69,-

Gabel-Tischstativ 11,50 Bodenstativ 3-Bein 89,50

TM 135 Reporter-Dynamic-Mikro-
fon mit abnehmbarem Fuß, auch
als Umhänge-Mikrofon zu verwen-
den. Kleine elegante Ausführung,
hochwertig für Ela.- und Ton-
bandaufnahmen mit Kabel 87,-

TM 120 KRISTALL-Klein-Mikrofon „Baby“
in Samt-Etui, universell, 80-8000 Hz 11,50

Die Mikrofone werden niedrigpreisig geliefert.
Bei Bedarf hochohmig Trafo 50000 Ω 3,50

TM 120 KRISTALL-Klein-Mikrofon „Baby“
in Samt-Etui, universell, 80-8000 Hz 11,50

RÖHREN

TRANSISTOREN

DIODEN

EMPFANGER-
BILD- UND
SENDER-ROHREN

Spulentechnik
für...

INDUSTRIE-
AUTOMATION
NAVIGATION
FORSCHUNG

R&D

GERMAR WEISS
FRANKFURT (Main)
MAINTER LANDSTRASSE 118, TELEFON 203
TELEGRAMM: KORNWEISS

Die Metallowid-Schichtwiderstände sind jetzt mit Widerstandswerten bis 200 kOhm für die Bauform „MLAD 0,05 W“ und bis 300 kOhm für die Bauform „MLAD 0,1 W“ lieferbar. Alle Metallowid-Widerstände zeichnen sich neben dem sehr kleinen Temperaturkoeffizienten durch sehr geringes Eigenrauschen aus. Es liegt mit maximal 0,2 μ V/V an der unteren Grenze der Rauschwerte, die sich nach dem Stand der Technik noch mit Sicherheit messen lassen. In Kürze wird das Dralowid-Werk Porz auch die Fabrikation von Sperrschichtkondensatoren aufnehmen (s. FUNK-TECHNIK Nr. 8/1961, S. 238).

Telefunken

Der Telefunken-Stand enthält neben den Rundfunk- und Fernsehempfängern noch manches Neue. Auf dem Sektor Magnetton wird beispielsweise ein neues Heim-Tonbandgerät „Magnetophon 95“ vorgestellt, das für die drei Bandgeschwindigkeiten 19, 9,5 und 4,75 cm/s ausgelegt ist. Spulen bis zu maximal 18 cm Durchmesser sind bei diesem Gerät zu verwenden. Das Gerät ist insbesondere auf alle jene besonderen Tricks und Effekte hin entwickelt worden, die dem Tonband-Amateur interessante Tonreportagen oder Dia-Vertonungen ermöglichen.

Auch das Diktatgeräte-Programm wurde erweitert. Neben dem netzunabhängigen Diktatgerät „606“ wird ein neues Bürodiktatgerät „707“ vorgeführt. Auch bei diesem Gerät wird als Tonträger eine magnetische Rillenplatte mit einem Durchmesser von 155 mm und einer Spieldauer von maximal 10 min benutzt.

Sieben neue Phonogeräte werden angeboten, und zwar mit Plattenspieler das Tischgerät „TP 105 Z“, der Phonokoffer „Musikus 105“ und der Verstärker-Kofferspieler „Musikus 105 V“. Das siebte neue Modell ist eine Stereo-Heimanlage in Teakholz-Ausführung „5021“ (Steuergerät mit Plattenwechsler, Stereo-Zweikanalverstärker „S 80“, zwei Lautsprecherboxen).

Das Muster einer drahtlosen Personennurwanlage mit induktiver Übertragung wird viele Besucher interessieren. Der zugehörige kleine, bequem in der Tasche zu tragende Empfänger enthält einen winzigen Lautsprecher.

Auf dem Halbleiter-Gebiet sind als Neuheiten unter anderem zu verzeichnen der pnp-Germanium-Drift-Transistor ALZ 10 (höchstzulässige Verlustleistung 500 mW, mittlere Grenzfrequenz 40 MHz), der NF-Transistor AC 116 (Treiber für AC 105 und AC 106 in Gegentakt-Schaltung), drei neue hochsperrende Siliziumdioden BAY 14, BAY 15, BAY 16 (Durchbruchspannungen > 500 V, > 600 V und > 800 V) und sieben Typen einer neuen Reihe von Leistungs-Zenerdiode BZY 14 ... BZY 21 (zur Spannungsstabilisierung, Verlustleistung etwa 1 W, Zenerspannungsbereich 5 ... 19 V). Eine neue Esaki-Germanium-Tunneldiode EA 100 hat ein mittleres Verhältnis von Spitzen- zu Talfstrom von 6 und einen mittleren negativen Widerstand von 95 Ohm sowie eine Oszillatorkfrequenz > 1 GHz.

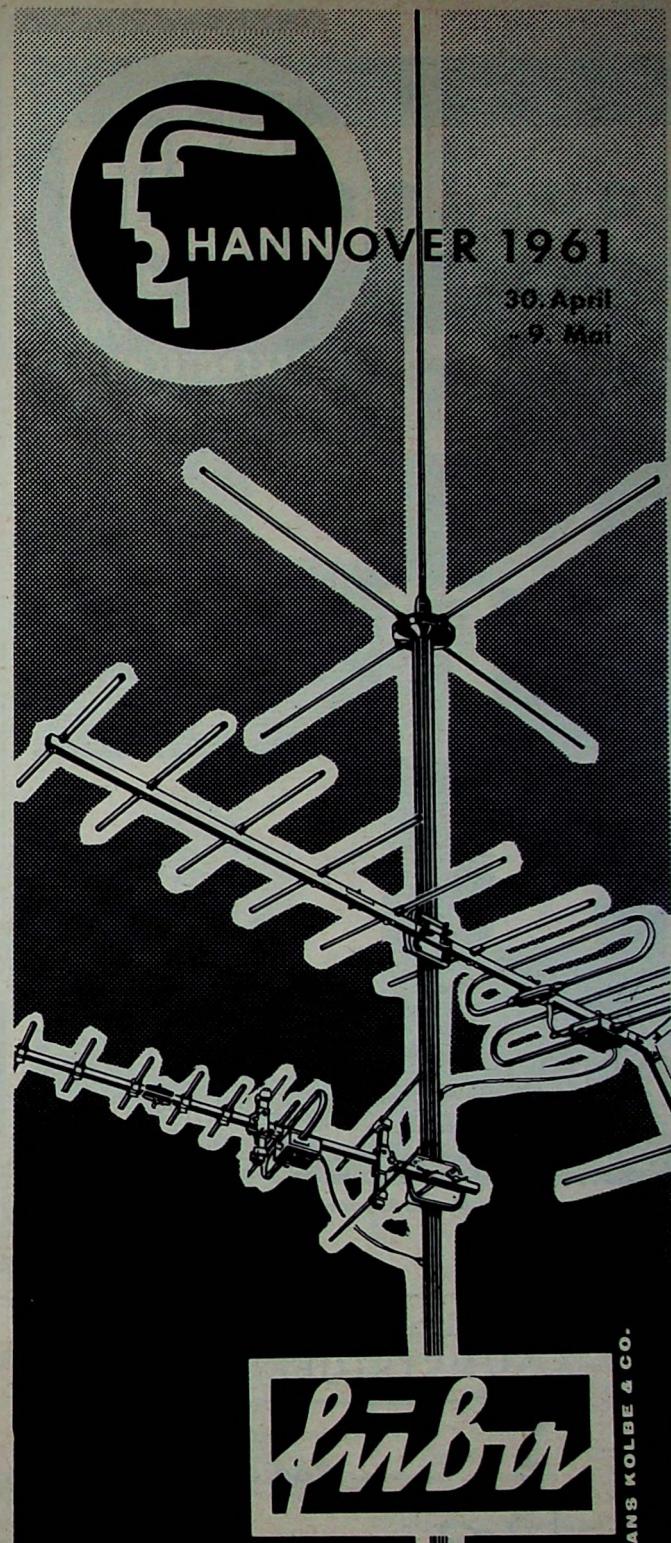
Tuchel-Kontakt-GmbH

Als Neuentwicklung stellt die Tuchel-Kontakt-GmbH Federleisten für gedruckte Schaltungen vor. Damit ist es möglich, Bausteine in gedruckter Schaltungstechnik auf kleinstem Raum leicht auswechselbar unterzubringen. Jede Kontaktfeder gibt an sechs eng nebeneinanderliegenden Stellen absolut rüttelsicheren Kontakt mit der Leiterbahn der gedruckten Schaltung und sorgt für niedrigen Übergangswiderstand. Durch Längsteilung der Federleiste wird erreicht, daß für alle genormten Plattendicken nur eine Ausführungsform notwendig ist. Außerdem bleibt dadurch der Kontaktdruck für jede gewählte Plattendicke gleich. Für doppelseitig kaschierte Platten ist der Typ „T 2750“ mit zweireihiger Kontaktanordnung bestimmt, mit dem sich durch sechs eingebaute Ruhekontakte beim Einsticken der gedruckten Platte Stromkreise umschalten lassen.

Valvo

Die Fortschritte in der Entwicklung und die bei der Serienfertigung von Halbleiter-Bauelementen gewonnenen Erfahrungen ermöglichen es, gegenüber älteren Ausführungen wesentlich verbesserte Typen herauszubringen. Mit den neuen HF-Transistoren AF 114, AF 115, AF 116 und AF 117, die die Typen OC 169, OC 170 und OC 171 ersetzen, steht jetzt eine in ihren Eigenschaften optimal abgestimmte Typenreihe für Rundfunkempfänger zur Verfügung. Als weitere Neuentwicklungen zeigt Valvo den NF-Transistor AC 107, der sich wegen seines geringen Rauschens ($F < 5 \text{ dB}$), seiner großen Bandbreite (30 Hz ... 16 kHz) und hohen Grenzfrequenz ($f_{AB} \geq 2 \text{ MHz}$) besonders für die Eingangsstufe von Tonbandgeräten eignet, sowie den diffusionslegierten HF-Transistor AF 102, der zur Verwendung in VHF-Kanalwählern (Vor-, Misch- und Oszillatorstufe) bis 260 MHz bestimmt ist. Für die automatische Feinabstimmung im VHF- und UKW-Bereich wurde die Siliziumdiode BA 102 neuentwickelt. Sie hat bei 4 V Sperrspannung eine Kapazität von 30 pF und einen maximalen Serienwiderstand von 3 Ohm. Die Güte der Serienschaltung von R und C ist bei 50 MHz und 4 V $Q \approx 65$. Die Diffusions-technik brachte auch bei Silizium-Gleichrichtern Vorteile. Der neue Typ BY 100 entspricht zwar technisch und in den Abmessungen der OA 210 und OA 212, er hat jedoch eine erheblich höhere zulässige Sperrspannung (max. 800 V) und bietet größere Sicherheit gegen Störspannungsspitzen (1250 V/10 ms). Neben diesen Bauelementen für Rundfunk- und Fernsehempfänger zeigt Valvo noch verschiedene neue Halbleiterarten für kommerzielle Anwendungen (Germanium-Leistungstransistoren für hohe Betriebsspannungen und -ströme, Silizium-Leistungsgleichrichter, Zenerdioden).

Unter den Neuentwicklungen auf dem Spezialröhren-Gebiet ist besonders die Endpentode E 55 L interessant, die im Arbeitspunkt bei 50 mA Anodenstrom eine Sollheit von 45 mA/V hat und zur Belebung von Verstärkern in Breitband-Oszillografen und für Kettenverstärker bestimmt ist.



Ob Gemeinschafts- oder Einzelantennen – in welchem Bereich auch immer – das **fuba** Angebot ist lückenlos einschließlich des gesamten Materials für ein 2. und 3. Fernsehprogramm. Zuverlässig, leistungsstark und zukunftsicher, wie Sie es von **fuba**-Erzeugnissen gewohnt sind.

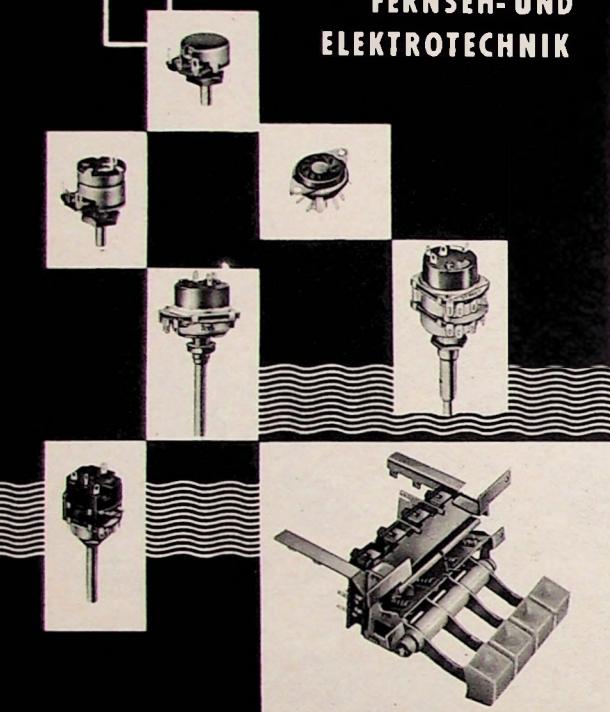
Aktuelle Neuheiten erwarten Sie bei **fuba** in Halle 11, Stand 17. Messetelefon 3850. Bitte besuchen Sie uns!

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO.

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE · RÖHRENFASSUNGEN · STECKVERBINDUNGEN · STECKSCHALTER

bauelemente

FÜR RADIO-,
FERNSEH- UND
ELEKTROTECHNIK



Preh

ELEKTROEINMECHANISCHE WERKE · BAD NEUSTADT/SAALE · UFR

Deutsche Industrie-Messe Hannover · Halle XI · Stand 1401

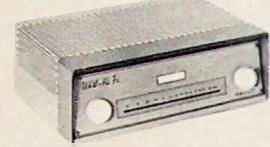
RIM

Kennzeichen der neuen RIM-Selbstbaugeräte

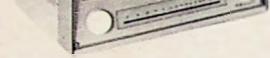
- Leichtverständlicher Nachbau durch ausführliche RIM-Baumoppen
- Moderne Flachbautechnik
- Angemessene Preise
- Hervorragende Wiedergabequalität und Betriebssicherheit
- Vielseitige Verwendungs- und Ausbaumöglichkeit



Allzweck-Mischpultverstärker „Tonmeister“
15-Watt-Vollverstärker mit Mikrofon-Tonabnehmer, Tonbandeingang u. Klangregelnetzwerk. Eingänge miteinander mischbar. Frequenzb. 50—15 000 Hz. Kompl. Bausatz DM 198,—. Baumappe DM 3,—.



UKW-HiFi-Baustein — auch als UKW-Vorsatzgerät geeignet — mit HF-, Misch- u. 2 ZF-Stufen und Ratiotektor-Einheit. Kompl. Bausatz DM 138,—. Baumappe DM 4,—.



HiFi-Verstärker „Musikus M“
4stufiger 3 Watt-HiFi-Verstärker — getrennte Höhen- und Baßregelung — zum Anschluß von UKW-Vorsatz-, Rundfunk- u. Tonbandgeräten sowie Plattenspielern. Frequenzbereich: 30—16 000 Hz. Kompl. Bausatz DM 139,50. Baumappe DM 4,—.

Einzelheiten im RIM-Bastelbuch 1961. DM 3,40. Nachnahme im Inland

neu! Kompl. Taschen-Transistor-Bausätze einschl. Gehäuse und Zubehör „Transistik-Reflex“ m. 2 Transistoren DM 39,50 „Transistik-Super“ m. 6 Transistoren DM 84,50 in Geschenkpackung

Näheres im Prospekt „RIM-Transistik“!

Eigene Teilzahlungsfinanzierung-Auslandsversand

München 15 · Bayerstr. 25

RADIO-RIM

ELEKTROAKUSTIK

Mischpultverstärker

»LVM 8« 8 W
DM 248,—

»LVM 15« 15 W
DM 398,—

Sonderanfertigungen!

Stange u. Walfrum

Elektronische Geräte und Anlagen

Berlin SW 61, Ritterstraße 11 • Ruf: 61 69 96 • Telegramm-Adresse: Stawa

KUNSTSTOFFTEILE

für alle Industriezweige

vornehmlich Radio u. TV



ODENWÄLDER KUNSTSTOFFWERK

Dr. Herbert Schneider/Buchen
Tel.: 566 Buchen Fernschr.: Kunststoff Buchen 04-66426

NORDFUNK Elektronik-Versand

Neue Anschrift:
Bremen, Herdentorsteinweg 43
1 Minute vom Hauptbahnhof

KARLGUTH

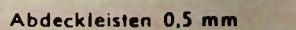
BERLIN SO 36

Reichenberger Str. 23



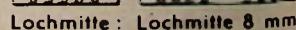
STANDARD-LÖTÖSEN-LEISTEN

Abdeckleisten 0,5 mm



Lötösen 3 K 2

Lochmitte: Lochmitte 8 mm



Meterware: -selbst trennbar!



Z LEHNDER

Heinrich Zehnder
Fabrik für Antennen und Radiozubehör
Tennenbronn - Schwarzwald

Unterricht

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik erwerben Sie sich durch den Christiani-Fernlehrgang Radiotechnik, 25 Lehrbriefe, 850 Seiten DIN A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln und Tabellen. Lehrplan und Informationschrift kostenlos. Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani, Konstanz, Postfach 1957

Kaufgesuche

Labor-Meßinstrumente aller Art. Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

Verkäufe

4 Hochspannungstransformatoren
Fabrikneu, SN 25/1, Schaltung SF
Uprimär: 110/220V Usekundär: 1kV
Iprimär: 0,2/0,1A Isekundär: 25mA

14 Raumtemperatur-Feinfühler
K u. P. Typ F 14 ... 280
preisgünstig zu verkaufen.

ELECTROLA Ges. MBH
Köln-Braunsfeld, Maarweg 149

QUARZE
aus der Neuherstellung und aus
US-Beständen in größter Auswahl.
Prospekte frei.

Quarze vom Fachmann —
Garantie für jedes Stück!

WUTTKE-QUARZE
Frankfurt/Main 10, Hainerweg 271d
Telefon 62268



Alle Praktiker kennen die Schwierigkeiten der mangelhaften Kontaktgabe infolge Oxyd- bzw. Sulfidbildung.

CRAMOLIN — garantiert unschädlich, da frei von Mineralsäuren, Alkalien und Schwefel, wirksam bis — 35° C — hilft Ihnen und erhöht die Betriebssicherheit elektrischer Geräte.

CRAMOLIN-FL für Reparaturwerkstatt und Betrieb das ideale komb. Reinigungs- und Korrosionsschutz-Pflegemittel, beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände, Wackelkontakte usw. und verhindert Oxydation an allen Kontaktstellen.

CRAMOLIN-SPEZIAL für fabrikneue Geräte vorbeugendes Korrosionsschutz-Präparat insbesondere für neu montierte Kontakte aus Silber, Kupfer, Wolfram, Chromnickelstahl, Gold-Leg., Messing usw.

CRAMOLIN-PASTE zur Instandhaltung und Korrosionsschutz von Kontaktwalzen, z. B. an Elektrokarren, Kranen, Kontrollern und allen stromführenden Schaltern.

CRAMOLIT: Spezialfett zum Schutze von Autobatterien und Polen gegen Oxydation und Korrosion.

Alleiniger Hersteller:

R. Schäfer & Co., Chemische Fabrik, Mühlacker



Halle 10, Stand 512



**Handels-
finanz-
Bank**
G.m.
b. H.

München 1
Residenzstr. 27
Postfach 749
Tel. 29 67 89

SINUS ULTRASUPER
Der aufsehenerregende Lautsprecher mit fast verzerrungsfreier Wiedergabe.

Durch ein neues Verfahren erreichen wir diese extrem niedrige Verzerrung:
<1% im Bereich 100-16000Hz
<5% im Bereich 40-100Hz

Technische Daten:
13500 Gauß, 8 Watt, Resonanzfrequenz 38 Hz, Durchmesser 200 mm Typ U-8029 X

Auf Wunsch senden wir Ihnen gern unseren Katalog. Lautsprecher in kleinen Mengen vorrätig bei unserem Vertrieb:

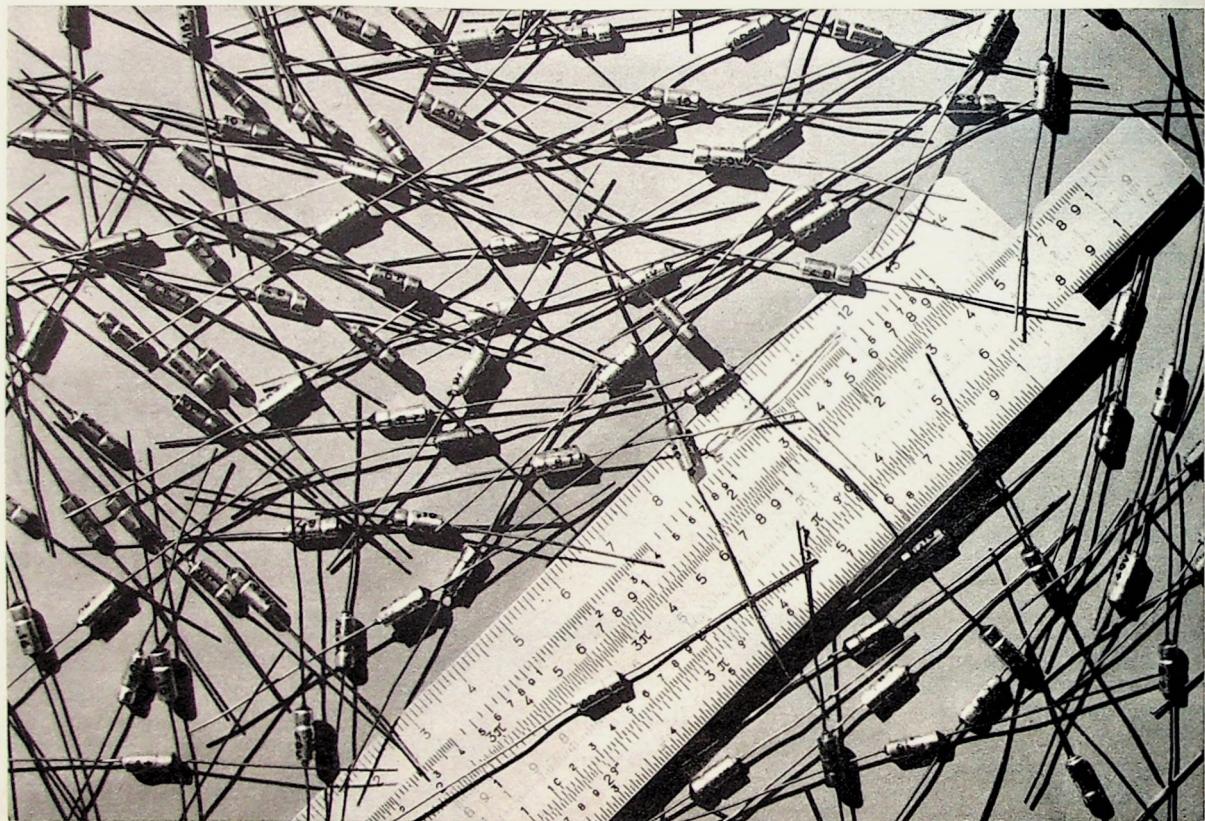


ULTRASON
H. Sieg & Co.
Hamburg-lok.
Tel.: 47 95 52
Lettestraße 52

VALVO

TANTAL-KONDENSATOREN

Wir liefern: **TANTAL-ELEKTROLYTKONDENSATOREN** in der sogenannten **nassen Bauweise** mit **kleinsten Abmessungen**, die sich besonders für **Geräte in Miniaturausführung eignen**. Sie zeichnen sich aus durch **geringe Temperatur- und Frequenzabhängigkeit** sowie **hohe zeitliche Konstanz** der elektrischen Werte.



111060/387

Nennspannung(V)	2,5	4	6,4	10	16	25
Kapazität (μ F)	Tol.(%)	Durchmesser x Länge (mm)				
0,64						1,75 x 5
1					1,75 x 5	
1,6				1,75 x 5		2,55 x 7
2,5			1,75 x 5		2,55 x 7	
4	- 10		1,75 x 5		2,55 x 7	3,25 x 9
6,4	+ 100	1,75 x 5		2,55 x 7		3,25 x 9
10			2,55 x 7		3,25 x 9	
16		2,55 x 7		3,25 x 9		
25			3,25 x 9			
40		3,25 x 9				

VALVO G M B H H A M B U R G



Informieren Sie sich über das VALVO-Programm auf der Deutschen-Industrie-Messe Hannover Halle 11 Stand 1314