

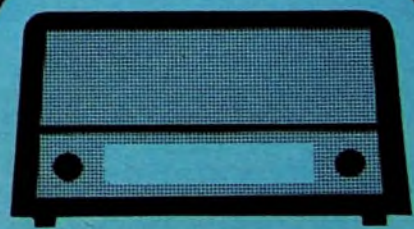
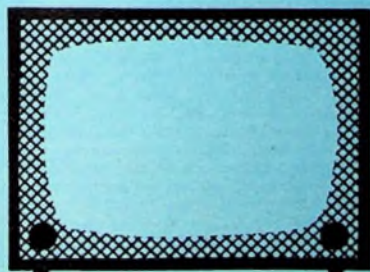
BERLIN

# FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK

1. MAIHEFT

9 | 1961+



DEUTSCHE INDUSTRIE

1961



1. MAIHEFT 1961

## 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 Fernseh-Frequenzbereiche. 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 Vorarbeiten 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 in der Radio- und Fernseh-

industrie diesen Plan immer wieder zurückstellte.

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

Durch den Beschluß 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 ( $K > 15^\circ \text{C/W}$ )
- D = NF-Leistungstransistor ( $K < 15^\circ \text{C/W}$ )
- 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 dr i t t e r 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.

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
Persönliches .....	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 Spulenkörpern 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-Abtastgerät mit ungewöhnlichen Eigenschaften .....	331
Aus unserem tontechnischen Skizzenbuch ..	332
Deutsche Industrie-Messe Hannover; Vbericht .....	335

Aufnahmen: Verleger, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Labor (Fryer, Neubauer, Keich, Schmolb, Straube) nach Angaben der Verleger, 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, Eichbarndamm 141—147. Telefon: Sammel-Nr. 492331 (Ortskennzahl im Selbstwählernummerdienst 0311). Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin, Fernschreib-Anschluß: 01 84352 fachverlage bin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke, Techn. Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Berlin u. Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Walter Barlisch, Chefgraphiker: 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 Leserkreis 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: Eisnerdruck, Berlin.



## 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 Programmleiter Fischer vom SFB einen Überblick.

Die Besucher der Funkausstellung sollen in groß angelegtem 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 Unterhaltungsstunden 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 ausgegebenen 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.

## 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 Hebeldruck mühelos  
herausgenommen werden. Ein Tonbandgerät, das bei  
ernsthaften Amateuren genauso viel Anklang findet  
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



...nimm doch

# PHILIPS

# Unsere Inserenten

Messe Hannover — Halle · Stand

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

Messe Hannover — Halle · Stand

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

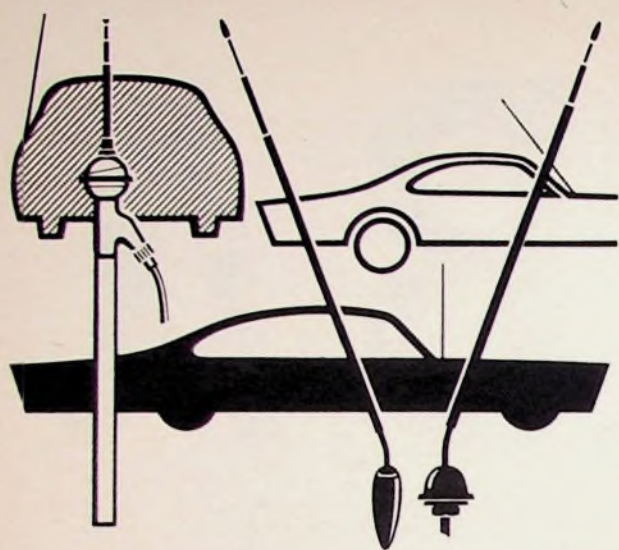
# SABA

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 Vorzüge: Sie sind kontakt- und korrosionsicher, strapazierfähig und formschön. Die tausendfach erprobten Isolierteile schließen jede Störung aus. Die große Auswahl wird jedem Wunsch und jeder Wagentype gerecht. Leichte Pflege, leichter Einbau, für UKW-Empfang geeignet!



## Hirschmann

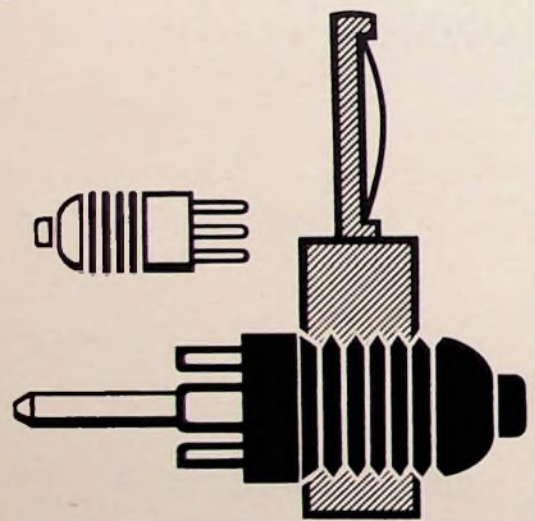
**Hirschmann-Antennen beim Fernsehen gern gesehen!** Hirschmann-Fernsehantennen benötigen nur verblüffend kurze Montagezeit durch vormontierte Elemente. Sie sind stabil, wetterfest, korrosionsicher und tausendfach erprobt. Ihre richtungweisenden Konstruktionen sind auch den Anforderungen von morgen gewachsen.



RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN A/N.

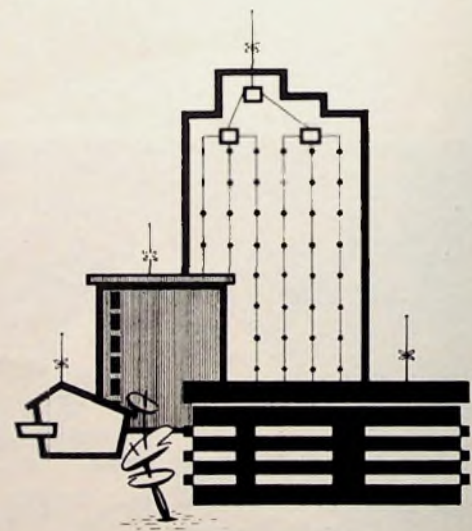


RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN A/N.



## 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 zukunftssicher 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.



## 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*



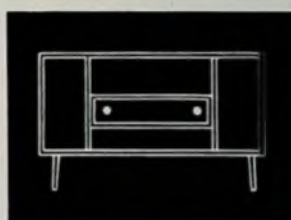
**AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH**

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.**



Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen, wie z. B. GEMA, Schallplattenhersteller, Verleger usw., gestattet.

# 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 geregelt

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

Vierte, 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



**HEATHKIT**

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



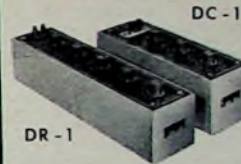
T-4

UKW/TV PRÜFGENERATOR



FMO-1

C UND R DEKADEN



DC-1

DR-1

MESSSENDER



LG-1

RÖHRENPRÜFGERÄT



TC-3

RC-GENERATOR



AG-9A

BILDROHRENPRÜFGERÄT



CC-1

KAPAZITÄTSMESSER



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-12/5

BREITBAND-OSZILLOGR.



O-12

MESS-OSZILLOGRAPH



OP-1

NETZGERÄT



PS-4

ELEKTRONISCHER  
SCHALTER



S-3

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

**DAYSTROM**  
G · M · B · H  
Frankfurt/Main

Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

H-14

GRIDDIPMETER



GD-1B



# Sensationelle Sonderangebote

## Telefunken-Stereo-Nachrüstverstärker S 81



nur DM 59,-

### Technische Daten:

Leichte Bedienung über 4 Drucktasten. Zwei Lautstärkereger 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, Höhenanhebung; 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: 310x60x320 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  $\Omega$ ,
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 Raumklangverbesserung bei Rundfunkdarbietungen und Eingang für Monauralwiedergabe.

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. Rabattstafel 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 Ohmscher Last  
Ausgangsleistung: 160 mW (10 Volt an 600 Ohm oder 10 Volt Leerlaufspannung)  
Kleinst Abschlußwiderst für volle Ausgangsleistung: 600 Ohm  
Ausgangswiderstand: etwa 50 Ohm an den „LO Z“ Ausgangsbuchsen  
Oberwellengehalt: weniger als 0,1 %  
Störpegel: weniger als 0,02 % der angegebenen Ausgangsspannung  
Frequenzkonstanz: weniger als  $\pm 1\%$  einschließlich der Anwärzeit  
Röhrenbestückung: 1 x 6 CB 6; 3 x 6 CL 6; 1 x 5687; 1 x 0 B 2; 1 x 6 AV 5; 1 x 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:  $\pm 1/2$  db des Vollausschlages für 2—3 kHz  
 $\pm 2\%$  des Vollausschlages für 3 Hz bis 150 kHz  
 $\pm 3\%$  des Vollausschlages für 3 Hz bis 250 kHz  
 $\pm 5\%$  des Vollausschlages 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  
2,6 MOhm parallel zu 40 pF auf dem 0,03-1 Voltbereich  
Röhrenbestückung: 1 x 6 AX 5; 2 x 6 AH 6; 1 x 0 A 2; 1 x 6 J 5; 1 x 6 AL 5; 1 x 6 AV 5 und 1 x 6 AV 6  
Netzanschluß: 220 V, 50 Hz, 60 Watt  
Abmessungen: 23 cm hoch; 18 cm breit; 22 cm tief  
Gewicht: 6 kg (Aluminiumkonstruktion)  
Lack: grau Hammerschlag

# HOLZINGER

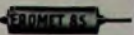
München 2 • Marienplatz 21  
Telefon: 22 62 41 - 42

# FIRMENGRUPPE ROEDERSTEIN LANDSHUT-BAY.



EROMET 85

metallisierter Kunststoffolien-Kondensator für maximal 85°C, selbstheilend



EROMET 100

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



EL

Subminilyt-Kondensatoren, verkleinertes Rastermaß durch geschweißte Ausführung



ölfeste  
WIDERSTÄNDE  
nicht entflammbar  
WIDERSTÄNDE

kappenloser, axialer Schichtwiderstand Typ R<sub>sx</sub>



R<sub>sx</sub> 1

kappenloser Schichtwiderstand mit axialer Drantausführung 0,1 Watt, in den Abmessungen 2,3x7 mm



R<sub>n</sub> 3

kappenloser, axialer Metallschichtwiderstand 0,1 bis 1 Ω, TK 4 · 10<sup>-3</sup> / °C



DLZ  
GAZ

keramische Kleinstkondensatoren mit geringer Temperatur- und Spannungsabhängigkeit für 30 bzw. 1000 V-



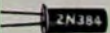
ETC

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



2N 384,  
2N 274

100 MHz-Drift-Transistoren für kommerzielle Verwendung nach MIL



PHG 2

Germanium-Photodiode mit einem Durchmesser 2,3 mm

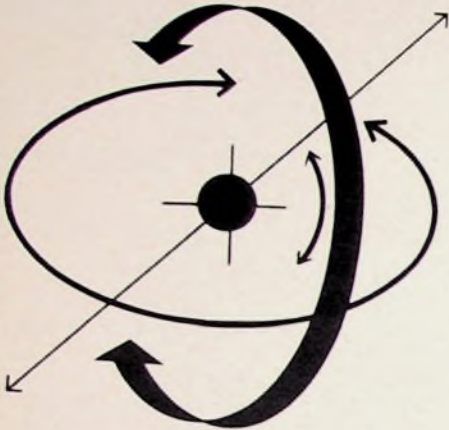


SFR 105

Germanium-Gleichrichter für höchste Anforderungen



# FIRMENGRUPPE ROEDERSTEIN LANDSHUT-BAY.



## 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**

### BREITBANDANTENNEN

#### 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

### KANALGRUPPENANTENNEN

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

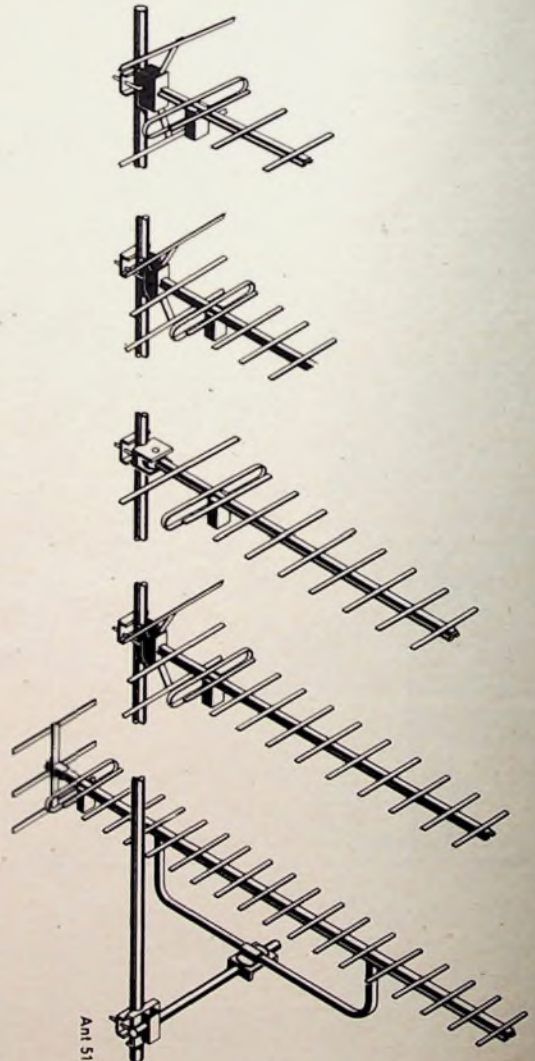
Band V Gewinn 11,0 dB · VRV 25,5 dB

#### 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



Ant 51



Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Prof. Dr.-Ing. W. NESTEL

Verbandsmitglied der Telefunken GmbH  
mit dem Verantwortungsbereich  
Forschung und Entwicklung

## Der heutige Stand der Fernseh-Technik

Das letzte Jahr war für die Fernsehgeräte-Entwicklung über Erwarten 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 Kapazitätsdioden;
- 3) das Inkrafttreten der verschärften Störstrahlungsvorschriften der Deutschen Bundespost;
- 4) die international 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 Spannhör-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  $\mu$ V 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 Differenzglieder in der Vertikalsynchronisierung. Die Eingangsglieder der Impulstrennstufen werden so dimensioniert, daß ein günstiger Kompromiß für das Verhalten bei gestörtem oder nicht normgerechtem Signal, wie es bei Umsetzertbetrieb 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 nichtsynchrisierten 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 Sperrschicht-Kapazitätsdioden 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 zustande 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 gelasteten Regelung beim Intercarrier-System entsteht, zu unterdrücken. Hierzu erhält die NF-Vorröhre erst beim Arbeiten der gelasteten 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 Kompensationschaltungen 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 Entwicklungsingenieurs 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 (I) und B (I), die entweder verschlüsselt oder unverschlüsselt aufbereitet und dem eigentlichen Sender-Modulator zugeführt werden.

DK 621 396 61: 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-Information) von je 30 Hz ... 15 kHz NF-Bandbreite bestehen. Das Verfahren gehört zur Gruppe der Zeitmultiplex-Systeme und ist in seiner Ursprungsform schon längere Zeit in der Weitverkehrstechnik zur Übertragung mehrerer Ferngespräche über einen Kanal in Anwendung. Besonders vorteilhaft sind bei dieser Methode einmal die völlige Gleichwertigkeit beider Übertragungskanäle, so daß Unsymmetrien infolge von Übertragungsfehlern nicht auftauchen können, und ferner die gute Trennungsmöglichkeit der beiden Signale, wodurch sich ein geringes Übersprechen ergibt.

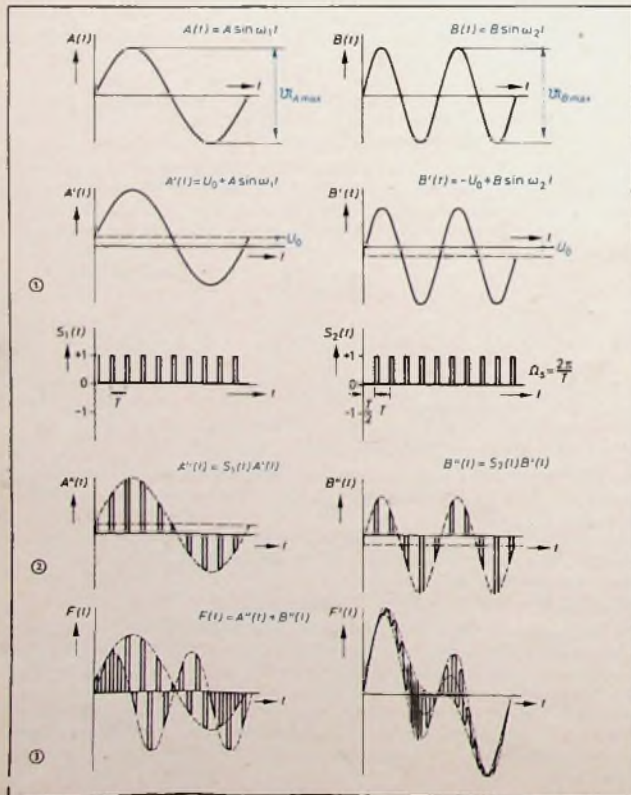
In der für Rundfunk-Stereophonie modifizierten Form benötigt dieses Übertragungsverfahren ein verhältnismäßig schmales Basisband, dessen Breite von wenig mehr als 30 kHz fast die theoretisch erreichbare Grenze darstellt. Diese Tatsache wirkt sich vorteilhaft in bezug auf Anfälligkeit gegen Interferenzstörungen aus.

### 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 die zunächst getrennte NF-Verstärker und die genormte Preemphasis von 50 µs und erhalten dann eine Gleichspannung  $U_0$  bzw.  $-U_0$  zuzaddiert, damit später beim Abtastvorgang eine Komponente der Abtastpulsfrequenz entsteht, die zur empfangerseitigen 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 ungeradzahigen Abtastpunkten das Signal  $A'(t)$  und zu allen geradzahigen 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 erstmaligen 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 Elektroschalter enthält, die von einem Puls-generator mit  $S_1(t)$  und  $S_2(t)$  geschaltet werden. Diese gehen, 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 Differenzsignales 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

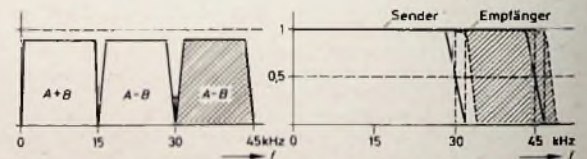


Bild 5. PAM-Stereo-System. Basisbandspektrum und Übertragungscharakteristik

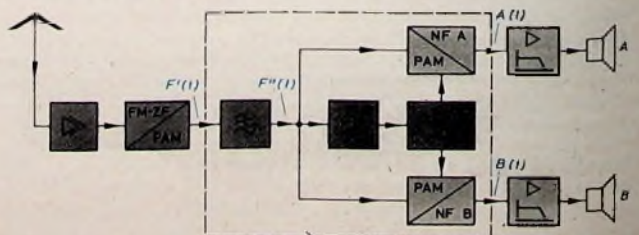


Bild 6. PAM-Stereo-System. Blockbild des Empfängers



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 ersehen, 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 Laufzeitverzerrung 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 Beschneidungen 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 Stör-spektralanteile 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 Öffnungsimpulse 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 Synchronisierensignales 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 $d_3$ :	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 hinzuaddiert, 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.

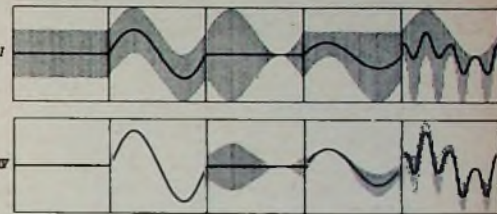


Bild 7. HMD-Verfahren, charakteristische Signalformen für Betriebsarten I und IV

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 Hilfs-trägeranteiles 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 Hilfs-trägeranteil, 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 monophonen 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 Hilfst Träger 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 Übersprechen, 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 Signal erzeugung

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 Richtungsinformation  $A - B$  umgewandelt. Während das Summensignal den FM-Modulator des Senders direkt ansteuert, kommt das Differenzsignal zu einem zweiten FM-Modulator, der den Hilfst Träger moduliert. Der Hilfst Träger selbst hat eine Ruhfrequenz von 50 kHz und wird durch das Differenzsignal mit einem Hub von  $\pm 25$  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 Gesamtfrequenzhub des Senders von 75 kHz teilt sich zur Hälfte in das Summensignal und zur anderen Hälfte in das geträgerte Differenzsignal.

Wie bereits oben erwähnt, kann durch Veränderung des Hubanteiles der Summe gegenüber der geträgerten Differenz eine Verbesserung des Störabstandes erreicht werden. In dem modifizierten Verfahren wird ein Verhältnis Summe zu geträgertem Differenz von 2:1 gewählt, wodurch sich nunmehr 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-

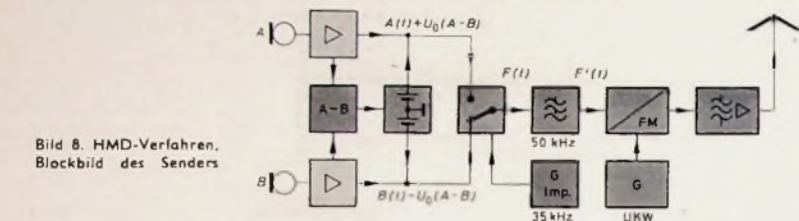


Bild 8. HMD-Verfahren, Blockbild des Senders

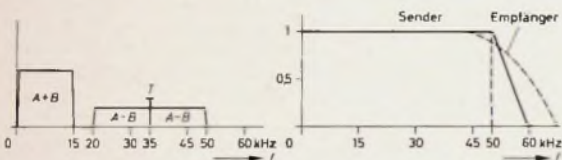


Bild 9. HMD-Verfahren; Basisbandspektrum, Übertragungsscharakteristik

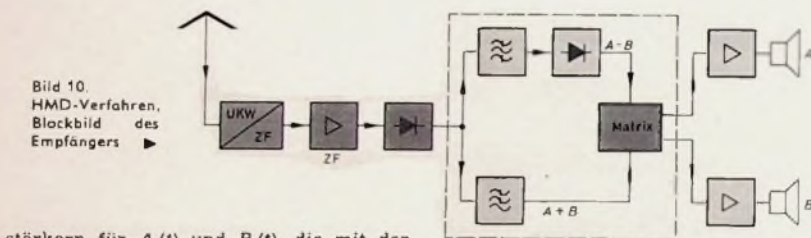


Bild 10. HMD-Verfahren, Blockbild des Empfängers

stärkern für  $A(t)$  und  $B(t)$ , die mit der genormten Preemphasie von 50  $\mu$ 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 Schallträgers erfolgt. Durch ein in einer Doppelröhrenschialtung 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 Basisspektrum 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 entgegengesetzt 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 geträgerte  $A - B$ -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
Schallträger:	35 kHz
Modulationsart und Index des Schallträgers:	AM 100 %, gesteuert
Basisbandbreite 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 Hilfst Träger moduliert, der dann seinerseits den Hauptträger des UKW-Senders noch zusätzlich moduliert. In der klassischen Form, von Crosby [3] vorgeschlagenen Form ist der Frequenzhub des UKW-Senders zu 50 % dem ersten Signal und zu 50 % dem frequenzmodulierten Hilfst Träger zugeordnet. Um die Bedingung der Kompatibilität zu erfüllen, wird als Signal Nr. 1 die Summen-

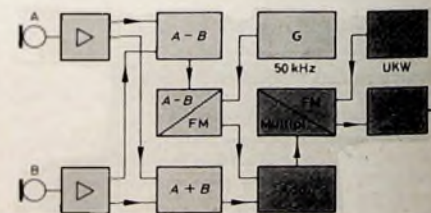


Bild 11. Frequenzmultiplex-System (modifiziertes Crosby-Verfahren), Blockbild des Senders

sis (50  $\mu$ 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-Hilfst Träger mit einem Maximalhub von  $\pm 25$  kHz moduliert. Das gewonnene Ausgangssignal wird dann ebenfalls der Additionsstufe zugeführt, mit der das Verhältnis Summensignal zu Differenzsignal eingestellt werden kann. Das Basisspektrum des kompletten Multiplex-Signales ist im Bild 13 dargestellt.

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

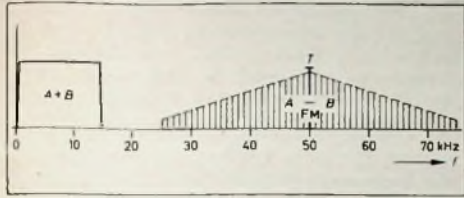
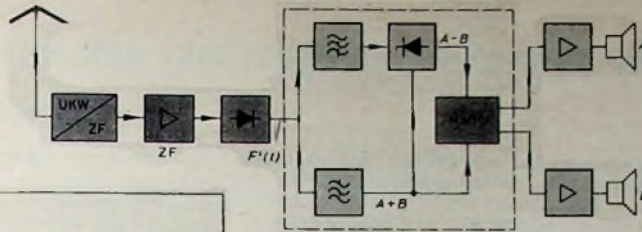


Bild 13 Frequenzmultiplex-System (modifiziertes Crosby-Verfahren), Basisbandspektrum

### 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-Signal den 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 je über ein Demphasisglied 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
Hilfsträger:	50 kHz
Modulationsart und Index des Schaltträgers:	FM $\pm$ 25 kHz
Basisbandbreite:	30 Hz ... 75 kHz
Übersprechdämpfung 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

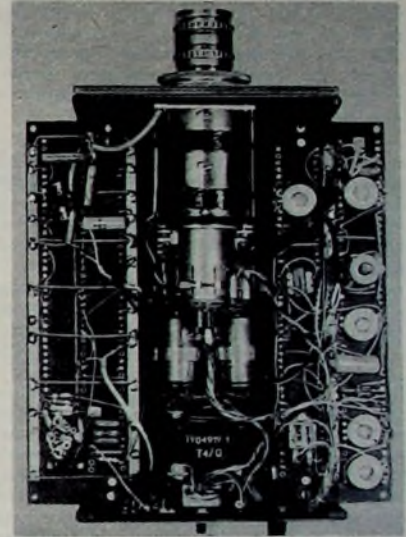
#### Schrifttum

- [1] Janus, G.: Das PAM-Verfahren in der Rundfunk-Stereophonie. Elektron Rdsch Bd. 13 (1959) Nr. 12, S. 447-448
- [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-sterеоtransmission. 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.

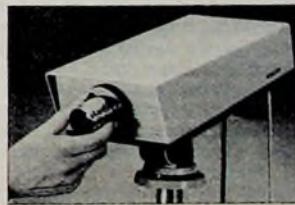
Die Synchronisierung erfolgt nach einem vereinfachten System. Die Zuleitung zu den Sichtgeräten (handelsübliche Fernsehempfänger, Video-Monitore oder Großbild-Projektoren) ist stets über Kabel vorzunehmen.

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; Netztrafo 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 (35x17,5x10 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 (1/2- 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<sub>ss</sub> 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 niederohmigem Video-Ausgang) und den HF-Teil (Störstrahlung liegt mindestens um den Faktor 10 unter den Störstrahlungsforderungen 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

che Rundfunk- und  
die in den letz-  
schienen, beschäftig-  
mit Fragen der  
weiten Hand, des  
Vertriebswege. In  
orientiert sich die zu-  
die den Vertriebs-  
Allzu leicht wird  
g vergessen, die die  
tor der Produktion  
eichnete Ergebnisse  
lilit, die Quantität  
endes Preisniveau  
emeinsamer Bemü-  
aftlern, Technikern

Jahre vergangen,  
Fernsehempfänger  
wurden. Voll Sorge  
liche auf die sich  
eme des Service,  
n und der Instand-  
mpfangsanlagen.

an sagen, daß die  
an den damaligen  
wurden. Die Kon-  
Fernsehgeräte, die  
produktion am lau-  
er hervorrage-  
n und die „im Fall  
ht und schnell vom  
k repariert werden  
m erkannten recht-  
et, sich sowohl mit  
Technik vertraut zu  
igen Werkstätten

Fernsehgerätes geriet  
alte Radioapparat.  
sah, entdeckte dort  
e Entwicklung. Das  
seempfänger, wurde  
s kleineren und das  
rden Favoriten der  
e Empfängertypen  
e stereophonischer  
let, die bei der Mu-  
llendet ist. So kann  
ktor der Industrie  
e Leistung beschei-

### Milliarden DM

ndfunk- und Fern-  
die in der Fachab-  
Fernsehen im Zen-  
otechnischen Indu-  
ngeschlossen sind,  
roduktionswert die  
alig im Jahre 1956.  
arden (2,112 Milliar-  
960, wobei reichlich  
den DM) auf Rund-  
Drittel (1,34 Milliar-  
eräte entfielen. Mit  
nk- und 2,276 Mil-  
wurden neue Pro-  
nt, die in der Tech-  
parallele hatten.

### Millionen

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

Fachleute bei Ausweitung des Fernseh-  
geschäfts einen Rückgang prophezeit hat-  
ten. Ein solcher trat wohl ein bei Heim-  
geräten (um 5%), bei Musikschränken  
(um 8%) sowie bei Autoempfängern (um  
14%) und war damit absolut und relativ  
sehr gering. Die Umkehrung des Gesamt-  
ergebnisses wurde jedoch durch die Pro-  
duktion von Reiseempfängern erreicht, die  
sich um 70% erhöhte und bei der Gesamt-  
produktion mit 1,5 Millionen Stück einen  
Anteil von 32% hatte. Jeder dritte ver-  
kaufte 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 aus-  
gesprochenen Heimempfängers, nahm aber  
stärker merkbaren Einfluß auf die Höhe  
der Produktion der speziellen Auto-  
empfänger, 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 Ab-  
messungen auf die besondere Verwendung  
im Auto ab, und damit wurde der Koffer-  
empfänger in der Tat zum direkten Kon-  
kurrenten des Autoradios.

Fast die Hälfte aller hergestellten Rund-  
funkgeräte - 2,266 Millionen Stück - wur-  
den 1960 als sogenannte Heim-Tischgeräte  
gebaut, und etwa 10% (450 000 Stück) ent-  
fielen auf Kombinationen mit Phonogerä-  
ten, 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 erheb-  
liche 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 An-  
teil der Standgeräte mit rund 22% und  
der Tischgeräte mit etwa 77% war kon-  
stant. 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 (Vor-  
jahr 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 Fernseh-  
geräten stieg er von 20 auf 26,1% (stück-  
zahlmäßig). 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 Fern-  
sehgeräten, die zum Teil gleichzeitig noch  
Röhren, Bauelemente, Phono- und Magnet-  
tongeräte produzieren, werden 1961 ihre  
Erzeugnisse auf zwei großen Veranstal-  
tungen zeigen, vom 30. April bis zum 9. Mai  
auf der Deutschen Industrie-Messe Han-  
nover 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 Gesprä-  
chen soll die Lage analysiert und die  
Zukunft abgeschätzt werden. Das Ergebnis  
dieser Unterhaltungen wird wohl die Pro-  
duktion 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 Fernsehemp-  
fänger 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, Mu-  
sikschränke und spezielle Geräte für die  
Exportmärkte sowie Phono- und Magnet-  
tongeräte werden die Stände der Industrie-  
firmen attraktiv machen, attraktiv übrige-  
ns auch für Tausende und aber Tausende  
Einkäufer anderer Branchen, die sich gern  
mal 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 Aus-  
stellung. Doch die Hersteller bereiten sich  
zusammen mit ihren verwandten Bran-  
chen sowie mit Bundespost und Sende-  
anstalten schon vor auf die Deutsche  
Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstel-  
lung, 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-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-Fernseh-geräte berücksichtigt wurden.

## 1. Nachbarkanalselektion

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.

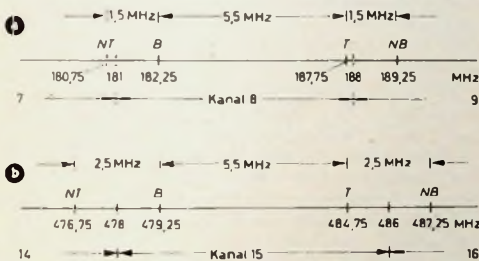


Bild 1. Lage der Nachbarbild- und -tonträger bei 7 MHz Kanalbreite (a) und bei 8 MHz Kanalbreite (b): B Bildträger, T Tonträger, NB Nachbarbildträger, NT Nachbar-tonträger

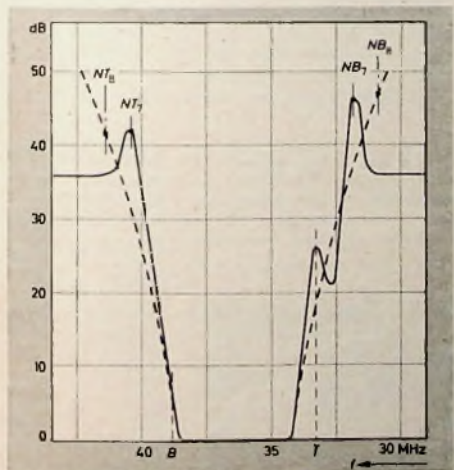


Bild 2. ZF-Durchlaßkurven; — schematisch mit vorgeschriebenen Mindestwerten der Fallen für NT<sub>7</sub> und NB<sub>7</sub>, - - - - - für 8-MHz-Raster mit durch Flankensteilheit gegebener Dämpfung für NT<sub>8</sub> und NB<sub>8</sub>.

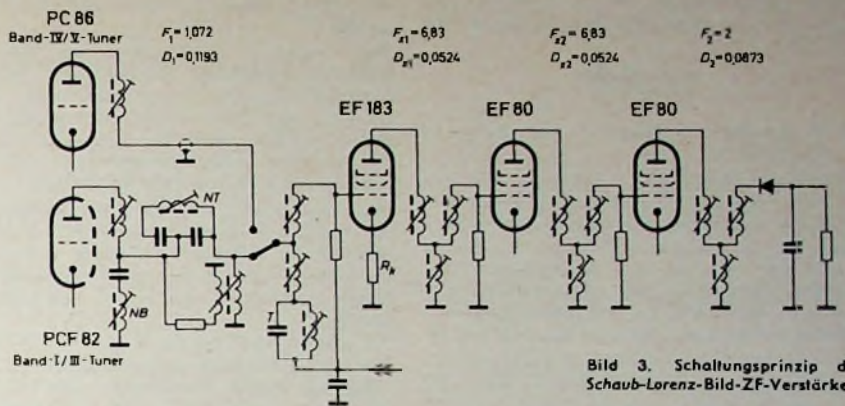


Bild 3. Schaltungsprinzip des Schaub-Lorenz-Bild-ZF-Verstärkers

Die der Netzplanung zugrunde liegenden Werte für die Nachbarkanalselektion - bezogen auf Mitte Durchlaßkurve - sind 42 dB für den Nachbar-tonträger 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 Nachbarkanalselektion 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 Vorzüge 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 anzuordnen, daß bei der Umschaltung auf den Band-IV/V-Tuner der Sekundärkreis mit Eigentonfalle 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 Abgleichfrequenz benötigt wird.
- Allgemein ist eine höhere Stufenverstärkung als bei Einzelkreis-kopplung 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),  $F_3 = 14,93$  (zweihöckerige 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. Unterteilungsfiler

Zur Erhöhung der Verstärkung ist eine weitere Röhrenstufe eingesetzt. Dabei ergibt sich ein interessantes Teilproblem der Filterdimensionierung. Da es zweckmäßig scheint, als Eingangsfiler das flache Filter mit  $F_2$  und  $D_2$ , als Eingangsfiler das mit den Werten  $F_1$  und  $D_1$  einzusetzen, ist es notwendig, das  $F_3$ - $D_3$ -Filter so in zwei gleiche Filter zu unterteilen, daß deren Gesamtkurve wieder die Eigenschaften des  $F_3$ - $D_3$ -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 Unterteilungsfiler mit den Bezeichnungen  $F_x$  und  $D_x$  sollen die gleiche Höckerverstimmung gegenüber Bandmitte wie das  $F_3$ - $D_3$ -Filter aufweisen.

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

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

gegeben ist, soll bei der Gesamtkurve der Unterteilungsfiler den gleichen Wert haben wie das  $F_3$ - $D_3$ -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 Unterteilungsfiler 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 Höckerverstimmung führt zur Bedingungsgleichung

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

Deutsche Industrie-Messe Hannover 1961

rt  $D_x$  erhält man

$$\frac{a-2}{x-2} \quad (4b)$$

erte 0,032 für  $D_3$ ,  
für  $F_3$  folgt aus

236

ng des Bild-ZF-

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

e unsymmetrische  
vorgeschriebenen  
mäßig, 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-  
oszillatorspannung kurz; der mehr be-  
dämpfte 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 Fußpunkt koppung sehr genau  
und reproduzierbar durchgeführt werden  
kann, so daß der Bild-ZF-Verstärker auch  
diesbezüglich allen Ansprüchen genügt.

## onstruktion und Schaltungstechnik der Telefunken-Fernsehempfänger

DK 621.397.62

ustrie-Messe 1961  
rgänzung zu den  
n neu herausge-  
ngern sind insbe-  
sondere des kom-  
munisten. Da-  
neben Geräten aber  
e Gehäuselinie ge-  
darauf gelegt, den  
möglich zu machen.  
Anzahl von in Be-  
hempfängern wird  
die Werkstätten  
ntiger.

neben der Bildröhre 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 („Glottaugen“) durch die warm-  
getönte Filterscheibe verdeckt ist.

### Schaltungstechnik

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

von der Fertigung solcher Geräte Abstand  
genommen. Bei der Bildröhre AW 59-90 ist  
der Ablenkwinkel um 6° geringer als bei  
der 53-cm-Bildröhre AW 53-88, so daß man  
mit etwas weniger Ablenkleistung aus-  
kommt. Da der Bildschirm der 59-cm-Bild-  
röhre aber weniger gekrümmt ist als der  
der 53-cm-Bildröhre, 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 Kissenentzerr-  
ungsmagneten neue Messinghalter entwik-  
kelte, die den magnetischen Nebenschluß  
des Kissenentzerrungsfeldes unterbinden.  
Außerdem erreicht man dadurch eine grö-  
ßere Ablenkempfindlichkeit der Horizon-  
tal-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 Kondens-  
ator von 220 nF auf 180 nF bei der AW  
59-90 verkleinerte. Da der Tangensfehler  
bei der 59-cm-Bildröhre auch in vertikaler  
Richtung wesentlich größer ist, war eben-  
falls eine Korrektur des Stromverlaufs an  
den Vertikal-Ablenkspulen notwendig, die  
durch Änderung des Gegenkopplungswei-  
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 klein zu halten, 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

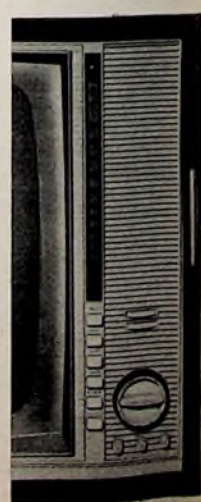
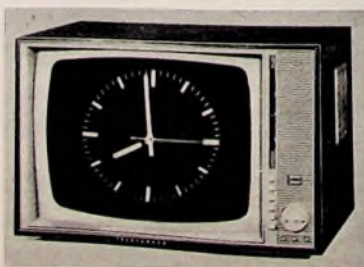
en gibt den neuen  
s gefälliges Aus-  
m Tischempfänger  
an der geschickten  
asten in der zu-  
nicht beeinträch-  
ers elegante Linie  
ngeräte: der Tisch-  
(Bild 2) und ebenso  
St“. Das konven-  
t den unter dem  
Bedienungsorga-  
einem nach vorn  
sprecher und das  
(ahmen) mit den  
nstellorganen sind  
unsten eines lang-  
ehäuses verlassen  
hat gezeigt, daß  
Gehäuseformen in  
elfach vom Publi-  
n, weil sie sich  
n modernen Wohn-  
rt so sehr als stö-  
mpfunden werden,  
vorzugsweise ver-  
aten der Fall war.  
e Form deshalb  
ei dieser Ausfüh-  
ngselemente ihren  
vorderen Seite



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

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

Bild 3. Rechts neben dem Bildschirm haben beim „FE 251“ alle Bedienelemente auf einer senkrechten Plakette ihren Platz gefunden. VHF-Kanalwähler und UHF-Schwingradantrieb sind zu einem Doppelknopf vereinigt. Oben erkennt man die senkrechte UHF-Linearskala



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 Störaustattung 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 Phasendiskriminator zur Erzeugung der Steuerspannung benutzt, weil dieser gegen äußere Einflüsse besonders wenig stör anfällig 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 Sinusschwingung 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 Leuchtfleckenunterdrückung, 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

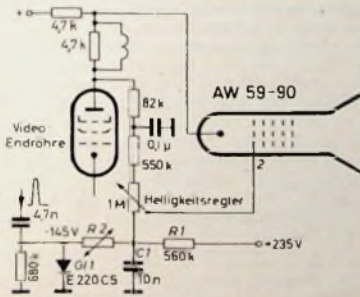


Bild 4 Schaltung der Leuchtfleckenunterdrückung

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 G1 aus dem positiven Zeilenrücklaufimpuls gewonnen wird, und am Widerstand R 1 eine vom Netzteil gelieferte Spannung von +235 V. Diese beiden Spannungen sind gegeneinandergeschaltet, 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 Diskriminatoransteuerung. In dieser Schaltung wird das Pentodensystem 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 Schwungradantrieb ausgerüstet ist. Beim „FE 251“ lassen sich VHF-Kanalwähler und schwungradantriebener 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-Linearskala in der Bildmaske enthält, ist beim „FE 251“ die UHF-Linearskala senkrecht angeordnet. Verschiebbare Ortssendermarken erleichtern hier die Einstellung.

Remerkenswert 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- und

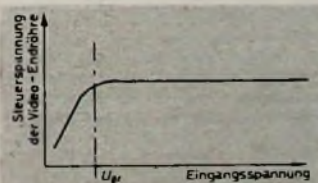


Bild 5. Steuerspannung der Video-Endröhre in Abhängigkeit von der Eingangsspannung.  $U_{gr}$  ist die Eingangsspannung, die bei kurzgeschlossener Regelspannung die Video-Endröhre voll aussteuert.

Helligkeitsänderungen bemerkbar machen würden, ausgeglichen. 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 Einkoppeln eines negativen Impulses bestimmter Höhe auf das Gitter kompensiert wird. Ein vorzei-

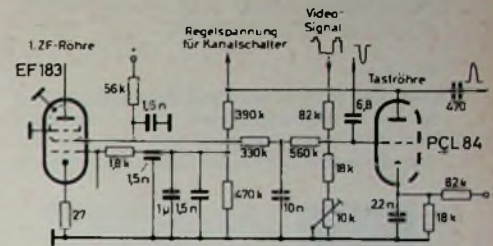


Bild 6 Schaltung der getasteten Verstärkungsregelung beim „FE 241“ und „FE 251“

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 Regelteilheit 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 Phasendiskriminator mit automatisch umschaltbarem Fangbereich. Im normalen Arbeitsbereich, das heißt im synchronisierten Zustand, ist der Fangbereich etwa  $\pm 150$  Hz. Fällt die Synchronisierung aus irgendeinem Grund aus, so wird der Fangbereich durch die Automatik auf  $\pm 500$  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 nichtsynchronisierten Zustand unter der des Sender-Synchronimpulses liegt. Das kann nachteilig sein, da bei Störungen, zum Beispiel Ausfall eines Synchronimpulses, die Bildfrequenz sprunghaft auf die Eigenfre-

es Sperrschwingers übergeht. Beim „ist es durch Verformung des Gases möglich, nicht nur negative, auch positive Frequenzabweichungen synchronisieren, das heißt, der Punkt des Fangbereichs liegt genau Frequenz der Synchronimpulse. Lassen sich die Nachteile der Direktmodulation vermeiden

den Telefunken-Fernsehempfänger sich durch eine Reihe moderner aktiver Gesichtspunkte aus, die alle abgestimmt sind, den Service so



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



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

wie möglich zu machen. So ist beispielsweise beim „FE 211“ und „FE 241“ der Teil leicht herausnehmbar. Es genügt als Lösen einer einzigen Schraube als Auftrennen der Steckverbindungen besonders bemerkenswert ist beim „die nach vorn abnehmbare Frontabdeckung (Bild 7). Dadurch sind Schutz- und Bildröhre besonders einfach zugänglich. Außerdem ist es beim Bildwandel nicht mehr notwendig, das Gehäuse auszubauen, weil auch der Bildwandel nach Abnehmen der Frontabdeckung von vorn erfolgen kann. Die senkrechten Plakette angeordnete Bauelemente läßt sich ebenfalls auf diese Weise herausnehmen. Zum Ausbauen des UHF-Tuners genügt es, zwei Schrauben zu lösen und die steckbaren Verbindungen 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 Gegenteil-Endstufe für Rundfunkempfang und Schallplattenwiedergabe sind das Chassis des „Opus 2114“ und der Stereo-Plattenwechsler „TW 504“ eingebaut. Gegen kombinierte Empfänger sind vielfach gewichtige 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 nun 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 Schiebetrübe. 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 stellen 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 einen Autosuper zu stellenden Ansprüchen dabei gerecht zu werden, erhielten alle Empfänger unter anderem eine HF-Vorstufe und eine verhältnismäßig starke Bestückung 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 Fahrzeuggeräten 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 Rauscheigenschaften von Transistoren.

Die drei Empfänger „Sport“ (ML, 9 Trans + 2 Dioden, 2,5 W), „Cabrio“ (ML, 10 Trans + 3 Dioden, 6 W) und „Coupé“ (UKMI, 12 Trans + 5 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 (5,4x18,1x7,3; beim „Coupé“ zusätzlich noch besonderer NF-Teil

im separaten Metallgehäuse mit den Abmessungen 5,4x18,1x7,3 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 Volumenminimierung trugen ferner neuentwickelte Miniatur-Bauteile, wie Abstimmeinheiten und Lilliput-ZF-Filter, 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 Kupplungsöffnung ist dabei eine exakte Wiederkehrgenauigkeit der vorgewählten 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 Spitzen-super „Coupé“ ist die Oszillatorspannung noch durch eine Zenerdiode stabilisiert, so daß sie auch bei größeren Batteriespannungsschwankungen konstant bleibt. Die Frequenzstabilität ist fernerhin durch sorgfältige Temperaturkompensation von Bauteilen gewährleistet.

Eine Klangregelung ist bei dem „Sport“ in zwei Stufen möglich (Drucktasten), bei den Geräten „Cabrio“ und „Coupé“ kontinuierlich mittels Hochtönregler und ferner durch besonderen Baßschalter in zwei Stufen. Für einen separaten Zweitlautsprecher (3 Ohm) ist bei allen Geräten ein Anschluß vorhanden. Ein Phonoerät (Auto-Mignon) läßt sich über eine Klemmverbindung anschließen. Der Antennenanschluß erfolgt über ein herausgeführtes Antennenkabel mit Antennenkupplung und eingebautem Antennentrimmer; durch einfaches Drehen eines Außenringes ist der richtige Anpassungswert einzustellen. Eine Anschlußmöglichkeit für Automatische Antennen 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

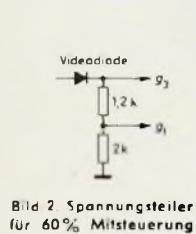


Bild 2. Spannungsteiler für 60% Mitsteuerung

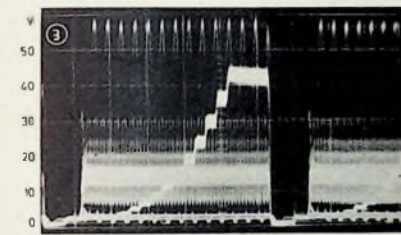


Bild 3. BAS-Signal am Wehneltzylinder der Bildröhre bei 60% Mitsteuerung

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.

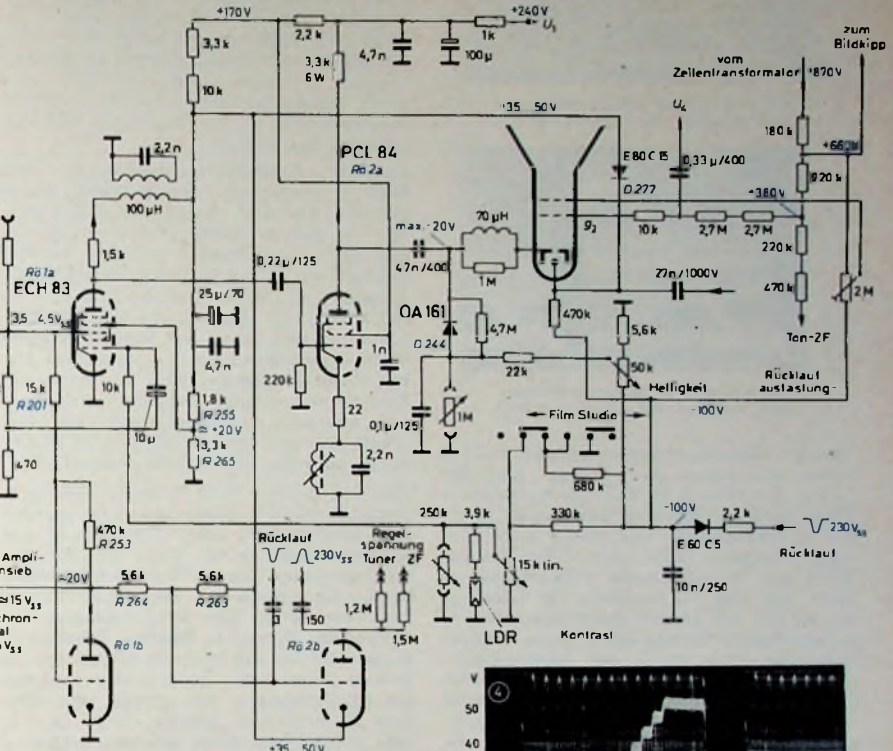
5) Eine vom Raumlicht abhängige Kontrast-Automatik und eine Fernbedienung können leicht eingebaut werden.

6) Außerdem besteht die Möglichkeit einer Gradationskorrektur oder sogar einer Gradationsregelung. Das ist erwünscht, da die Steilheit 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 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  $\gamma$ -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 Oszillogramm 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

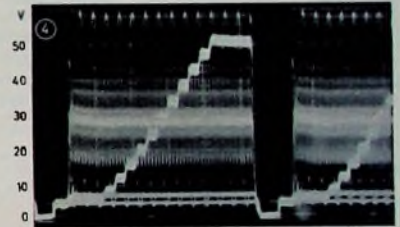


Bild 4. BAS-Signal am Wehneltzylinder bei etwa 15% Mitsteuerung

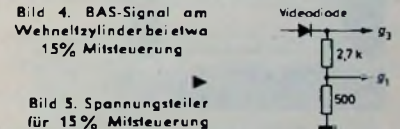


Bild 5. Spannungsteiler für 15% Mitsteuerung

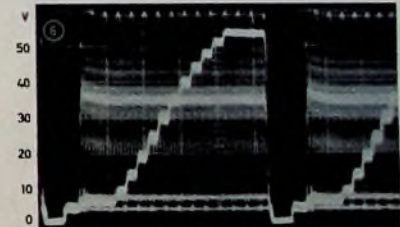


Bild 6. BAS-Signal am Wehneltzylinder ohne Mitsteuerung

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 Oszillogrammen für großen Kontrast (Bild 7, BA-Signal  $\approx 60 V_{ss}$ ) und kleinen Kontrast (Bild 8, BA-Signal  $\approx 10 V_{ss}$ ) 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.

Deutsche Industrie-Messe Hannover 1961

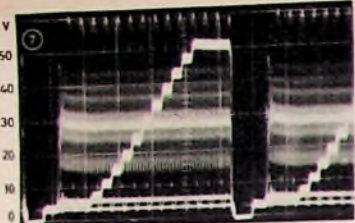


Bild 7. Gradation nahezu unabhängig vom Kontrast (BA-Signal  $\approx 60$  Vss)

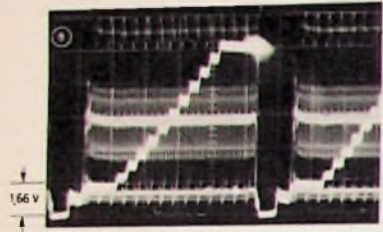


Bild 8. Gradation nahezu unabhängig vom Kontrast (BA-Signal  $\approx 10$  Vss)

Von der Schirmgitterspannung der ECH 83 hängt die Länge der  $I_a-U_{R3}$ - und der  $I_a-U_{R1}$ -Kennlinien ab. Durch entsprechende Wahl dieser Spannung kann man daher das Synchronsignal und damit auch Störungen beliebig stark abschneiden. Da auf R6 1a der RC-gekoppelte Videoverstärker folgt, läßt sich die Konstanz des Schwarzwertes des BA-Signals durch Spitzenwertgleichrichtung mittels einer Diode wiederherstellen. Die Höhe der Schirmgitterspannung bestimmt nun, an welcher Stelle das Synchronsignal abgeschnitten wird und bei welchem Potential die Spitzenwertgleichrichtung der Rest-Synchronsignalspitzen durch die Diode D 244 er-

folgt. Damit kann die Größe des für besten Bildeindruck notwendigen Schwarzwertfehlers gewählt werden. Die Bilder 9 bis 11 zeigen, daß es durch Änderung von  $U_{R3}$  und des wirksamen Innenwiderstandes der Schirmgitterspannungsquelle, der von den Widerstandswerten des Spannungsteiler R 255, R 265 (Bild 1) abhängt, möglich ist, einen positiven oder negativen Schwarzwertfehler einzustellen. Gemessen wurde das BA-Signal am Wehneltzylinder der Bildröhre

In der Originaldimensionierung nach Bild 1 ist der Schwarzwertfehler gering negativ, wie Bild 12 zeigt. Da das Potential des zweiten Steuergitters von Heptoden nur wenig Einfluß auf den Schirmgitterstrom hat und dieser daher unabhängig vom Mittelwert des BA-Signals (Bildinhalt) ist, bleiben die Schirmgitterspannung und damit der Kennlinienknick und das Rest-Synchronsignal konstant. Daher bleibt der Schwarzwert, der durch das Rest-Synchronsignal bestimmt wird, ebenfalls konstant, also unabhängig vom Bildinhalt. Der gewünschte Schwarzwertfehler hängt nur vom Rest-Synchronsignal ab.

Aus den Bildern 9 bis 12 ist der Schwarzwertfehler nicht immer ganz klar ersichtlich, sondern nur seine Tendenz, da das Synchronsignal durch Wahl der Schirmgitterspannung der ECH 83 abgeschnitten wird. Ein positiver Schwarzwertfehler liegt vor, wenn das Synchronsignal bei stärkerem Kontrast (großes BA-Signal) kleiner ist als bei kleinem Signal ( $a < b$ , Bild 9). Beim Schwarzwertfehler Null hat das Synchronsignal bei großem und kleinem Kontrast die gleiche Größe ( $a = b$ , Bild 10). Bei negativem Schwarzwertfehler ist das Synchronsignal bei großem Kon-

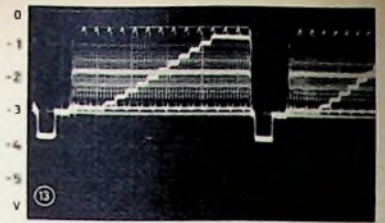


Bild 13. BAS-Signal am Gitter 3 von R6 1a

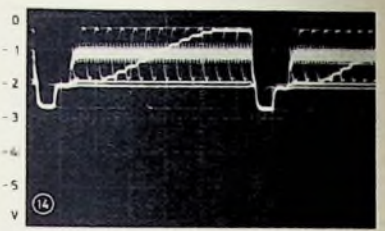


Bild 14. BAS-Signal am Gitter von R6 1b

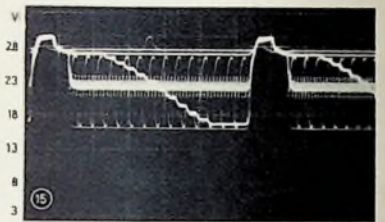


Bild 15. BAS-Signal an der Anode von R6 1b

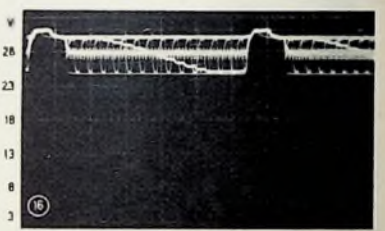


Bild 16. Tastsignal am Gitter der Taströhre R6 2b

trast größer als bei kleinem ( $a > b$ , Bild 11). Die günstigste Bildwiedergabe erhält man mit einem kleinen negativen Schwarzwertfehler [2].

Für die zweite Stufe des Videoverstärkers wurde der Pentodenteil der PCL 84 verwendet. Wegen des kleinen Anodenwiderstandes von nur 3,3 kOhm ist der Aufwand zur Kompensation des Frequenzganges gering; im übrigen ist die Schaltung konventionell. Interessant sind lediglich die Helligkeitssteuerung und die Strahlstrombegrenzung. Die für Variation der Helligkeit benötigte negative Gleichspannung von etwa -70 ... -90 V wird durch Gleichrichtung aus der Horizontal-Rückschlagspannung gewonnen, die wegen der guten Horizontalstabilisierung kaum von Netzspannungsschwankungen usw. abhängt. Daher ist auch die Gleichspannung von etwa -90 V sehr konstant.

Eine wirksame Strahlstrombegrenzung ist aus folgenden Gründen erforderlich:

- a) Verlängerung der Lebensdauer der Bildröhre,
- b) Vermeidung von Überlastungen der Horizontal-Endstufe und
- c) Vermeidung von zu starker Defokussierung und des sogenannten „Aufblühens“ (blooming) des Elektronenstrahls der Bildröhre.

Wie man Bild 1 entnehmen kann, liegt die Katode der Bildröhre an demselben stabilisierten Potential wie der Wehneltzylinder. Solange an den Widerständen des

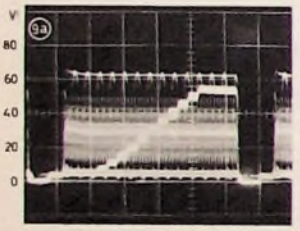


Bild 9. Schwarzwertfehler positiv ( $a < b$ ): a) BA-Signal 60 Vss, b) BA-Signal 20 Vss

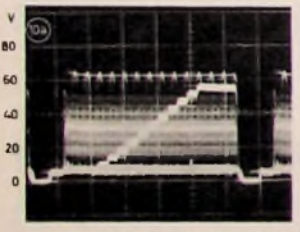
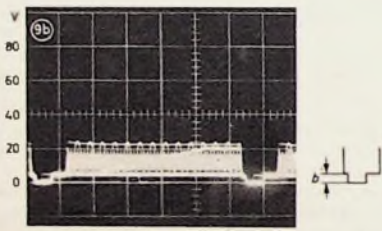


Bild 10. Schwarzwertfehler Null ( $a = b$ ): a) BA-Signal 60 Vss, b) BA-Signal 20 Vss

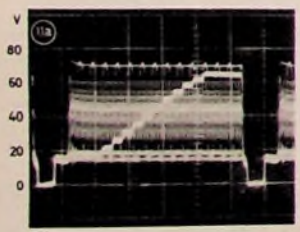
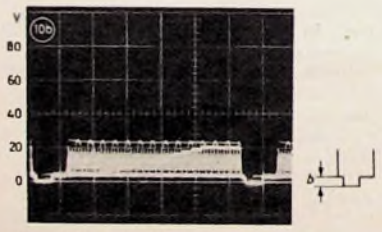


Bild 11. Schwarzwertfehler stark negativ ( $a > b$ ): a) BA-Signal 60 Vss, b) BA-Signal 20 Vss

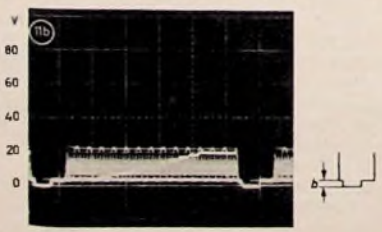
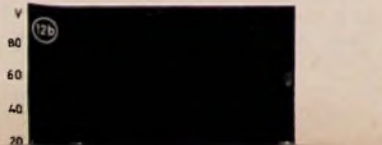


Bild 12 (unten). Originaldimensionierung ergibt geringen negativen Schwarzwertfehler: a) BA-Signal 60 Vss, b) BA-Signal 20 Vss



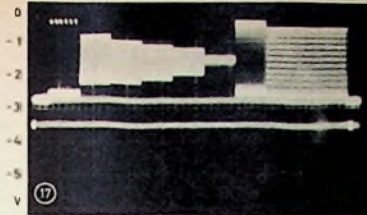


Bild 17. Mit Störungen überlagertes Signal am Gitter 3 von R6 1a. (Störungen + BAS)/BAS = 1,85



Bild 19. Signal mit Störungen an der Anode von R6 1b: (Störungen + BAS)/BAS = 1,3

eine bestimmte Anodenimpuls-Größe, sind  $U_{GK}$  und die Größe des die Taströhre steuernden Synchronsignals zur Erzeugung einer gewünschten Regelspannung genau abgestimmt.

Da sich bei Regelung des Kontrastes der Einsatzpunkt der Regelspannung des Kanalwählers nicht ändert, wie es bei konventionellen Fernsehgeräten der Fall ist, wurde der Einsatzpunkt variabel gemacht. Man kann also je nach den Empfangsbedingungen zwischen „minimalem Rauschen“ (Einsatzpunkt spät) und „Ton im Bild“ bei sehr großen Eingangssignalen (Einsatzpunkt früh) wählen. Daher läßt sich durch geeignete Einstellung des Reglers auch bei schwierigen Empfangsbedingungen die optimale Leistung des Gerätes stets ausnutzen.

Interessant ist noch der Einfluß von Störungen auf die Schwarzwert-Haltung des Gerätes. Die Bilder 20 bis 23 zeigen Oszillogramme am Wehneltzylinder mit und ohne Störungen (eine Bildperiode). Aus dem am Gitter 3 von R6 1a oszillographierten BAS-Signal ohne (Bild 24) und mit (Bild 25) Störungen läßt sich dabei die Größe der Störungen leicht erkennen.

Aus der Beschreibung, den angegebenen Meßwerten und den Oszillogrammen kann man ersehen, daß es gelungen ist, praktisch alle eingangs aufgestellten Forderungen nicht nur zu erfüllen, sondern darüber hinaus die Störbegrenzung zu verbessern und eine optimale, gegen Störungen unempfindliche Schwarzwertübertragung (leicht negativer Fehler) zu erreichen. Die Bild-Brillanz ist wegen der Gradationskorrektur besser als bei den meisten üblichen einstufigen Videoverstärkern.

#### Schrifttum

- [1] Die PCF 80 Pentode als Video-Endröhre. Valvo-Berichte Bd II (1956) Nr 3, S. 99-115
- [2] Großkopf, H.: Wege zu einwandfreier Schwarzwiedergabe im Fernsehen. radio mentor Bd. 26 (1960) Nr. 1, S. 41-43

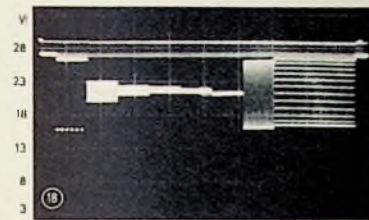


Bild 18. Gleiches Signal wie im Bild 17 aber ohne Störungen an der Anode von R6 1b

Katodenzweiges der Bildröhre eine niedrigere positive Spannung als etwa 35 V abfällt, leitet die Diode D 277, und an der Bildröhrenkatode steht konstant eine positive Spannung von etwa 35 V, die nahezu unabhängig von der Kontrast- und Helligkeitsregelung ist. Wenn der Strahlstrom weiter ansteigt, also einen höheren Spannungsabfall als 35 V im Katodenkreis verursachen würde, sperrt die Diode, und die im Katodenzweig liegende Widerstandskette bildet dann eine starke Gegenkopplung. Dadurch verringert sich die Steilheit der Bildröhre, und der Strahlstrom wird auf etwa 400 ... 450  $\mu$ A begrenzt.

Die positive Horizontal-Austastspannung an der Katode der Bildröhre beträgt etwa  $70 V_{SS}$ , die positive Vertikal-Austastspannung etwa  $70 \dots 80 V_{SS}$ , die Gesamt-Austastspannung also  $140 \dots 150 V_{SS}$ . Ausschwingvorgänge, die zum Beispiel die sogenannten „Gardinen“ verursachen, werden durch die dann leitende Diode D 277 begrenzt. Die Diode erfüllt also einen doppelten Zweck: Begrenzung des Strahlstroms und der Austastimpulse.

Außer der Schaltung des Videoverstärkers sind noch der neuartige Synchronimpuls-Verstärker und die Schaltung der getasteten Triode, die die Regelspannung für die automatische Verstärkungsregelung erzeugt, bemerkenswert. Die Triode der ECH 83 (R6 1b) verstärkt nur die Synchronimpulse. Das BAS-Signal der Videodiode wird über R 201 auf die sehr kurze  $I_n-U_G$ -Kennlinie dieser Röhre (Sperrpunkt etwa bei  $U_G = -2 \dots -3$  V) gegeben. Das Gitter von R6 1b liegt über R 253 an einer positiven Spannung von etwa 20 V. Die Dimensionierung von R 201, R 253, R 264 und R 263 erfolgte so, daß die Triode in Gleichstromkopplung verhältnismäßig niederohmig und ohne störende Zeitkonstanten arbeitet und Störimpulse, die den Sperrpunkt der Triode überschreiten, abgeschnitten werden.

Dadurch wird nicht nur bereits das BA-Signal komprimiert, sondern Störungen werden wirksam begrenzt, ohne daß die sonst bei Impulsabtrennstufen auftretende Verschiebung der Gitterspannung bei Störungen möglich ist. Bild 13 zeigt das BAS-Signal am Gitter 3 von R6 1a, also vor R 201, Bild 14 dagegen am Gitter und Bild 15 an der Anode von R6 1b. Von hier gelangt das BAS-Signal (etwa  $15 V_{SS}$ ) zum Amplitudensieb und über einen Spannungsteiler zur Taströhre. Bild 16 gibt das Signal am Gitter der Taströhre wieder.

Interessant ist das kleinste BAS-Signal an der Videodiode, bei dem das Synchronsignal an der Anode von R6 1b noch konstant bleibt. Dieser BAS-Wert an der Videodiode liegt im Mittel bei etwa  $1,5 V_{SS}$ . Da der Mittelwert bei ausgeregeltem ZF-Verstärker, also bei  $U_{Ausgang} = f(U_{Eingang}) - const.$ , an der Videodiode  $U_{BAS} \approx 4 V_{SS}$  beträgt, bedeutet das bei der großen Verstärkung des ZF-Verstärkers, daß das Synchronsignal an der Anode von R6 1b bis zu Antennenspannungen von  $\approx 50 \mu$ V konstant ist.

Die Impulsabtrennstufe konnte optimal dimensioniert werden, da das Synchronsignal bei Regelung des Kontrastes konstant bleibt. Da an der Anode von R6 1b außerdem Störungen wirksam beschnitten werden, ist der Einfluß von Störungen auch auf die Höhe der Regelspannung an der Anode von R6 2b gering. Bild 17 zeigt das mit Störungen überlagerte Signal am Gitter 3 von R6 1a, während in den Bildern 18 und 19 das gleiche Signal an der Anode von R6 1b ohne und mit Störungen dargestellt ist.

Der Arbeitspunkt der Taströhre braucht hierbei nicht, wie sonst üblich, eingestellt zu werden, da sich die Gitter-Katodenspannung von R6 2b durch den über R 263 fließenden Strom praktisch automatisch ergibt. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß die Anoden-Impulsspannung von R6 2b, die die stabilisierte Horizontal-Endstufe liefert, konstant ist. Für eine gegebene  $I_n-U_G$ -Kennlinie von R6 2b, also

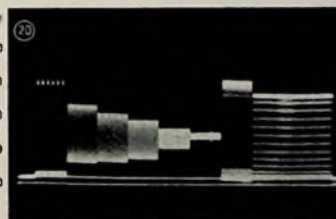


Bild 20. BA-Signal (eine Bildperiode,  $60 V_{SS}$ ) ohne Störungen am Wehneltzylinder

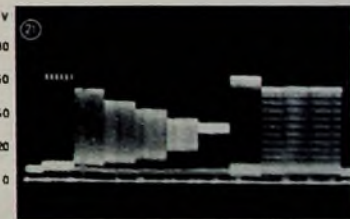


Bild 21. BA-Signal ( $60 V_{SS}$ ) mit Störungen am Wehneltzylinder; die Störungen haben nur wenig Einfluß auf den Schwarzwert

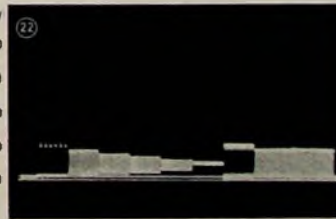


Bild 22. BA-Signal ( $20 V_{SS}$ ) ohne Störungen am Wehneltzylinder



Bild 23. BA-Signal ( $20 V_{SS}$ ) mit Störungen am Wehneltzylinder; die Störungen haben nur wenig Einfluß auf den Schwarzwert

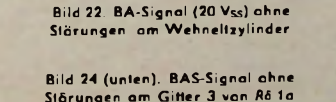


Bild 24 (unten). BAS-Signal ohne Störungen am Gitter 3 von R6 1a

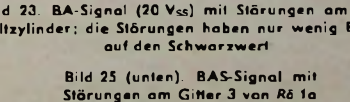
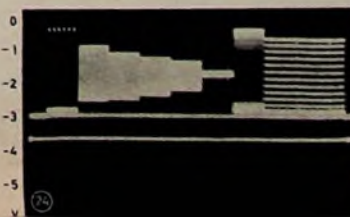


Bild 25 (unten). BAS-Signal mit Störungen am Gitter 3 von R6 1a



# Erweiterungen in der Schaltungstechnik

## der Wega-Fernsehempfänger

DK 421.397.42

ch für die  
empfänger  
der Natur-  
der Geräte  
stzustellen.  
einen be-  
nen techni-  
nung ver-  
e Finessen  
beziell Ab-  
sehr viel-  
ststeuerung  
liche Be-  
tikfunktio-  
zur Stan-  
rster Linie  
ehme Ein-  
wankungen  
der Hoch-  
zusammen-  
ichtig, 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 Netzschalters 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 wesentlichem Kurzschluß der Netzteilspannung 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.

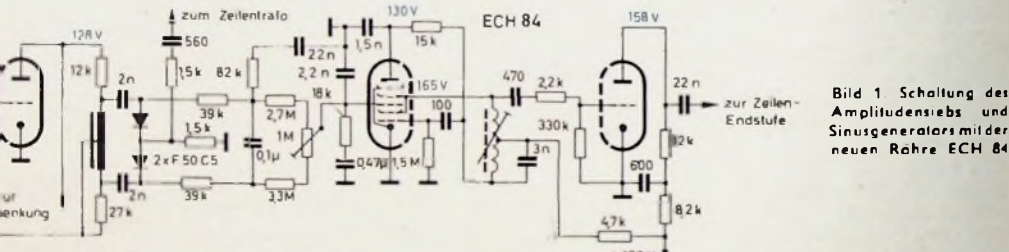


Bild 1. Schaltung des Amplitudensiebs und Sinusgenerators mit der neuen Röhre ECH 84

ihrer Fre-  
quenzschw-  
an ist heute  
dem Fang-  
zeilenregler  
allgemein

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

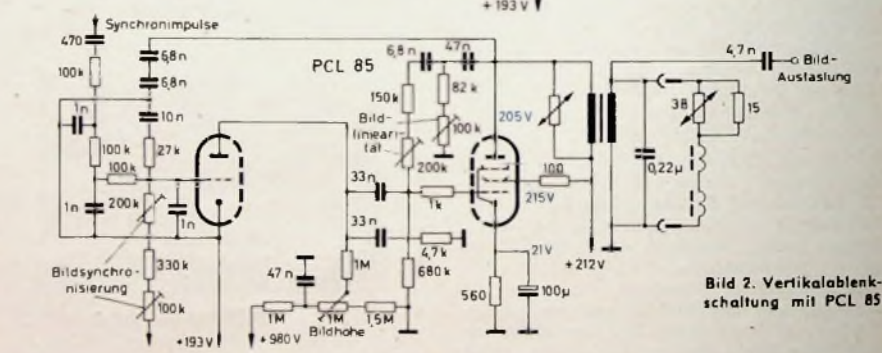


Bild 2. Vertikalablenkschaltung mit PCL 85

erungen 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 Nachleuchtflucks

Besondere Beachtung erfordert bei den modernen Bildröhren ohne Ionenfalle der Nachleuchtfluck. 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,

chnitt des  
erator für  
en arbei-  
4. In den  
gezeigt,  
ischstufen  
te Röhre  
Amplitu-  
tor recht  
Nachteilig  
ls Regel-  
plituden-  
ne, kurze  
ge Tole-  
Für den  
geringe  
kräftige  
derungen  
gt.

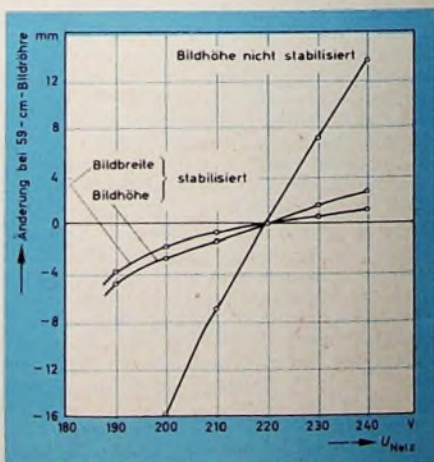


Bild 3. Bildbreite und Bildhöhe in Abhängigkeit von der Netzspannung

# Schaltungstechnische Einzelheiten der Loewe Opta - Fernsehgeräte

DK 621.397.62

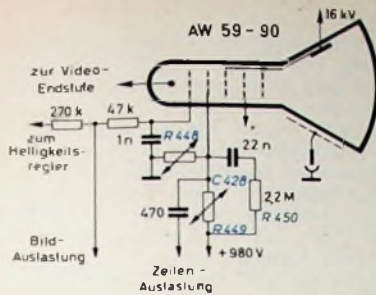


Bild 4. Schaltung zur Unterdrückung des Nachleuchtflecks

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 Tonteiles 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.

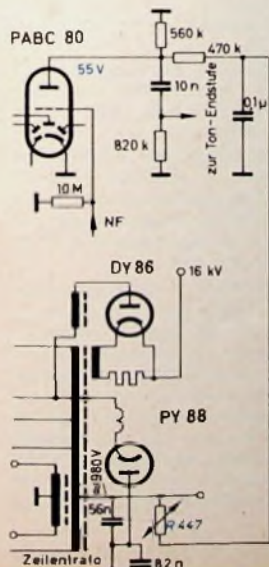


Bild 5 Schaltung zur Unterdrückung des Einschaltbrumms

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 Scharfabstimmung 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

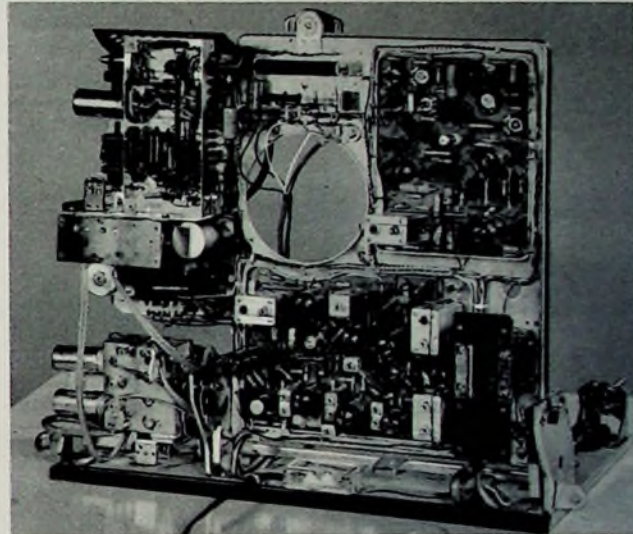


Bild 1. Chassis des Loewe Opta-Spitzengerätes „Arena“ Typ 698

zusätzlich noch mit einer Abstimmanzeigevorrichtung ausgestattet. Die Spitzenklasse umfaßt die Typen „698“, „1698“ und „2698“ mit automatischer Scharfabstimmung 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 Hebeldruck sehr leicht ausklappen läßt. Im folgenden sollen die schaltungstechnischen Einzelheiten der neuen Serie erläutert werden.

## Speichertuner

Um auch bei den Grundtypen eine gute Wiederkehrgenauigkeit der Oszillatorfrequenzen beim Umschalten von einem Kanal auf den anderen 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 Zahnrad durch Druck auf eine durch den Kanalwähler hindurchgehende Achse mit dem Zahnkranz 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 Spangitterröhre 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 Spangitterwiderstand gegenüber der Vorjahrsschaltung erhöht wurde. Dadurch ergeben sich jedoch andere ins Gewicht fallende Vorteile, nämlich höherer Innenwider-

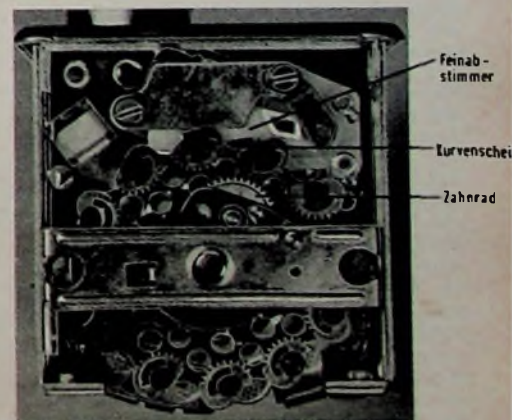


Bild 2. Anordnung der Kurvenscheiben des Speichertuners

stand des Pentodenteils, 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-

geschlossen; 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<sub>eff</sub> haben. Über C 250 und C 251 werden außerdem vom Zeilentransformator ein positiver und ein negativer Vergleichsimpuls von etwa 300 V<sub>eff</sub> 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 versteilt 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

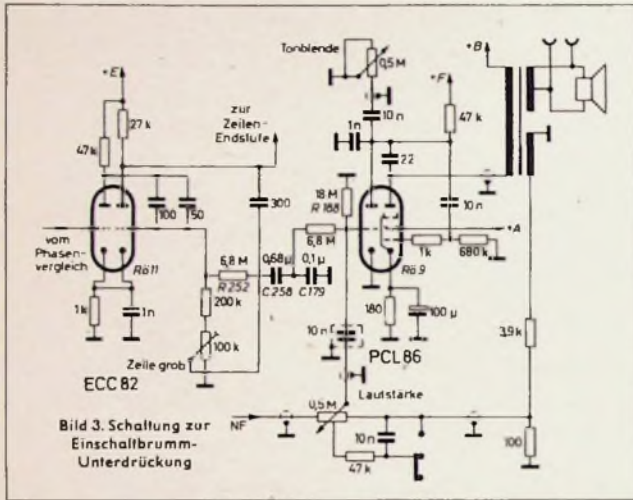


Bild 3. Schaltung zur Einschaltbrumm-Unterdrückung

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  $\pm 2$  MHz, der Haltebereich mindestens  $\pm 3,5$  MHz. Bei einer Verstimmung des Oszillators um  $\pm 1$  MHz regelt die Automatikschaltung bis auf eine Restverstimmung von 25 ... 35 kHz, bei einer Verstimmung um  $\pm 2$  MHz bis auf 70 ... 75 kHz aus.

Bei der UHF-Nachstimmung ist der Haltebereich gleich dem Fangbereich und mit  $\pm 2$  MHz an sich nur durch die Gleichstromverstärkeröhre begrenzt. Bei einer Verstimmung um  $\pm 1$  MHz beträgt die Restverstimmung nur noch 10 ... 20 kHz.

### Brummunterdrückung

Zur Unterdrückung des Einschaltbrumms, der ohne geeignete Maßnahmen kurze Zeit nach dem Einschalten eines Fernsehempfängers bis zum Einsetzen der gesteuerten 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 Zeilenmultivibrators lädt sich der Koppelkondensator C 258 über R 252 auf eine entsprechende mittlere Regelspannung 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 Gitterlaufstrom an R 188 hervorruft. Die Multivibratorimpulse werden durch den Kondensator C 179 kurzge-

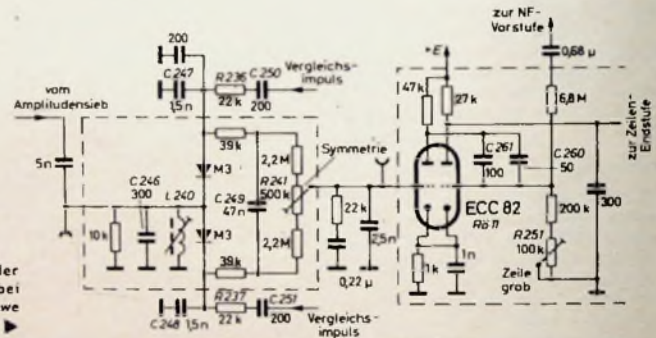


Bild 4. Schaltung der Zeilenautomatik bei sämtlichen Loewe Opta-Geräten

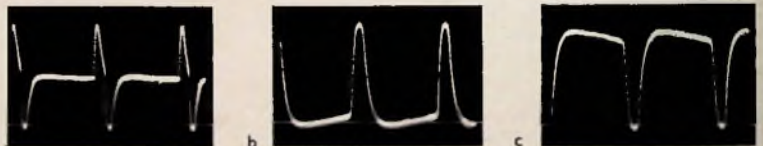


Bild 5. Differenzierte Zeilensynchronimpulse (a) sowie positive (b) und negative (c) Vergleichsimpulse der Zeilen-Endstufe

### Zeilenautomatik

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 phasenabhängige Regelspannung gewinnen und bei ungleicher Frequenz im Gegensatz zu der bisherigen Schaltung eine frequenzabhängige Regelspannung. Weicht also die Phase oder die Frequenz vom Sollwert ab, so wird eine Regelspannung solcher Polarität erzeugt, wie sie zur Nachstimmung des Zeilenoszillators auf Sollphase beziehungsweise auf die Sollfrequenz notwendig ist.

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 Zeilenoszillator so nachregelt, daß er mit der Sollphase schwingt.

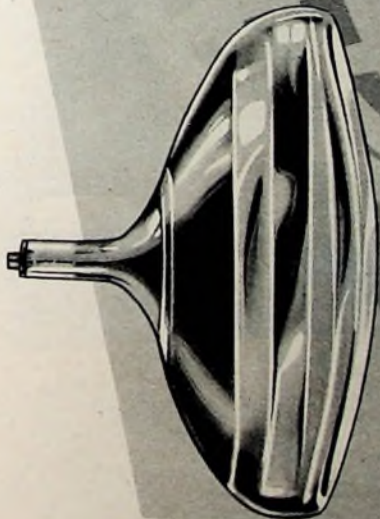
Weicht der Multivibrator beispielsweise nach niedrigeren Frequenzen hin ab, dann muß die Regelspannung negativ werden. Die negative Spannung verringert den Anodenstrom des ersten Triodensystems der ECC 82, so daß sich der Spannungsabfall am Außenwiderstand und damit auch die Amplitude des an der Anode auftretenden Impulses verringern. 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 ÜBERMORGEN FORSCHEN



### TELEFUNKEN-BILDROHREN

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

# TELEFUNKEN

TELEFUNKEN  
RÖHREN-VERTRIEB  
U L M - D O N A U

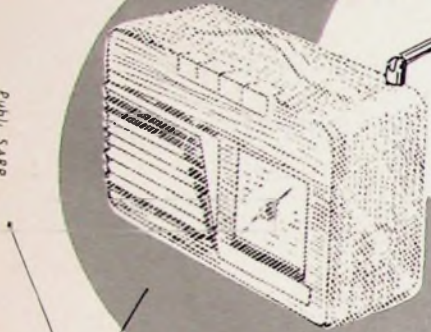
Bitte besuchen Sie uns während der Deutschen Industrie-Messe, Hannover, in Halle 11, Obergeschoß, Stand 1404/1505.

# KONSTRUKTEURE!

RÜSTEN SIE IHRE TRANSISTOR-  
EMPFÄNGER AUS...

... MIT **SYMA**  
TELESKOP-  
ANTENNEN  
beliebig schwenkbar

Publi. SARP



- ★ Mechanische Ausführung patentiert
- ★ Außergewöhnlich stabile Teleskopglieder garantieren leichtes Auseinanderziehen und Zusammenschieben
- ★ Antennenspitze geschützt durch Plastik-Zierknopf

#### Verschiedene Ausführungen

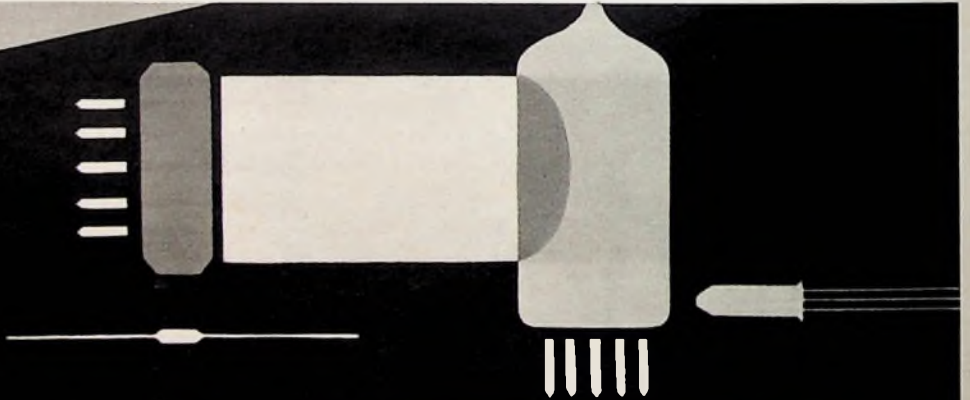
- ★ Für Transistorempfänger — sieben verchromte Glieder — ineinandergeschoben 16 cm lang, auseinandergezogen 1 m lang (Standard Modell)
- ★ Für tragbare Fernsehempfänger und alle Fernsehkanäle



EINER DER GRÖSSTEN UND VIELSEITIGSTEN  
AUTO-ANTENNEN PRODUZENTEN EUROPAS

# SYMA

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



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

# T

# 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.

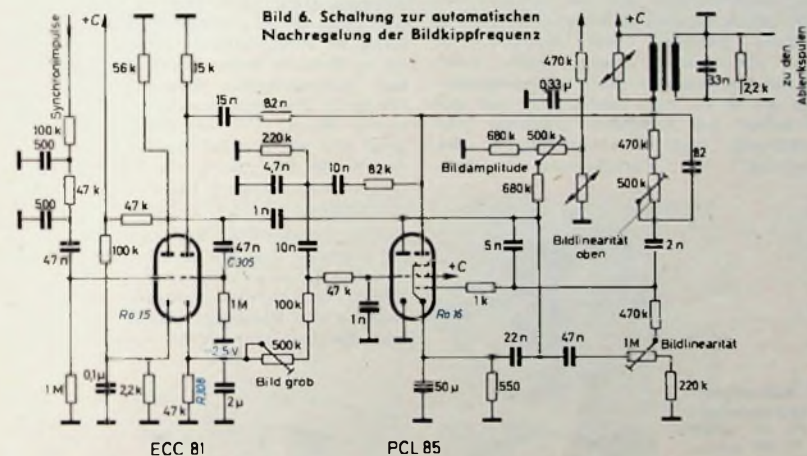
Ist die Frequenzabweichung zwischen den Synchronimpulsen und den Vergleichsimpulsen der Horizontal-Endstufe so groß, daß sie außerhalb des Fangbereichs des Phasenvergleichs liegt, dann laufen in diesem nichtsynchronisierten Zustand die Vergleichsimpulse über den differenzierten Synchronimpuls mit der 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 Sperrtätigkeit 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 Zeilenoszillators 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  $\pm 1000$  Hz beträgt.

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

Multivibrator führt man diesen Impuls dann 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<sub>ss</sub> liegt. Die Röhre wird jedoch durch den negativen Synchronimpuls am Gitter nicht vollständig gesperrt, so daß ein Gleichstrom fließen kann, der am Katodenwiderstand R 308 einen positiven Spannungsabfall hervorruft. Diese positive Spannung liegt mit der mittleren negativen Gitterspannung 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 Zeilensprung 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 Röhrenleichstrom, der einen höheren Spannungsabfall am



Zeilenmultivibrator mit einem Röhrenvoltmeter, das am Steuergitter des ersten Systems der ECC 82 angeschlossen wird, durch Verdrehen des Zeilengroßreglers 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 durch die Integration der Bildsynchronimpulse gewonnene Spannungssägezahn zunächst im ersten Triodensystem der ECC 81 verstärkt und außerdem begrenzt. Zur direkten Synchronisation des Bild-

Katodenwiderstand 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 Triodengitter 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.

## PERSÖNLICHES

### Hans Schürer †

Hans Schürer, Prokurist 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 Lehre in einem Speditionsunternehmen. In den Jahren 1933 bis 1937 war er kaufmännischer Angestellter 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.

Innerhalb 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 Stimmberechtigung 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. Phillips 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. Phillips, 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 Valva GmbH, Hamburg-Langhorn und Bad Segeberg, 60 Jahre. J. F. Henderson leitet die Keramischen Werke seit 1952.

### H. W. Badmann — Leiter des Lichtlabors von Philips

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

Dr. H. W. Badmann 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. Huettner Prokurist bei Schaub-Lorenz

Die Schaub-Lorenz-Vertriebs-GmbH, Marzheim, hat ihrem Mitarbeiter H. Huettner, dessen Aufgabenbereich die Arbeitsgebiete Kundeninformation, Werbung und Pressewesen umfaßt, am 1. April 1961 Gesamtprokura 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 Davifal Leiter des Institut 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 fünfzehnmals verliehen.

# 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)
Oszillatorstrahlung $U_{st}$	90 $\mu V/m$ in 10 m Entfernung

Die Fernsehgeräteindustrie ist seit langer Zeit bestrebt, für ihre älteren Empfänger ohne organisch eingebauten UHF-Empfangsteil Nachrüstätze 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-Oszillator oder einem starken VHF-Ortsender ausweichen zu können, und
- 3) die Oszillatorstrahlung des UHF-(Konverter-)Tuners darf nach den Vorschriften der Post bei Doppelüberlagerung 90  $\mu V/m$  in 10 m Entfernung nicht überschreiten.

Am schwierigsten ist die Bedingung 3) zu erfüllen. Bei einem üblichen UHF-Tuner mit HF-Vorverstärkerröhre und selbstschwingendem Mischer darf die Oszillatorstrahlung maximal 450  $\mu V/m$  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 Oszillatorstörspannung von maximal 2,7 mV auftreten, bei der verschärften Bedingung von 90  $\mu V/m$  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-Vorröhre und einer mittleren HF-Bandbreite von 12 MHz die Oszillatorstörspannung bei 1,5...2 mV. Dabei ist die mittlere Mischspannung an der Kathode des selbstschwingenden Mixers 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 Faktor 2). Eine andere Möglichkeit bietet sich durch die Verwendung einer geeigneteren HF-Vorröhre, die bei gleicher Signalverstärkung die Oszillatorstörspannung zwischen Anoden- und Katodenkreis besser abschwächt. Diese Röhre steht jetzt mit der neuentwickelten Spangitterröhre PC 88 [1] zur Verfügung, mit der sich neben der erheblich größeren Abschwächung auch Verbesserungen der Rauschzahl und Verstärkung ergeben.

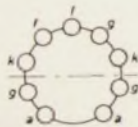
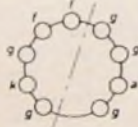


Bild 1. Röhrensystem und Sockelschaltung der PC 86 (oben) und PC 88 (unten)



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  $C_a(k+1)$  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

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

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...4mal 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-

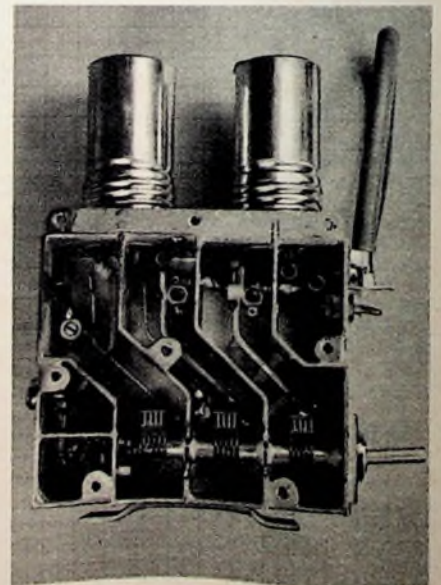


Bild 2. Innenansicht des NSF-Telefunken-Konvertertuners „129“

# ZUVERLÄSSIGE UMSATZTRÄGER

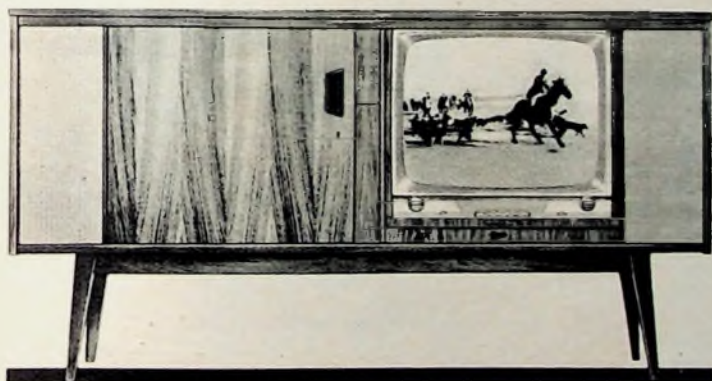
Alle Geräte der Saison 1961/62 haben die 59-cm-Bildröhre, Anti-Reflex-Filterscheibe zur gradationsgerechten Bildwiedergabe und sind sowohl mit als auch ohne UHF-Teil lieferbar. In Technik und Form bietet Ihnen GRAETZ ein marktgerechtes Programm.



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 ANSPRÜCHE  
WELTBEKANNT  
THROUGHOUT THE WORLD

## Kondensator-Mikrophone



TYP U 67

### STUDIOMIKROPHONE

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

### KLEINMIKROPHONE

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

### STEREOMIKROPHONE

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

### MESSMIKROPHONE

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

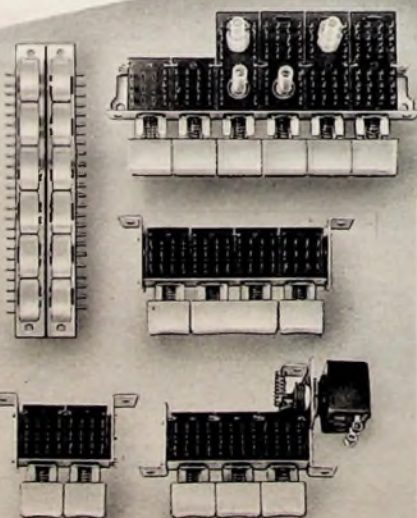
### MIKROPHONZUBEHÖR

Mikrophonständer, Spezialarmaturen, Netzanschluß und Batteriegeräte.

FÖRDERN 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

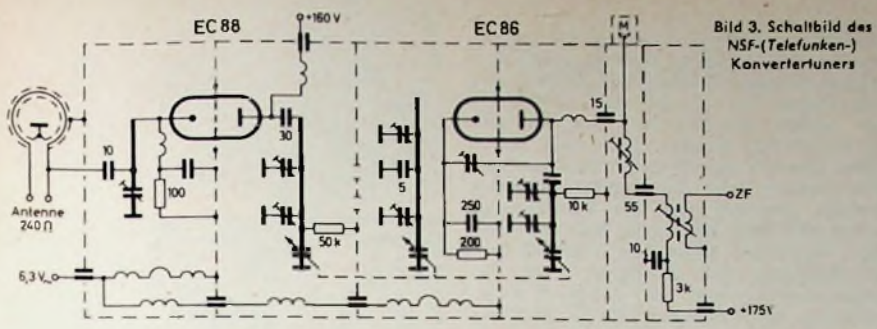
für HF-, NF- und  
Messechnik  
Geringe Bauhöhe  
und Bautiefe  
Tandemausführungen

Fördern Sie unseren  
ausführlichen  
Sammelkatalog

Zur Industrie-Ausstellung  
Hannover 1961  
Halle 11 · Stand 1705

**RUDOLF SCHADOW K.G.**

BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK · BERLIN-BORSIGWALDE



vertierung des Signal-Seitenbandes erfolgen. Normalerweise schwingt der Oszillator im Kanalwähler und im UHF-Tuner oberhalb der Eingangsfrequenz, 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 Eingangsfrequenz 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

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

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

Hinzu kommt noch eine Überstimmreserve von etwa 2 MHz an den Bandgrenzen. Gegenüber dem normalen UHF-Tuner enthält 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 Drehkondensator erforderlich waren. Durch vergrößerte Rückkopplung der Oszillatordröhre und Bedämpfung des Kreises mit einem 10-kOhm-Widerstand wird eine gleichmäßige Schwingamplitude über den Abstimmbereich 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 Oszillator-Topfkreis 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 Koppelschlitze vergrößert. Eine gleichmäßige Bedämpfung der Bandfilterkreise erreichte man durch festere Ankopplung des selbstschwingenden Mischers (Koppelschleife) und einen 50-kOhm-Widerstand im Bandfilter-Primärkreis. Die Einsattelung der Durchlaßkurve ist etwa 3 dB.

Im Ausgang des Tuners liegt ein kapazitiv-fußpunktgekoppeltes Bandfilter mit etwa 17 MHz Bandbreite bei einer Mittenfrequenz 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 Verstärkerröhre für den UHF-Bereich. Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 5, S. 142-144
- [2] Maurer, R.: Die Stiftröhre im Frequenzbereich der Fernsehänder IV und V. Die Telefunken-Röhre (1958) Nr. 35

W. KAUSCH, 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 Verstärkerelement, mit dem sich praktisch alle Empfängerprobleme bei Rundfunkgeräten lösen lassen, für die bisher Verstärkerrohren erforderlich waren. Die Schaltungen von Röhren- und Transistorgeräten unterscheiden sich zwar in verschiedenen Punkten entsprechend den unterschiedlichen Eigenschaften dieser Verstärkerelemente, die Ergebnisse der Schaltung aber, das heißt die kompletten Empfänger, brauchen sich in ihren Eigenschaften nicht zu unterscheiden. Bei diesem Stand der Transistortechnik 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 kleingehalten werden. Dazu gibt die gedruckte Schaltung eine gute Möglichkeit. Sie gestattet auf einfache Weise, die einzelnen Bausteine durch Tauchlötung 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 Bauelemente 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 „Kavalier 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 Bausteinelementen 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.

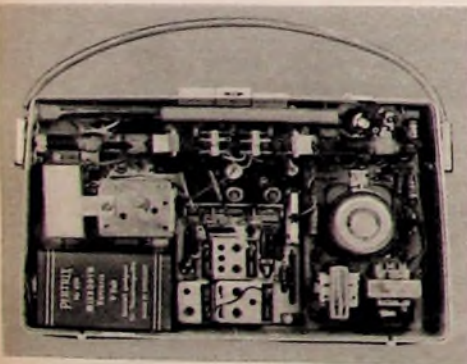


Bild 2 (oben).  
Innenansicht des  
„Kavalier 3291“



Bild 3. UKW-  
Mischteil mit Dreh-  
kondensator

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 Oszillatorfrequenz 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 Selbsterrregung 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 Mischer. 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 Abstimm-elemente 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 Radiodetektor 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. Wellen-  
schalter mit AM-  
HF- und Oszilla-  
torkreisen

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. Daher 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

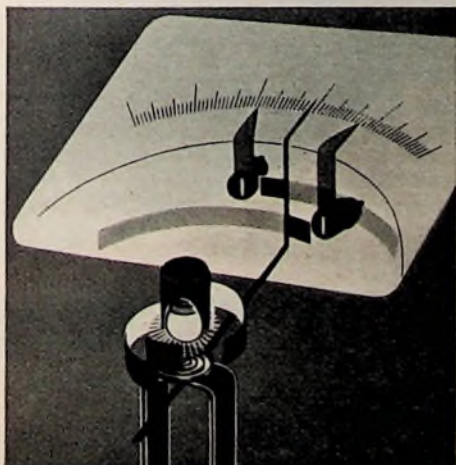
Alle erwähnten Bausteine werden getrennt hergestellt, geprüft und abgeglichen. Zum Abgleich wird jeweils ein Ersatzwiderstand in der Größe des Eingangswiderstandes der nachfolgenden Stufe als Ersatzwiderstand an den Ausgang der HF- und ZF-Stufen geschaltet. Beim Abstimmen der einzelnen ZF-Schwingkreise macht man die Durchlaßkurve der Filter durch Wobbeln der Zwischenfrequenz auf dem Schirm eines Katodenstrahl-Oszillografen 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

**PANTAM**

– Messcontacter

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


Mit einer Blendenanordnung wird die Belichtung von Fotowiderständen beeinflusst, welche Kaltkathoden-Thyratronen 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 Vorzüge:

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 Schaltzusatze 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!

  
**GOSSEN** Erlangen/Bayern

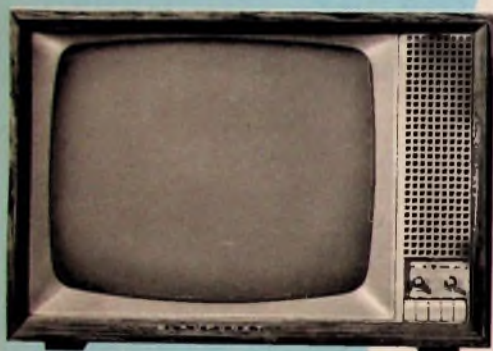
# FERNSEH



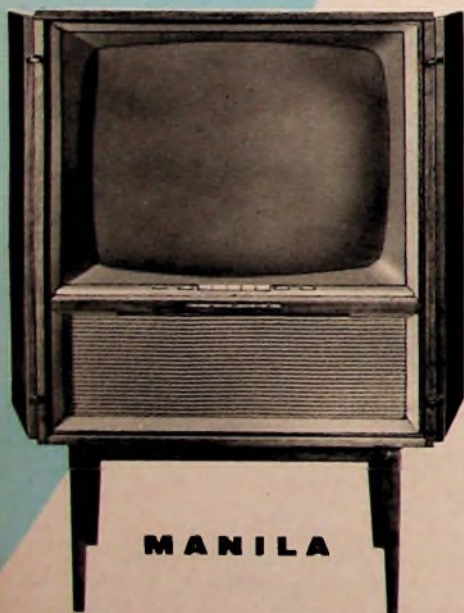
## STARPARADE DER BLAUPUNKT



**TOLEDO**



**TOLEDO „AS“**



**MANILA**



# BLAUPUNKT



# Premiere

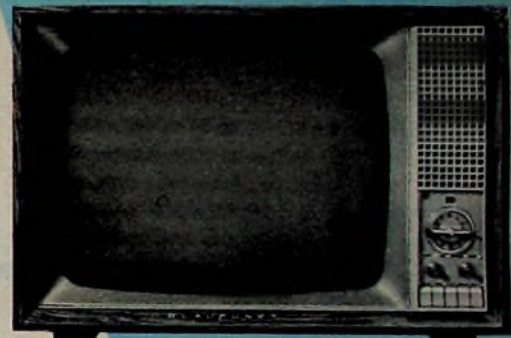
## BLAUPUNKT-FERNSEHER 1961

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.

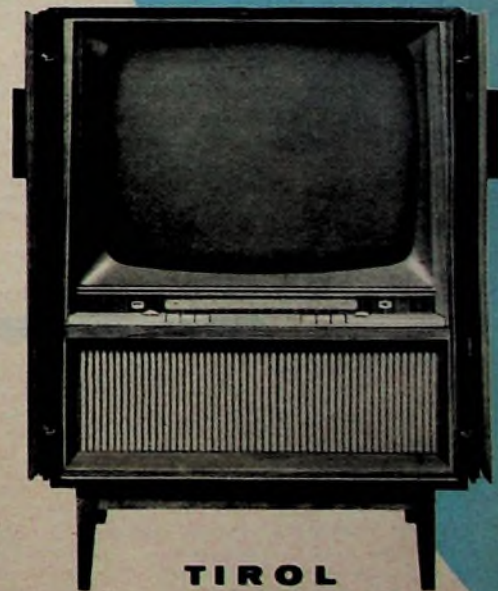
Wir versprechen nicht mehr als wir halten können und unser Standpunkt ist: Nicht der Preis allein entscheidet sondern die Qualität und die technische Vollendung! Wir glauben nicht, daß es gleichgültig ist, wer ein Fernsehgerät baut. Hierzu gehören langjährige Erfahrungen, Verantwortungsbewußtsein gegenüber 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“



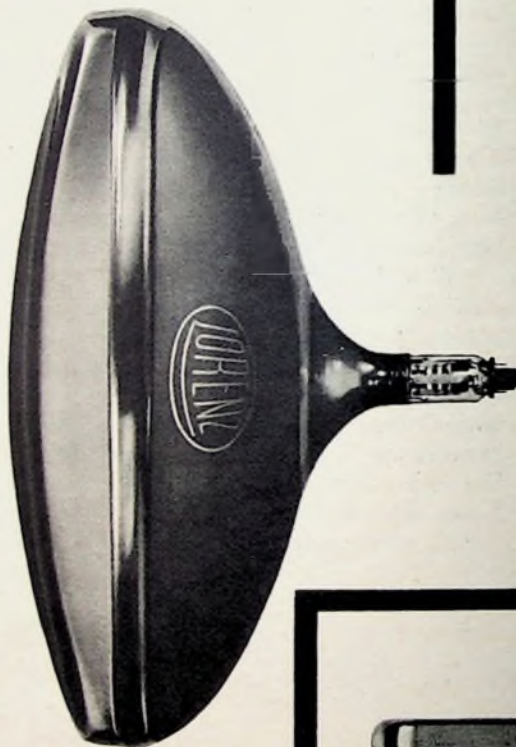
TIROL



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

# »Derby« – ein Alltransistorkoffer

DK 621.396.62

## Technische Daten

Wellenbereiche UKW, KW, MW, LW  
vier Bereichlasten, eine Aus-Taste

Auszieh- und schwenkbare Teleskopantenne, große Ferritantenne (bei Betrieb im Wagen abgeschaltet), Haltevorrichtung für Betrieb im Wagen mit automatischem Anschluß der Autoantenne und des Autolautsprechers, wahlweise automatische Abschaltung des eingebauten Lautsprechers

Eine HF-Vorstufe und drei ZF-Stufen bei FM  
Schwundregelung auf zwei Stufen bei AM

Stromstabilisierung

Gegentakt-Endstufe 1 W

Permanentdynamischer Lautsprecher  
100 mm Ø

Stromversorgung 6 Monozellen je 1,5 V

Abmessungen 270 x 200 x 86 mm

Die besonderen Kennzeichen des neuen Blaupunkt-Alltransistorkoffers »Derby« (Bild 1) mit vier Wellenbereichen (UKW, KW, MW und LW) sind:

- 1) Die Empfangsempfindlichkeit ist entsprechend den schwierigen Empfangsverhältnissen im Wagen besonders groß
- 2) Der Umfang der Schwundregelung ist im Hinblick auf die beträchtlichen Feldstärkeschwankungen während der Fahrt größer, als es für den Betrieb außerhalb des Autos notwendig ist.
- 3) Die subjektiv empfundene Maximal-Lautstärke ist besonders groß.
- 4) Der Klang paßt sich automatisch der Lautstärke an (lautstärkeabhängige Gegenkopplung).

Diese Eigenschaften wurden durch folgende Schaltungsmaßnahmen erreicht: Wie Bild 2 zeigt, sind bei FM-Empfang ein HF-Vorkreis und eine HF-Vorstufe mit dem Transistor OC 615 (T 1) wirksam. T 2 arbeitet als selbstschwingender Mischer. Der ZF-Verstärker ist dreistufig, und zwar ist T 3 bei FM-Empfang als erste ZF-Stufe und bei AM-Empfang als selbst-

schwingende Mischstufe geschaltet. Die letzten beiden ZF-Stufen sind mit den Transistoren AF 105a und AF 105 bestückt. Der Demodulator ist ein üblicher Ratiodektor. Der NF-Teil enthält eine Vorstufe (OC 75), eine Treiberstufe (OC 71) und eine 1-W-Gegentakt-Endstufe mit 2-OC 74.

Bei AM-Empfang arbeitet T 3 als selbstschwingender Mischer; der ZF-Verstärker ist dann zweistufig. An dem Diodengleichrichter D 4 entsteht eine Regelspannung für die erste ZF-Stufe (T 4) und für die Vorkreisdiode D 1. Diese Diode dämpft, abhängig von der Höhe der Regelspannung, den Vorkreis um so stärker, je höher die Signalspannung ist. Allein durch diese Vorkreisdämpfung ergibt sich ein Regelfaktor von 7.

## FM-Empfang

Die Vorstufe mit dem Transistor T 1 arbeitet in Basisschaltung (Bild 6). Im Ausgang dieser Stufe liegt der abgestimmte Kreis L 703, C 707. Der Kollektor von T 2 ist mit einer Anzapfung der Oszillator-spule L 705 verbunden. Da die Eingangs- und Ausgangskapazitäten des Oszillatortransistors T 2 spannungsabhängig sind, würde bei Spannungsänderungen die Oszillatorfrequenz wandern, wenn der Oszillatorkreis direkt und nicht über die Spulenzapfung im Kollektorkreis liegen würde. Bei der vorliegenden Schaltung bleibt die Oszillatorfrequenz ausreichend konstant und unabhängig von etwaigen Änderungen der Batteriespannung.

Die Sekundärseite des ersten ZF-Filters L 707, L 708 ist bei UKW-Empfang über den Schalter p 9/8 mit der Basis des Transistors T 3 verbunden, der als erste ZF-Stufe, und zwar ebenso wie die zweite ZF-Stufe (T 4) in Emitterschaltung arbeitet. Da Emitterstufen eine geringere Steuerleistung als Basisstufen benötigen, erreicht man durch Anwendung der Emitterschaltung eine größere Leistungsverstärkung. Für die dritte ZF-Stufe (T 5) wurde dagegen die Basisschaltung vorgezogen, weil hier größere Amplituden auftreten und der Transistor AF 105 in Basisschaltung weiter angesteuert werden kann als in Emitterschaltung. T 3 ist mittels L 738, R 714, C 753 und T 4 mittels L 746, R 724, C 766 neutralisiert. Bei T 5 erübrigt sich eine Neutralisation.

Der FM-Demodulator weist keine Besonderheiten auf. Die NF gelangt über den Schalter n 4/3 an den einen Endpunkt des Lautstärkereglers R 746, am anderen Endpunkt liegt eine Gegenkopplungsspannung. Die Wirkung der Gegenkopplung hängt von der Stellung des Lautstärkereglers, also von der eingestellten Lautstärke ab. Die Gegenkopplungsspannung wird von der Primärseite des Ausgangstransformators

U 2 abgenommen und über die beiden Spannungsteiler R 753, R 764, C 801 und C 805, R 756, R 752, R 747 geführt. Die Wirkung der lautstärkeabhängigen Gegenkopplung geht aus Bild 3 hervor. Die Frequenzkurve 1 wird bei voll aufgeregeltem Lautstärkereglers erreicht und die Kurve 4, wenn der Lautstärkereglers bei etwa 45° steht. Kurve 3 entspricht einer Reglerstellung von 120°, Kurve 2 von 180°. Bei klei-

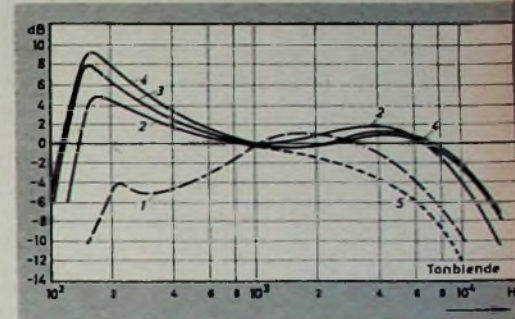


Bild 3. Wirkung der lautstärkeabhängigen Gegenkopplung: Kurven 1 – 5 siehe Text

ner Lautstärke (Kurve 4) sind Höhen und Tiefen bevorzugt, während bei voll aufgedrehtem Lautstärkereglers, zum Beispiel beim Empfang eines schwachen, verrauschten Senders, durch den Abfall der hohen Frequenzen (Kurve 1) das Rauschen sowie höherfrequente Störungen gemildert werden. Auch bei Empfang im Auto wird man den Lautstärkereglers wegen der Fahrgeräusche weit aufregeln. Der subjektive Lautstärkeindruck hängt davon ab, wie laut die Mittellagen wiedergegeben werden. Man hat dann den Eindruck größter Lautstärke bei einer ganz bestimmten Ausgangsleistung, wenn die Mittellagen bevorzugt sind und der Verstärker voll angesteuert ist, also bei einer Frequenzkurve, die zwischen den Kurven 1 und 2 liegt. Die lautstärkeabhängige Gegenkopplung ist beim »Derby« so ausgelegt, daß man bei Empfang im Auto etwa den gleichen Klangcharakter wie mit einem Blaupunkt-Autosuper hat. Die Wirkung der Tonblende zeigt die Kurve 5.

## Empfang von AM-Sendern

Die lautstärkeabhängige Gegenkopplung ist auch beim Empfang von AM-Sendern wirksam. Bei AM-Betrieb ist T 3, der bei FM-Betrieb als erste ZF-Stufe arbeitet, als selbstschwingende Mischstufe geschaltet. Das Antennensignal wird über den kapazitiv (mit C 705) abgestimmten Eingangskreis der Basis zugeführt. Der Oszillator-Schwingkreis kann bei AM-Empfang unmittelbar im Kollektorkreis liegen, weil die Schwingkreiskapazitäten der AM-Well-



Bild 1. Ansicht des »Derby«

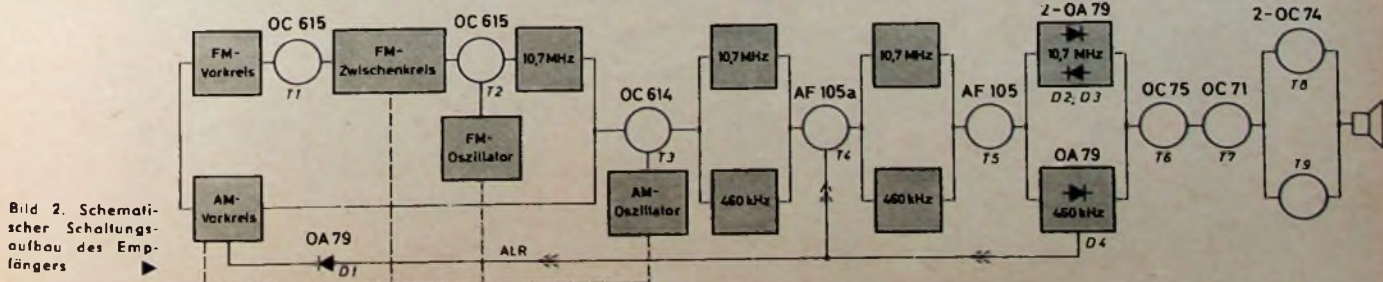


Bild 2. Schematischer Schaltungsaufbau des Empfängers

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 Basisschaltung 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 Außentemperatur bei einer bestimmten Außentemperatur unabhängig von der Höhe der Batteriespannung konstant zu halten, 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

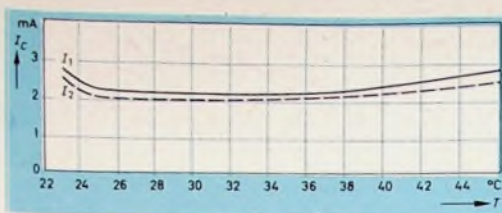


Bild 4. Temperaturgang der Kollektorströme der Endtransistoren



Bild 5. Die Haltevorrichtung

von der Höhe der Batteriespannung konstante Kollektorspannung 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 wieder gegeben.

#### „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 Armaturenbrett fest eingebauten Speziallautsprecher herstellen. Ist eine Kurzschlußbrücke im Gerät unterbrochen, so schaltet sich bei angeschlossener 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 Entwürfsatz 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.

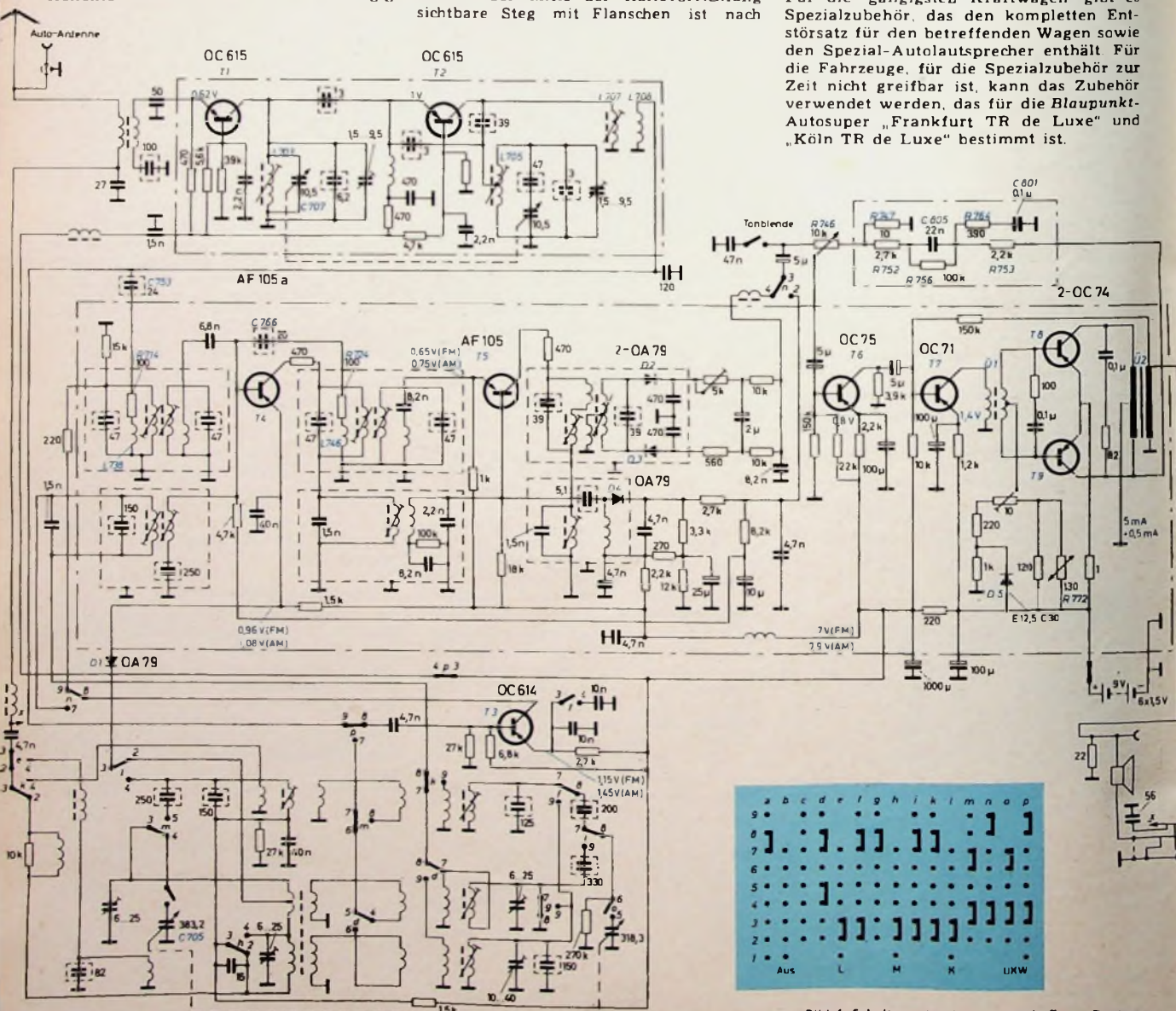




Bild 6. Schaltung des Alltransistorkoffers „Derby“


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

PA 504/2



2 Jahre Lagerfähigkeit  
Sicherung gegen Austreten von Elektrolyt  
Weitgehend Schonung der Geräte

**PERTRIX-UNION GMBH · FRANKFURT/M.**



**EXPORT-PROGRAMM**

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

DEUTSCHE INDUSTRIE-MESSE  
HANNOVER

Halle 11 · Erdgeschoß · Stand 28 · Telefon 3889



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

Der Selbstbau des Empfängers bereitet dem Kurzwellen-Amateur keine besonderen Schwierigkeiten, da dem Bausatz eine ausführliche Bauanleitung mit Verdrahtungsplan und Abgleichanleitung beigelegt ist. **Preis des kompletten Bausatzes DM 319,50.**  
**KW-Empfänger TRIO, betriebsfertig montiert DM 348,-**



**Jannen-Bausatz kompletter Baukasten für 2-Transistor-Taschenradio** (Inhalt: alle Bauteile einschl. Gehäuse, Ohrhörer, Batterie, Stabantenne) netto 33,50 DM  
spielerig 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 Netzschur und Druckknopf-Anschluss DM 14,50, 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 Mg/50 Mg 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 μF/-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 Belichtungs-kontrolle. Einzelbild, 12, 16, 24 und 32 Bild/Sec. 3 farbvergrößerte 1:1,9 Objektiv, 3 m Filmdurchlauf. Einschl. Lederriemschleife  
Bausatz nur DM 287,-  
oder Anzahlung 28,25 und 12 Monatsraten je 25,-  
Elegante Echt-Lederlasche 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 kΩ/6Mg/60Mg Ω -20 + 64 dB. Maße: 115 x 75 x 30 mm DM 89,-



**Preiswerte Einbau-Meßinstrumente, Drehschalter, moderne quadratische Form, glasklare Plastikabdeckung, Messerzeiger, Nullpunkt-korrektur, Spannungsabfall bei Strommessern 50 mV, Innenwiderstand bei Spannungsmessern: 1000 Ohm/V, Type 1B 33 x 33 mm, Einbaumaße 27 mm x 23 mm, 100 Mikro-A DM 18,-, 200 Mikro-A DM 14,-, 300 Mikro-A DM 13,-, Type 2B 42 x 42 mm, Einbaumaße 38 mm x 29 mm, 50 Mikro-A DM 21,-, 100 Mikro-A DM 20,-, 1/10/50/100/200/300/500 Milli-A DM 15,-, 1/5/15 Ampère DM 16,-, 3/10/50/300/500 Volt DM 15,-**



**SEKONIC 88P, der Traumprojektor eines Schmalfilmers**  
Niedervollampe 8 V/50W, Königbläser, motor, Rückspulung, richtbare Rückwärtsprojektion, Stillstandproj. z. B. 12 Monatsraten je 25,-  
Anschaffung von Einzelbildern Einschl. Koffer, Lampe und 120m Spule Bausatz 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

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



Bild 1.  
Ansicht des „RK 35“

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.

### Schaltung

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

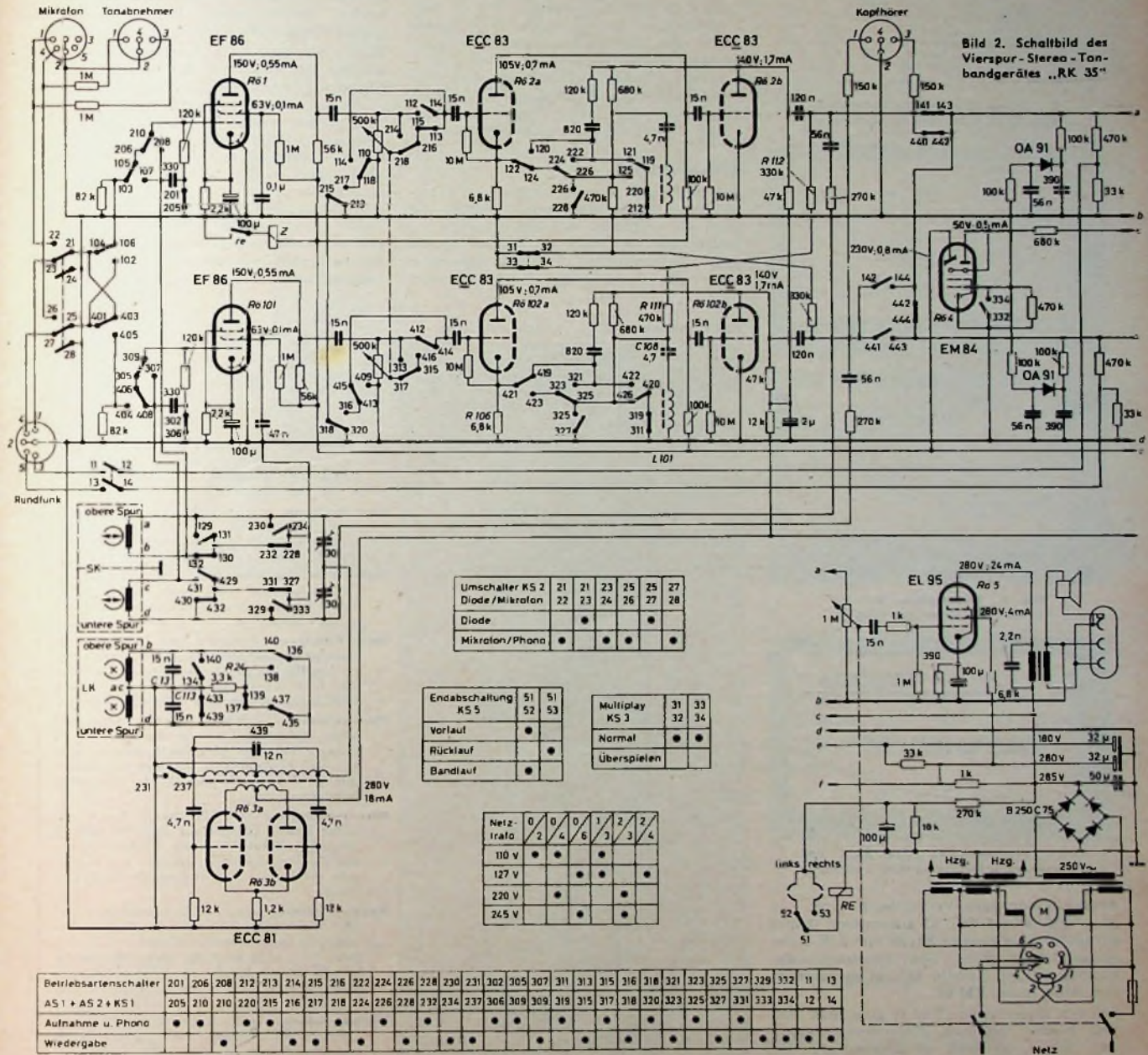


Bild 2. Schaltbild des Vierspur-Stereo-Tonbandgerätes „RK 35“

Umschalter KS 2	21	21	23	25	25	27	28
Diode/Mikrofon	•	•	•	•	•	•	•
Diode							
Mikrofon/Phono	•	•	•	•	•	•	•

Endabschaltung KS 5	51	51
Vorlauf	•	•
Rücklauf	•	•
Bandlauf	•	•

Multiplay KS 3	31	33
Normal	•	•
Überspielen	•	•

Netz-Irafo	0	0	0	1	2	2	3	4
110 V	•	•	•	•	•	•	•	•
127 V	•	•	•	•	•	•	•	•
220 V	•	•	•	•	•	•	•	•
245 V	•	•	•	•	•	•	•	•

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	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Aufnahme u. Phono	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Wiedergabe	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Spurumschaltung	102	103	104	105	110	112	113	114	119	119	120	122	129	130	134	136	137	141	142	401	401	404	406	408	412	413	414	419	420	420	421	429	430	433	435	435	440	441	442				
SS1-SS2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Oberer Spur	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Untere Spur	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Stereo	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Parallel	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

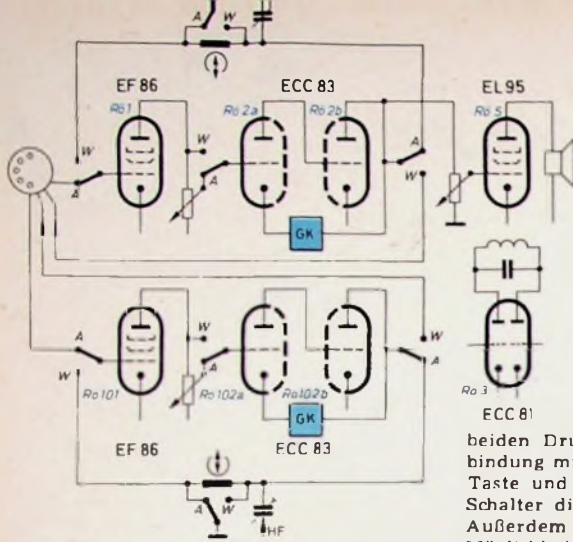


Bild 3. Prinzipschema des elektrischen Aufbaus: Schalterstellung „Aufnahme“

frei von geradzahigen Oberwellen ist; er arbeitet auf einer Frequenz von 60 kHz.

Die Frequenzgänge des Gerätes („Über Band“ und „Übersprechen 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 beiden Drucktasten ergeben sich in Verbindung mit einer Aufnahme/Wiedergabe-Taste und einem sogenannten Multiplay-Schalter die Schaltstellungen nach Tab. I. Außerdem besteht bei Aufnahme noch die Möglichkeit, den Eingang auf Rundfunkaufnahme oder Mikrofon-beziehungsweise Phonoaufnahme umzuschalten.

#### Trickaufnahmen

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

Philips-Stereo-Tonbandgerät „RK 35“ dadurch ermöglicht, daß jeweils bei Aufnahme eines Kanals der Verstärker des anderen Kanals auf Wiedergabe geschaltet ist und am Kopfhörer das volle Wiedergabesignal dieser Spur erscheint. So wird also zur Herstellung einer Duoplay-Aufnahme nach Aufnahme der ersten Information und Rückspulen nur auf den anderen Kanal umgeschaltet, worauf die zweite Aufnahme erfolgen kann. In einem System des angeschlossenen Stereo-Kopfhörers erscheint jetzt das Wiedergabesignal der zuerst aufgenommenen Information, im anderen System erscheint die jetzt aufzunehmende Zweitinformation. Die Wiedergabe dieser Synchronaufnahme erfolgt jetzt durch Auslösung beider Spurtasten, wobei beide Wiedergabekanäle parallelgeschaltet werden.

Eine wesentlich interessantere Trickmöglichkeit ist jedoch die des Multiplay-Verfahrens. Hierbei hat man die Möglichkeit, nicht nur wie bei Duoplay eine Zweitinformation synchron zur ersten aufzunehmen, sondern die erste Information auch gleichzeitig auf die zweite Spur zu übertragen, so daß nach erfolgter zweiter Aufnahme auf der zweiten Spur die erste und die zweite Information erscheinen. Da dieser Vorgang auch umkehrbar ist, können nunmehr nach Spurumschaltung diese beiden ersten Informationen unter Hinzufügung einer dritten auf die erste Spur

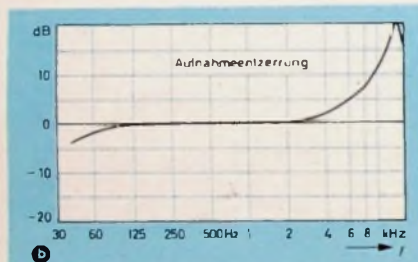
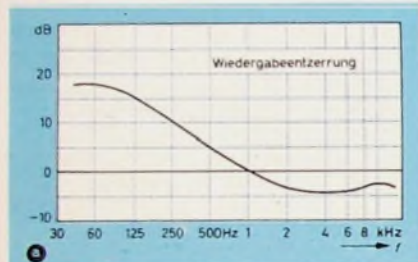


Bild 4. Wiedergabeentzerrung (a) und Aufnahmeentzerrung (b)

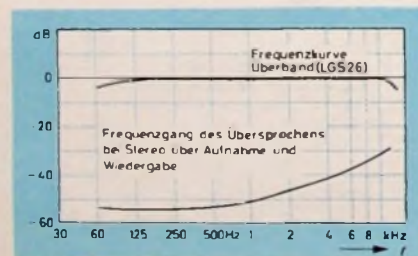


Bild 5. Frequenzkurve „Über Band“ und Frequenzgang des Übersprechens bei Stereo

aufnahme/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  $\mu$ s ab und berücksichtigte die neuen Empfehlungen für Vierspür-Technik, die eine Wiedergabeentzerrung von 120  $\mu$ s vorsehen. Im übrigen sind die Verstärker in üblicher Art geschaltet. Zum Erreichen eines optimalen Rauschabstandes wird zur Erzeugung der Vormagnetisierungs- und Löschenenergie ein Gegen-taktoszillator verwendet, der besonders

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

N O R D M E N D E



### 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



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.

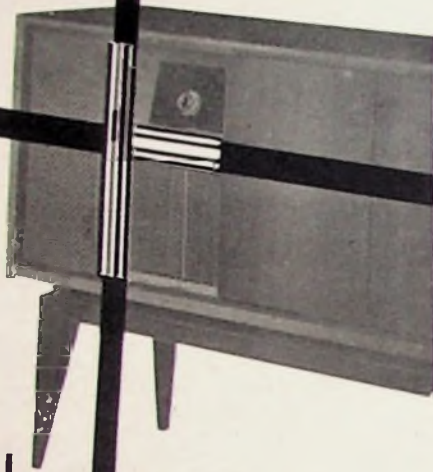
Wiederum bietet NORDMENDE ein ideales Fernseh-Lieferprogramm – übersichtlich und klar gestaffelt. **Präzision und Fortschritt** sind seine markantesten Merkmale. Fortschritt durch ein Höchstmaß an Automation und Komfort, durch zeitbewußte Formen – Präzision durch grundsätzliche Verarbeitung, wertvolle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



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 *violen* -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



### VOGT-BAUTEILE

Gezinkelnkerne  
Schulenkern  
Topfkern  
Stabkern  
Rohrkern  
Ringkern  
Sonstige Kerne  
Bandfilter



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

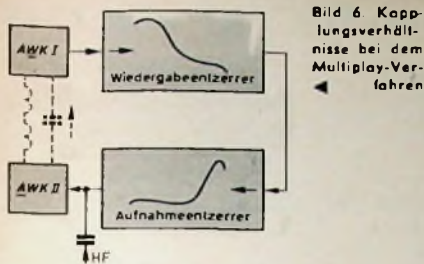


Bild 6 Kopplungsverhältnisse bei dem Multiplay-Verfahren

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 beispielsweise sein Signal über den Wiedergabeentzerrer der ersten Spur ab und soll nun, im Aufnahmeentzerrer-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 Frequenzgangbeschnidung 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 wiedergegebenen Spur wird eine RC-Kombination R 1, C 2 parallelgeschaltet, die zur Folge hat,

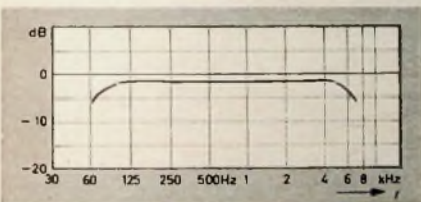
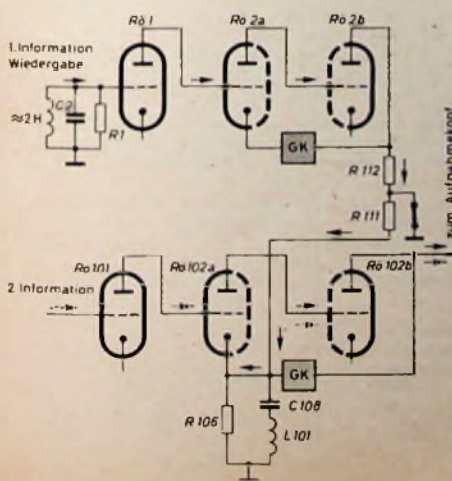


Bild 7 Grunddämpfung und Frequenzgang bei einmaliger Überspielung nach dem Multiplay-Verfahren

Bild 8 (unten). Prinzipschaltung „Multiplay“



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

Auf diesem Wege war es möglich, mit nur drei zusätzlichen Schaltelementen (C 2, R 112 und R 111), eine vollständige Überspieleinrichtung 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 aufspricht, 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 Aufnahmeentzerrers, 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 wiedergibt. Die Lautsprecherröhre Rö 5 (EL 95) wird also im „RK 35“ nicht nur bei Wiedergabe, sondern auch bei Aufnahme zu Abhörzwecken benutzt. Deshalb mußte ein getrennter Oszillator mit Rö 3 (ECC 81) geschaffen werden, der als normaler Gegenkontaktszillator arbeitet. Sowohl in Mono- als auch in Stereo-Stellung muß der Oszillator an beide Lös- und Sprechköpfe die jeweils notwendigen Lös- und Vormagnetisierungsenergien liefern. Um eine Beeinflussung durch die Laständerung auszuschließen, wurden die Lös- und Sprechköpfe jeweils mit einem Kondensator (C 13, C 113) auf die Oszillatorfrequenz abgestimmt, so daß sie den Oszillatorschwingkreis nur noch ohmsch 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

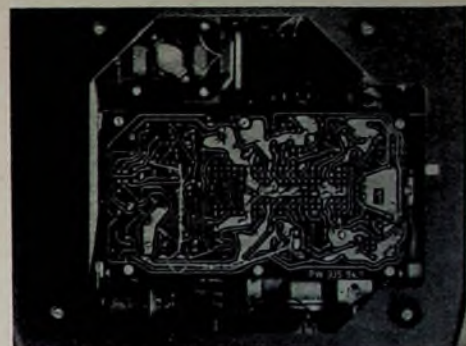


Bild 9 Blick auf gedruckte Schaltungsplatte; ganz oben Motor und Netztrafo, unten links Lautsprecherröhre, daneben Ausgangs- und Lautsprecher

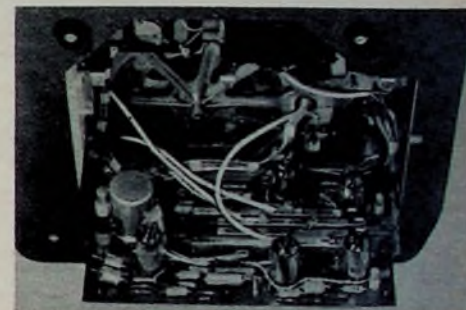


Bild 10 Bestückungsseite der Schaltungsplatte; vorn links Trimmer zum Einstellen der Oszillatorspannung, daneben Oszillatortröhre, in der Mitte der Platte die über Bowdenzüge betätigten Spurwahl- und Wiedergabeschalter, oberhalb und unterhalb der Schalter die beiden Aufnahme- und Wiedergabeverstärker



Bild 11. Tonbandgerät nach Abnehmen der Frontplatte

Kanalwahl sowie die für beide Kanäle kombinierten Aufnahme/Wiedergabeschalter 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.

# Mehrband-Fernsehtanten für VHF und UHF

Tab. I. Kennwerte von Hirschmann-Mehrband-Antennen

DK 621.396.67.029.6: 621.397.6

Band	Fesa 13 OLS „Stuttgart“		Fesa 13 OLF „Frankfurt“		
	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	630...638
Wirksame Elemente	2	12	2	12	12
Gewinn [dB]	3	11	3	9	10,5
Vor-Rückverhältnis [dB]	12	22	15	20	14
Öffnungswinkel horizontal	80°	38°	80°	40°	28°
vertikal	140°	54°	140°	54°	52°



Bild 1 Mehrband-Antenne Fesa 13 OLS „Stuttgart“

Wenn in Zukunft zwei oder sogar drei Fernsehprogramme gesendet werden, dürften an vielen Orten Programme aus der gleichen Richtung zu empfangen sein, weil die Sendeanennen auf dem gleichen Turm oder nicht weit voneinander entfernt aufgestellt sind. Für solche Gebiete sind die Antennen der Städtereihe 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 Empfangsbereiche 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 Halbwelldipol 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  $\mathcal{E}$  mit der effektiven Länge  $l_{\text{eff}}$  eines Halbwelldipols für das gleiche Empfangsband und dem Spannungsgewinn  $G$  der Antenne zu multiplizieren

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

Die effektive Länge eines Halbwelldipols mit der wirklichen Länge  $l$  ist

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

Die Länge der Halbwelldipole 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-

fähr 24 cm. Aus diesen Werten und den Gewinnangaben nach Tab. I ergibt sich für das Produkt  $l_{\text{eff}} \cdot G$  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 naturgemäß 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 ebensogut 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 dem 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.

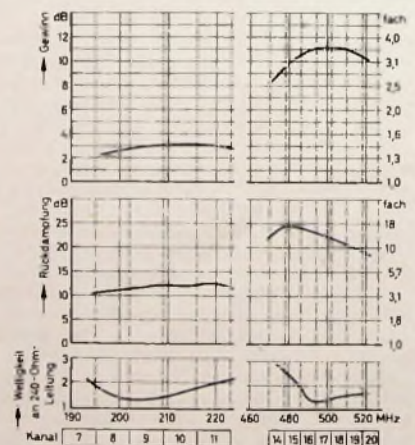


Bild 2. Kennwerte der Mehrband-Antenne Fesa 13 OLS „Stuttgart“ (13-Elementantenne zum Empfang der Bänder III und IV im Raum Stuttgart)

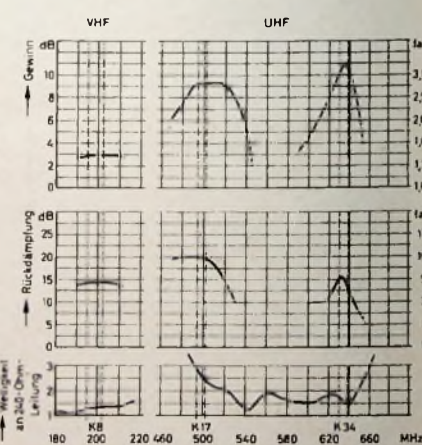


Bild 3. Kennwerte der Mehrband-Antenne Fesa 13 OLF „Frankfurt“ (13-Elementantenne zum Empfang der Bänder III, IV und V im Raum Frankfurt)

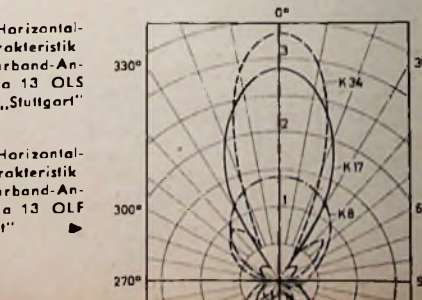
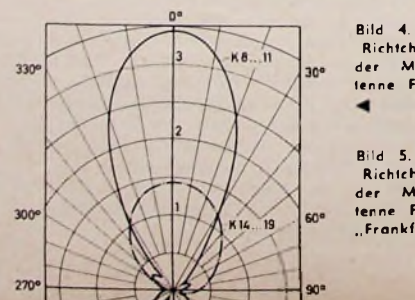
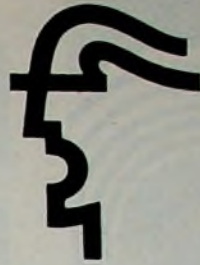


Bild 4. Horizontal-Richtcharakteristik der Mehrband-Antenne Fesa 13 OLS „Stuttgart“

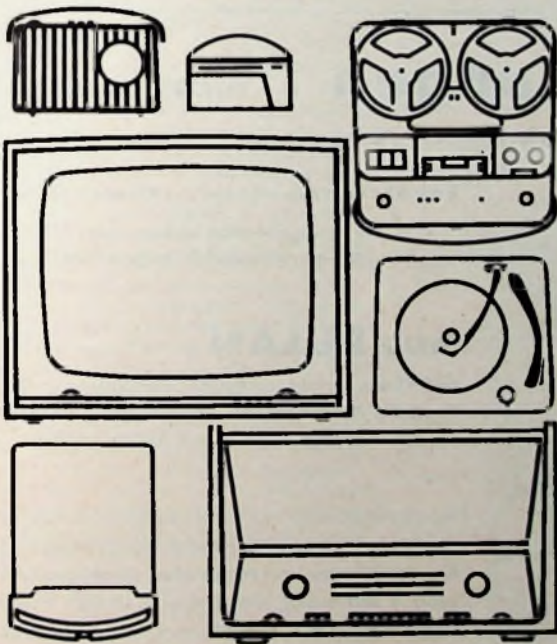
Bild 5. Horizontal-Richtcharakteristik der Mehrband-Antenne Fesa 13 OLF „Frankfurt“

Deutsche Industrie-Messe Hannover 1961



# 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

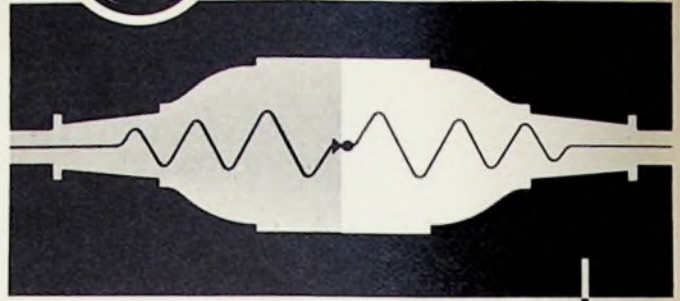
# TELEFUNKEN



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 hauptsächlichsten Forderungen.



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

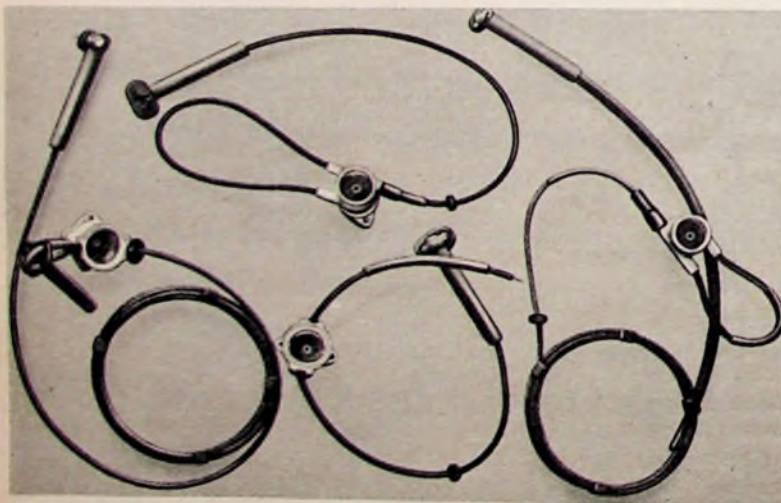
## Hochspannungs-Fassungen – nicht brennbar

Komplettiert mit Heizschleife und Anodenanschlußkappen (Schutzrechte angemeldet)

NT 1002

Bewährte und begehrte Konstruktionen!

In maßgebenden Labors geprüft  
und als vorzüglich begutachtet!



S 7/3 S

S 7/3

NT 1002 S

### 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 • Kabelknick-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 P1 die Kollektor-Basisspannung  $U_{CB}$ , der zweiten über P2, R3 und M1 der Emitterstrom  $I_E$  des zu messenden Transistors entnommen. Wegen der Größe des Vorwiderstandes R3 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

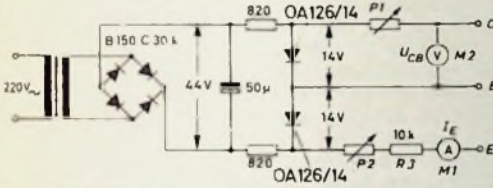


Bild 1. Netzteil für Messungen an HF-Transistoren

nur deshalb, um eine Verfälschung der Messung des Emitterstromes  $I_E$  durch den Eigenverbrauch des Voltmeters M2 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-Eingangswertes  $y_{ie}$ , des Kurzschluß-Ausgangswertes  $y_{oe}$ , der Vorwärtssteilheit  $y_{ie}$  und der Rückwärtssteilheit  $y_{re}$  wichtig. Zur Bestimmung des Eingangswertes  $y_{ie} = g_{ie} + j\omega C_{ie}$  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 dem 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-Eingangswertes entspricht. Die Kapazitätsdifferenz zwischen den beiden Resonanzeinstellungen 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-Eingangswertes 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-

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,

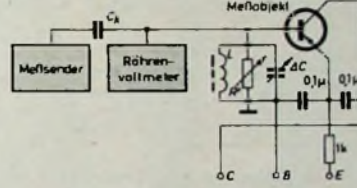


Bild 2.  $y_{ie}$ -Meßschaltung

damit der zu messende Transistor nicht übersteuert wird (Gefahr des Auftretens von Meßfehlern). Die größtmögliche Kapazitätsänderung  $\Delta C$  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

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  $R_D = 1/G_{kr}$  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  $r_{ie}$  oder Eingangswertes  $y_{ie} = g_{ie} + j\omega C_{ie}$  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 Ausgangswertes  $y_{oe} = g_{oe} + j\omega C_{oe}$  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 Eingangswert  $g_{ie}$  gilt sinngemäß auch für den Ausgangswert  $g_{oe}$ . In der Meß-

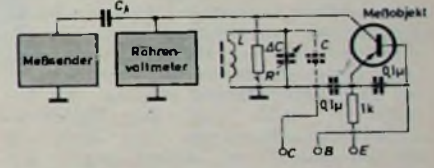


Bild 3.  $y_{oe}$ -Meßschaltung

Tab. I. Meßkreisdaten zur Messung des Eingangswertes

f [MHz]	$G_{kr}$ [mS]	$R_D = \frac{1}{G_{kr}}$ [kOhm]	$\Delta C$ [pF]	R' [kOhm]	L [µH]	Windungszahl	Drabt	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	600	2	50,5	66			10	
2	1	1	500	2	12,7	33			5	
5	1	1	300	2	3,38	20			0,35 mm CuLS	3
10,7	3,33	0,3	300	0,5	0,74	9			0,8 mm CuLS	Lagenwicklung
25	3,33	0,3	300	0,5	0,135	2	0,8 mm CuLS	1		

Spulenkörper 0 mm Durchmesser mit Kern „GW 7/18 FC-FU II“ (Vogt)

Tab. II. Meßkreisdaten zur Messung des Ausgangswertes

f [MHz]	$G_{kr}$ [mS]	$R_D = \frac{1}{G_{kr}}$ [kOhm]	$\Delta C$ [pF]	R' [kOhm]	L [µH]	Windungszahl	Drabt	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	100	28			0,2 mm CuLS
25	0,033	30	30	100	100	18	0,8 mm CuLS	1	

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 Eingangswertes 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 „C“ in Klammern (zum Beispiel + 100) stehenden Kapazitätswerte müssen dem Drehkondensator als Festkondensatoren 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 Vorwärtsteilheit  $y_{1e}$  (gelegentlich auch mit  $y_{21}$  oder  $Y_{21}$  bezeichnet) des Transistors in Emitterschaltung

$$y_{1e} = \left( \frac{\partial i_C}{\partial U_{BE}} \right)_{U_{CE} = \text{const}} \quad (2)$$

gilt für hinreichend niedrige Wechselströme und Wechselspannungen

$$y_{1e} \approx \left( \frac{i_C}{u_{BE}} \right)_{u_{CE} = \text{const}} \quad (3)$$

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 Vorwärtsteilheit betrachten, wenn die Wechselspannung  $u_{BE}$  bekannt ist. Da im allgemeinen nur der Betrag der Steilheit  $|y_{1e}|$  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-

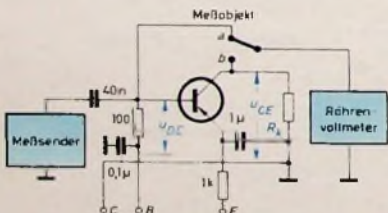


Bild 4.  $y_{1e}$ -Meßschaltung

messen. Dann ist der Betrag der Kollektorwechselspannung  $|u_{CE}|$  am Widerstand  $R_k$  eine lineare Funktion von  $|y_{1e}|$

$$|u_{CE}| = \frac{|u_{CE}|}{R_k |y_{1e}|} = |u_{CE}| \cdot \text{const} \quad (4)$$

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 Vorwärtsteilheit 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  $|y_{1e}| = 10 |u_{CE}|$ , wenn  $u_{CE}$  in mV und  $y_{1e}$  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 Vorwärtsteilheit 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 Verstärkeigenschaften eines HF-Transistors die Kenntnis des Steilheitsbetrages  $|y_{1e}|$ . Für die exakte Dimensionierung von Oszillatorschaltungen in der Nähe der Grenzfrequenz des zu verwendenden Transistors ist jedoch auch die Kenntnis des Phasenwinkels  $\varphi_{1e}$  wichtig. Eine direkte Messung von  $\varphi_{1e}$  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 Vorwärtsteilheit  $y_{1e}$  getrennt nach Real- und Imaginärteil zu messen.

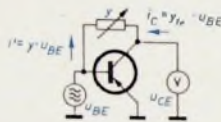


Bild 5. Brückenschaltung zur Messung von  $y_{1e}$  nach Betrag und Phase

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

$$i_0 = y_{1e} u_{BE} \quad (5)$$

Die Spannung  $u_{CE}$  wird jedoch Null, wenn der über den Brückenleitwert  $y$  fließende Strom  $i'$  den gleichen Betrag, aber die entgegengesetzte Phasenlage wie  $i_0$  hat. Das ist aber der Fall, wenn die Identität  $y = y_{1e}$  gilt.

Zur Bestimmung von  $y_{1e}$  muß der Brückenleitwert  $y$  so abgeglichen werden, daß am Kollektor des Meßobjektes keine Wechselspannung mehr auftritt. Da die Vorwärtsteilheit  $y_{1e}$  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 realen 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  $180^\circ$  und entspricht also dem Strom, der durch den induktiven Anteil von  $y$  fließen würde.

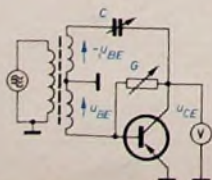


Bild 6. Brückenschaltung mit Übertrager

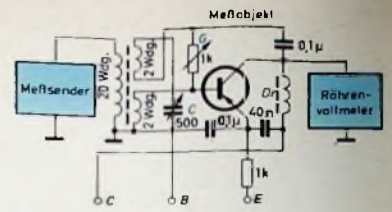


Bild 7. Vollständige  $y_{1e}$ -Meßschaltung

Die vollständige Meßschaltung zur Bestimmung der komplexen Vorwärtsteilheit  $y_{1e}$  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  $1 \text{ kOhm}$  mit logarithmischer Charakteristik verwenden.

Um möglichst geringe Amplituden- und Phasenabweichungen der gegenseitigen Sekundärspannungen des Übertragers zu erreichen, ist eine sehr feste gegenseitige Kopplung der Sekundärwicklungen notwendig. Sie läßt sich erreichen, wenn beide Sekundärwicklungen gemeinsam (zweifädig) 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  $1 \text{ kOhm}$  bei höheren Frequenzen noch vernachlässigbar klein ist.

Die Messung des komplexen Wertes der Vorwärtsteilheit eines Transistors erfolgt durch abwechselndes 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

$$|y_{1e}| = \sqrt{G^2 + (\omega C)^2} \quad (6)$$

$$\tan \varphi_{1e} = \frac{\omega C}{G} \quad (7)$$

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

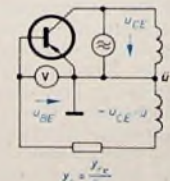


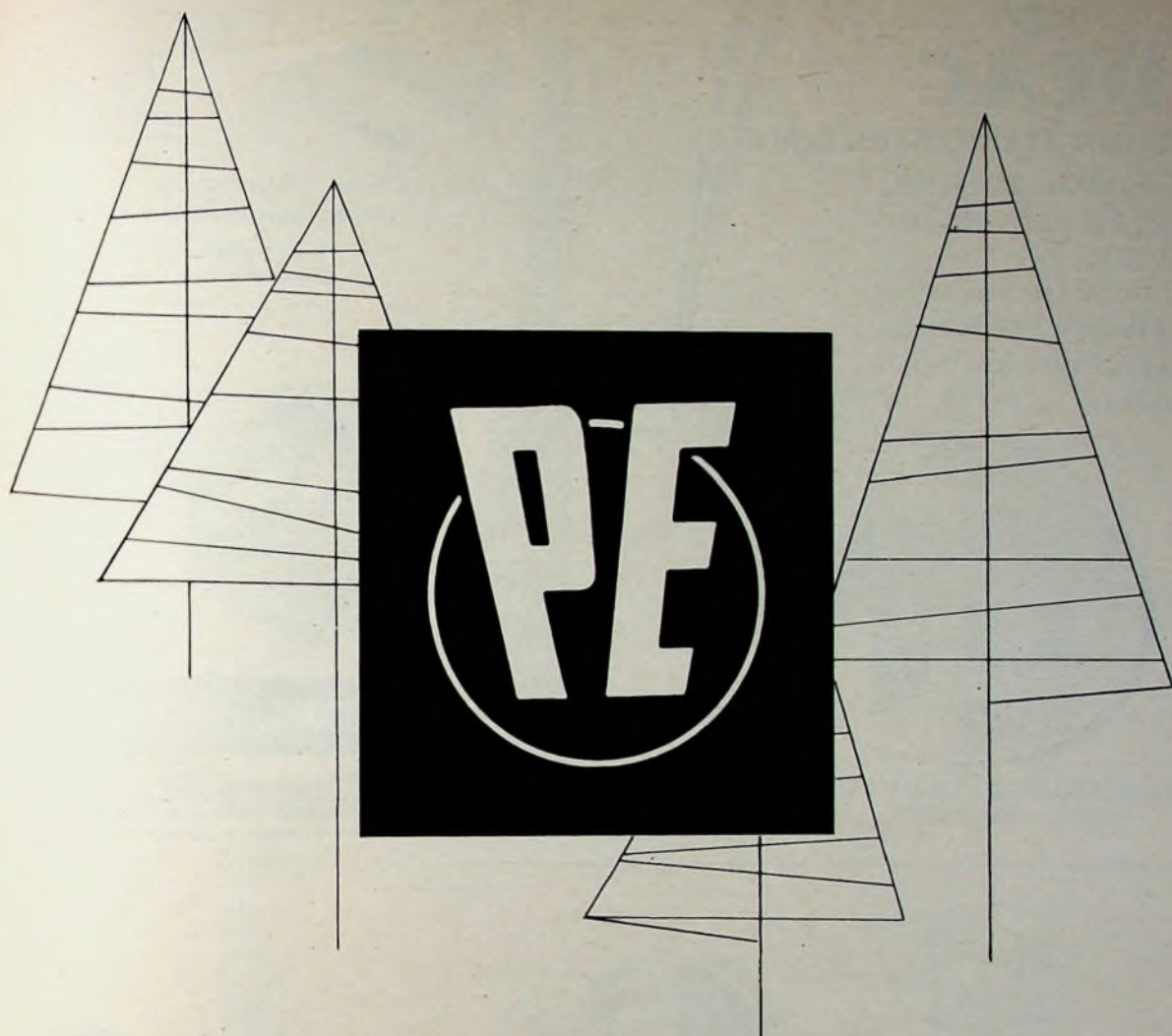
Bild 8.  $y_{re}$ -Meßprinzip

Zur Bestimmung der Rücksteilheit (Rückwirkungsteilheit)  $y_{re}$  eignet sich eine ähnliche Brückenschaltung. Das Meßprinzip zeigt Bild 8. Im abgeglichenen Zustand,

wenn also die Beziehung  $y_{1e} = \frac{y_{re}}{u}$  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  $180^\circ$  phasenverschoben, so daß die resultierende Basisspannung  $u_{BE}$  des Tran-





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

**Halle 11, Stand 13**

**Perpetuum-Ebner**

**Plattenspieler - Plattenwechsler**

**St. Georgen/Schwarzwald**



# DEAC

## GASDICHTE 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



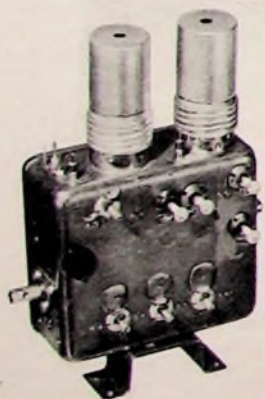
**MONETTE**

Glasierte und zementierte  
drahtgewickelte Hochlast-Widerstände

Drahtgewickelte  
Drehwiderstände (Potentiometer)  
glasiert und zementiert

**MONETTE ASBESTDRAHT GMBH** Zweigniederlassung Marburg/L.  
Tel. 2717 · Drahtwort: Monette-Marburg

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



## UHF – TUNER – Ablenkeinheiten und Zeilen-Transformatoren

für 110<sup>0</sup>-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  $y_n$  im Meßaufbau die Parallelschaltung eines regelbaren reellen Leitwertes mit einem Drehkondensator Da der kapazitive Anteil der Rücksteilheit (die sogenannte Rückwirkungskapazität  $C_{rU} = c_{rU}$ ) von HF-Transistoren nur einige pF beträgt, der Realteil (Rückwirkungswiderstand  $R_{rU} = 1/g_{rU}$ ) dagegen verhältnismäßig hochohmig ist (im KW-Gebiet beispielsweise bis etwa 100 kOhm), führt man zweckmäßigerweise ein Übersetzungsverhältnis des Brückenübertragers ein, das die Verwendung eines üblichen 25-pF-Drehkondensators erlaubt Der Kapazitätswert des Drehkondensators ist dann um das Übersetzungsverhältnis  $\ddot{u}$  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  $c_{rU}$  oder bei niedrigeren Frequenzen (höheren Werten von  $1/g_{rU}$ ) sind lediglich  $C_n$  und  $G_n$  zu ändern.

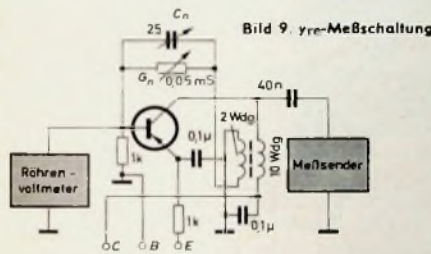


Bild 9.  $y_{re}$ -Meßschaltung

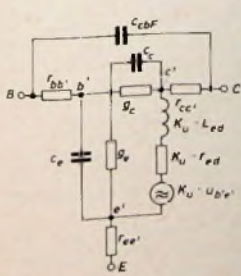
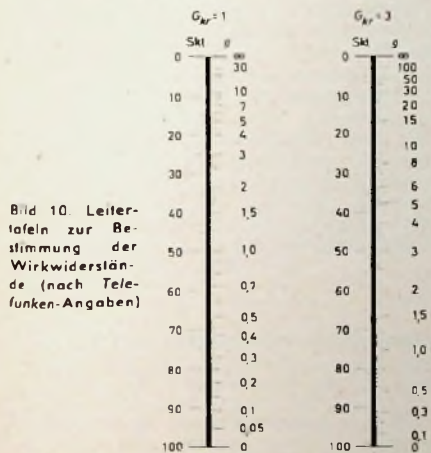


Bild 11. Ersatzschema des HF-Transistors

Bild 12. Ermittlung der Sperrschichtkapazität  $c_{cs}$  und der Diffusionsspannung  $U_D$

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

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  $\tau_{bb}'$**

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

$$\tau_{bb}' = |h_{ie}|_f / f_\alpha \quad (8)$$

Eine weitere Bestimmungsmöglichkeit von  $\tau_{bb}'$  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

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

**Emitter-Bahnwiderstand  $\tau_{ee}$**

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  $h_{12e}$  in Emitterschaltung verdoppelt, dann gilt die Beziehung

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

Dabei bedeutet  $\tau_{ed}$  den Emitterdiffusionswiderstand

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

( $\beta_0$  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 Sperrschichtkapazität  $c_{es}$  und der Diffusionskapazität  $c_{ed}$  zusammen

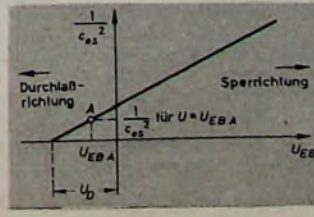
$$c_e = c_{es} + c_{ed}$$

Es gilt

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

und daraus kann man  $c_e$  berechnen.

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



maßen vorzugehen: Die in Durchlaßrichtung wirksame Sperrschichtkapazität 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 Zusammenhanges

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

( $U_D$  ist die Diffusionsspannung des pn-Überganges) eine Gerade, die man in Durchlaßrichtung bis zu der im Arbeitspunkt A vorhandenen Betriebsspannung  $U_{EBA}$  extrapolieren 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 Emitterperrschichtkapazität  $c_{es}$

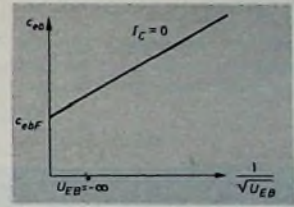


Bild 13. Ermittlung der Fußpunktkapazität  $c_{ebF}$

bekannt sind, läßt sich die Emitterdiffusionskapazität mit der Gleichung

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

berechnen.

**Kollektorfußkapazität  $c_{cbF}$**

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 Sperrschichtanteil  $c_{cs}$  und einem Diffusionsanteil  $c_{cd}$  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 Kollektor-Betriebsspannung. Dann gilt

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

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

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

**Kollektorleitwert  $g_c$**

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  $g_{cd}$  vom Kollektorgleichstrom  $I_C$  abhängig,  $g_{cr}$  dagegen unabhängig von  $I_C$  ist. Man kann beispielsweise  $g_c$  aus dem Spannungsrückgriff  $h_{12}$  bei niedrigen Frequenzen erhalten, wenn die Frequenz  $f$  so gewählt wird, daß  $\omega C_c \ll g_c$  ist. Dann gilt nämlich

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

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

$$g_{cr} = g_c \text{ für } I_C = 0 \quad (22)$$

Kollektor-Bahnwiderstand  $g_{cc}$

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

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

Spannungsübersetzungsfaktor  $K_u$

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

$$h_{22b} = g_c + \frac{\alpha_0 \omega C_c}{K_u}$$

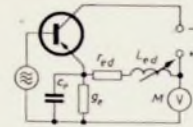
und für den Spannungsübersetzungsfaktor

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

Generatorinduktivität  $L_{cl}$

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

Bild 14 Bestimmung der Generatorinduktivität  $L_{cl}$  nach einem Nullverfahren



Die Stromverstärkung der Transistorstufe ist

$$\beta = \frac{i_C}{i_B} = \frac{U_{EB}(g_c + j\omega C_c)^{-1}}{(r_{ed} + j\omega L_{cd}) U_{EB}}$$

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

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

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 engtolerante 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

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

Durch Umstellung erhält man

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

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 pF), 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  $\mu\text{H}$  anschließend die erforderlichen Windungszahlen nach Gl. (2) bestimmen.

Ergab sich beispielsweise mit  $w = 25$  Windungen auf dem Spulenkern und einem Parallelkondensator  $C$  von 25 pF bei der Messung mit dem Grid-Dip-Meter eine Resonanzfrequenz  $f$  von 6,4 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 Kerns mühevoll 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 größenordnungsmäßig etwa zwischen 4 und 13 liegen.

W.-D. Schroer, DL 7HZ

## Für den KW-Amateur

### Ermittlung des Kernfaktors von Spulenkörpern 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 Spulenkörpers zu wickeln, 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 Ferriteisenkernen, 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 unbekanntem 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 Kammerkörpers 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 pF

### Dexion-Profile für Gestelle

Gestelle für Amateur-Sendestationen lassen sich beispielsweise aus Dexion-Profilen 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).

) 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 Mikrophonen 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*

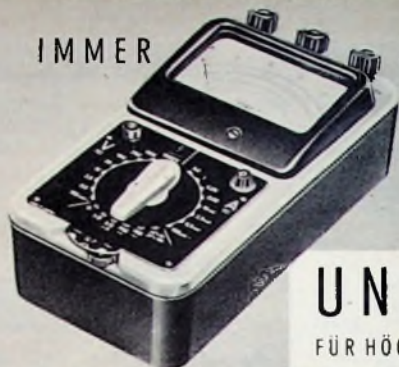
BISSENDORF / HANNOVER



für Reiseempfänger  
und Fernsehgeräte  
Standardtypen und  
Sonderanfertigungen

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

IMMER AN DER



*Spritze*

**UNIGOR 3**

FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE

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



METRAWATT A.G. NÜRNBERG



## kunstfolien- kondensatoren

sind moderne Bauelemente für die  
neuzzeitliche Gerätetechnik in zwei  
Ausführungsformen:

### tropyfol F

Tropenfeste, kontaktsichere Poly-  
ester-Kleinkondensatoren mit Alu-  
miniumfolienbelägen. Große Be-  
triebssicherheit, geringe Abmes-  
sungen, unbedingt beständig. Der  
Kondensator mit dem weiten und  
vielfältigen Anwendungsbereich.

### tropyfol M

Metallisierte Polyesterkondensa-  
toren. Miniaturbauformen Wesent-  
liche Platzersparnis auch bei grö-  
ßeren Kapazitäten. Betriebssicher-  
heit durch Aussparung der  
Schwachstellen im metallisierten  
Dielektrikum und Selbsttheileffekt.  
Feuchtesicher.

**Das** moderne Bauelement für  
die Gerätetechnik.

Fordern Sie bitte unsere neuesten  
Prospekte an!

**WIMA**

SPEZIALFABRIK 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 Gegentakt-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 direkter 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 entgegengesetzt gerichtete Spannungen zur Steuerung der Gegentakt-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 Ausgangsspannungen bei 50 kHz nur etwa 1 dB Amplitudenabfall und weisen bei 20 kHz nur eine Phasenabweichung von maximal 5° vom richtigen Wert auf.

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  $R_{gek}$  aus den beiden Teilwiderständen  $R_1$  und  $R_2 + R_3$  besteht.

Die Verstärkung der eigentlichen Phasenumkehrtriode  $Rö 2$  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 Phasenumkehrtriode  $Rö 2$  habe die Verstärkung  $V_2 = 50$ , die Anodenwiderstände der beiden Röhren  $Rö 1$  und  $Rö 2$  seien  $R_{a1} = R_{a2} = 100 \text{ kOhm}$ . Mit  $R_2 + R_3 = 10 R_{a1} = 10 \cdot 100 \text{ kOhm} = 1 \text{ MOhm}$  liefert Gl. (7) für  $R_1$

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

Wählt man  $R_3 = R_{gek}/2$ , so erhält man

$$R_3 = \frac{R_1 + (R_2 + R_3)}{2} = \frac{1000 + 960}{2} \cdot 10^3 = 980 \text{ kOhm}$$

Damit wird schließlich

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

### 3.2.3 Gegentakt-Endstufe ohne zusätzlichen Phasendreher

Man kommt zu einem sehr übersichtlichen Aufbau der Gegentakt-Endstufe, wenn man eine der modernen Schaltungen benutzt, die ohne Gegentakt-Eingangsübertrager und ohne Phasenumkehrtriode auskommen. In Bild 13 ist eine derartige Schaltung – die selbstphasendrehende Gegentakt-Endstufe – dargestellt. Hierbei arbeitet die Pentode  $Rö 1$  in der üblichen Katodenbasis-schaltung,  $Rö 2$  in Gitterbasis-schaltung, denn ihr Steuergitter liegt über den Kondensator  $C 2$  wechsellspannungsmäßig 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 Wechsellspannung an beiden Katoden im Takt der wirksamen Steuerwechsellspannung von  $Rö 1$  schwanken läßt. Bei der Röhre  $Rö 2$  bedeutet aber das Schwanken der Spannung an der Katode eine Steuerwirkung mit entgegengesetzter Polarität, da diese Röhre in Gitterbasis-schaltung 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  $Rö 2$  hauptsächlich am nichtüberbrückten gemeinsamen Katodenwiderstand  $R 1$ . Auch bei dieser Schaltung arbeitet  $Rö 2$  in Gitterbasis-schaltung. Da ihre Steuerwechsellspannung vom Anodenwechselstrom beider Röhren abhängt, ist sie eine Funktion der

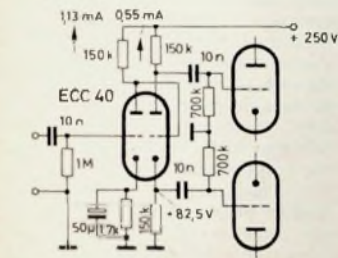


Bild 10. Phasenumkehrschaltung nach Philips

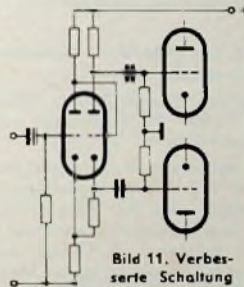


Bild 11. Verbesserte Schaltung

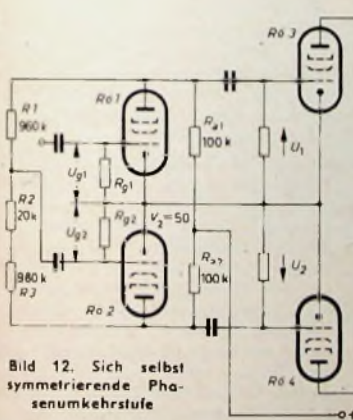


Bild 12. Sich selbst symmetrierende Phasenumkehrstufe

Die Schaltung einer sich selbst symmetrierenden Phasenumkehrstufe zeigt Bild 12. Für die Spannungen  $U_1$  und  $U_2$  gilt die Forderung

$$U_1 = -U_2 \quad (5)$$

In üblichen Phasenumkehrschaltungen würde bei Röhrenalterung oder Röhrenwechsel in der Phasenumkehrstufe keine Spannungssymmetrie entsprechend Gl (5) mehr vorhanden sein. Die Folge wäre ein starkes Ansteigen des Klirrfaktors. Die Schaltung nach Bild 12 stellt aber eine Brücke dar, wobei zwei Brückenglieder durch die beiden resultierenden 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  $Rö 1$  und  $Rö 2$ , 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  $> 1 \text{ MOhm}$ ), dem Gitterableitwiderstand der zugehörigen Endröhre und dem Widerstandswert von  $R_1 + R_2$  beziehungsweise  $R 3$  zusammen. Um maximale Verstärkung zu erhalten, muß

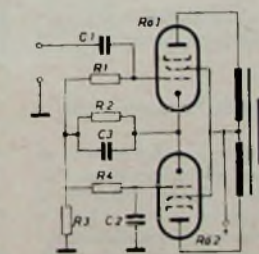


Bild 13. Selbstphasendrehende Gegentakt-Endstufe

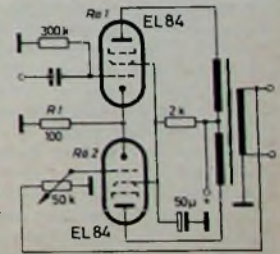


Bild 14. Phasendrehung am Katodenwiderstand

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 hochohmigen 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 Rubia (Mezzosopran), Richard Verreau (Tenor), Michel Roux (Bariton), Pierre Mulet (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 verhalten blieben.

Das Werk beginnt mit dem nächtlichen Faust-Monolog, der räumlich so gut gegen das Orchester abgesetzt ist, daß man einen vollen Eindruck von der Tiefe der Bühne hat. Die folgende Verwandlung läßt musikalisch eindrucksvoll den Übergang in die sonnenbeschienene Weite der ungarischen Landschaft entstehen, in der bei Berlioz der erste Teil des Werkes spielt. Er schließt mit dem Vorbeizug des ungarischen Heeres nach den Klängen des Raczky-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 Klangerlebnis 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 Rattenlied des trunkenen Brander, einem der Höhepunkte dieses Teiles. Wie dann die Fuge des Chors über das Thema von Branders Lied und das Flohlied 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 vereinigen. Wenn dann Soldaten und Studenten in Gruppen die Bühne verlassen, wenn ihr Gesang in der Ferne verklingt 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 Margarethes 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 entstehen. Eine Szene höchster musikalischer Dramatik ist das Terzett Margarethe — Faust — Mephisto mit dem Chor der Nachbarn.

Der vierte Teil wird eingeleitet mit dem sehnsuchtsvollen Klang der Holzbläser zu Margarethes Lied, das übergeht in den Chor der Soldaten und Studenten, die musikalisch sehr realistisch von hinten mit Pauken- und Trompelenklang 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 schwebenden Orchester.

Deutsche Grammophon  
138099/100 SLPM (Stereo)

## Das teuerste Programm der Welt

Einem glücklichen Zufall ist es zu verdanken, daß diese Platte herausgegeben werden konnte. In einem längst vergessenen Lager in England fand man Aufnahmen, die jetzt in Ausschnitten einen Querschnitt durch die Melodien — vorzugsweise solcher 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 Ausdruckskraft 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 Mistinguet und Josefine Baker mit Chansons aus dem Ende der zwanziger Jahre, Carola Neher und Kurt Gerron mit Aufnahmen aus der Uraufführung der „Dreigraschenoper“ und Lotte Lenya mit dem Havanna-Lied aus „Mahagony“. 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 recht nach der dramatischen Steigerung zu dem vom Blech strahlend vorgelegten Helden-thema hat man den Eindruck, daß hier eine ausgezeichnete Aufnahme gelungen ist. Die gute räumliche Verteilung der Blechbläser läßt das volle, satte Klangbild in seiner ganzen Schönheit entstehen. Ausgezeichnet auch, wie plastisch beispielsweise der Klang der Harfe im Mittelteil kommt. Die erregende Steigerung von den Streichern bis zum vollen Tutti 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 Moldauquelle mit den Läufen der Holzbläser und den Pizzicati der Strei-

cher, 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 rauscharme Platte einen sehr großen Dynamikumfang und Frequenzbereich hat.

Deutsche Grammophon 133219 SLP (Stereo)

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

Henryk Szeryng, Violine, und Artur Schnabel, 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 „Frühlingssonate“ wegen ihres lyrischen, heiteren Charakters und ihrer einprägsamen Melodien. Rauschende Figuren und manchmal hart einander gegenübergestellte 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 worden ist. Die Stereo-Technik läßt 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 Frequenzumfang 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 Hochton-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 Hochtonkegeln 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 II Stand 1214 Obergeschoß

## Noch lieferbar!

## UHF-Nachrüstätze und VHF-Umbausätze

Diese tabellenartige Broschüre enthält nach dem Stand von Mitte Dezember 1960 in übersichtlicher Zusammenstellung die für die einzelnen Gerätetypen bestimmten UHF-Nachrüstätze 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 Konverteraufgeführt.

Umfang 32 Seiten · Format DIN A 5

Preis 1,30 DM einschließlich Versandkosten.

Bei Abnahme größerer Mengen Sonderpreis.

**FUNK-TECHNIK · Berlin-Borsigwalde**  
Katalog-Abteilung

# SCHURICHT

## Der Spezialist in Funkeinzerteilen

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 · 23 Bremen, Contrescarpe 64**  
Fernruf: Sa.-Nr. 320744 - Fernschreiber: 0244 365

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	Nf-Millivoltmeter	289,-
BE-4	Universal-Netzbatte	385,-
BE-5	Labor-Netzbatte	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-Oszillograf mit 13 cm Schirm	699,-
O-12/S	Breitband-Oszillograf (Sonderausf.)	734,50
S-3	Elektronischer Schalter	229,-
SG-8	Universal-Prüfsender	189,-
T-4	Signalverfolger	239,-
TS-4A	FS-Wabbersender	550,-
V-7AJUK	Universal-Röhrenvoltmeter	249,-
909 w	Precise-Röhrenvoltmeter	220,-
EO 1/71	Service-Oszillograf	498,-

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

Zur Zeit gültige Liste SO 60/21. 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)  $9 \cdot 10^{-4}$  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 verzerrungsarmen 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 drüben vielfach als der beste Tonabnehmer bezeichnet wird. Wir hatten Gelegenheit, dieses 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 Studiazwecke 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 Miller [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 einwirk-

kenden Erschütterungen in der Rille tanzt. Weiterhin muß der Tonarm sorgfältig gedämpft sein, um kein zusätzliches Rumpeln als Folge von Tonarm-Resonanzen auftreten zu lassen, und schließlich muß ein mit so kleinen Auflagekräften arbeitendes Tonabnehmersystem einen Tonarm haben, der praktisch reibungsfrei ist und somit der freien Bewegung der Nadel in den Schallrillen keinerlei Widerstand entgegensetzt. Einen Überblick über den Aufbau des „M 212“ zeigt Bild 1. Seine wesentlichen Konstruktionsmerkmale sind: 1. Geometrie, 2. der Tonabnehmer, 3. die edelsteingelagerte horizontale Achse, 4. der Druckknopf zum Anheben des Tonabnehmers, 5. die edelsteingelagerte vertikale Achse und 6. die dynamische Dämpfung.

### Geometrie

Um höchste Wiedergabequalität zu erreichen, soll der Tonabnehmer eine bestimmte geometrische Stellung in bezug auf die Schallrillen einhalten und gleichzeitig frei von Resonanzen sein. Untersuchungen haben gezeigt, daß diese Forderung im allgemeinen mit einfachen Tonarmformen leichter zu erreichen ist als mit komplizierten. Man wählte deshalb hier die Form eines spitz zulaufenden Profils aus hartem Aluminium, an dessen schmalem Ende der Tonabnehmer befestigt ist. Diese Ausführung ergibt ein Maximum an Festigkeit bei einem Minimum an Masse. Die richtige Stellung der Nadel zur Schallrinne erreicht man im allgemeinen durch Versetzen des Tonabnehmers gegen die Längsachse des Tonarms. Bei diesem System ist die Nadelspitze innerhalb des Tonabnehmers um einen Winkel von 17° gegen die Längsachse des Tonarms versetzt. Theoretische Berechnungen und praktische Messungen haben ergeben, daß dieser Winkel für die gewählte Anordnung optimal ist. Ein Strich auf der Oberseite des Tonabnehmersystems zeigt die genaue Lage der Nadelspitze an.

### Dynamisches Tonabnehmersystem

Während üblicherweise dynamische Tonabnehmersysteme feststehende Magnete und ein drehbares Spulensystem verwenden, wird bei dem „Dynetic“-Tonabnehmer mit feststehenden Spulen und beweglichem Magneten gearbeitet. Das erlaubt eine freiere Wahl der Spulenimpedanz und läßt gleichzeitig das sonst schwierige Problem der Stromzuführung zu einer beweglichen Spule gar nicht erst auftreten. Das Spulensystem besteht aus zwei identischen Spulen, die symmetrisch in bezug auf den kleinen Stabmagneten angeordnet sind, der ein Teil des Nadelsystems ist. Die beim Abtasten der Schallrillen auftretenden Bewegungen des Magneten erzeugen dann eine der Geschwindigkeit proportionale Spannung. Das Magnetsystem ist sorgfältig abgeglichen, so daß die Einflüsse äußerer Magnetfelder minimal sind. Zusätzlich hat man, um den Einfluß äußerer Brummfelder auszuschalten, das ganze System noch mit einer hochpermeablen Abschirmung umgeben. Wegen der kleinen

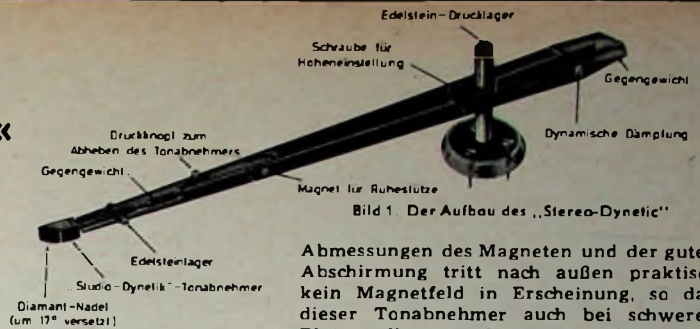


Bild 1. Der Aufbau des „Stereo-Dynetic“

Abmessungen des Magneten und der guten Abschirmung tritt nach außen praktisch kein Magnetfeld in Erscheinung, so daß dieser Tonabnehmer auch bei schweren Plattentellern aus Eisen verwendet werden kann, ohne daß infolge der Anziehung zwischen Magnet und Plattenteller 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 Auflagegedrücken von nur 1 p sicher in der Schallrinne 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

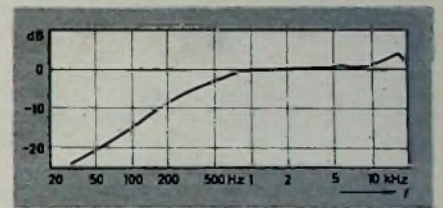


Bild 2. Frequenzgang des Abtasters

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

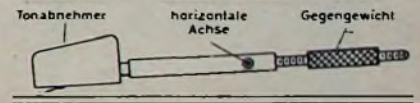


Bild 3. Schema der horizontalen Aufhängung

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 spannungsfrei 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.

#### Druckknopftätigkeit 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 druckknopf-betätigte 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 Schallrinne 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 Schallrinne 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 Schallrinne und Nadel zu vermeiden, wenn der Tonarm in Resonanz mit der Nadelspitze kommt, verwendet man vielfach eine Fett- oder Öldämpfung. 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-

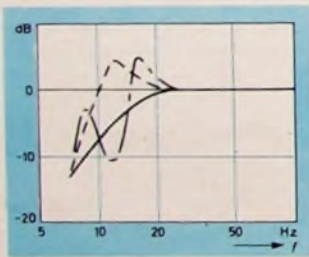


Bild 4. Frequenzgang des Tonarmes mit blockiertem (.....), ungedämpftem (---) und gedämpftem (—) Gegengewicht

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 zweckmäßigerweise auf einer gemeinsamen Platte befestigt, so daß sie sich als starr Einheit bewegen können. Dabei ist es zweckmäßig, den Antriebsmotor federnd oder gummigedämpft aufzuhängen. Ein

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 stählerne Ruhestütze eine Art magnetischer

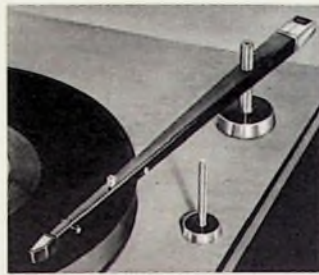


Bild 5. Der vordere Stab dient zur magnetischen Anreicherung des nichtbenutzten Tonarmes

## 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



Stelle der Platte und verhindert damit das sonst nur zu leicht auftretende Zerkratzen der Platten infolge unvorsichtigen Aufsetzens.

Der „Dextrafix“ besteht aus einem senkrechten Stiff, der mittels des seitlich angebrachten Hebels um etwa 4...5 mm gehoben oder gesenkt werden kann. An ihm kann — mittels Rändelschraube in der Höhe einstellbar — ein seitlicher horizontaler Ausleger befestigt werden, der unter den Tonarm in der Nähe seines Drehpunktes greift. Die verschiebbare Anschlagsscheibe kann dazu dienen, den Aufsetzpunkt für die Einlaufrille eines bestimmten Plattendurchmessers festzulegen. Dieses nützliche Hilfsmittel wird von allen Phonofreunden begrüßt werden, denen die Schonung ihrer Platten am Herzen liegt und die nicht Besitzer eines Abspielgerätes mit eingebauter Absenkvorrichtung sind.

#### Lautsprecher „Sinus-Ultrasuper“

Svenska Högtalarefabriken AB, Stockholm (Deutsche Vertretung: Ultratone, 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 Papierschichten 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 Baßausschläge ohne Verzerrungen wiedergegeben werden können.

Die Verzerrungen sind außerordentlich niedrig. In einem richtig ausgeführten Gehäuse

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

#### Geräuschplatte für den Tonamateuer

Für die Vertonung von Schmalfilmen 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 andere mehr.

#### Ausschnitte vom 9. Internationalen Wettbewerb der Tonjäger

Über die Arbeit der ernsthaften Tonband-Amateure 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 12 833, 33 U/min) mit Ausschnitten heraus, die zeigen, welche Möglichkeiten das Hobby „Tonband“ dem Amateur bietet. Es ist zu begrüßen, daß damit auch jene Tonband-Amateure, 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.

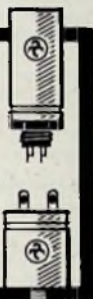
# Elektrolyt-Kondensatoren

für

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

**Verschiedene Bauformen:**

- freitragend
- Einlochbefestigung
- Schraubbefestigung
- Schräklappenbefestigung
- Schellenbefestigung
- Bügelbefestigung



**Sonderausführungen für gedruckte Schaltungen mit:**

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

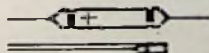


**Sondertypen**

für hohe thermische und klimatische Anforderungen

**Tantal-Kondensatoren**

in Wendel- und Folienausführung glatt und rauh sowie Sinterkörper Typen mit festem Elektrolyten (Halbleiter)



Auführliche Druckschriften auf Anforderung; Angebote über Spezialtypen bei löhrenden Mengen.

**H.Y D R A W E R K**  
 A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
**B E R L I N N 6 5**



174

Deutsche Industrie-Messe Hannover 1961  
 Halle 13, Stand Nr. 200/207



**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 40 36 102

**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 Ausospern manche Neuheiten zu erwarten; ebenso ist es auf dem Phono- und Magnettangebiet, 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 nach 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 Funkstörungs- und Störfeldstärkemessungen nach den Leitsätzen des VDE durch.

## Allgemeine Elektrizitäts-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, Steuerung- 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 Taktbetrieb arbeitenden Transistor-Leistungsverstärkern verwendet wird. Die „Logidyn“-Bausteine enthalten mit Kunststoff vergossene gedruckte Schaltungen und haben einheitliche Messerleisten mit kombinierten Lötsteck-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<sub>eff</sub> und normalen Temperaturen für Gleichströme bis 100 A je Zelle (Ge 100) Anwendung, während die Silizium-Gleichrichterzellen für höhere Spannungen (bis etwa 380 V<sub>eff</sub>) und hohe Umgebungstemperaturen bestimmt sind. Die Reihe der Silizium-Zellen reicht vom Typ SI 01 (600 mA Nenngleichstrom bei Selbstkühlung) bis zur Leistungszelle 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 schnelllaufenden 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, Accumulatoren-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 mA und 2 Ah. Auch die im Vorjahr erstmals gezeigten DKZ-Knopfzellen, die besonders für kurzzeitige hohe Relastungen (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 x 25 x 59 mm, 360 g) und 15 Ah („SD 15“, 77 x 30 x 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 Kaltkathodenröhren-Reihe durch 6 Leistungsschaltröhren, 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, Cantrescarpe 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:

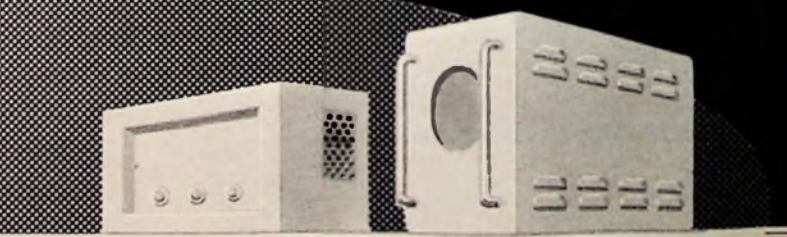
RE FAG G m b H., Göttingen, Papendiek 26

### Raum München:

Radio RIM GmbH, München, Bayerstr. 25

### Rhein-Main-Gebiet:

WILLI JUNG KG,  
Mainz, Adam-Karrillon-Str. 25/27



ORIGINAL-**LEISTNER**-GEHÄUSE

**PAUL LEISTNER** HAMBURG  
HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6

Vertreten in: Schweden — Norwegen  
Ella-Radio & Television AB, -  
Slackholm 3, Halländargatan 9 A

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 Wechselfpannung (BT 15, BT 13, BT 17) sowie ein 6-A-Typ für 380 V Wechselfpannung (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- $\mu$ 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 %.

#### Electroacoustic GmbH

Neben dem bisherigen Stereo-Phonogramm zeigt die ELAC in Hannover drei neue Geräte „Bingo 16“ ist ein Stereo-Plattenwechsler auf Zarge, der das Chassis „Miracolor 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 x 266 x 122 mm.

#### Elektromeßtechnik 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 Verstärkereinschub mit untergebracht werden.

Neu im Programm der EMT ist ferner das Bandlöschgerät „EMT 204“. Es enthält eine Kondensatorenatterie, die mit Hochspannung aufgeladen und zum Löschen über die Löschspule entladen wird. Die in den Kondensatoren gespeicherte Energie (5 · 10<sup>6</sup> 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 Tonhöhen schwankungsmesser wurde durch die Neuentwicklung „EMT 420“ erweitert, die auch den Anforderungen neuerer 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“ neuentwickelt, 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 Schallröhren ER 32 und ER 33 mit Reinmetallkatode. Die ER 32 eignet sich wegen ihrer hohen Anodenspannung besonders für Zeitrelais und Programmsteuerungen, während die ER 33 in Zählkreisen 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 Zählröhre EZ 10 B wurde das Programm elektronischer Zähler ausgebaut. Komplett 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 Einsteckteil läßt sich leicht in Schaltschränke einbauen und zu Programmsteuerungen kombinieren. Für Einzelgeräte ist ein Gehäuse lieferbar, in das sich das Einsteckteil rasch einsetzen läßt.

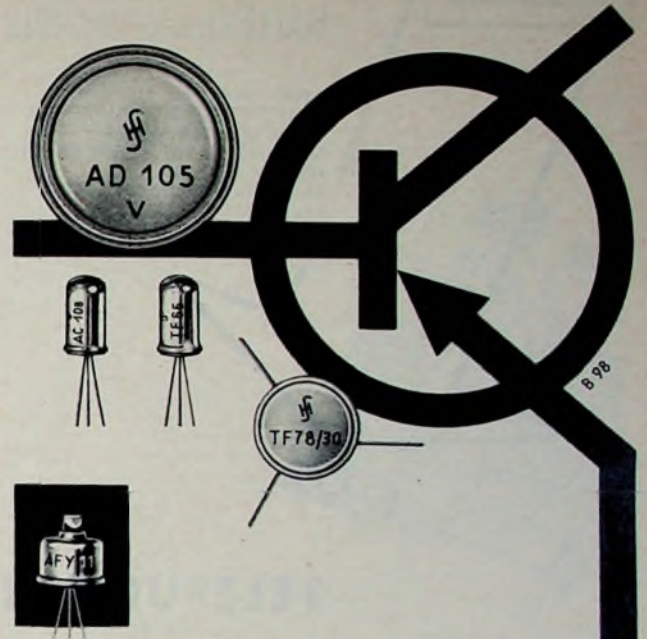
#### fuba Antennenwerke

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 Neuanlagen 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 Leistungs-transistoren 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

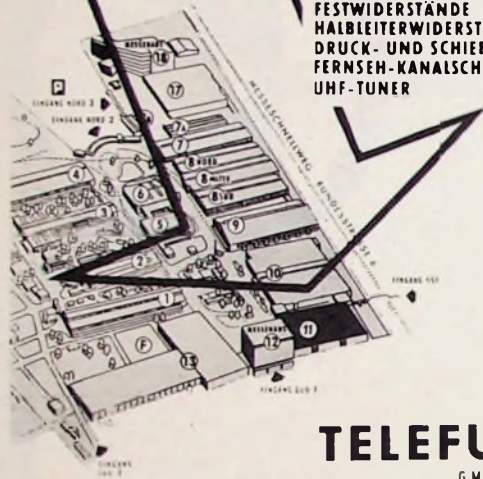
MC 104, MC 105, MC 106, MC 107

**SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT**  
WERNERWERK FOR 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  
FERNSEH-KANALSCHALTER  
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)

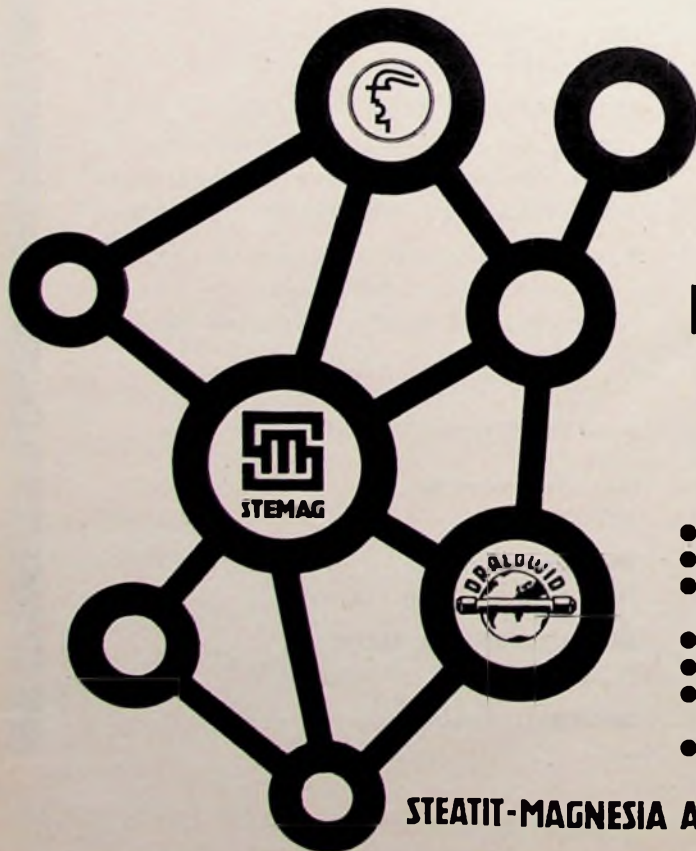
Ing. **Erich Sommer**, Frankfurt/M 1, Johnstr. 43

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:

- Widerstandsdrosseln 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 Sperrschichtkondensatoren
- Potentiometer mit vervielfachter Belastbarkeit bei unveränderten Abmessungen
- Zementierte Drahtpotentiometer 6 W

**STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT DRALOWID-WERK** PORZ

BERLIN



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

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

Ganz neu erscheint ein lückenloses Autoantennen-Programm. Zahlreiche wohlgedachte 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 Verdrehung und mit gedruckter Schaltung; Oszillatoraggregate 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-Autohatterie wird empfohlen, die Spannung mit einer Zenerdiode zu stabilisieren. Diese Bausteine sind so aufeinander abgestimmt, daß sich damit komplette 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 eingebauten 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 116 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 griffligen Rändelschraube läßt sich die Ableitung in dem als Deckel der Anschlußdose ausgebildeten Isolierstück anschließen und zugleich zur Zugentlastung festspannen.

# VHF

## Jetzt

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



AEG-Fernsehempfänger „Visovox“ 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 Industriemesse 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 monoauraler 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 vertikal polarisierter 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 Biegeenden 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 Betriebsstellung senkrecht abgewinkelten Trägerteile sind einfach auszu-schwenken und mit Flügel-schrauben festzuziehen.

## Intermetall

Mit einem umfangreichen Neuhelthenprogramm 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 Kollektorspitzenströmen 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-Gleichrichterserie wurde durch die Typen BY 102 (240 V<sub>eff</sub> Anschlußspannung, 400 mA Gleichstrom) und BY 19 (für kommerzielle Anwendungen, 318 V<sub>eff</sub> 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 mA  $\pm 10\%$  Betriebsstrom zwischen  $10^{-4}$  und  $\leq 10^{-5}/^\circ\text{C}$  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-Kapazitätsdioden BA 110 und BA 111 neuentwickelt, deren Sperrschichtkapazität (etwa 10 pF bei der BA 110 und rund 55 pF bei der BA 111 bei  $-2 \text{ V}$ ) stark von der angelegten Spannung abhängt. Ein besonderer Vorteil dieser Dioden ist der kleine Serienwiderstand von 1...2 Ohm, mit dem sich sehr günstige Kreisgüten erreichen lassen. Für Anwendungen, die besonders kleine Bauelemente erfordern, sind die Subminiatur-Germaniumdioden 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  $45^\circ \text{C}$  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 Diamantabstastnadel 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 Zweispur-Batteriegerät, mit dem sich maximal  $2 \times 1$  Stunde Aufnahmezeit 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 niedrig zu halten, 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-Wiedergabeanlage 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 100 mW Verlustleistung zeigen gute Rauschigenschaften und hohe Leistungsverstärkung. Ferner stehen drei neue Vorstufentransistoren und drei Tunnelioden (Grenzfrequenz > 1 MHz) sowie mehrere neue Siliziumdioden zur Verfügung. Die bisherigen Keramik-Dioden werden in neuer Glasbauform gefertigt. Für Steuerungs- und Regelungseinrichtungen wurde das Photoelement BPY neuentwickelt. Auch Halbleiter-Kühlelemente, die auf dem sogenannten Peltier-Effekt beruhen, werden bereits von Siemens gefertigt. Zunächst sind Kühlblöcke mit 40 x 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 Fernsehantennen IV und V. Bunde 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 zusammenschalten lassen.

Unter den neuen Höchsthochfrequenz- 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

Vom dem umfangreichen Ausstellungsprogramm der SEL sei hier besonders auf die Bauelemente hingewiesen. Die neuen Siliziumgleichrichter mit 600 V Sperrspannung für 10 A sind in Diffusionstechnik ausgeführt, mit der sich niedrige Verluste nicht nur in der Sperr-, sondern auch in der Durchlaßrichtung erreichen lassen. Tunnelioden, 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 Kunststoff-Kondensatoren erweitert. Die Abmessungen der Tantal-Kon-

densatoren mit festem Elektrolyten konnten noch weiter verringert werden. Bei den Lautsprechern sind besonders die raumsparenden Ovallautsprecher 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 auftrachte, 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 zementiertes 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 Heißleitern (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  $-4,5 \frac{1}{100} \frac{1}{^\circ C}$ .

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

Deutsche Industrie-Messe Hannover 1961

## Wir stellen aus auf der Deutschen Industrie - Messe Hannover 1961

Halle 11, Stand 77

# Magnetophonband

Band der unbegrenzten Möglichkeiten

- oberflächenverleitet = spiegelglatte Magnetschicht
- magnetisch stabil = kein Aufnahmeschwund
- kopierfest = beliebig kopierbar
- voll-dynamisch = tieferer Frequenzbereich
- frei = frei wählbare Bandbreite
- = hoher, klarer Klang

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



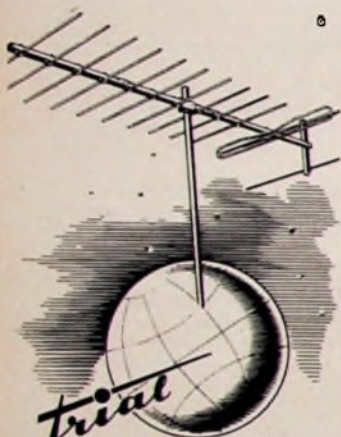


Die günstigen Rauscheigenschaften unserer NF-Vorstufentransistoren in Ganzmetallausführung „Jedec 30“ erhöhen die Güte Ihrer NF-Verstärker. Besondere Vorteile bringt die weitgehende Unterteilung in Stromverstärkungs-Gruppen.

SOddeutsche TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND DRAHTWERKE AG. NORNBERG



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-Meßgleichrichter u. 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-FILTERANTENNEN**

11 Elemente, mit eingebautem Koppelfilter  
Band III - Band IV  
für 240  $\Omega$  oder 60  $\Omega$   
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 THÜR.

Deutsche Demokratische Republik

# ROHREN

TRANSISTOREN

DIODEN

EMPFÄNGER-  
BILD- UND  
SENDE-ROHREN

*Spezialröhren für*

INDUSTRIE-  
AUTOMATION  
NAVIGATION  
FORSCHUNG

**RSD**

**GERMAR-WEISS**  
FRANKFURT/MAIN  
MÜLLENLÄNDERSTRASSE 14 · TELEFON 2204  
TELEGRAMM: ROHRENWEISS

**Industrie-Fernseh-Chassis**  
Mod. 1960 in gedruckt. Schaltung, kompl. best. u. abgeglichen mit FTZ-Prüf-Nr., Ablenkeinh. geeignet f. AW 43-88 od. Kurzrohr 43-89 Gr.: 45 x 36 x 16 cm, -Koffergehäuse, Rahmen, Schutzscheibe, Lautspr., Rückwand (47 x 37 / 30 cm) 39,80  
Stand-Gehäuse, 53, außen 60 x 98,5 / 52 cm 49,80  
Hierzu Einbau-Zubehör f. 53-cm-Bi.-Rö. mit Lautsprecher und Kontrastscheibe f. Tischgerät 26,80  
dgl. mit Schallwand für Standgerät 36,80  
Kompletter Bausatz mit Tisch-Gehäuse u. Bi.-Rö. AW 53-88 m. kl. Kratzern 398,-  
dgl. mit Standgehäuse, wie oben 439,-  
Kompletter Bausatz mit Tischgeh. und Bi.-Rö. AW 59-90, fabrikneu 489,-  
dgl. mit Standgehäuse 529,-  
UHF-Tuner für Band IV u. V, universell, 2 PC 86  
Kanaleinstellg.: grab. fein, Schneckentrieb 79,80

**Fabrikneue Bildröhren, 6 Monate Garantie!**

MW 43-64	139,80	MW 53-80	194,80
MW 43-69	139,80	AW 53-88	179,80

dito mit kleinen Kratzern  
43 cm 110°, AW 43-88 89,- 53 cm 110°, AW 53-88 98,-  
**NORIS 5-Tasten-KW-Spulensatz** für 10-80-m-Band zum Bau eines Converters 42,80  
Spezialdrehko 2x16 pf. dazu 3,95  
Erweiterungsteile zum Ausbau als Doppelsuper mit Schaltplan 18,-  
**2-TRANS.-TASCHENGERÄT**, Lautsprecher, Ohrhörer, 9-V-Batt., Teleskop-Ant. u. Tasche 39,80  
**LOEWE-OPTA 9-TRANSISTOR UKW-MW** Heim-Reise-Autosuper 149,80  
Trage-Tasche 8,78 Auto-Anbauantenne 14,78  
**TONBANDGERÄT SAJA MK 50** 9,5 cm/sec Bandgeschw., Frequenzbereich 50 bis 16000 Hz, perm. dyn. Lautspr., Kunstlederk. fr. Lpr. 378,- nur 288,-  
**PHILIPS-Verst.-Phonokoffer**, Alourig mit Lautspr., Stereokopf-Saphir-N fr. Lpr. 198,- nur 149,80  
Versand per Nachnahme zuzügl. Versandkosten. Teilzahlg. 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 3,3,-, mit Tischstativ 4,8,-  
**TM 110** Dynamic-Stab-Mikrofon als Stativ u. Hand-Mikrofon, m. Schallk., kpl. m. Tischstativ u. Kabel 89,80  
**TM 111** Dynamic-Studio-Mikrofon, für hohe Ansprüche, Ela.-Anlagen und Tonband 84,-  
**TM 112** Dynamic-Studio-Mikrofon, hochwertig, für alle Ansprüche, 3/8" für Stativ-Gewinde 89,-  
**TM 135** Reporter-Dynamic-Mikrofon mit abnehmbarem Fuß, auch als Umhänge-Mikrofon zu verwenden. Kleine elegante Ausführung, hochwertig für Ela.- und Tonbandaufnahmen mit Kabel 87,-  
Die Mikrofone werden niedererhämig geliefert. Bei Bedarf hochhämig Trafal 50 000  $\Omega$  3,80  
**TM 120 KRISTALL-Klein-Mikrofon „Baby“** in Samt-Etui, universell, 80-8000 Hz 11,80

Die Metallwid-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 Metallwid-Widerstände zeichnen sich neben dem sehr kleinen Temperaturkoeffizienten durch sehr geringes Eigenrauschen aus. Es liegt mit maximal 0,2  $\mu$ V/V an der unteren Grenze der Rauschwerte, die sich nach dem Stand der Technik noch mit Sicherheit messen lassen. In Kürze wird das Dralwid-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 Helm-Tonbandgerät „Magnetophon 95“ vorgestellt, das für die drei Handgeschwindigkeiten 18, 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 netz-unabhängigen 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 siebente neue Modell ist eine Stereo-Heimanlage in Teakholz-Ausführung „5021“ (Steuergerät mit Plattenwechsler, Stereo-Zweikanalverstärker „S 80“, zwei Lautsprecherboxen).

Das Muster einer drahtlosen Personenrufanlage 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-B-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-Zenerdioden BZY 14... BZY 21 (zur Spannungsstabilisierung, Verlustleistung etwa 1 W, Zenerspannungsbereich 5...15 V). Eine neue Esaki-Germanium-Tunneliode EA 100 hat ein mittleres Verhältnis von Spitzen- zu Talstrom von 6 und einen mittleren negativen Widerstand von 95 Ohm sowie eine Oszillatorfrequenz > 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 Einstecken der gedruckten Platte Stromkreise umschalten lassen.

#### Valvo

Die Fortschritte in der Entwicklung und die bei der Serienfertigung von Halbleiter-Bauelementen gewonnenen Erfahrungen ermöglichten 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 168, 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 ( $F < 5$  dB), seiner großen Bandbreite (30 Hz...15 kHz) und hohen Grenzfrequenz ( $f_{GB} \geq 2$  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 Spannungsspitzen (1250 V/10 ms). Neben diesen Bauelementen für Rundfunk- und Fernsehempfänger zeigt Valvo noch verschiedene neue Halbleitertypen für kommerzielle Anwendungen (Germanium-Leistungstransistoren für hohe Betriebsspannungen und -ströme, Silizium-Leistungsgleichrichter, Zenerdioden).

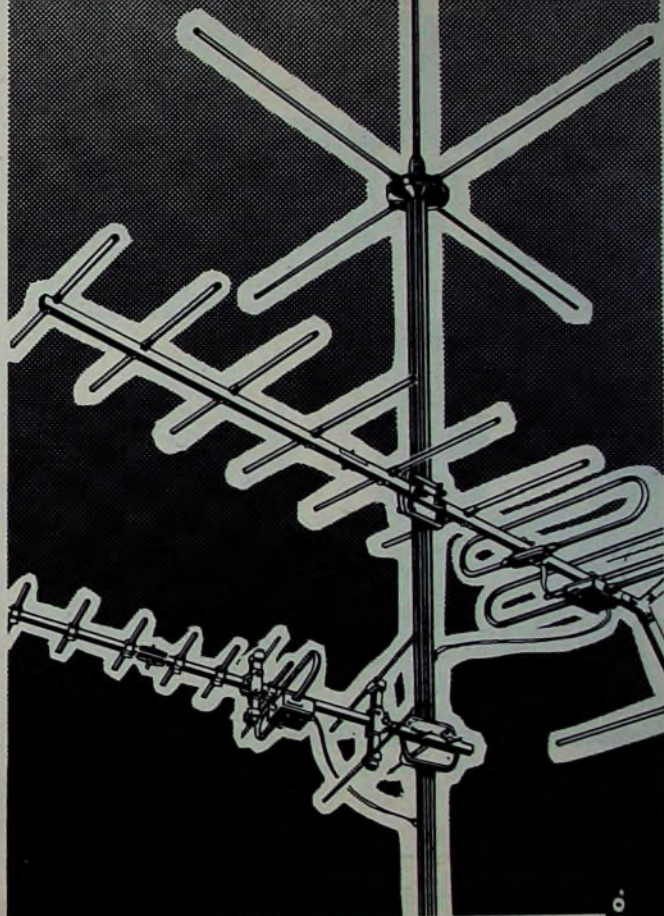
Unter den Neuentwicklungen auf dem Spezialröhren-Gebiet ist besonders die Endpentode E 55 L interessant, die im Arbeitspunkt bei 50 mA Anodenstrom eine Steilheit von 45 mA/V hat und zur Verstärkung von Verstärkern in Breitband-Oszillografen und für Kettenverstärker bestimmt ist.



HANNOVER 1961

30. April

- 9. Mai



früher

Ob Gemeinschafts- oder Einzelantennen - in welchem Bereich auch immer - das **früher** Angebot ist lückenlos einschließlich des gesamten Materials für ein 2. und 3. Fernsehprogramm. Zuverlässig, leistungsstark und zukunftsicher, wie Sie es von **früher**-Erzeugnissen gewohnt sind.

Aktuelle Neuheiten erwarten Sie bei **früher** in Halle 11, Stand 47. Messetelefon 3850. Bitte besuchen Sie uns!

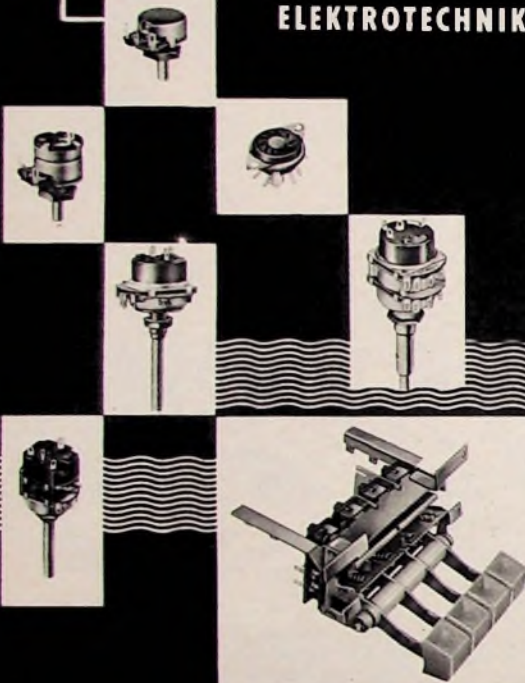
ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO.



# bauelemente

FÜR RADIO-,  
FERNSEH- UND  
ELEKTROTECHNIK

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE · RÖHRENFASSUNGEN · STUFENSCHALTER · STECKVERBINDUNGEN · TASTEN



**Preh**

ELEKTROFEINMECHANISCHE 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



**Stereoverstärker „Stereomaster“**  
2x3 Watt-Stereo-Mischverstärker, 2 Eingänge, Klangregelnetzwerk, Balanceregler. Eingänge miteinander mischbar. Frequenzbereich: 30 — 16 000 Hz. Kompl. Bausatz DM 238,—, Baumappe DM 4,80.

**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 Ratiodektoreinheit. 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  
„Transikit-Reflex“ m. 2 Transistoren DM 39,50  
„Transikit-Super“ m. 6 Transistoren DM 84,50 in Geschenkpackung

Näheres im Prospekt „RIM-Transikit“!  
Eigene Teilzahlungsanleiherung - Auslandsversand

München 15 · Bayerstr. 25

**RADIO-RIM**



## ELEKTROAKUSTIK

Mischpultverstärker

»LVM 8« 8 W  
DM 248,—

»LVM 15« 15 W  
DM 398,—

Sonderanfertigungen!

**Stange-Walfrum** Elektronische Geräte und Anlagen

Berlin SW 61, Ritterstraße 11 • Ruf: 61 69 96 • Telegramm-Adresse: Stawo

## 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

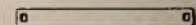
Neue Anschrift:

Bremen, Herdentarsteinweg 43  
1 Minute vom Hauptbahnhof

**KARLGUTH**  
BERLIN SO 36

Reichenberger Str. 23

**STANDARD-LÖTÖSEN-LEISTEN**

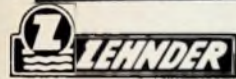


Abdeckleisten 0,5 mm

Lötösen 3 K 2

Lochmitte: Lochmitte 8 mm

Meterware: -selbst trennbar!



**Heinrich Zehnder**  
Fabrik für Antennen und Radioszubehör  
Tannenberg - 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 Informationsschrift kostenlos. Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani, Konstanz, Postfach 1957

## Kaufgesuche

Labor-Meßinstrumente aller Art, Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

## Verkäufe

**4 Hochspannungstransformotoren**  
fabrikneu, SN 25/1, Schaltung SFJ  
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 271 d  
Telefon 6 22 68



## Kontaktschwierigkeiten?

Alle Praktiker kennen die Schwierigkeiten der mangelhaften Kontaktgabe infolge Oxyd- bzw. Sulfidbildung.

**GRAMOLIN** — garantiert unschädlich, da frei von Mineralsäuren, Alkalien und Schwefel, wirksam bis — 35° C — hilft Ihnen und erhöht die Betriebssicherheit elektrischer Geräte

GRAMOLIN-FL für Reparaturwerkstatt und Betrieb das ideale komb. Reinigungs- und Korrosionsschutz-Pflegemittel, beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände, Wackelkontakte usw. und verhindert Oxydation an allen Kontaktmetallen.

GRAMOLIN-SPEZIAL für fabrikneue Geräte vorbeugendes Korrosionsschutz-Präparat insbesondere für neu montierte Kontakte aus Silber, Kupfer, Wolfram, Chromnickelstahl, Gold-Leg., Messing usw.

GRAMOLIN-PASTE zur Instandhaltung und Korrosionsschutz von Kontaktwalzen, z. B. an Elektrakarren, Kranen, Kontrollern und allen stromführenden Schaltern.

GRAMOLIT: Spezialfett zum Schutze von Autobatterien und Polen gegen Oxydation und Korrosion

Alleiniger Hersteller:

**R. Schöfer & Co., Chemische Fabrik, Mühlacker**



Halle 10, Stand 512

**Wir finanzieren und bearbeiten Ihre Teilzahlungsverkäufe**

**Handelsfinanz-Bank** G.m.b.H.

München 1  
Residenzstr. 27  
Postfach 749  
Tel. 29 67 89

**METALL-GEHÄUSE**

für Industrie und Bastler



**Elkoflex**

**Isolierschlauchfabrik**  
Gewebehaltige, gewebe- und Glaseisensilicon-Isolierschläuche für die Elektro-, Radio- und Motorenindustrie  
Werk Berlin NW 21, Huttenstr. 41-44  
Zweigwerk Gartenberg / Obb., Rübzahlstr. 663



## Svenska Högtalare-fabriken AB

Stockholm (Schweden)

Skandinavien größte Lautsprecher-fabrik.

Das SINUS-Zeichen jetzt auch auf dem westdeutschen Markt.

Unser Fertigungsprogramm:



**Chassis-Lautsprecher**  
rund und oval



**Trichter-Lautsprecher**



**Stereo- und Zweit-Lautsprecher Schallzellen usw.**

## SINUS ULTRASUPER

Der aufsehenerregende Lautsprecher mit fast verzerrungsfreier Wiedergabe.

Durch ein neues Verfahren erreichen wir diese extrem niedrige Verzerrung:  
<1% im Bereich 100-16000 Hz  
<5% im Bereich 40-100 Hz

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:

M. Sleg & Co.  
Hamburg-Lok.

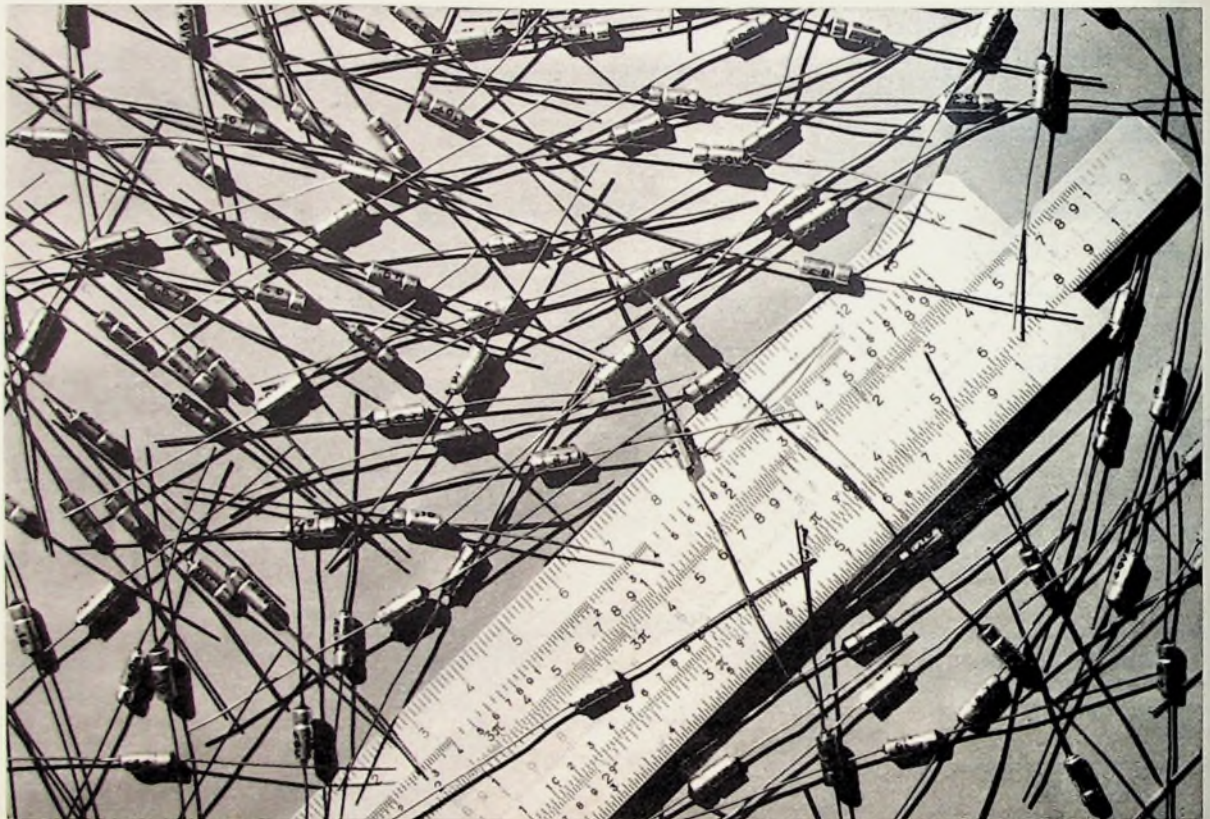


Lottestraße 52  
Tel.: 47 95 52

# 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 ( $\mu F$ )   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 GMBH HAMBURG



Informieren Sie sich über das VALVO-Programm auf der Deutschen-Industrie-Messe Hannover Halle 11 Stand 1314