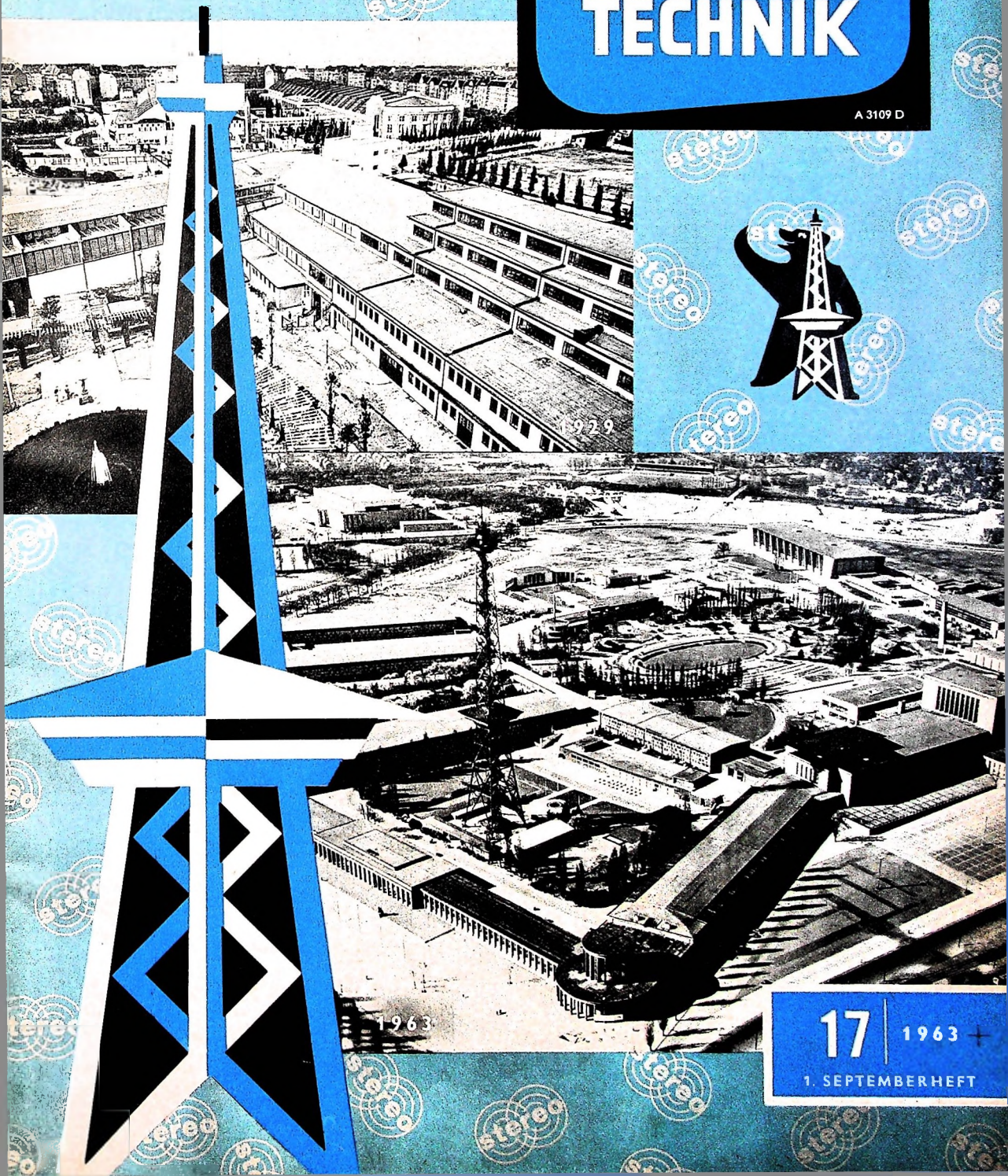


Große  
Deutsche  
Funkausstellung  
Berlin

BERLIN

# FUNK- TECHNIK

A 3109 D



17 | 1963 +

1. SEPTEMBERHEFT



### In einem Jahrzehnt 8 Millionen Fernsehteilnehmer

Zum Ende August wird mit über 8 Millionen registrierten Fernsehteilnehmern in der Bundesrepublik und West-Berlin gerechnet (offizielle Teilnehmerzahl am 1. 8. 63: 7 962 220). Die Entwicklung des Fernsehens verlief stürmisch. Der absolute Zugang vergrößerte sich von Jahr zu Jahr und war beispielsweise in der Zeit vom 1. 6. 1962 bis 1. 6. 1963 mit rund 1,3 Millionen Zugängen größer als der Gesamtbestand der Fernsehgeräte zum Jahresbeginn 1958.

### Antennenberatung

Während der Dauer der Berliner Funkausstellung finden im Kanadischen Pavillon täglich folgende allgemeinverständliche Vorträge statt:

11.00 Uhr: „Die Antenne im Mietrecht“; Vortragender: Rechtsanwalt Häusler, Syndikus im Zentralverband der Deutschen Haus- und Grundbesitzer

11.30 Uhr: „Antennenbenutzungsverträge“; Vortragender: Hönisch, Referent für Vertragsrecht im Gesamtverband Gemeinnütziger Wohnungsunternehmen

16.00 Uhr: „Wissenswertes über Empfangsantennen“; Vortragender: Ing. Korn, Referent des Fachverbandes Empfangsantennen im ZVEI.

### Tagung

#### „Digitale Meßtechnik“

Am 3. und 4. Oktober 1963 veranstaltet die VDE-VDI-Fachgruppe Elektrisches und Wärmetechnisches Messen in Nürnberg eine Tagung mit dem Thema „Digitale Meßtechnik“.

Die wissenschaftliche Leitung der Tagung hat Dr. Matschka, Karlsruhe, übernommen. Vier Themengruppen behandeln die theoretischen Grundlagen der digitalen Meßtechnik, die einzelnen Verfahren des digitalen Messens, die wichtigsten Bauelemente für digitale Meßgeräte und die

digitale Fernmessung und Datenverarbeitung. Anfragen und Anmeldungen an: Geschäftsstelle der VDE/VDI-Fachgruppe Elektrisches und Wärmetechnisches Messen, 4 Düsseldorf 10, Postfach 10 250.

### Telefunken

#### in AG umgewandelt

Die von der Gesellschafterversammlung beschlossene Umwandlung der Telefunken GmbH, Berlin, in eine AG ist am 28. 7. 1963 in das Handelsregister eingetragen worden. Das Unternehmen firmiert jetzt als Telefunken Aktiengesellschaft. Das Grundkapital der Gesellschaft beträgt 185 Mill. DM. Es verbietet zu 100 Prozent bei der AEG.

### Richtfest für Grundig-Werk II

Die neue große Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte in Nürnberg konnte im Juli Richtfest feiern. Im zukünftigen Grundig-Werk II werden nach volldem Ausbau 2500 Personen beschäftigt sein. Bereits jetzt ist der Umzug verschiedener bisher im Raum Nürnberg verstreut untergebrachter Abteilungen in das neue Werk im Gange. Im Frühjahr wird es voll in Betrieb sein.

Trotz des strengen Winters konnten die im Sommer 1962 begonnenen Arbeiten planmäßig durchgeführt werden. Auf dem gesamten Areal von rund 50 000 m<sup>2</sup> wurden rund 26 000 m<sup>2</sup> Arbeitsfläche (einschließlich Entwicklungsabteilungen) überdacht und 185 000 m<sup>3</sup> umbauter Raum geschaffen.

### Automatisierung bei der Briefpostbearbeitung

Im Zuge der Automatisierung der Briefpostbearbeitung wurde das Hamburger Postamt Hamburg I mit Einrichtungen zur automatischen Formatierung und Briefaufstellung ausgestattet. Hierzu lieferte das Werk Berlin der Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) je fünf dieser An-

lagen. Über diese Systeme läuft jetzt die gesamte aus den Briefkastenleerungen in Hamburg anfallende Briefpost.

### „Transita Universal K“ mit Europawelle

Ab sofort liefert Nordmende den Kofferempfänger „Transita Universal K“ mit einem gespreizten 49-m-Band. Das Gerät hat außerdem einen MW- und UKW-Bereich; in der Technik und im Äußeren entspricht es dem seit März 1963 bekannten „Transita Universal“. Infolge der 25-fachen Spreizung lassen sich die Stationen im 49-m-Band schnell und trennscharf einstellen. Nicht auf der Skala aufgeführte Stationen sind in einer Tabelle enthalten, die als Anhänger dem Gerät beigelegt ist. Der Empfänger enthält unter anderem jetzt auch eine 5-kHz-Sperre, die das Interferenzpfeifen wirksam unterdrückt.

### Kupfergürtel funktioniert

Der aus über 400 Millionen winzigen Kupfernadeln bestehende Kupfergürtel – er wurde vor einiger Zeit in den Weltraum geschossen – soll erst nach etwa fünf Jahren verglüht sein. Der Versuch gilt als geglückt, denn es gelang, von einer Teilstrecke des Kupfergürtels reflektierte Sendenergie völlig störungsfrei aufzunehmen.

### Eine neue Miniaturbatterie

Die Union Carbide Corporation, New York, hat einen neuen Miniaturbatterietyp mit Trockenzellen entwickelt. Einige Merkmale dieser neuen Silberoxyd-Primärbatterie sind nach Angaben des Herstellers: höhere Wattstundenkapazität, höhere Spannung, gleichmäßige Leistung während der ganzen Lebensdauer der Batterie, minimale Klangverzerrung dank niedriger Impedanz, bis zu achtmal höhere Leistung bei niedrigen Temperaturen, lange Betriebsdauer und eine lange Lebensdauer bei Einlagerung.

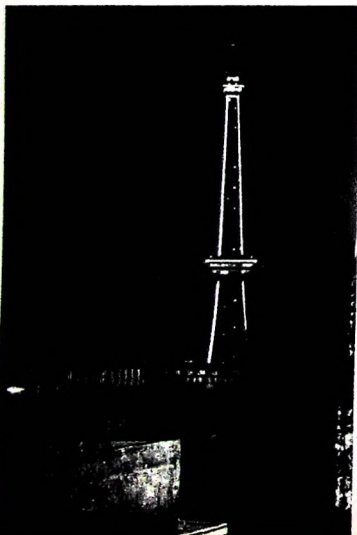
FT-Kurznachrichten .....	585
Funkausstellung Berlin – ein europäisches Ereignis der Branche .....	605
Die deutsche Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie als Wirtschaftsfaktor ..	606
Nicht „unüberlegt“, sondern „wohlüberlegt“ .....	606
Die EAF 801 als ZF-Verstärker und AM-Demodulator in Stereo-Empfängern ..	607
Ein Stereo-Decoder im Bandfilterbecher	609
Aus der Arbeit im Sender-Stereo-Studio ..	610
Stereo-Decoder mit ECC 81 .....	611
Die Funktion der Sendersuchlaufautomatik in Fernsehempfängern der Luxusklasse von Schaub-Lorenz .....	613
Der Fernsehempfänger »Multi-Standard T 148 MS« .....	617
»Transvisa« – Ein Transistor-Portable mit 10-Zoll-Bildröhre .....	621
Eine neue UHF-Abstimmautomatik mit Motorantrieb .....	627
Entwicklung und Stand der Phontechnik	632
Rumpelstörungen an Schallplattenlaufwerken und ihre Messung .....	634
Transistorverstärker in Gemeinschafts-Antennenanlagen .....	638
Persönliches .....	640
Von Sendern und Frequenzen .....	640
Fernsehschaltungs- 2-m-Amateurstation	642
FT-BASTEL-ECKE	
Bausteine für Transistorsuper: ZF-Verstärker und Demodulator .....	648
Transistorconverter für das 49-m-Band ..	650
Vom Versuch zum Verständnis	
Die Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik .....	651
Schallplatten für den Hi-Fi-Freund .....	656
Für Werkstatt und Labor .....	660
Neue Druckschriften – Neue Bücher .....	661

Unser Titelbild: Das Bild zeigt einen Blick auf das jetzige Ausstellungsgelände der Großen Deutschen Funkausstellung Berlin 1963 und auf das Ausstellungsgelände der Funkausstellung im Jahre 1929. Aufnahmen: Berliner Ausstellungen Grafik: N. Meadow

Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen. Zeichnungen vom FT-Mitglied nach Angaben der Verfasser. S. 587–604, 624, 625, 629–631, 633, 635, 637, 639, 641, 643, 645, 647, 649, 662–664 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde. POSTanschrift: 1 BERLIN 52, Eichborndamm 141–167. Telefon: Sammel-Nr. (0311) 492331. Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 01 81 632 fachverlage bin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke, Techn. Redakteur: Ulrich Rodke, sämtlich Berlin. Chefredakteur: Werner W. Diefenbach, Berlin u. Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Walter Bartach, Chefredakteur: Bernhard W. Beerwirth, beide Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK PSchA Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Der Abonnementspreis gilt für zwei Hefte. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 12 Pf berechnet. Auslandspreis lt. Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in 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: Elsnerdruck, Berlin

### Funkturm festlich illuminiert



Am Abend des 20. August 1963 wurde die Funkturm-Beleuchtung erstmalig in Betrieb gesetzt. Der Leiter des Philips-Filialbüros Berlin, Erich Maschewski, übergab die Funkturm-Beleuchtung den Berliner Ausstellungen als ein Geschenk der Deutschen Philips GmbH. Wie er bei der Übergabe kurz ausführte, soll die festliche Beleuchtung des Funkturms einen besonderen Akzent bilden und auf die Funkausstellung hinweisen. Für die Beleuchtung des Funkturms werden annähernd 2000 Glühlampen je 15 W verwendet. Alle 40 cm leuchtet längs der vier etwa 120 m hohen Hauptpfähle eine Glühlampe. Diese Lichtketten zusammen mit denen rings um das Funkturm-Restaurant und entlang der darüber befindlichen Aussichtsplattform lassen die typische Funkturm-Silhouette aus dem Dunkel des Abends und der Nacht deutlich hervortreten.

# Von Anfang an dabei...



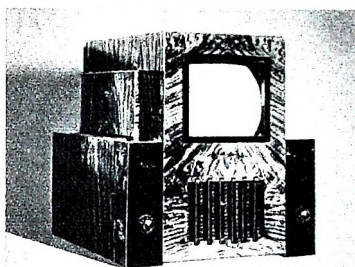
Loewe Ortsempfänger OE 333  
der erste Rundfunkmillionär

**1923**

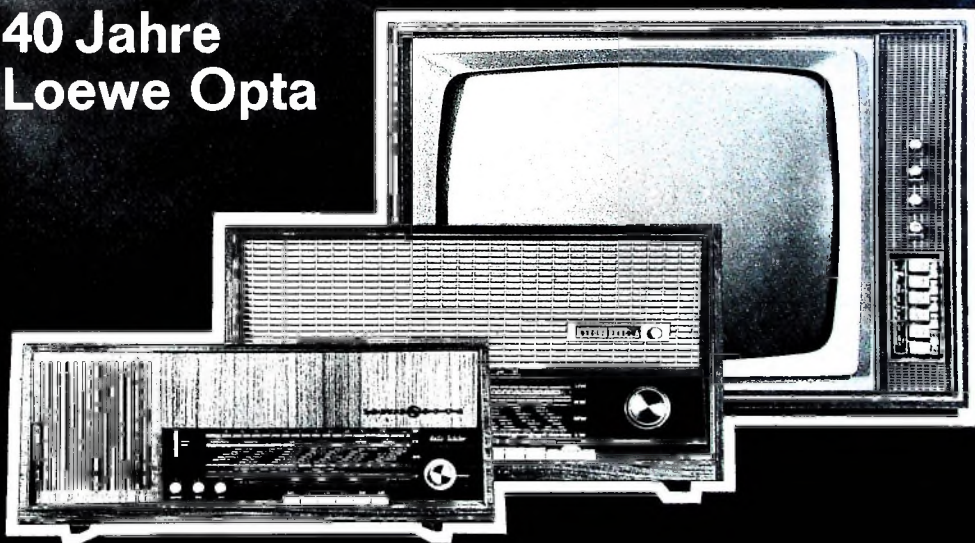
**1963**

**40 Jahre  
Rundfunk**

**40 Jahre  
Loewe Opta**



Loewe Fernsehgerät  
Modell 1936



**LOEWE**  **OPTA**

Berlin/West · Kronach/Bayern · Düsseldorf



# Dual

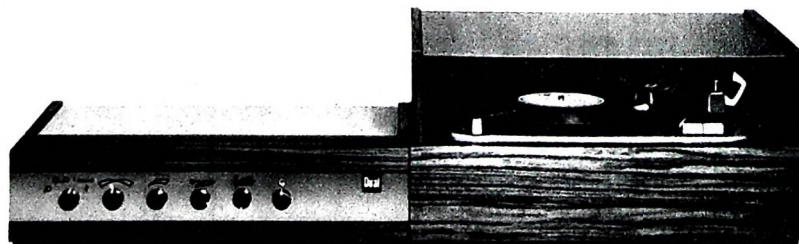
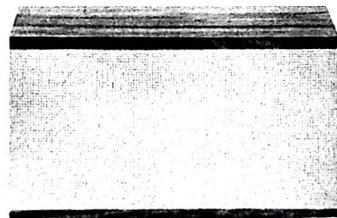
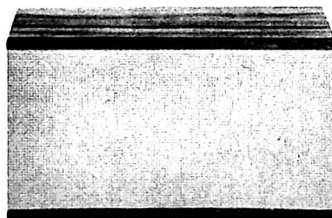
Diese drei Neuheiten  
stellt Dual auf der  
Funkausstellung 1963 erstmalig  
der breiten Öffentlichkeit vor.



## Dual Stereo-Componenten

Die neuen Dual Stereo-Componenten geben Ihren technisch unbelasteten Kunden die Möglichkeit, ohne Werkzeug mit einfachen Steckverbindungen eine einwandfreie Heim-Stereo-Anlage selbst aufzubauen. Jede Komponente kann einzeln gekauft werden. Kernstück der Wiedergabe-Anlage ist der Plattenwechsler. Der Interessent kann wählen zwischen den Typen Dual 1006 A, 1007 A, 1008 A und 1009. Dazu kommen: Die passende Konsole, die Abdeckhaube, die beiden Lautsprecherboxen und das Lautsprecher-Anschlußkabel. Durch diese Auswahl ergibt sich eine Fülle von Variationsmöglichkeiten, so daß praktisch jeder Wohnraum akustisch mit dem höchstmöglichen Stereo-Effekt ausgesteuert werden kann. Teil für Teil – gut gestaltet, geschaffen für den Wohnstil von heute!

Stereo-Verstärker CV 1	260,— DM*	Lautsprecher CL 1	99,— DM*
Konsole CK 1 oder CK 2	48,— DM*	Lautsprecher CL 2	128,— DM*
Abdeckhaube CH 1	59,— DM*		



Dual s 300 A/1



Dual party 300 A/1



Dual party 300 AV/1



Dual party 1007 A



Dual party 1007 AV



# Zur Funkausstellung Berlin

## Dual 1009

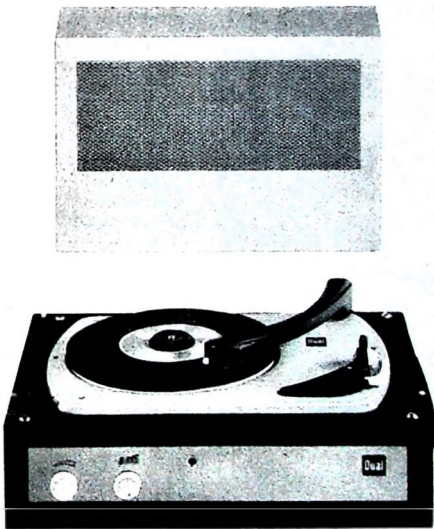
Der Dual 1009 setzt einen neuen Maßstab für High Fidelity-Abspielgeräte. Er hat einen in allen Bewegungsrichtungen ausbalancierbaren Tonarm mit extrem geringer Masse. Die Auflagekraft des Tonarms läßt sich zwischen 0 und 7 p kontinuierlich einstellen. Der schwere Plattenteller garantiert eine hohe Gleichlaufkonstanz. Alle Funktionen lassen sich durch Schiebetasten völlig erschütterungsfrei steuern. Der Dual 1009 gestattet manuelles und vollautomatisches Abspielen einzelner Schallplatten und hat eine zusätzliche Wechselautomatik. Dieses Hi-Fi-Abspielgerät wird mit dem Dual Stereo-Magnet-Tonabnehmersystem DMS 900 mit Diamantnadel oder ohne System geliefert. Es passen alle Tonabnehmersysteme mit 1/2 Zoll-Befestigungsmaß.

Dual 1009/T 505 mit DMS 900 310,— DM\*  
Dual 1009/T 508 ohne System 248,— DM\*

## Dual party 300 BN

Das hervorragende Beispiel eines neuen Plattenspieler-Typs: Transistorkoffer für Netzanschluß und Batteriebetrieb! Dieser Koffer ist ein vollwertiges Heimgerät und ein handliches Reisegerät zugleich. Zu Hause wird er an die Steckdose angeschlossen schon ist er bereit, Schallplatten aller Größen und Geschwindigkeiten vollendet wiederzugeben. Unterwegs machen ihn seine Batterien von der Steckdose unabhängig. (Batteriesatz: 6 handelsübliche Batterien 1,5 Volt). Verstärker und großer Lautsprecher sind im Gerät eingebaut. Automatische Umschaltung von Netzstrom auf Batteriestrom und von Batteriestrom auf Netzstrom. Sie sehen: Der neue Dual party 300 BN ist ein wirtschaftlicher Plattenspieler für zu Hause und zum Mitnehmen — ein universelles, ein ideales Gerät!

Dual party 300 BN ohne Batterien 268,— DM\*  
\* unverbindliche Richtpreise



Dual party 1008 AV 26

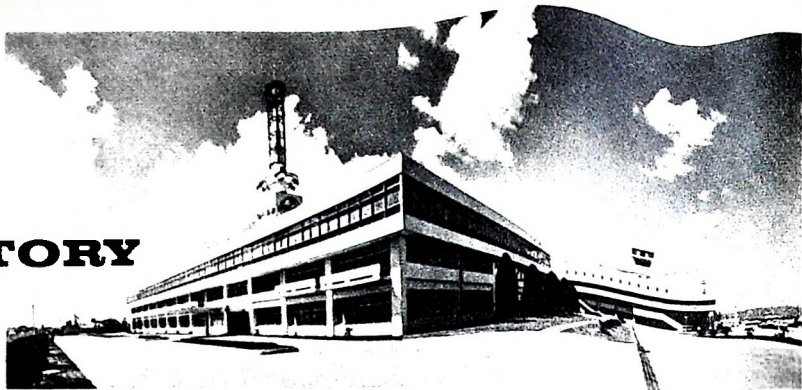
**Dual Gebrüder Steidinger**  
**7742 St. Georgen/Schwarzwald**





# DIE MATSUSHITA ELECTRIC-STORY

## FOLGE 1



Mit 200 DM fing es an — heute ist Matsushita Electric ein Industriekonzern mit 2 Milliarden DM Jahresumsatz. Unser Bild zeigt das Hauptverwaltungsgebäude in Osaka, Japan.

Das prominente amerikanische Nachrichtenmagazin „Time“ widmete ihm eine Titelgeschichte von fast fünf Seiten. Die Zeitschrift würdigte damit die großartige Leistung eines führenden Mannes im Wirtschaftsgeschehen der freien Welt: Des Japaners Konosuke Matsushita. Er ist der Gründer von Matsushita Electric, Japans größtem Hersteller von Rund-

funk-, Fernseh- und Elektrogeräten. Daß er heute über ein Weltunternehmen mit fast 40 000 Mitarbeitern und 50 großen Werken gebietet, verdankt er vor allen Dingen seinem konsequent vertretenem Grundsatz: Dem Verbraucher Produkte von höchster Qualität zu bieten. Zugleich gewann Matsushita Electric durch eine solide und marktgerechte Preispolitik

überall das Vertrauen des Handels. Die Produkte von Matsushita Electric sind unter dem Namen NATIONAL in mehr als 120 Ländern ein Begriff für Qualität geworden.

Hier bringen wir für unsere Leser die erstaunliche Geschichte von Konosuke Matsushita und seinem Werk.

### Wer ist dieser Mann?

„Time“ — Amerikas großes Nachrichtenmagazin — nennt ihn den Henry Ford Japans. Und in der Tat: So wie Henry Ford das Auto populär machte, so hat Konosuke Matsushita den Menschen vieler Länder die Elektrizität für ein besseres und leichteres Leben dienstbar gemacht.



Japans Henry Ford — so hat man Konosuke Matsushita (68) genannt, den Gründer von Matsushita Electric. Seine Grundsätze: Frieden und Glück durch Wohlstand. Erfolg durch hohe Qualität. Vertrauen durch marktgerechte Preispolitik.

### Aus 200 Mark wurden 2 Milliarden

Konosuke Matsushita war einer von vielen technischen Angestellten in einem japanischen Telefonbauunternehmen. Bis 1918 — da beschloß er, sich selbständig zu machen. Er begann mit einer kleinen Werkstatt und einem Kapital von 200 DM.

Innerhalb weniger Jahrzehnte wurde daraus ein Weltunternehmen mit 40 000 Mitarbeitern, das im vergangenen Jahr rund 2 Milliarden DM Umsatz erzielte.

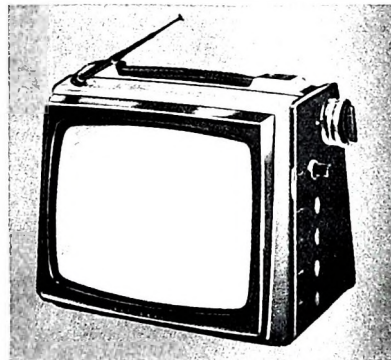
Um diese Leistung zu vollbringen, braucht man nicht nur technische Begabung sondern auch einen Blick für wirtschaftliche Zusammenhänge. Daß Konosuke Matsushita dafür einen geradezu genialen Weitblick besitzt, beweist eine Begebenheit, von der einer seiner Mitarbeiter berichtet: „Seine Intuition ist erstaunlich. Er sieht Märkte, bevor sie da sind. Eines Tages tritt Konosuke Matsushita in den Kreis einer Gruppe von Mitarbeitern, die heftig diskutieren. Es geht um die Frage, ob angesichts der statistischen Unterlagen bei einem neuen Elektrogerät eine Jahresproduktion von 50 000 vertretbar sei. Konosuke Matsushita wirft einen kurzen Blick auf die vorliegenden Zahlen und sagt: „100 000.“ Es wurden 100 000 Geräte produziert — und verkauft.“

So sind viele Produkte, die den Namen NATIONAL tragen, dank ihrer Qualität zu Bestsellern für den Hersteller und den Handel geworden. Die jährlichen Produktionsziffern einiger NATIONAL-Produkte:

1 000 000 NATIONAL - Fernsehgeräte,  
2 500 000 NATIONAL-Radios, 580 000 NA-

TIONAL-Kühlschränke, 700 000 NATIONAL-Waschmaschinen, 108 000 NATIONAL-Tonbandgeräte, 53 000 000 NATIONAL-Transistoren (Halbleiter), 25 000 000 NATIONAL-Batterien.

Fortsetzung in der nächsten Ausgabe



NATIONAL-Produkte für Deutschland  
Transistor-Fernsehgerät TT-21 RE  
für Batterie und Netzbetrieb, auch mit UHF-Teil für alle Programme, mit FTZ-Nr. AG 20 356.

Dieses NATIONAL-Gerät erfüllt alle Ansprüche, die der Verbraucher an ein tragbares Fernsehgerät stellt. Es ist sehr leicht (nur 4,8 kg), sehr handlich und bietet einen entscheidenden Vorteil: Überraschend kleines Gehäuse mit angenehmer Bildgröße. 23-cm-Rechteckbildröhre, gestochen scharfer Empfang.  
Abmessungen: 19,5 x 23 x 22 cm.



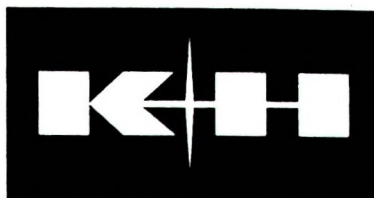
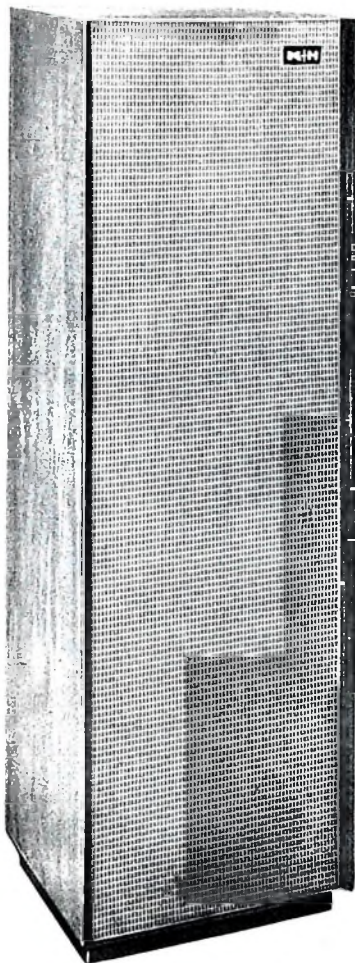
Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektro-Geräte  
**MATSUSHITA ELECTRIC**

JAPAN

Generalvertretung für Deutschland  
TRANSONIC Elektrohandels-Ges. m.b.H. & Co., Hamburg 1, Schmollinskystr. 22, Tel. 245252  
HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Eilfeld, Bielefeld · HERBERT HÜLS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & CO., Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KUCHENMEISTER KG, Stuttgart · MUFAG GROSSHANDELS GMBH, Hannover, Braunschweig · WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brs., Mannheim · GEBRÜDER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn · GEBRÜDER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.

Heute zählt Japan zu den großen Industrieländern der Erde. Dazu hat Konosuke Matsushita beträchtlich beigetragen. In der Welt-Produktion von Radios steht Matsushita Electric an erster, in der Welt-Produktion von Fernsehgeräten an zweiter Stelle.





stellt vor

1

### K + H Studio-Abhör-Lautsprecher OX

Dreifach-Lautsprechersystem ELECTRO-VOICE mit 30-Watt-Verstärker, Schalldruck 108 Phon, Verzerrungen einschließlich Lautsprecher kleiner als 1 %. Frequenzbereich 40 bis 16 000 Hz  $\pm 2$  dB.

2

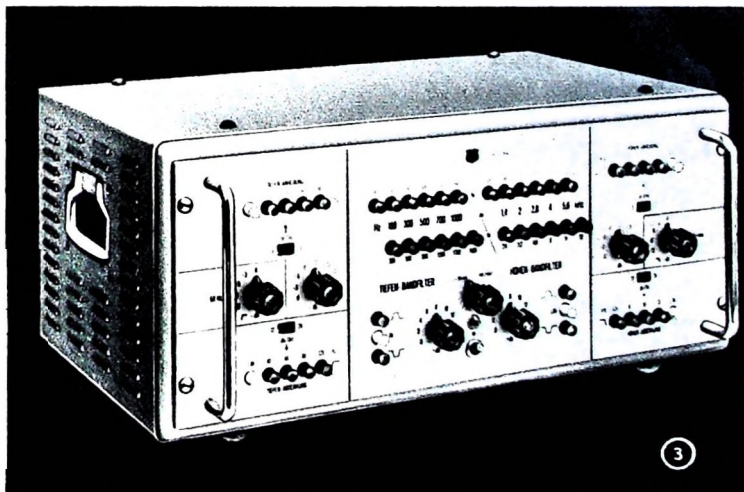
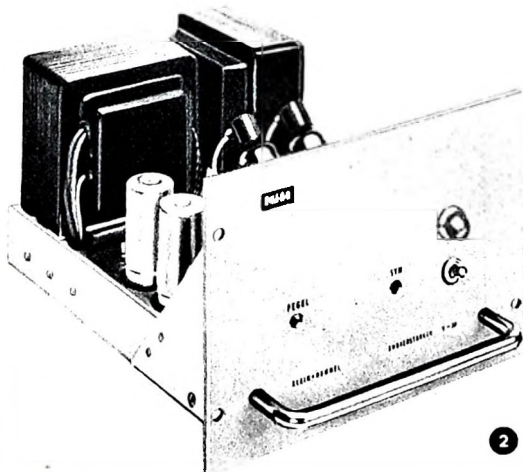
### K + H 30-Watt-Studio-Verstärker V-30

Symmetrischer Eingang, Linearität  $\pm 0,2$  dB von 40 bis 16 000 Hz, Eingangsempfindlichkeit 0,7 Volt, Klirrvverzerrungen weniger als 0,3 % von 40 Hz bis 16 000 Hz bei 30 Watt, weniger als 1 % bei 40 Watt.

3

### K + H Universal-Entzerrer UE-100

Ermöglicht definierte Anhebung und Absenkung der Tiefen und Höhen, Höhen- und Tiefenfilter, Bandfilter für den Mittenbereich mit Steilheiten bis zu 24 dB per Oktave.



**KLEIN + HUMMEL**  
STUTT GART · GERMANY

Bruxelles Electronique Générale 14, Rue Père de Deken  
Paris Ets. Freil 13, Rue Duc  
New York Gotham Audio Corp. 2 W. 46 St.



# Fachliteratur von hoher Qualität

## Fachzeitschriften

**FUNK-TECHNIK**

**INTERNATIONALE  
ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU**

**RUNDFUNK-FERNSEH-GROSSHANDEL**

**PHOTO-TECHNIK UND -WIRTSCHAFT**

**KINO-TECHNIK**

**LICHTTECHNIK**

**KAUTSCHUK UND GUMMI  
KUNSTSTOFFE**

**MEDIZINAL-MARKT  
ACTA MEDICOTECHNICA**



## 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
I.-VI. Band: Gesamtinhaltsverzeichnis	40 Seiten · Kunststoffeiband 3,30 DM
VII. Band:	in Vorbereitung



## Handbuch der Automatisierungs-Technik

Herausgeber: Dr. REINHARD KRETZMANN .. 484 Seiten · 390 Bilder · 13 Tabellen · Ganzleinen 36,— DM

## Handbuch der Industriellen Elektronik

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

## Schaltungsbuch der Industriellen Elektronik

von Dr. REINHARD KRETZMANN ..... 224 Seiten · 206 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 ..... 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

## Schaltungen und Elemente der digitalen Technik

Eigenschaften und Dimensionierungsregeln zum praktischen Gebrauch

von KONRAD BARTELS und BORIS OKLOBDIJA

In Vorbereitung

## Elektrische Nachrichtentechnik

von Baurat Dr.-Ing. HEINRICH SCHRODER

I. Band: Grundlagen, Theorie und Berechnung passiver Übertragungsnetzwerke

650 Seiten · 392 Bilder · 7 Tabellen · Ganzleinen 36,— DM

II. Band: Röhren und Transistoren mit ihren Anwendungen bei der Verstärkung, Gleichrichtung und Erzeugung von Sinusschwingungen

In Vorbereitung

## Antennenanlagen für Rundfunk- und Fernsehempfang

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

## Prüfen · Messen · Abgleichen Fernsehempfänger-Service

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

## Transistor-Schaltungstechnik

von HERBERT LENNARTZ und WERNER TAEGER

254 Seiten · 284 Bilder · 4 Tabellen · 280 Formeln · Ganzleinen 27,— DM

## Elektronik für den Fortschritt

von Dipl.-Ing. WERNER SPARBIER

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

## Klangstruktur der Musik

Neue Erkenntnisse musik-elektronischer Forschung ..... 224 Seiten · 140 Bilder · Ganzleinen 19,50 DM

## Kompodium der Photographie

von Dr. EDWIN MUTTER

I. Band: Die Grundlagen der Photographie · Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage  
358 Seiten · 157 Bilder · Ganzleinen 27,50 DM

II. Band: Die Negativ-, Diapositiv- und Umkehrverfahren  
334 Seiten · 51 Bilder · Ganzleinen 27,50 DM

III. Band: Die Positivverfahren, Ihre Technik und Anwendung

In Vorbereitung

## Wörterbuch der Photo-, Film- und Kinotechnik

mit Randgebieten · I. Band: Englisch · Deutsch · Französisch

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

## Praxis der Schmalfilmvertonung demonstriert an Siemens-Geräten

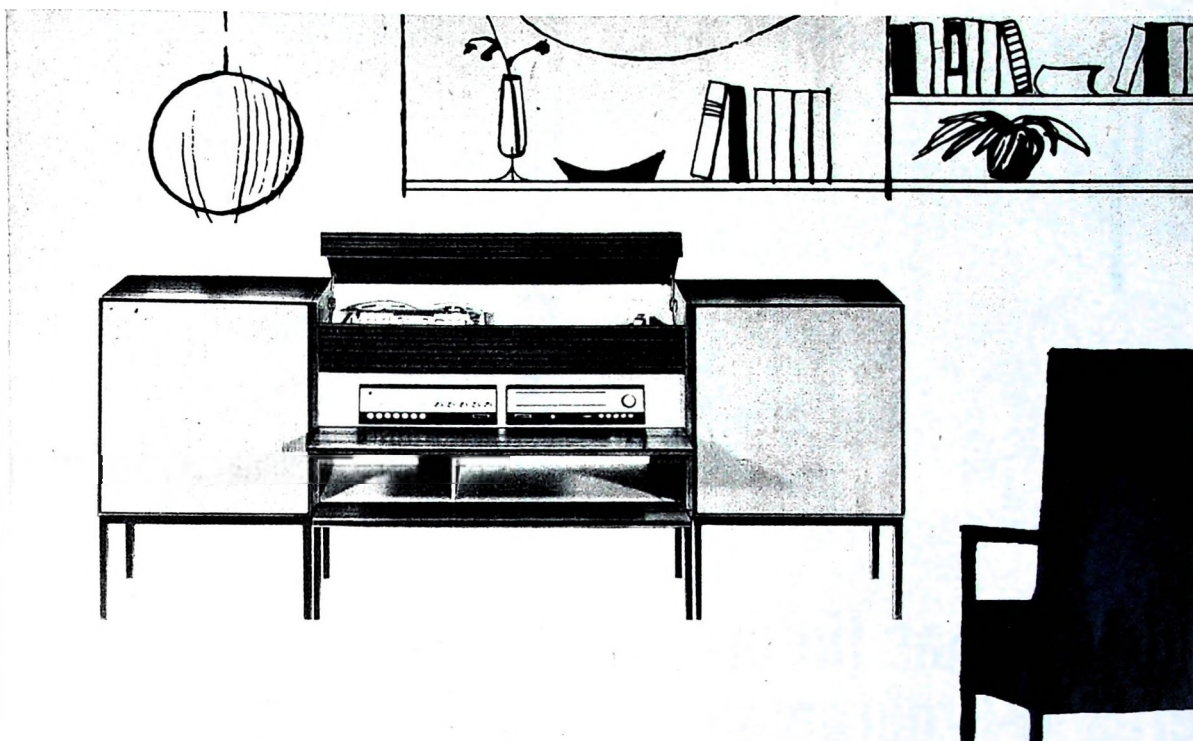
von PETER STÖBER ..... 52 Seiten · 12 Bilder · Broschiert 6,— DM



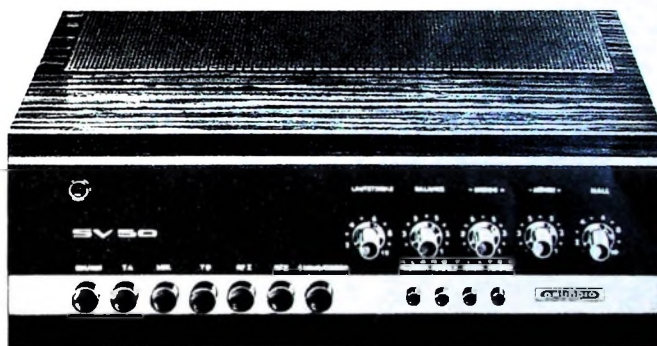
Zu beziehen durch jede Buchhandlung im Inland und Ausland sowie  
durch den Verlag · Spezialprospekte und Probehefte auf Anforderung

**VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH · HELIOS-VERLAG GMBH**  
BERLIN-BORSIGWALDE · POSTanschrift: 1 BERLIN 52





## Hi-Fi-Überraschung aus dem Hause GRUNDIG



GRUNDIG bietet den Hi-Fi-Freunden jetzt etwas Besonderes:

GRUNDIG Steuerverstärker SV 50 und Radio-Tuner RT 50 als Inbegriff von High Fidelity,

sowohl als Einzelbausteine wie auch als „Studio 50“ in der kompletten Studio-Anlage.

Ausgangsleistung 2 x 25 Watt! Klirrfaktor unter 0,5 ‰!

Wollen Sie mehr wissen?

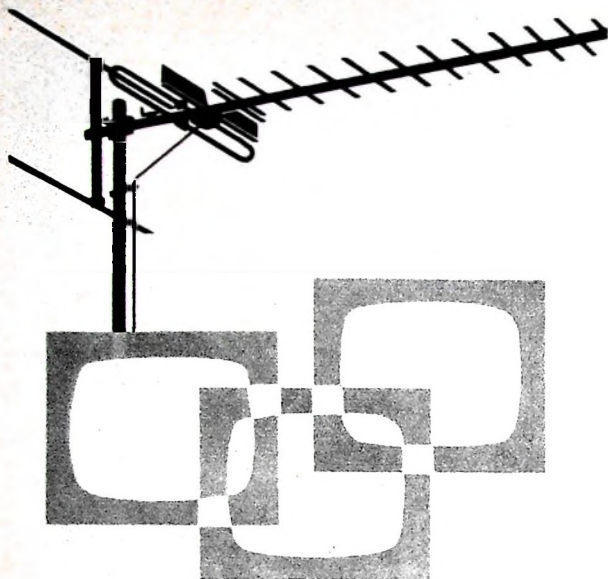
Dann fordern Sie bitte heute noch den Hi-Fi-Sonderprospekt an bei den

GRUNDIG Werken GmbH., 851 Fürth/Bayern!

Besuchen Sie uns auf der Berliner Funkausstellung in Halle 11 „Saarland“!

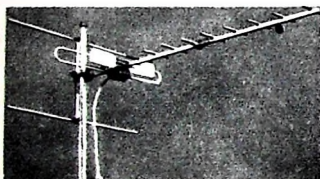






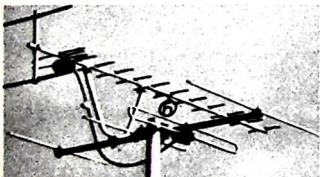
## Eine Antenne für drei Fernseh-Programme

Mit den neuartigen Hirschmann-Kombinationsantennen läßt sich der Wunsch vieler Fernseher erfüllen, alle deutschen Fernsehprogramme mit einer Antenne zu empfangen. Die zusätzliche Weiche zum Verbinden von zwei Antennen entfällt und es werden dadurch Anschaffungs- und Montagekosten erspart. Hirschmann liefert verschiedene Typen:



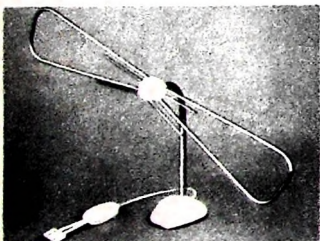
**Fess 10 L** für Kanal 7-11 und 21-45  
**Fess 12 L** für Kanal 7-11 und 31-60

Besonders preisgünstige Kombinationsantennen großer Bandbreite für den Empfang mehrerer Programme aus einer Richtung.



**Fess 4/10 AM** für alle Kanäle der Bereiche III, IV und V

Vielseitig verwendbare Mehrbereich-Kombinationsantenne für den Empfang mehrerer Programme aus verschiedenen Richtungen.



**Zim 24**

Vielseitig verwendbare Zimmerantenne für den Empfang aller drei Programme bei günstigen Empfangsverhältnissen

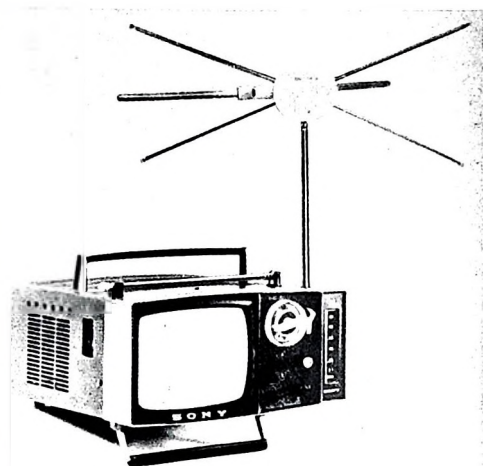


# Hirschmann

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 78 Esslingen am Neckar

Funkausstellung Berlin, Halle 1/West, Stand 10/11

**SONY**  
**Micro-TV 5-303 E**  
**F.T.Z. Prüf-Nr.: AG 20333**



Auch lieferbar mit  
**UHF-Konverter VUC - 5E FTZ**  
**Prüf-Nr. DH 20346**  
**Abmessungen 10 cm x 9,5 cm x 2,8 cm.**  
**Ausgelegt für Kanal 14-68 = 470-800 MHz**

Einfache Umschaltung  
von UHF auf VHF

# SONY

Forschung macht den Unterschied . . .

**TRANSISTORGERÄTE**  
**TONBANDGERÄTE**

Generalvertretung für Deutschland  
**C. Melchers & Co. Bremen**  
Postfach 29      Telefon (0421) 310211

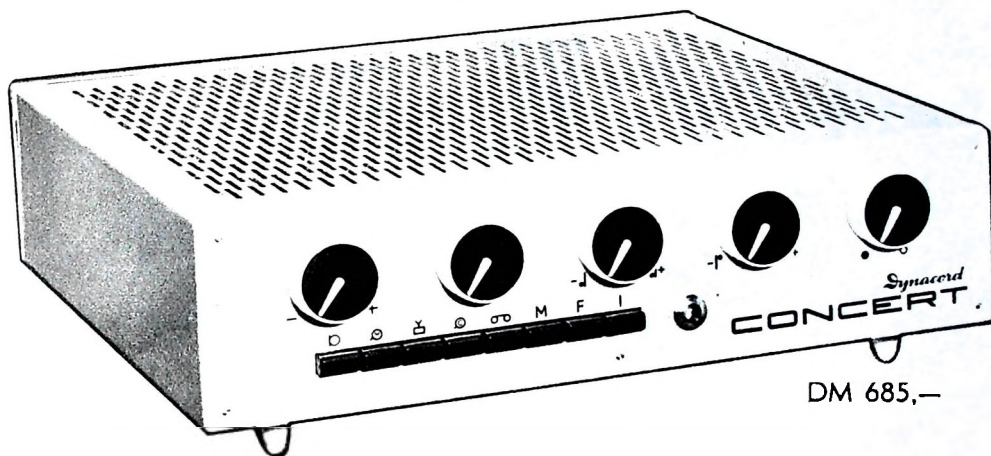


# *Dynacord*

stellt vor:

**Der neue 30/24 Watt Hi-Fi-Stereo-Drucktastenverstärker**

## **CONCERT** ist da!



DM 685,-

- Modernes Kassettengehäuse
- Griffige Bedienungsknöpfe
- 10 Röhren
- 5 Eingänge
- 2 x 15 Watt Dauerleistung
- Drucktastenschalter
- Intim-Schalter
- Anschluß für Hallgerät
- Klirrfaktor: max. 0,5% bei 2 x 12 Watt
- Intermod.: 1% bei 50:6000 Hz / 4:1
- Überraschende Klangtreue
- ... und andere, weitere Merkmale eines echten Hi-Fi-Gerätes.

Eine Neu-Entwicklung von

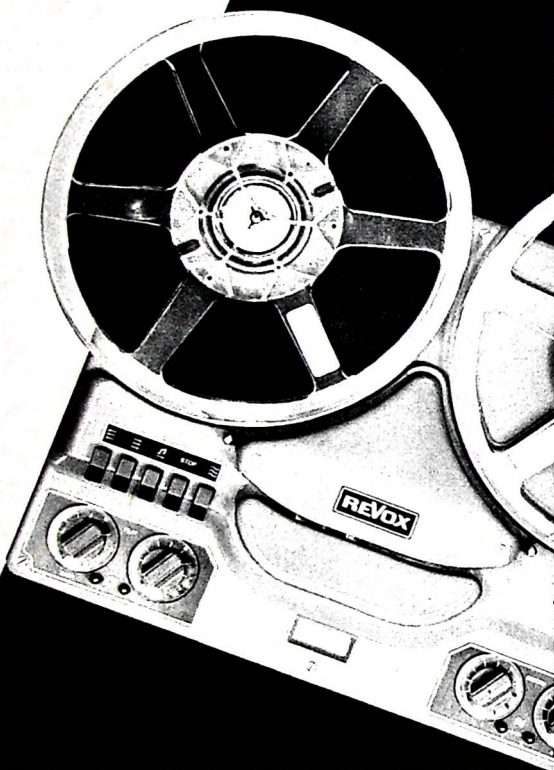
# *Dynacord*

**844 STRAUBING, Siemensstraße 5, 12-14**

Gründungsmitglied des Deutschen High-Fidelity-Institutes e. V.



**REVOX**  
gibt  
den Ton  
an



Ein Tonbandgerät, mit Schweizer Präzision gebaut, sowohl von anspruchsvollen Amateuren, als auch für beruflichen Einsatz in der ganzen Welt verwendet.

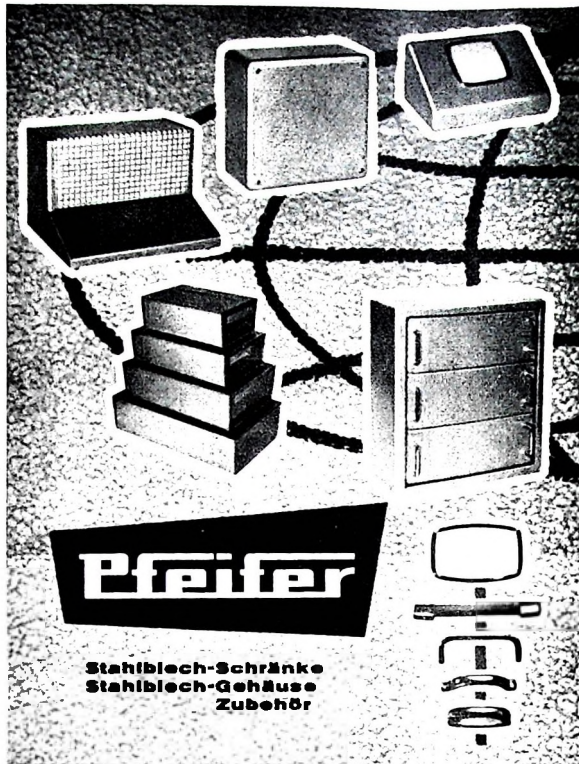
#### TECHNISCHER STECKBRIEF:

Stereo-Tonbandgerät REVOX F 36. Dreimotorenlaufwerk mit polumschaltbarem Tonmotor für Geschwindigkeiten 9,5/19 cm, 2 oder 4 Spurausführung. Getrennte Aufnahme- und Wiedergabekanäle ermöglichen Hinterbandkontrolle. Misch- und Multiplaymöglichkeit. 13 Röhren mit 26 Funktionen. 25 cm Ø Spulen. 6 W Gegentaktverstärker mit 21 cm Ø Rundlautsprecher. Anschluß für Fernbedienung. Empfohlener Verkaufspreis DM 1460,-

Bitte, fordern Sie ausführliche Unterlagen bei der REVOX G.m.b.H. Abt. 1, 78 Freiburg, Langemarckstraße 112 an.

Bei Aufnahmen musikalischer und literarischer Werke Urheberrecht beachten!

„Preissenkung durch Rationalisierung“



**Stahlblech-Schränke  
Stahlblech-Gehäuse  
Zubehör**

BERNHARD PFEIFER WILDEN RHOD. Stahlblechgehäuse- und Apparatebau Telefon: 35 00 Postfach 625

## KÖRTING

Transistorkoffer-

Rundfunkempfänger

Rundfunk-Tischgeräte

STEREO-Musiktruhen

Fernsehgeräte

Magnettongeräte

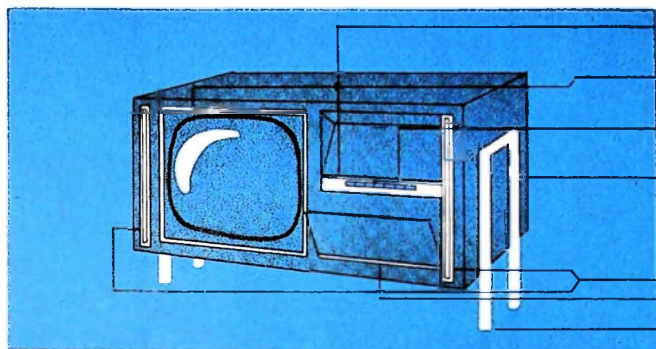
KÖRTING liefert seit 1925

Spitzenerzeugnisse der  
elektrotechnischen Industrie.

**KÖRTING RADIO WERKE GMBH  
GRASSAU/CHIEMGAU**



Wir liefern für die  
**RUNDFUNKINDUSTRIE**



ZIERLEISTEN  
ZIERRAHMEN  
ZIERTEILE  
BLECHSCHRAUBEN  
SCHARNIERE  
DREH SCHIEBE-  
BESCHLÄGE  
FUSSGESTELLE

**FRANZ HETTICH KG 7297 ALPIRSBACH**

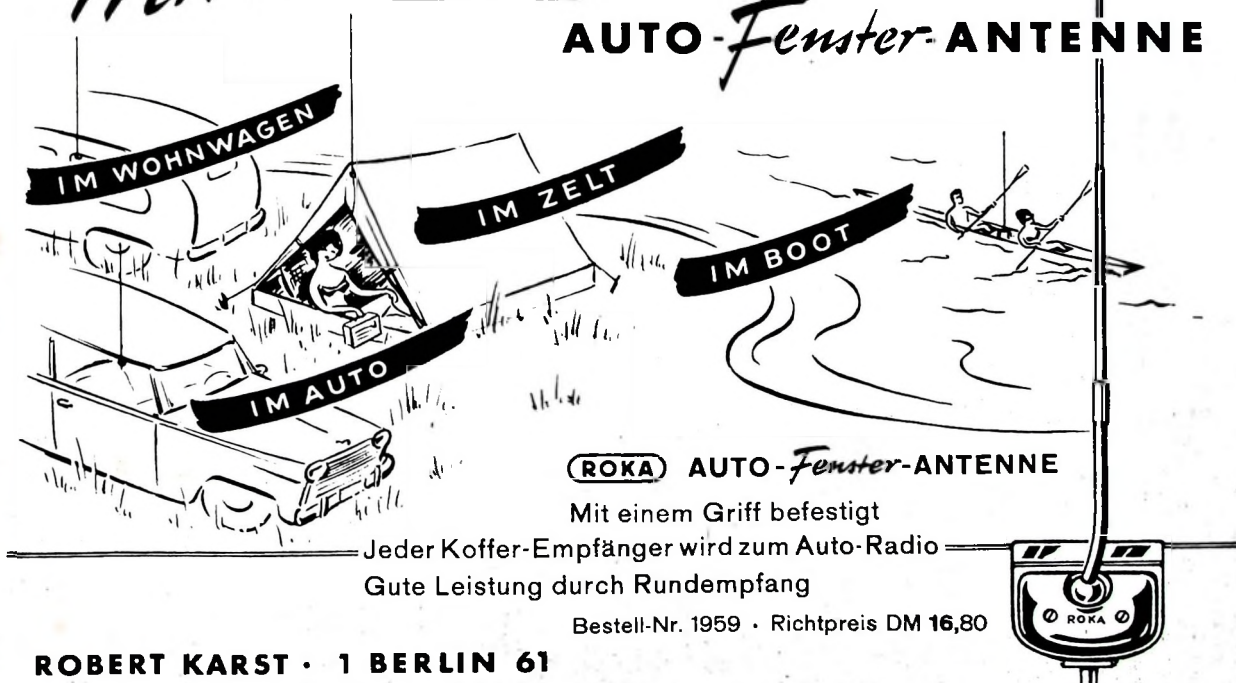
Fernruf Sammel-Nr. 447

Fernschreiber 07 64 217

Telegramme: Telex 07 64 217 Hettich Alpirsbach

Mit der **ROKA**

**AUTO-Fenster-ANTENNE**



**ROKA AUTO-Fenster-ANTENNE**

Mit einem Griff befestigt

Jeder Koffer-Empfänger wird zum Auto-Radio

Gute Leistung durch Rundempfang

Bestell-Nr. 1959 • Richtpreis DM 16,80

**ROBERT KARST • 1 BERLIN 61**



# WIMA-MKS



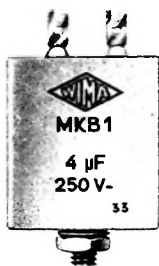
**Metallisierte Kunststoff-Kondensatoren.**  
**Spezialausführung für Leiterplatten in rechteckigen Bauformen mit radialen Drahtanschlüssen.**

**Vorteile:**

- Geringer Platzbedarf auf der Leiterplatte.
  - Exakte geometrische Abmessungen.
  - Genaue Einhaltung des Rastermaßes.
  - Kein Vorbiegen der Drähte vor dem Einsetzen in Leiterplatten.
  - Unempfindlich gegen kurzzeitige Überlastungen durch Selbsttheileffekt.
  - HF-kontaktsicher und induktionsarm.
  - Verbesserte Feuchtesicherheit.
- Betriebsspannungen:  
 250 V- und 400 V-;  
 U<sub>N</sub>=100 V- in Vorbereitung.



## Moderne Bauelemente für die Elektronik



# WIMA-MKB



**Metallisierte Kunststoff-Kondensatoren in Becherausführung.**  
 Mit hohem konstantem Isolationswiderstand und bisher unerreicht kleinen Bauformen bei größeren Kapazitätswerten.

**Zwei Ausführungen:**

**MKB 1:** Im rechteckigen Alu-Becher mit Lötösen und Schraubbolzenbefestigung. Gießharzverschluß.

**MKB 2:** Mit axialen Anschlußdrähten im ovalen Alu-Becher. Betriebsspannungen: 250 V- (bis 16 µF) und 400 V- (bis 8 µF).

**Prospekte über unser gesamtes Fabrikationsprogramm auf Anfrage.**

**WIMA WILH. WESTERMANN**  
 SPEZIALFABRIK F. KONDENSATOREN  
 68 MANNHEIM POSTFACH 2345

GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE

ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

<p><b>Neu</b></p> <p>HF-Millivoltmeter mit Breitband-Verstärker 250 DM 319,-</p>	<p><b>Neu</b></p> <p>HF-Millivoltmeter 255 DM 299,-</p>	<p><b>Neu</b></p> <p>HF-Millivoltmeter und Voltmeter 260 DM 319,-</p>
<p><b>Neu</b></p> <p>Heizbatterie mit Ladegerät 1064 DM 309,-</p>	<p><b>Preisgesenkt!</b></p> <p>Röhrenvoltmeter 232 DM 169,-</p>	<p><b>Neu</b></p> <p>Röhrenvoltmeter 222 DM 195,-</p>

**TEHAKA 89 AUGSBURG ZEUGPLATZ 9** Ruf 17 44 FS 05-3509

<p><b>Neu</b></p> <p>Service-Klein Oszillograph 430 DM 417,-</p>	<p>Breitband-Oszillograph 460 DM 499,-</p>	<p><b>Neu</b></p> <p>Universal DC-Oszillograph 427 DM 445,-</p>
<p>Wahlsender mit Markengerät 368 DM 425,-</p>	<p><b>Preisgesenkt!</b></p> <p>Röhrenvoltmeter 221 DM 159,-</p>	<p>Meßsender 324 DM 199,-</p>
<p>RC-Meßbrücke 450 B DM 189,-</p>	<p><b>Preisgesenkt!</b></p> <p>Röhrenvoltmeter de Luxe 249 DM 279,-</p>	<p>Grid Dip Meter 710 DM 199,-</p>
<p>Sinus-Rechteck-Generator 377 DM 249,-</p>	<p><b>Neu</b></p> <p>Transistor-Prüf- und Vielzweckmeßgerät 640 DM 159,-</p>	<p>Signal-Verfolger de Luxe 147 DM 209,-</p>

Preise sind für Bausätze 220 V

Alle Geräte sind auch betriebsfertig lieferbar

Funkausstellung Berlin 63 · Halle 7 · Stand 707

# 100

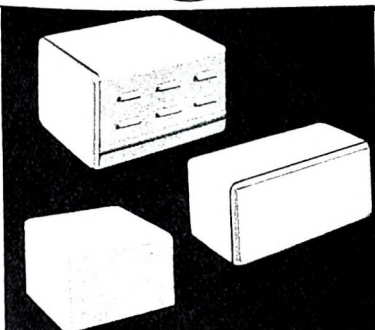
1861



1961

## Jahre

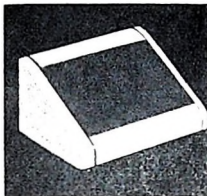
PRESS-,  
ZIEH-,  
STANZ-  
UND  
SCHWEISS-  
WERK



Kaltverformte Blechteile  
aus Eisen und NE-Metallen

Gehäuse  
für:

Meßgeräte  
Steuergeräte  
Transformatoren  
Verstärker



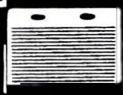
**KRAUS, WALCHENBACH & PELTZER K.G.**

jetzt: **PELTZER-WERKE KG, STOLBERG/RHLD.**

*400-jährige Familien-Tradition  
im erhalt der Stolberger Industrie*

# VOGT-BAUTEILE

Gewindekerne  
Schalenkerne  
Topfkerne  
Stabkerne  
Rohrkern  
Ringkerne  
Sonstige Kerne  
Bandfilter  
UKW-Varliometer



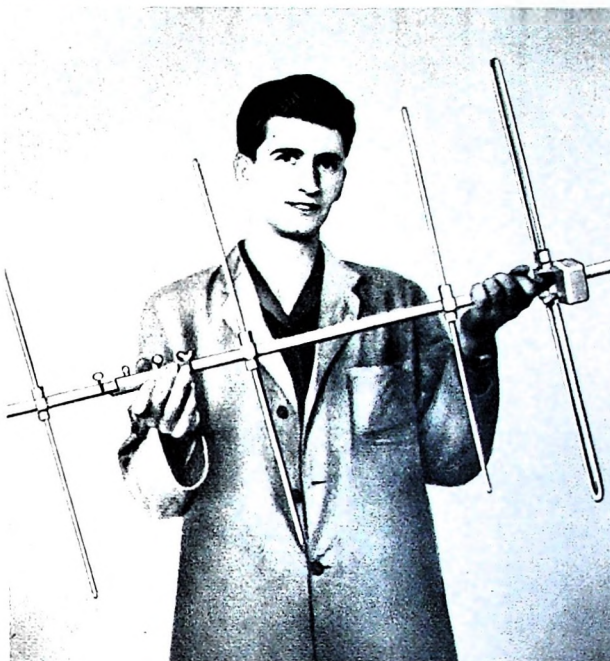
**VOGT & CO. KG**

FABRIK FÜR METALLPULVER - WERKSTOFFE  
ERLAU ÜBER PASSAU

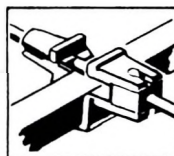
Wir stellen aus — Halle VII — Stand 738, Telefon 947734



# KATHREIN ANTENNEN BAUREIHE K63



Die KATHREIN-Fernseh-Antennen der Baureihe „K 63“ müssen Sie in der Hand gehabt haben, um sie beurteilen zu können. Sie sind robust, stabil und leicht zu montieren, wie alle KATHREIN-Antennen. Aber die Antennen der KATHREIN-Baureihe „K 63“ bieten Ihnen noch weitere ganz entscheidende Vorteile:



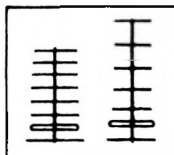
**Rostsicher . . .**

durch verbesserte Elementhalterung ohne Gewinde und ohne Anziehen von Muttern, die bewährte Anticor-Behandlung und feuerverzinkte Mastschellen



**Geräumiges Anschlußgehäuse . . .**

mit der echten Schnellklemmung für Bandleitung zum Ankleben der Leitung ohne Absolieren und ohne Schraubenzieher, Anpassung an 60 Ohm durch zusätzlichen Übertrager für FI bis FV



**Neuartige Dimensionierung . . .**

und vereinfachtes Typenprogramm bei FI III ergeben verbesserte Kennwerte, einfachere Auswahl, kleinere Verpackung und geringeren Raumbedarf bei der Lagerung



F 007 07/63

Große Deutsche Funkausstellung  
Berlin 1963, 30. Aug. - 8. Sept.

Halle 1 West, [REDACTED]

Stand 1-2

**ANTON KATHREIN ROSENHEIM**

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate





**KOYO  
SALOFE  
REALTONE  
FUJI DENKI  
CANDLE**

die Qualitätsmarken  
der jap. elektron. Industrie  
das Resultat europ.-jap. Zusammenarbeit.  
Ständiges Lager in Europa  
Europäischer Kundendienst  
6 Monate Garantie  
Ständiges Ersatzteillager . . .  
und sehr konkurrenzfähige Preise.

**S. FEDERGRUEN & CO. KG.** Friedrich-Ebert-Straße 27-29 - Düsseldorf  
**EXPORT: VAN WYLUCK & FEDERGRUEN** Willemsparkweg 32 - Amsterdam-Zuid



ERSA-Microtyp mit  
ERSADUR Dauerlötspitze  
fein verstäht für hohe  
Standzeiten  
Moderne  
Lötgeräte v.8-3000 W  
liefert

**ERNST SACHS** Erste Spezialfabrik  
Elektrischer LötKolben und Lötbäder KG.  
Wertheim/Main  
Postfach 66 Tel. 5161 FS 068125

Bitte verlangen Sie Liste 1/D5

## Das Gesicht der modernen Hi-Fi/Stereo-Anlage



### RIM - 8 + 8 Watt - Vollstereo - Verstärker „Maestro“

Kompl. Bausatz einschl. Gehäuse .....	DM 350,00
Ausführliche RIM-Baumappte .....	DM 6,50
Betriebsfertig mit Garantie .....	DM 450,00

### RIM - UKW IV - 16-Kreis-Hochleistungsempfänger für HI-FI-Übertragung in höchster Qualität

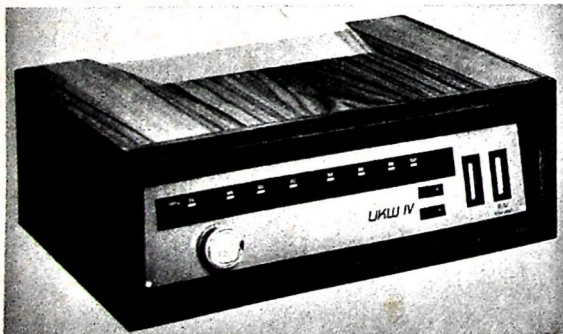
— Stereovorbereitet — Decoderanschluß —

Kompl. Bausatz einschl. Gehäuse .....	DM 389,00
RIM-Baumappte hierzu .....	DM 3,00
Betriebsfertig mit Garantie .....	DM 425,00
Holzeinschub für beide Geräte, Aufpreis je .....	DM 49,50

### Einzelheiten im RIM-Bastelbuch

Nachnahme Inland .....	DM 3,80
Vorkasse Ausland .....	DM 3,80

(Postcheck-Konto München 137 53)



**RADIO-RIM**

8 München 15, Bayerstr. 25 am Hauptbhf.



## MINIFLUX - MAGNETKÖPFE



gibt es in mehr als 200 Typen und Ausführungsformen, für Magnetbänder bis zu einem Zoll Breite, für Ein- oder Mehrkanalbetrieb bis zu 16 Spuren, für Informationsträger auf harter Unterlage wie Filmen, Platten, Manschetten und in Sonderausführungen für Distanzabtastung.

Es gibt auch flußabhängige Köpfe, die bei der Abtastung den Hall-Effekt von Halbleitern ausnutzen und dadurch u. a. auch die statische Abtastung von Informationsträgern erlauben. Nennen Sie uns Ihre Probleme, wir werden Sie beraten!

**MILLIONENFACH BEWAHRT**

## TECHNISCH-PHYSIKALISCHES LABORATORIUM

DIPL.-ING. BRUNO WOELKE · MÜNCHEN 2, NYMPHENBURGER STR. 42

TELEFON: 593251 TELEFAX: 5/24746 TELEGRAMME: MAGNETLABOR, MÜNCHEN

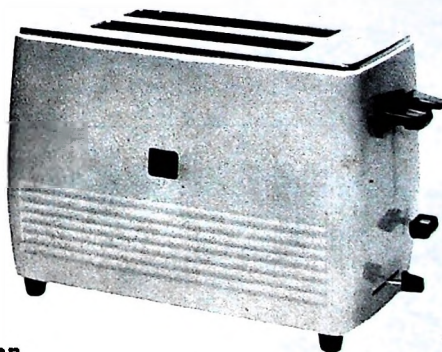
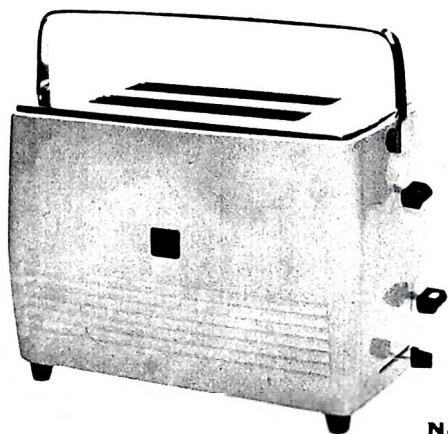
## DAS RESULTAT JAPANISCH — DEUTSCHER ZUSAMMENARBEIT

Der neue, vollautomatische

# TOASTER

2 Ausführungen:

Ganzchrom  
und  
feuerfester  
Lack



Nach VDE-Bestimmungen

ständiges Lager — ständiges Ersatzteillager — Garantie — eigene Werkstätten

**S. FEDERGRUEN & CO. KG** Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Str. 27, Tel. 35 62 41

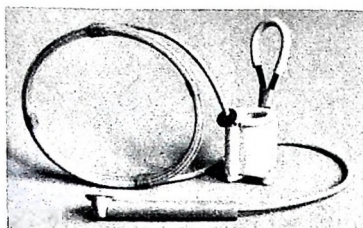


# Hochspannungsfassungen

»Neueste Konstruktionen«  
vereinigten alle Wünsche und  
Erfahrungen unserer Kunden.

Bild (links) Fassungen mit geteilter Kabel-  
ausführung auf beiden Seiten, Type E 1/2/5

Bild (rechts) Fassungen mit 3-facher Kabel-  
ausführung auf einer Seite, Type E 1/3/50 L



**J. Hünigle KG.**

Elektro-Apparate-Fabrik

Radolfzell a. B. Weinburg

Telefon 25 29

**Vorteile, die unsere Fassungen bieten:**

Reparable Ausführung,  
(einfachste Demontage)

unbrennbares Material,  
beliebige Kabelausführung,  
fester Sitz der Röhre,

durchschlagsicher  
bei wesentlich erhöhter Spannung.

Sprühsicherheit,  
Temperaturbeständigkeit erhöht,  
Bodenplatte für verschiedene Lochabstände

**Schneider**  
**NEUHEITEN**

**ARCHIVBOX**  
5 FACH

Zur idealsten staubfreien Aufbewahrung  
von Film und Tonband  
Lieferbar in den Größen:  
Für Film: P 800 Für Tonband: 13  
P 815 P 890 89 18  
P 845 P 8120 1011 18

FILMSPULEN für automatische  
Filmaufnahme, wofürhin universal verwendbar,  
deshalb auch wie vor mit der bewährten  
Schneider-Klemmvorrichtung ausgestattet.

FILMSPULEN mit verbesserter Einfädelmöglichkeit.  
Der Film kann nun auch von der Seite eingeführt werden.

FILMSPULEN mit Spreizern, DBK.  
Die unschönen Klebstellen fallen bei dieser Ausführung fort.

PRÄZISIONSPULLEN für Datenverarbeitung, Flug-  
sicherungsanlagen und Kontrollaufzeichnungen

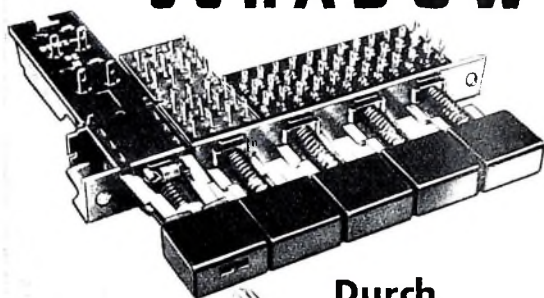
VIDEO SPULLEN für 2 Zoll Bandbreite  
Typ 05 8 Zoll - 200 mm  
Typ 06 10 Zoll - 200 mm  
Typ 07 12 Zoll - 200 mm  
Typ 08 14 Zoll - 355 mm

**SCHNEIDER**  
immer auf dem  
neuesten Stand

**CARL SCHNEIDER KG ROHRBACH/DARMSTADT-2**  
SPEZIALFABRIK FÜR FILM- UND MAGNETBANDSPULLEN  
TELEFON 06181 DARMSTADT 03156 480 685 TELESCHREIBER DARMSTADT

Große Deutsche Funkausstellung Berlin. Besuchen Sie uns bitte in Halle VII, Stand 740.

# SCHADOW



Durch  
Schlüssel  
entriegelbare  
Netztaste



Wir stellen aus: Halle VII, Stand 711

**RUDOLF SCHADOW KG**

BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK

1000 BERLIN 52 EICHENDORFSTR. 103 TELEFON 0311 490598 495361  
TELEX 1-81617 ZWEIFWERK: EINBECK (HANNOVER)



# STABILISIERTE NETZGERÄTE

für Industrie, Labor, Forschung und Service

Typ 05 1-14 V, 1 A  
Typ 06 0-15 V, 2 A  
Typ 07 6 V, 5 A  
Typ 08 12 V, 5 A  
Typ 09 0-30 V, 1 A

Preis: DM 325,00  
Preis: DM 389,00  
Preis: DM 320,08  
Preis: DM 320,00  
Preis: DM 395,00

Eingebaute elektronische Sicherung - Geringer Innenwiderstand

**J. Heim Messgerätebau**

714 Ludwigsburg  
Hans-Sachs-Straße 6

Vertretung für Deutschland:

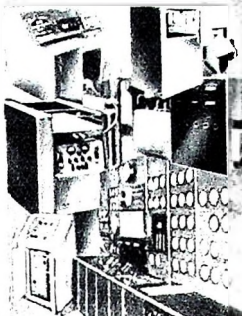
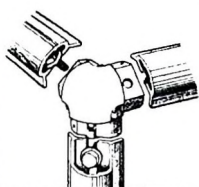
**Schuler & CO, 7333 Ebersbach, Postfach 16**

Bitte, fordern Sie unseren Katalog an!



# WIDNEY-DORLEC-GEHÄUSEBAU-TEILE

RUNDE ECKEN, PROFILE  
u. ZUBEHÖR  
Technische Neuheit  
in 43 Ländern der Welt  
für Serienbau u. Sonderkonstruktion



## ELEKTRON. MINIATUR-BAUTEILE



FLACHPOTENTIOMETER - höchster Präzision  
KONDENSATOREN - Keramik- und Polystyrol-Ausführungen  
ARDENTE - Miniatur - Vielrelhen - Schalter  
MINIATUR - Transformatoren  
RECHTWINKLIGE Rohrenfassungen  
SUBMINIATURBAUTEILE von Weltruf!

Prospekte bitte anfordern!

**SÜSSCO - HAMBURG 11 - ASIAHAUS**

Tel.: 32 52 84 und 32 62 84 - FS.: 02-122 02

**ISOPHON**  
Lautsprecher

ISOPHON-WERKE - GMBH - BERLIN-TEMPELHOF

Besuchen Sie uns bitte auf der Funkausstellung Berlin 1963,  
Halle 1 (West) - Stand 16

## neu im stil unserer zeit

Dynamic Breitband-Mikrofon  
(Kugelcharakteristik)

Höhen gerichtet, Spezial-Körperschalldämpfung,  
windunempfindlich, Tiefenresonator, breites Frequenz-  
band mit geradem Verlauf, daher äußerster Klangob-  
jektivität. Gleich gut geeignet für Musik und Sprache,  
Ganzmetallausführung.

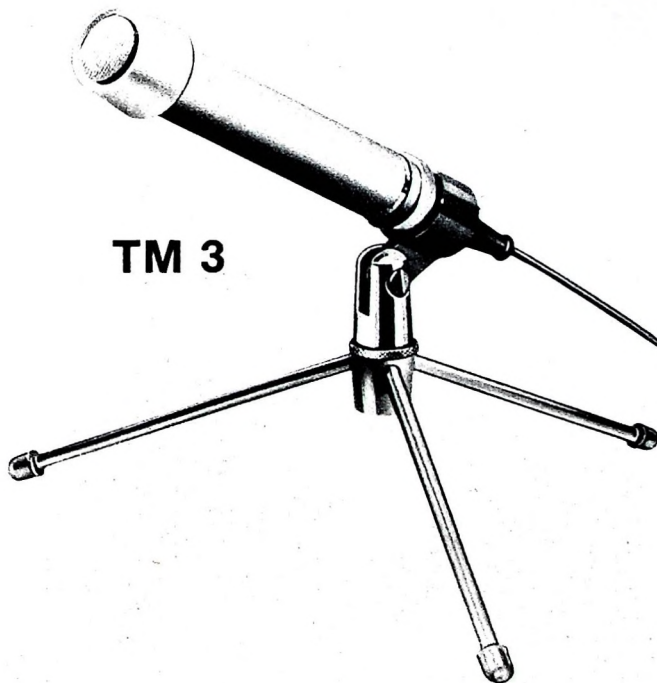
Technische Daten:

Frequenzumfang: ca. 40—14000 Hz.

**PEIKER acoustic**

Bad Homburg v. d. H. - Obereschbach

TM 3







**SIEMENS**

## **Siemens- Sende- und Spezialröhren**

### **Sende- und HF-Generatorröhren**

Strahlungs-, Luft-, Wasser-  
und Verdampfungskühlung,  
Glas- und Keramiktechnik

### **Spezialverstärker- und Weitverkehrsröhren**

Vielseitiges Typenprogramm  
für Elektronik und Nachrichtentechnik  
Lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit

### **Nuvistoren**

### **Stabilisatorröhren**

### **Hochspannungsgleichrichter**

### **Stromtore**

### **Scheibentrioden – Scheibentetroden**

in Metall-Keramik-Ausführung bis 9 GHz

### **Reflexklystrons**

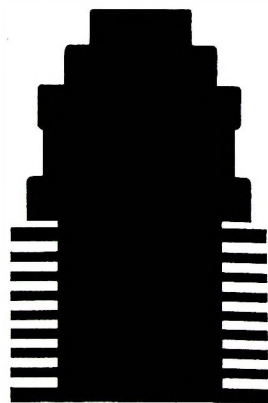
als lineare Modulatoren  
von 3,6 bis 6 GHz

### **Wanderfeldröhren**

für Richtfunksysteme und Fernsehsender  
von 0,5 bis 7,3 GHz und von 5 W bis 2 kW

### **Rückwärtswellenoszillatoren**

elektronisch durchstimmbar  
von 26,5 bis 90 GHz



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

RUNDFUNK  
FERNSEHEN  
PHONO  
MAGNETTON  
HI-FI-TECHNIK  
AMATEURFUNK  
MESSTECHNIK  
ELEKTRONIK

**FUNK-  
TECHNIK**

Direktor K. NOWACK, Telefonen AG

Vorsitzender des Fachverbandes  
Rundfunk und Fernsehen im ZVEI

## Funkausstellung Berlin – ein europäisches Ereignis der Branche

Die „Große Deutsche Funkausstellung 1963“ in Berlin ist eine beispielhafte Gemeinschaftsleistung. Es gibt nur wenig Vergleiche für ein derartiges, von ideellem Interesse und von Liebe zur Sache gefördertes Zusammenwirken vieler Persönlichkeiten und Institutionen bei den Vorbereitungen eines Ausstellungsprojektes von diesem Ausmaß. Industrieunternehmen und -verbände, die Sendeanstalten, die Bundespost, die Presse — sie alle haben gemeinsam mit den Behörden und der Berliner Ausstellungsgesellschaft ihren Ehrgeiz darangesetzt, diese größte europäische Ausstellung unserer Industrie gerade in Berlin zu einem erstarrigen Ereignis werden zu lassen. Daß die Entscheidung, abermals in Berlin auszustellen, sinnvoll und zweckmäßig war, soll schon in diesem Zusammenhang erneut bestätigt werden.

Die traditionsreiche Funkausstellung — die achtzehnte auf dem Gelände unter dem Berliner Funkturm nach ihrer Gründung vor vierzig Jahren — präsentiert sich unter zwei hervorzuhebenden Aspekten: „40 Jahre Deutscher Rundfunk“ und der Beginn der Rundfunk-Stereophonie.

Vor vier Jahrzehnten, am 29. Oktober 1923, nahm der Rundfunksender Berlin seinen Dienst auf. Es war die offizielle Geburtsstunde des Unterhaltungsrundfunks. Am Ende des ersten Rundfunkjahres waren 2000 Hörer angemeldet. Heute hat die Zahl der erteilten Rundfunkgenehmigungen in der Bundesrepublik und West-Berlin 17 Millionen nahezu erreicht.

Es kennzeichnet die der elektronischen Technik eigene Dynamik, daß heute, nach vierzigjähriger Entwicklung, auf der Funkausstellung in Berlin mit der UKW-Stereophonie ein neues Kapitel in der Geschichte des deutschen und darüber hinaus des europäischen Rundfunks eingeleitet wird. Fünf Jahre zuvor, im Herbst 1958, war die Industrieausstellung in Berlin die Plattform, von der aus die Öffentlichkeit erstmalig in größerem Umfang mit der stereophonen Tonwiedergabe bekanntgemacht wurde. Seinerzeit kreierte die Schallplatte diese neue Technik, die mit dem natürlichen Richtungshören und der Transparenz des Klangbildes die Vollkommenheit einer Originaldarbietung nahezu erreicht. Es war daher im wesentlichen eine Zeitfrage, daß auch die Rundfunktechnik Lösungen für das Aussenden und Übertragen sowie für den Empfang stereophoner Sendungen fand, und es ist weiterhin wohl auch nur eine Zeitfrage, daß nach der Funkausstellung Stereo-Sendungen als feste Bestandteile in die deutschen Rundfunkprogramme aufgenommen werden. Der überwiegende Teil der Millionenbesucher von Hörern wird interessiert und erfreut sein, jetzt auch über den Rundfunkempfänger jene Technik kennenzulernen, die eine nahezu vollendete Form der Musikwiedergabe erlaubt.

Wenn auch das Rundfunkgerät auf dieser Ausstellung stark in den Vordergrund rückt, so wird dadurch doch die weiter wachsende Bedeutung des Fernsehempfängers als Unterhaltungs- und Informationsgerät keinesfalls geschmälert. Die Funkausstellung vermittelt einen geschlossenen Überblick über das Angebot der deutschen Industrie an Fernsehgeräten. Es ist das besondere Verdienst der Rundfunkanstalten und des Zweiten Deutschen Fernsehens, den Ausstellungsbesuchern daneben durch interessante Demonstrationen des Studiobetriebes einen sonst kaum möglichen Blick hinter die Kulissen der imponierenden Organisation einer Programmproduktion zu ermöglichen.

Sowohl die Hersteller von Tonbandgeräten als auch die Phonogeräte anbietenden Firmen zeigen, welche mannigfaltigen Nutzungsmöglichkeiten diese Kategorien beliebter Unterhaltungs- und auch Arbeitsgeräte bieten.

Die Stereophonie hat in den vergangenen Jahren durch die Schallplatte

zu einer immer weiteren Verfeinerung der Aufnahmetechnik und Vervollkommenheit der Wiedergabequalität geführt. Hiervon wird sich der Ausstellungsbesucher eingehend in der liebevoll gestalteten, attraktiven Gemeinschaftsschau der Schallplattenindustrie ebenso wie an den Ständen der Gerätehersteller überzeugen können.

Die Entwicklung des Fernsehgerätes hat dem Publikum besonders deutlich vor Augen geführt, wie sehr die Empfangsqualität auch von der fortschreitenden Technik des Bauelementes abhängig ist und welche Bedeutung einer standortgeeigneten Antennenanlage zukommt. Neue schutzscheibenlose Bildröhren, transistorisierte UHF-Tuner in den Fernsehempfängern sowie verbesserte Transistoren für Rundfunkgeräte haben zu eindeutigen Empfangsverbesserungen und zur Modernisierung der Formgebung geführt. Nicht allein den technisch versierten Fachmann, sondern erfahrungsgemäß auch den Laien wird es deshalb interessieren, auf der Funkausstellung zu sehen, welche Fortschritte die Röhren- und die Halbleiterindustrie, die Hersteller von Bauteilen und nicht zuletzt die Antennenfirmen in jüngster Zeit erreichen konnten.

Zur Zeit der Funkausstellung stehen Industrie und Handel an der Schwelle ihrer „Saison“. Die Veranstaltung in Berlin wird den Herstellern und dem Handel die Möglichkeit bieten, nach der Sommerpause in Orientierungsgesprächen gemeinsam Vorstellungen und Wünsche zu erörtern. Kellner der Partner wird unseres Wissens aus der etwa dem Vorjahresausmaß entsprechenden Marktentwicklung in den vergangenen Monaten den Rückschluß ziehen wollen, dies sei etwa der Beginn einer allmählich sinkenden Nachfrage. Trotzdem ist die gegenseitige Fragestellung vielfältig. Die Zusammendrängung der „Saison“ auf eine ständig kürzer gewordene Periode weniger Wintermonate und die daher ganz natürlich stärkeren Läger der Industrie im Sommer — die aus Arbeitsmarktgründen durchlaufend fabrizieren muß — mögen an erster Stelle genannt werden.

Die Erhaltung und die Rückführung zu einer funktionsechten Betätigung der drei Wirtschaftsstufen Industrie, Großhandel und Einzelhandel ist ferner Voraussetzung für eine vernünftige Marktentwicklung: abschätzbares Wagnis, vertrauensvolle Lagerdisposition, auskömmliche Rabatte, niedrige Preise.

Die Branche hat aus einer jahrzehntlang praktizierten Marktordnung heraus hervorragende technische und kommerzielle Leistungen vorgebracht; sie ist heute wie vor vierzig Jahren international wettbewerbsfähig, zum Teil führend. In diesem Jahr hat die Diskussion über die Frage der Internationalisierung der deutschen Funkausstellung und darüber hinaus anderer gleichartiger nationaler Veranstaltungen zugenommen. In Paris wird mit der dortigen Fachaussstellung ein erster Versuch unternommen, diese Entwicklung mit dem Schritt vom nationalen zum internationalen Rahmen zu fördern. Es dürfte klar sein, daß man die Zweckmäßigkeit solcher Entscheidungen beispielsweise nicht allein danach beurteilen kann, wie erfolgreich andere Industriezweige auf diesem Gebiet seit Jahr und Tag operieren. Die Unterschiede zwischen den Produkten und ihrer Position auf dem Markt sind beträchtlich. Die Internationalisierung der deutschen Funkausstellung liegt für die Zukunft auch im Sinne der deutschen Industrie. Ausschlaggebend für die Entscheidung aber müssen die Überlegungen bleiben, welchen Nutzen oder auch welche Nachteile bei einer zu frühzeitigen Lösung für das Inlandsgeschäft und für den Export mit seinen gerade für die deutsche Industrie zunehmend härteren Bedingungen erwachsen, ausschlaggebend aber auch die Vor- und Nachteile für den Verbraucher, denn diesem gilt letztlich jede Ausstellung.



## Die Deutsche Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie als Wirtschaftsfaktor

Mit einem Produktionswert von 23 Milliarden DM und 898 000 Beschäftigten im Jahre 1962 steht die deutsche Elektroindustrie an dritter Stelle hinter dem Maschinenbau und der chemischen Industrie. Auf sie entfallen etwa 50 Prozent der elektrotechnischen Produktion in der EWG, und ihr Exportvolumen von 4,91 Milliarden DM im Jahre 1962 sichert ihr weiterhin den zweiten Platz in der Welt-Rangordnung der Elektro-Exporteure hinter den USA und damit den ersten Platz in Europa.

In diesem Rahmen nimmt die „Unterhaltungselektronik“, zu der Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Tonbandgeräte zählen, einen wichtigen Platz ein. Trotz der erforderlichen Anpassung an die Marktlage zum Beispiel bei Fernsehgeräten – hier gelang es im Vorjahr, Produktion und Nachfrage in Einklang miteinander zu bringen, nachdem 1961 der Fertigungsüberhang erheblich gestört hatte – ist die Produktion auf diesem Sektor weiterhin hoch und sichert auch in Zukunft vielen Zehntausenden von Beschäftigten ihren Arbeitsplatz. Zugleich bildet dieser Industriezweig die Basis für den einschlägigen Groß- und Einzelhandel.

1962 fertigte diese Industrie im Bundesgebiet und West-Berlin 4,149 Millionen Rundfunkempfänger aller Typen einschließlich Musiktrommeln im Wert von 735 Millionen DM und 1,715 Millionen Fernsehgeräte im Wert von 1,092 Milliarden DM. Ihre volkswirtschaftliche Bedeutung ist damit hinreichend klar ausgesprochen. Fast 6 Millionen Rundfunk- und Fernsehgeräte im Wert von etwa 1,8 Milliarden DM (gerechnet zu Werksausgangspreisen) wurden also 1962 hergestellt. Im Jahr der Funkausstellung (30. 8. bis 8. 9. 1963) wird sich vermutlich die gleiche Zahl ergeben, wobei die Rundfunkempfänger-Produktion wahrscheinlich etwas zurückgehen und die der Fernsehgeräte etwas ansteigen dürfte. Annähernd 17 Millionen Haushaltungen haben heute einen oder mehrere Rundfunkempfänger, während rund 8 Millionen Familien Fernsehteilnehmer sind. Anders gesagt: Etwa 89 % aller Haushaltungen im Bundesgebiet und West-Berlin sind am Tonrundfunk angeschlossen und in 41 % der Haushaltungen steht ein Fernsehgerät. Neben dem Anschaffungswert dieser Empfänger spielen – wirtschaftlich gesehen – auch Beträge für Service und Erneuerung eine Rolle, ferner die Aufwendungen für die Antennen, insbesondere beim Fernsehgerät. Mindestens 90 % aller Fernsehgeräte werden an Außenantennen oder an Gemeinschafts-Antennenanlagen betrieben.

Wie die meisten Industriezweige im Bundesgebiet, deren stürmische Expansion einer ruhigen Entwicklung Platz gemacht hat, müssen sich auch die Erzeuger von Rundfunk- und Fernsehgeräten mit dem Problem der steigenden Kosten auseinandersetzen. Hier sind die wesentlichsten Faktoren die steigenden Löhne und Gehälter. Noch 1959 lagen die im Bundesgebiet gezahlten Löhne unter denen in Frankreich und Belgien, aber schon Ende 1961 hatte die bundesdeutsche Elektroindustrie die höchsten Kosten je Arbeitsstunde innerhalb der EWG aufzuweisen. Die Bemühungen der Betriebe sind daher immer wieder auf Rationalisierung der Fertigung gerichtet; dafür werden viele elektronische Steuerungs- und Regelungsvorrichtungen benötigt, also Erzeugnisse verwandter Betriebe.

Die Kostensteigerungen sind ein großes Problem für die Erhaltung der Exportfähigkeit vieler Güter. Immerhin wurden 1962 etwa 340 000 Fernsehgeräte und 1,576 Millionen Rundfunkempfänger im Werte von 420 Millionen DM exportiert. Die bisher für 1963 vorliegenden Zahlen lassen erkennen, daß diese Exporthöhe unter Anstrengungen knapp gehalten werden konnte.

Das Gebiet der Unterhaltungselektronik, dem die Funkausstellung 1963 vornehmlich gewidmet ist, wird in Zukunft weiter expandieren, wenn auch sicherlich nicht mit der gleichen Geschwindigkeit wie in den Jahren 1958 bis 1960; noch immer ist mit vielen Neuheiten zu rechnen. Beim Fernsehgerät erwartet man die Einführung des Fernsehens in natürlichen Farben für das Jahr 1966 oder 1967. Der Übergang zur Farbe wird sich allerdings über einen langen Zeitraum vollziehen und für den Besitzer eines der heute handelsüblichen Geräte für die Schwarzweiß-Wiedergabe keine Sorgen bringen. Das Farbfernsehen

wird nämlich nach einer kompatiblen Norm gesendet werden; das bedeutet, daß mit jedem Schwarzweiß-Empfänger auch ein farbig ausgesendetes Programm weiterhin empfangen werden kann, natürlich nur in Schwarzweiß.

Die Funkausstellung 1963 bringt mit der Rundfunk-Stereophonie nicht nur eine neue Technik und damit eine Aufwertung des Heim-Rundfunkempfängers, sondern sie ist auch der Termin für ein stolzes Datum: 40 Jahre Rundfunk. Daher sollen noch ein paar wirtschaftlich interessante Zahlen aus der Vergangenheit in die Erinnerung zurückgerufen werden.

Der Beginn des deutschen Rundfunks fiel in das Jahr 1923. Im Oktober erhielt der Rundfunkteilnehmer Nr. 1 seine Lizenz, und mit 1500 ... 2000 Hörern begann das Jahr 1924. Dann ging die Entwicklung stetig aufwärts, bis im Herbst 1939 ein erstes Maximum mit 12,42 Millionen Rundfunkhörern erreicht war. Nach dem Kriege war die Zahl der Rundfunkgeräte natürlich stark verringert. Dann kam es schnell zu einem stürmischen Aufschwung, zu dem vor allem die Einführung des UKW-Rundfunks beitrug. So wuchs die Zahl der Rundfunkteilnehmer von rund 9 Millionen Anfang 1951 auf 16 898 127 am 1. August 1963.

Im Vergleich zu dem heutigen Stand hatte die Produktion vor dem Kriege einen viel geringeren Umfang. 1932 beispielsweise wurden noch nicht einmal eine Million Rundfunkgeräte (992 000 Stück) hergestellt. Die Produktion nahm in den späteren Jahren zu, und 1939 verließen knapp drei Millionen Apparate die Fabriken. In dieser Zahl waren 650 000 sogenannte Volksempfänger und 550 000 sogenannte DKE (Deutsche Kleinempfänger) enthalten. 1948 begann die Produktion langsam wieder mit 500 000 Geräten, das Maximum lag im Jahre 1961 bei 4,77 Millionen Stück.

### Diskussion um die UKW-Stereophonie

#### Nicht „unüberlegt“, sondern „wohlüberlegt“

Unlängst fand beim Süddeutschen Rundfunk eine Konferenz statt, zu der Intendant Dr. Hans Bausch Vertreter der Bundespost und der Rundfunkwirtschaft eingeladen hatte. Im Mittelpunkt der Erörterungen stand unter anderem das Problem der Einführung stereophoner Rundfunksendungen. In einer Presseerklärung des Süddeutschen Rundfunks heißt es in diesem Zusammenhang: „Im Verlauf der Diskussion warnte Dr. Bausch vor einer ‚enthusiastischen und unüberlegten‘ Einführung regelmäßiger stereophoner Sendungen.“

Philips-Direktor Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein, der für die Rundfunkindustrie an der Besprechung teilnahm, erklärt zu dieser Meldung des Süddeutschen Rundfunks, daß weder von ihm noch einem anderen Vertreter der Rundfunkwirtschaft „unüberlegt“ die Einführung regelmäßiger stereophoner UKW-Sendungen verlangt wurde, der Intendant des Süddeutschen Rundfunks daher auch keine Veranlassung gehabt habe, in dieser Besprechung vor einer „unüberlegten“ Einführung zu warnen. In der Rundfunkwirtschaft freut man sich selbstverständlich darüber, daß die ARD durch den Berliner Sender SFB während der Funkausstellung stereophone Sendungen nach dem Piloten-Verfahren über einen UKW-Sender ausstrahlen läßt. Leider weiß man bis-

her noch nicht, was nachher kommt. Keinesfalls hat die Industrie verlangt, stereophone Rundfunksendungen von morgens bis abends zu senden, aber einige Stunden in der Woche müßten doch wohl geboten werden. Die Sendeanstalten sollten niemals vergessen, daß es neben den 8 Millionen Fernsehteilnehmern mehr als 16 Millionen Rundfunkteilnehmer gibt, denen man eine neue Errungenschaft der Technik bisher vorenthält. Wenn bei einigen Sendern finanzielle Erwägungen gegen eine sofortige positive Lösung sprechen, dann wird man überall Verständnis dafür haben, wenn erst einmal in anderen Gebieten begonnen wird. Auch das Fernsehen wurde nicht schlagartig in ganz Deutschland eingeführt. Deutschland, das als das Rundfunkland Nr. 1 bezeichnet wird, und das in Kürze das statliche Jubiläum „40 Jahre Rundfunk“ begeht, sollte sich nicht von seinen Nachbarn überrunden lassen. Etwa in diesem Sinne waren die Ausführungen, die von Direktor Kurt Hertenstein in der Konferenz gemacht wurden, und die wohl keinesfalls dahingehend ausgelegt werden können, daß sie einer „unüberlegten“ Einführung stereophoner Sendungen dienen. Die Wünsche, die in Stuttgart – übrigens nicht zum ersten Male – an die deutschen Sendeanstalten herangetragen wurden, waren im Gegenteil „wohlüberlegt“.

## Die EAF 801 als ZF-Verstärker und AM-Demodulator in Stereo-Empfängern

DK 621.385.13: 621.396.62: 681.84.087.7

Die letzte ZF-Stufe von Rundfunkempfängern ist sehr oft mit der Röhre EBF 89 bestückt, bei der das Pentodensystem mit den AM-Dioden kombiniert ist. Als nachteilig hat sich aber erwiesen, daß dabei eine Kompensation der dynamischen Eingangskapazität  $\Delta C_i$  mittels eines nicht-überbrückten Katodenwiderstandes wegen der inneren Verbindung der Abschirmung mit der Katode unmöglich ist, da diese Schaltungsart zur Selbsterregung der ZF-Stufe führt. Die Einführung der FM-Rundfunkstereophonie stellt jedoch hinsichtlich der Stabilität des Verstärkers und der Konstanz der Durchlaßcharakteristik hohe Anforderungen an den ZF-Verstärker, die entsprechende Maßnahmen bei der Entwicklung des Empfängers erfordern.

Entdämpfung einer ZF-Stufe bei  $\Delta C_i$ -Kompensation

Untersuchungen an ZF-Stufen haben - unabhängig vom Röhrentyp - ergeben, daß der Gitterkreis einer ZF-Stufe trotz kapazitiver Erdung der Anode, also unter Ausschluß einer  $C_{au}$ -Rückwirkung, entdämpft wird, wenn der Kapazitätswert der Katodenkombination in einem kritischen Bereich liegt<sup>1)</sup>. Als Beispiel zeigt Bild 1, daß die Entdämpfung des Eingangsbandfilters bei  $R_K = 100 \text{ Ohm}$  etwa 2 dB ist, wenn dem Widerstand ein Kondensator  $C_K = 22 \text{ pF}$  parallel geschaltet wird (Bandfilterdaten

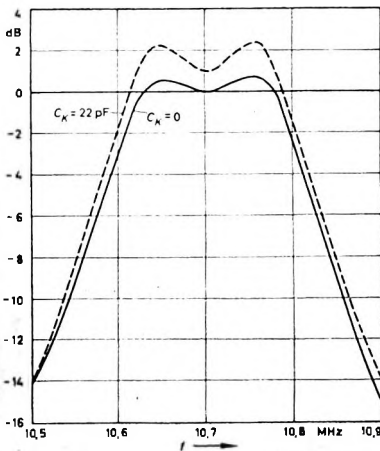


Bild 1. Entdämpfung des gitterseitigen Bandfilters (10,7 MHz) bei einer Versuchsröhre ( $R_K = 100 \text{ Ohm}$ ,  $Z_a = 0$ ,  $g$  3 und  $s$  an Masse; Einspeisung des Generators über eine vorgeschaltete HF-Pentode EF 89)

s. Tab. I). In beschränktem Maß angewendet, kann daher mit  $C_K$  die infolge des Einflusses der Katodeninduktivität  $L_K$  auftretende Dämpfung des Eingangsbandfilters ausgeglichen werden. Ist die Abschirmung mit der Katode verbunden,

Tab. I. Daten der Bandfilter

	Betriebsgüte $Q$		Kreiskapazität $C$		Betriebsimpedanz $Z$		Kopplung $KQ$	Transimpedanz $Z_H$
	primär	sekundär	primär [pF]	sekundär [pF]	primär [kOhm]	sekundär [kOhm]		
FM-Eingangsbandfilter	125	107	54	52	34	28	1,25	15,2
AM-Eingangsbandfilter	87	109	120	208	234	182	1,04	103
FM-Ausgangsbandfilter	101	97,5	54	54	28	27	1,08	13,75
AM-Ausgangsbandfilter	92	90	120	208	246	150	1	98

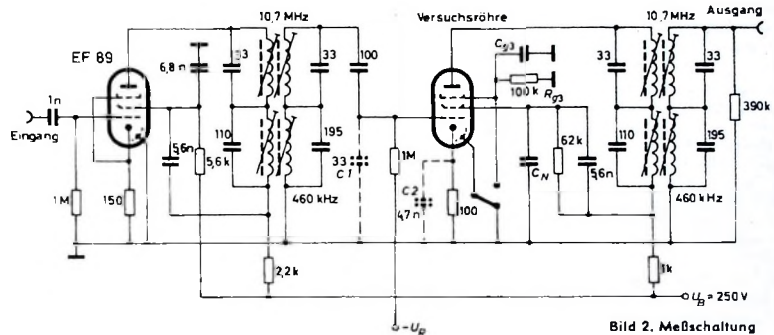


Bild 2. Meßschaltung

dann tragen auch die Kapazitäten  $C_{sm}$  zwischen Abschirmung und Masse sowie  $C_{as}$  zwischen Anode und Abschirmung zur Entdämpfung bei. Dabei liegt  $C_{sm}$  unmittelbar parallel zu  $R_K$ , während die Kapazität  $C_{as}$  bei reeller Anodenimpedanz nach der Beziehung

$$C_{as}' = C_{as} \frac{R_K + R_a}{R_K}$$

vergrößert parallel zu  $R_K$  erscheint. Die Summe dieser Kapazitäten reicht aber aus, um eine Selbsterregung der ZF-Stufe zu bewirken. Die im folgenden beschriebenen Untersuchungen zeigen den Weg, der bei der Entwicklung der EAF 801 beschritten wurde.

## Meßschaltung

Die Meßschaltung ist im Bild 2 dargestellt (Bandfilterdaten s. Tab. I). Als Versuchsröhre wurde ein Typ verwendet, bei dem die Elektrodenanschlüsse getrennt herausgeführt sind. Die erste Röhre (EF 89) dient dabei lediglich zur Einspeisung des Signals in das Eingangsbandfilter. Die gestrichelt eingezeichneten Kondensatoren  $C_1$  und  $C_2$  sind nur bei einem Teil der Messungen angeschaltet. Die Kombination  $R_{03}$ ,  $C_{03}$  stellt die Nachbildung einer Regelspannungsquelle dar (zum Beispiel Gleichstromseite des Radiodetektors). Um die in üblichen ZF-Verstärkern vorliegenden Verhältnisse zu erhalten, wurden als Parallelkondensatoren der Bandfilterkreise für FM 33 pF und für AM 110 pF (Primärseite) und 195 pF (Sekundärseite) gewählt.

ZF-Verstärker ohne  $\Delta C_i$ -Kompensation

Da die  $\Delta C_i$ -Kompensation infolge der dabei auftretenden Gegenkopplung mit einem

Rückgang der Verstärkung verbunden ist, könnte man als Ausweichlösung auf die Kompensation verzichten und die Katode wie bisher an Masse legen. Das Eingangsbandfilter wird dann so lose über einen kapazitiven Spannungsteiler an die Röhre angekoppelt, daß der gleiche Verstärkungsrückgang wie bei  $\Delta C_i$ -Kompensation entsteht.

Wie die Meßergebnisse (Bild 3, Kurve a) zeigen, verschiebt sich die Durchlaßkurve bei Regelung trotz der loseren Ankopplung des Bandfilters um maximal 37 kHz;

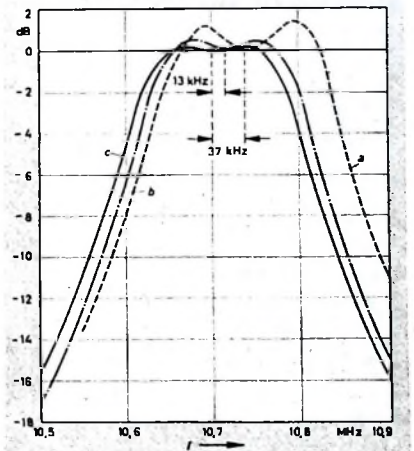


Bild 3. Maximale Verformung des Eingangsbandfilters bei Regelung der ZF-Röhre; a mit kapazitivem Spannungsteiler, ohne  $\Delta C_i$ -Kompensation, b mit  $\Delta C_i$ -Kompensation, c Durchlaßkurve ohne Regelung

<sup>1)</sup> Aschermann, W.: Der Einfluß der Katodenimpedanz auf die Stabilität von Röhrenverstärkerstufen. Funk-Techn. Bd. 17 (1962) Nr. 2, S. 38-39



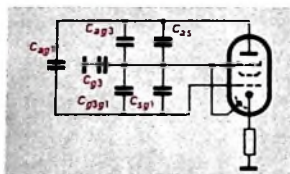
bei überkritisch gekoppelten Kreisen ist außerdem eine Zunahme der Welligkeit festzustellen. Dagegen verstimmt der  $\Delta C_i$ -kompensierte Eingang der Röhre dasselbe Bandfilter bei fester Ankopplung nur um maximal 13 kHz, und die Form der Durchlaßkurve verändert sich nur unwesentlich (Bild 3, Kurve b).

#### Der Einfluß des Schirmanschlusses auf die Durchlaßkurve

Da die mit der loseren Ankopplung des Bandfilters erreichbaren Werte der Verstimmung wesentlich größer sind als bei optimal dimensionierter  $\Delta C_i$ -Kompensation, scheint eine Änderung des Schirmanschlusses unumgänglich. Als einfachste Lösung unter Beibehaltung des Systems der Röhre bietet sich eine innere Verbindung des Schirms mit dem Bremsgitter  $g_3$  an. Dabei ließe sich  $\Delta C_i$  in üblicher Weise kompensieren, und Rückwirkungen über die Röhrenkapazitäten wären nicht zu befürchten, wenn man  $g_3$  direkt an Masse legt.

Häufig wird das Bremsgitter aber zur zusätzlichen Regelung bei FM mitbenutzt (Steuerung mit der Richtspannung des Radiodetektors), so daß es dann über den Innenwiderstand der Regelspannungsquelle an Masse liegt. Auch für diesen Fall soll untersucht werden, wie sich die innere Verbindung des Schirms mit dem Bremsgitter auf die Durchlaßkurve auswirkt.

Aus der Ersatzschaltung der Röhrenkapazitäten (Bild 4) geht hervor, daß die Dimensionierung von  $C_{g3}$  den Grad der





# Ein Stereo-Decoder im Bandfilterbecher

Es gibt viele Möglichkeiten zum Entschlüsseln (Decodieren) des Stereo-Multiplexsignals. Da aber jedes Verfahren Vor- und Nachteile hat, kommt es darauf an, diejenige Schaltung zu finden, die mit dem geringsten Aufwand die gestellten Forderungen erfüllt. Die wichtigsten Forderungen sind: gute Kanaltrennung, kleiner Klirrfaktor und geringe Intermodulationen, hoher Eingangswiderstand, Eingangspegel maximal 12 V<sub>eff</sub>, weitgehende Unabhängigkeit der Übersprechdämpfung vom Eingangspegel, geringe Temperaturabhängigkeit, niedrige Hilfsträgerreste an den Ausgängen, wenig Längsdämpfung, hohe SCA-Unterdrückung (für Exportausführungen) und kleine mechanische Abmessungen.

Es ist leicht einzusehen, daß sich diese vielen Forderungen nur mit großem Aufwand exakt erfüllen lassen. Trotzdem ist es gelungen, einen Decoder zu entwickeln, der in einem Bandfilterbecher von etwa 150 cm<sup>3</sup> Inhalt Platz findet und einen Vergleich mit größeren Decodern nicht zu scheuen braucht.

## Blockbild des Stereo-Decoders „1265“

Das Prinzip des FM-Multiplex-Stereo-Decoders „1265“ von Graetz ist im Bild 1 wiedergegeben. Das Multiplexsignal wird am Eingang aufgetrennt. Ein Tiefpaß läßt das Summensignal (L + R) durch, das danach die Deemphasis durchläuft und über die Matrix zu den beiden Ausgängen gelangt. Da in diesem Zweig keine Verstärkerstufe liegt, bleibt das Summensignal frei von zusätzlichen nichtlinearen

Pilottonreste und Oberwellen von 38 kHz beseitigt. Am Ausgang des Bandpasses steht das vollständige amplitudenmodulierte Hilfsträgersignal zur Verfügung.

Die Deemphasis des (L - R)-Signals kann nach der Demodulation des Hilfsträgers erfolgen. Hier wird sie aber bereits vorher durchgeführt, indem die Seitenbandfrequenzen entsprechend dem Verlauf der Deemphasis symmetrisch zum Hilfsträger abgesenkt werden. Da die Durchlaßkurve des Bandpasses dabei die Form einer Resonanzkurve erhält, kann man den Bandpaß mit Deemphasis durch einen Schwingkreis ersetzen.

Der amplitudenmodulierte Hilfsträger wird in einer Gegentaktschaltung demoduliert, wobei die Hilfsträger-Grundwelle herausfällt. Das Differenzsignal (L - R) gelangt dann zur Matrix, und zwar sowohl direkt als auch über einen 180°-Phasenschieber. In der Matrix entstehen durch lineare Addition

$$(L + R) + (L - R) = 2L$$

$$(L + R) - (L - R) = 2R$$

die Signale 2L und 2R für den linken beziehungsweise rechten Kanal. Diese Gleichungen erfordern gleiche Beträge von (L + R) und (L - R). Daher sind in den beiden (L - R)-Kanälen Einstellpotentiometer vorhanden, mit denen ein genauer Abgleich der Beträge erfolgen kann.

## Schaltung

Bild 2 zeigt das vollständige Schaltbild des Decoders. Da die Schaltung bereits im

Schwingkreis erfüllt also die drei Funktionen: Bandpaß, Deemphasis und 180°-Phasenschieber.

Die Pilotfrequenz wird am Emittierwiderstand R 404 mit dem Saugkreis C 404, L 403 ausgesiebt, den C 406, C 407 und L 404 zu einem Bandfilter ergänzen. Der Kreis C 407, L 404 übernimmt gleichzeitig die Funktion eines Phasenschiebers. In der Nähe des Resonanzpunktes ändert sich nämlich der Betrag der Spannung nur verhältnismäßig wenig, die Phase jedoch sehr stark. Man kann daher mit geringen Verstimmlungen große Phasenänderungen erreichen. Der 19-kHz-Kreis eignet sich besonders gut als Phasenschieber, weil sich bei der anschließenden Frequenzverdopplung auch die Phasenänderung verdoppelt.

Die beiden gegenphasigen Hilfsträgerspannungen werden mit den Dioden D 401 bis D 404 demoduliert. An R 408 fällt (L - R) ab und an R 409 (L + R). Diese beiden Widerstände sind als Einstellpotentiometer für den Betragsabgleich des Differenzsignals ausgeführt. C 409 und C 410 schwächen die Hilfsträgerreste ab. Über R 411 und R 412 gelangen die (L - R)-Signale zu den Ausgängen, an denen die Addition mit dem Summensignal (L + R) und damit die Kanaltrennung erfolgt.

Wenn die Pilotfrequenz am Eingang des Decoders vorhanden ist, fällt an R 409 eine negative Richtspannung ab, die zum Schalten einer Anzeigelampe benutzt wird. Die Schaltung und die Wirkungsweise dieses Stereo-Indikators wurden bereits in FUNK-TECHNIK 13/1963, S. 461, beschrieben.

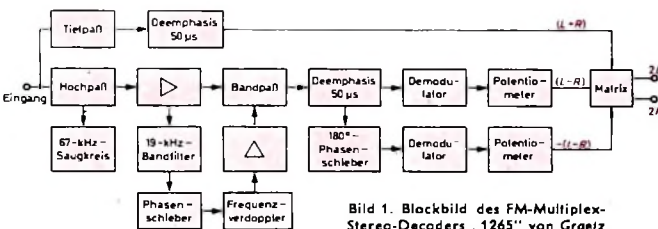


Bild 1. Blockbild des FM-Multiplex-Stereo-Decoders „1265“ von Graetz

Verzerrungen. Der Rest des Multiplexsignals läuft über einen Hochpaß zu einem Verstärker. In diesem Kreis liegt noch eine 67-kHz-Sperre, die den in den USA verwendeten SCA-Kanal unterdrücken soll. Hinter dem Verstärker wird das Signal nochmals aufgeteilt. Ein Bandpaß (22 ... 54 kHz) siebt die Hilfsträger-Seitenbänder heraus und ein 19-kHz-Bandfilter die Pilotfrequenz. Durch den Bandpaß werden eventuell noch vorhandene (L + R)- und SCA-Reste so stark unterdrückt, daß bei der Demodulation des Hilfsträgers keine störenden Intermodulationen entstehen können.

Die Pilotfrequenz gelangt über einen Phasenschieber zum Gegentaktschaltungsfrequenzverdoppler. Diese Art der Frequenzverdopplung hat den Vorteil, daß nur sehr wenig Pilotfrequenzreste übrigbleiben. Der sich anschließende zweistufige Verstärker kann daher aperiodisch ausgeführt sein. Der verstärkte Hilfsträger wird dann in den Bandpaß eingespeist, der noch vorhandene

Heft 13/1963, S. 461, der FUNK-TECHNIK besprochen wurde, sei hier nur auf einige Besonderheiten hingewiesen. Die Pilotfrequenz und die Seitenbänder des Hilfsträgers werden über ein Hochpaß-RC-Glied geführt, das aus C 401, R 401 und dem Basiswiderstand des Transistors T 401 gebildet wird. T 401 ist über R 404 und C 403 frequenzabhängig gegengekoppelt und hat dadurch ebenfalls Hochpaßcharakter.

Im Collectorkreis von T 401 liegt der Schwingkreis L 402, C 405, der den Bandpaß und die Deemphasis für die Seitenbandfrequenzen darstellt. Da außerdem die Mittenanzapfung der Spule L 402 an Masse führt, lassen sich am Schwingkreis zwei um 180° gegeneinander phasenverschobene Spannungen abgreifen. Dieser

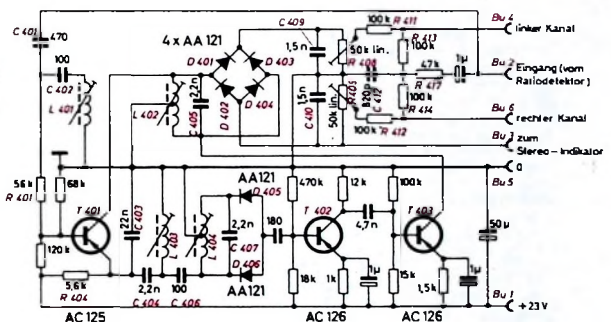


Bild 2. Schaltung des Stereo-Decoders „1265“

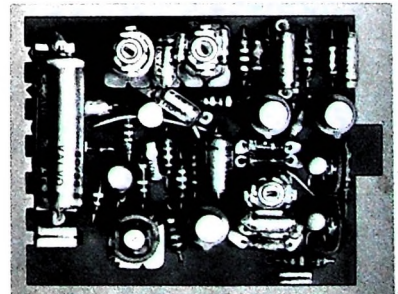
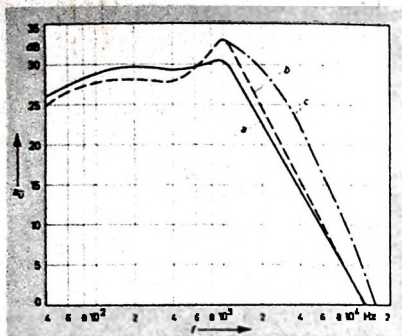


Bild 3. Ansicht der gedruckten Schaltplatte





#### Mechanischer Aufbau

Die gesamte Schaltung findet auf einer gedruckten Platte von 55 mm x 65 mm Platz (Bild 3), die zum Schutz vor Brummeinstreuungen und mechanischen Beschädigungen in einem Abschirmbecher untergebracht ist. Die Verbindung mit dem Empfänger erfolgt über eine spollige Steckverbindung, um den nachträglichen Einbau zu erleichtern. Die Decoderplatine trägt 6 Steckbuchsen, während die Stecker und ein Führungsstift auf der Leiterplatte des Empfängers angebracht sind.

#### Meßdaten

Im Bild 4 ist der Verlauf der Übersprechdämpfung  $\alpha_d$  in Abhängigkeit von der Signalfrequenz  $f$  dargestellt. Der Abfall bei

Bild 4. Übersprechdämpfung  $\alpha_d$  in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$  (modulierter Kanal 0 dB; Eingangsspegel  $U_E = 6 \text{ V}_{\text{eff}}$ , davon Pilottonamplitude  $U_P = 1,2 \text{ V}_{\text{eff}}$ ); a) rechter Kanal moduliert, b) linker Kanal moduliert, c) ohne SCA-Unterdrückung (linker Kanal moduliert)

Bild 5. Übersprechdämpfung  $\alpha_d$  als Funktion des Eingangsspegels  $U_E$  für verschiedene Pilottonamplituden (linker Kanal mit 1 kHz moduliert, 0 dB): a) Pilottonamplitude  $U_P = 0,2 U_E$ , b) Pilottonamplitude  $U_P = 0,1 U_E$

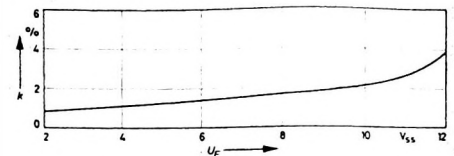
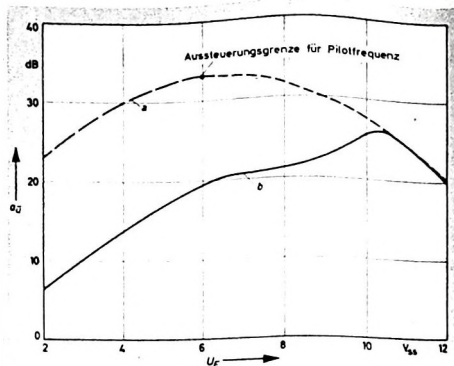


Bild 6. Klirrfaktor  $k$  in Abhängigkeit vom Eingangsspegel  $U_E$  (linker Kanal mit 1 kHz moduliert,  $U_P = 0,1 U_E$ )

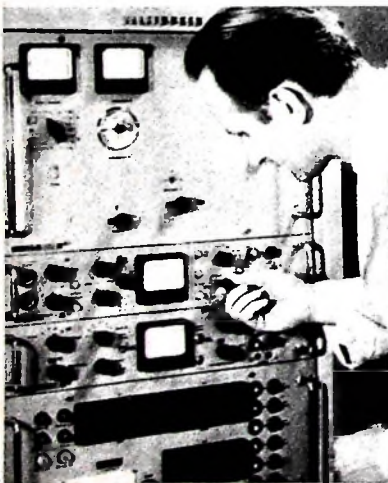
den hohen Frequenzen ist durch die Forderung nach guter SCA-Unterdrückung bedingt. In der Ausführung für den europäischen Markt kann das SCA-Filter C 402, L 401 entfallen, wodurch sich eine bessere Übersprechdämpfung bei hohen Signalfrequenzen ergibt.

Bild 5 zeigt die Übersprechdämpfung bei 1 kHz in Abhängigkeit vom Eingangsspegel  $U_E$  und Bild 6 den Klirrfaktor  $k$

für 1 kHz bei einkanaliger Modulation. Der Decoder, der bis zu einem Eingangsspegel von 12  $V_{\text{eff}}$  arbeitet, hat eine Längsdämpfung von 11 dB. Dabei ist zu bedenken, daß auch im Mono-Zweig des Empfängers eine Längsdämpfung infolge der Deemphasis und der Rauschunterdrückung auftritt. Daher sind die hörbaren Pegelunterschiede beim Umschalten des Empfängers von Mono auf Stereo gering.

## Aus der Arbeit im Sender-Stereo-Studio

Der SFB beginnt während der Funkausstellung mit UKW-Stereo-Sendungen nach dem FCC-Verfahren (Pilotonverfahren). Diese neue Technik erfordert sendersseitig manche besonderen Maßnahmen. Für Orchester ist bei Stereo-Aufnahmen eine bestimmte Sitzanordnung zweckmäßig. Der Tonmeister im Regieraum hat die Möglichkeit, nicht nur die von den verschiedenen Stereo-Mikrofonen aufgenommenen Schallereignisse zu mischen, sondern kann sie mit Hilfe der Richtungs- und Mischtechnik auch in ihrer räumlichen Lage zueinander verschieben.

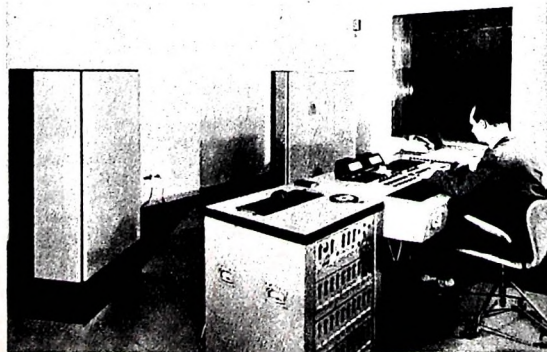


Aufnahmen im Stereo-Studio des SFB mit dem Radio-Symphoniorchester unter Leitung seines Dirigenten Romanskim

1-kW-Rundfunksender von Telefunken mit Stereo-Zusatz

Blick in den Regieraum des SFB-Stereo-Studios

Aufnahmen: telefunkenbild



## Stereo-Decoder mit ECC 81

Für den Empfang von HF-Stereo-Sendungen ist im Empfänger neben dem Stereo-NF-Teil noch ein Stereo-Decoder erforderlich, der aus dem vom Radiodetektor gelieferten Stereo-Multiplexsignal die NF-Signale für den linken und rechten Kanal erzeugt. Im folgenden wird ein von Nordmende entwickelter Decoder beschrieben, der als organisch eingebautes Bauteil oder auch als Nachrüstteil für alle für die HF-Stereophonie vorbereiteten Empfänger verwendbar ist.

Bei der Entwicklung eines für Nachrüstzwecke geeigneten preisgünstigen Decoders waren folgende Gesichtspunkte zu beachten:

1. Der Decoder soll auch für Empfänger ohne besondere ZF-Begrenzstufe verwendbar sein, das heißt, er muß auch noch bei höheren Eingangsspannungen ( $U_e \approx 15 \text{ V}_{\text{eff}}$ ) einwandfrei arbeiten. Diese Forderung ließ sich am einfachsten mit einem rohrenbestückten Decoder verwirklichen.
2. Nach Einbau des Decoders darf sich kein merkbarer Lautstärkeverlust ergeben, und außerdem sollen keine Änderungen der Lautstärke beim Umschalten von Stereo auf Mono auftreten.
3. Die Frage der Stromversorgung muß zufriedenstellend gelöst sein. Da ein besonderer Netzteil wegen der zu hohen Kosten nicht in Frage kommt, muß der Leistungsbedarf des Decoders so gering sein, daß er sich noch vom Netzteil des Rundfunkempfängers decken läßt. Die hier verwendete Röhre ECC 81 (Heizstrom 300 mA, Gesamtanodenstrom etwa 5 mA) belastet den Netzteil eines Empfängers nur unwesentlich, so daß auch in dieser Hinsicht die universelle Verwendbarkeit des Decoders gewährleistet ist.

Der Decoder liegt schaltungsmäßig zwischen dem Radiodetektor und der NF-Vorstufe. Das Multiplexsignal gelangt unter Umgehung des Deemphasisgliedes über C1 zum Steuergitter des ersten Röhrensystems R6 1a der ECC 81 (Bild 1a), in dem die 19-kHz-Pilotfrequenz abgetrennt wird. R6 1a arbeitet für das Summensignal und die Seitenbänder des 38-kHz-Hilfsträgers als Anodenbasissstufe, für die Pilotfrequenz dagegen in Katodenbasisschaltung. Der Katodenarbeitswiderstand R3 ist durch den auf 19 kHz abgestimmten Saugkreis L1, C4 überbrückt, so daß die Katode für diese Frequenz wechselstrommäßig an Masse liegt. An dem ebenfalls auf 19 kHz abgestimmten Kreis L2, C5 in der Anodenleitung von R6 1a steht der bereits verstärkte Pilotton zur Verfügung. Die an L3, C6 auftretende Spannung wird dann über den als Frequenzverdoppler wirkenden Doppelweggleichrichter D1, D2 und die RC-Kombination R4, C7, die den Wirkungsgrad der Gleichrichteranordnung verbessert, der Anzapfung des auf die Hilfsträgerfrequenz abgestimmten Kreises L4, C8 zugeführt.

An R3 treten nur das Summensignal (L + R) und die Seitenbänder des 38-kHz-Hilfsträgers auf, die das Differenzsignal (L - R) enthalten. Die Seitenbänder gelangen über einen einfachen Hochpaß (C3, R6) an den Fußpunkt des 38-kHz-Kreises

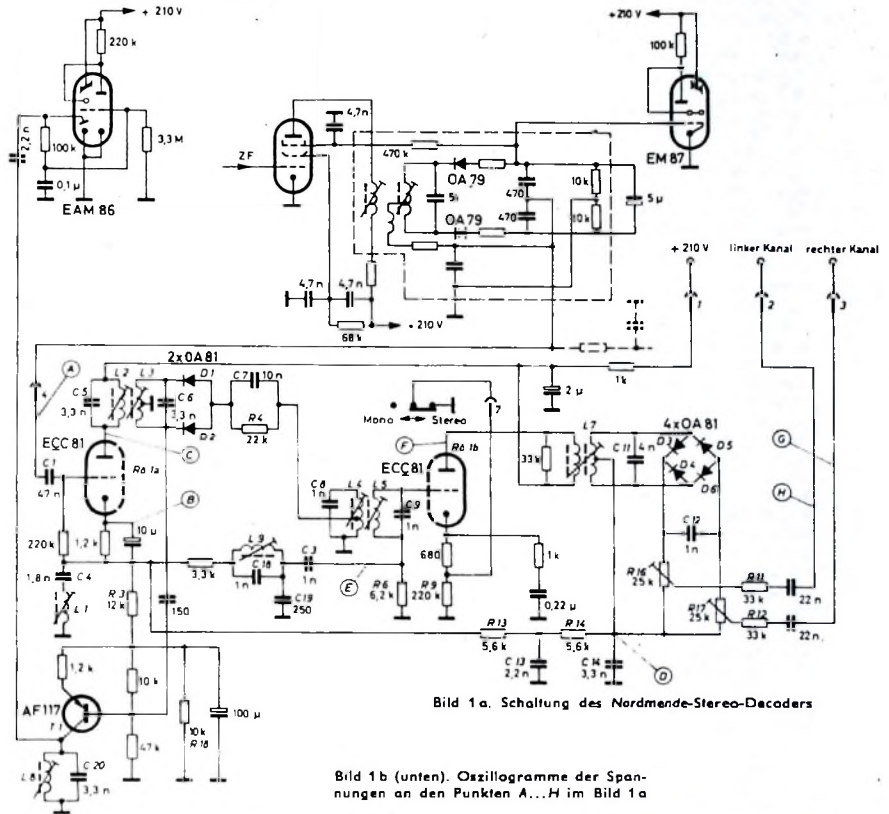
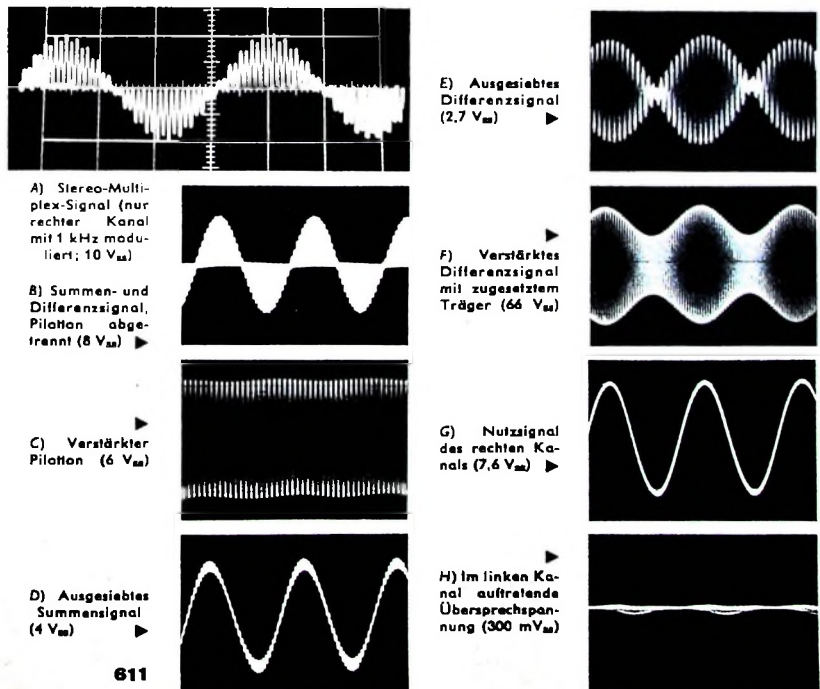


Bild 1a. Schaltung des Nordmende-Stereo-Decoders

Bild 1b (unten). Oszillogramme der Spannungen an den Punkten A...H im Bild 1a





L5, C9 und addieren sich dort zu dem Hilfstäger, so daß die Ansteuerung von R8 1b bereits mit dem amplitudenmodulierten Hilfstäger erfolgt.

Differenzsignal und Hilfstäger müssen nach Betrag und Phase in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen. Ist die Amplitude des zugesetzten Hilfstägers zu klein oder hat er nicht die richtige Phasenlage zu den Seitenbändern, so sind bei der späteren Gleichrichtung erhebliche Verzerrungen zu erwarten. Durch Kreise mit hoher Güte im Pilotkanal ließ sich jedoch eine genügende Verstärkung des Pilotons erreichen. Die Amplitude des aus dem Piloton gewonnenen Hilfstägers reicht auch für den Fall  $L = -R$  aus, wenn also die Amplitude des Differenzsignals 90 % der Multiplexsignal-Amplitude beträgt. Die richtige Phasenlage des Hilfstägers läßt sich durch geringfügiges Verstimmen des 19-kHz-Pilotkreises L2, C5 einstellen.

Ein weiterer Vorteil der Kreise mit hoher Güte ist die sich dabei ergebende geringe Bandbreite des Pilotkanals. Frequenzen des Summen- und Differenzsignals können dann nämlich nicht in den Pilotkanal gelangen und bei der Gleichrichtung des Differenzsignals störende Interferenzen mit dem Differenzsignal selbst oder mit dem 38-kHz-Hilfstäger bilden. Der in R8 1b verstärkte und am 38-kHz-Anodenkreis L7, C11 auftretende amplitudenmodulierte Hilfstäger wird anschließend mit den beiden Doppelweggleichrichtern D3, D4 und D5, D6 gleichgerichtet.

An den Richtwiderständen R16 und R17 fällt das niederfrequente Differenzsignal  $(L-R)$  an R16 und  $-(L-R)$  an R17 ab. Die gewählte Anordnung hat den Vorteil, daß der 38-kHz-Hilfstäger bei der Gleichrichtung unterdrückt wird. Die dabei auftretenden Oberwellen des Hilfstägers lassen sich wegen ihrer hohen Frequenz jedoch leicht aussieben. Der Kondensator C12 unterdrückt bereits den größten Teil der Oberwellen. Die Bandbreite des 38-kHz-Anodenkreises ist so dimensioniert, daß sich für den Differenzkanal eine Deemphasis ergibt.

Das niederfrequente Summensignal  $(L+R)$  gelangt von R3 über den doppelten Tiefpaß R13, C13, R14, C14, der auch als Deemphasis für das Summensignal wirkt, an die Fußpunkte der beiden Richtwiderstände R16 und R17. Durch Addition mit dem Differenzsignal ergibt sich die Nutzinformation für den rechten und linken Kanal nach den Formeln

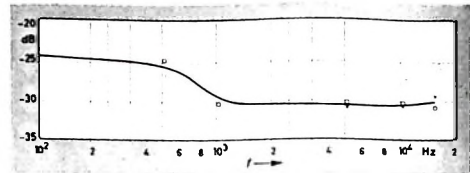
$$(L+R) + (L-R) = 2L,$$

$$(L+R) - (L-R) = 2R.$$

Über die Widerstände R11 und R12, die mit der nachfolgenden Schaltkapazität noch restliche Harmonischen des Hilfstägers aussieben, werden die Signale den Eingängen der NF-Stufen zugeführt.

Die Regelwiderstände R16, R17 erlauben eine optimale Einstellung der Übersprechdämpfung für beide Kanäle. Die hier angewendete Verstärkung des Differenzsignals ermöglicht auch den Betrieb des Decoders in Geräten, die für Stereo-Empfang weniger geeignet sind. Die bei diesen Empfängern auftretende Abschwächung des Differenzsignals läßt sich durch den Decoder stets ausgleichen. Bild 2 zeigt das mit einem HF-Stereo-Signal gemessene Übersprechverhalten des Decoders in Verbindung mit einem für HF-Stereophonie vorbereiteten Gerät.

Bild 2. Übersprechdämpfung in Abhängigkeit von der Frequenz: Pegel des Nutzsymbols 0 dB. — = mittlere Übersprechdämpfung, o = Meßwerte für den linken Kanal, x = Meßwerte für den rechten Kanal des Stereo-Decoders



Die in den USA bei Stereo-Sendungen übliche Übertragung eines zweiten frequenzmodulierten Hilfstägers von 67 kHz (SCA-Kanal) für Hintergrundmusik (background program) macht bei Decodern für den Export den Einbau einer Falle L9, C18, C19 für diese Frequenz erforderlich. Die Unterdrückung des 67-kHz-Trägers ist etwa 40 dB. Störende Interferenzen mit der zweiten Harmonischen des Hilfstägers ( $2 \cdot 38 \text{ kHz} = 76 \text{ kHz} = 9 \text{ kHz}$ ) können daher nicht entstehen. Für Empfänger mit einem zweiten Magischen Auge (EAM 86) zur Anzeige einer Stereo-Sendung<sup>1)</sup> enthält der Decoder noch zusätzlich einen Transistor T1, dessen Betriebsspannung von etwa 9 V der Anodenstrom des Röhrensystems R6 1a als Spannungsabfall an R18 erzeugt. Die Steuerspannung wird dem Transistor liefert der Frequenzverdopplerkreis. In der Collectorleitung von T1 liegt ein auf 19 kHz abgestimmter Resonanzkreis L8, C20. Die am Collector auftretende Wechselfeldspannung wird dem Diodensystem der zur Stereo-Anzeige benutzten EAM 86 zugeführt.

Der Decoder ist nur bei FM-Betrieb des Empfängers an die Versorgungsspannung angeschlossen. Durch Drücken der Stereotaste werden die NF-Kanäle getrennt, und der Decoder ist betriebsbereit. Ein weiterer Kontakt des Stereo-Umschalters schließt den Widerstand R9 kurz und hebt dadurch die gleichstrommäßige Sperrung von R8 1b auf, so daß der Differenzkanal arbeiten kann. Schaltet der Sender nach einer Stereo-Sendung wieder auf Mono-Betrieb zurück, so muß der Decoder nicht auf Mono zurückgeschaltet werden, da infolge der hier gewählten Schaltung keine

<sup>1)</sup> zum Beispiel die Nordmende-Konzertschränke „Isabella“ und „Arabella“ sowie die Kombination „Exquisit“

Verzerrungen des monauralen Signals auftreten können.

Bild 3 zeigt den als Nachrüstsatz lieferbaren Decoder. Seine Befestigung im Rundfunkempfänger erfolgt mit zwei Universalwinkeln entweder am Empfängerchassis oder auf dem Gehäuseboden. Die 70 cm lange Anschlußschnur reicht für alle vorkommenden Fälle aus. Nach dem Einsetzen des neunpoligen Anschlußsteckers in die dafür im Empfängerchassis vorhandene Fassung sind alle elektrischen Verbindungen hergestellt. Um optimale Kanaltrennung zu erreichen, ist ein Nachgleich des Decoders mit einem HF-Stereo-Signal in Verbindung mit dem Empfänger zu empfehlen. Dazu sind auch im geschlossenen Zustand des Decoders alle Abgleichpunkte erreichbar. Nach den bisherigen Erfahrungen ergibt sich aber auch mit einem im Werk an einem gleichen Chassis vorabgeglichene Decoder noch eine brauchbare Kanaltrennung.

Im Bild 4 erkennt man links unten den Transistor T1 des Anzeigeverstärkers und den zugehörigen 19-kHz-Kreis. In der Mitte liegt die für die Exportausführung erforderliche SCA-Falle, und rechts unten sind R16 und R17 angeordnet, mit denen für jeden Kanal die maximale Übersprechdämpfung eingestellt wird. Bild 5 zeigt einen organisch in ein Empfängerchassis eingebauten Decoder.

Abschließend sei noch erwähnt, daß sich mit diesem Decoder auch HF-Stereo-Sendungen stereophon auf Tonband aufnehmen lassen. Störende Interferenzen der Vormagnetisierungsfrequenz mit Resten der Harmonischen des 38-kHz-Hilfstägers traten bei Versuchsaufnahmen nicht auf, so daß in der Praxis vermutlich auf zusätzliche Filter vor den beiden Tonbandgerät-Eingängen verzichtet werden kann.

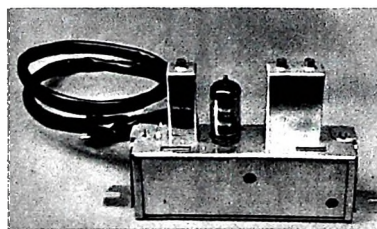


Bild 3. Ansicht des Stereo-Decoders von Nordmende (Nachrüstsatz)

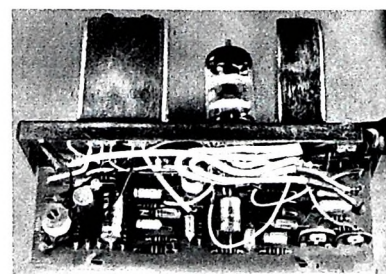


Bild 4. Blick in das Innere des Decoders

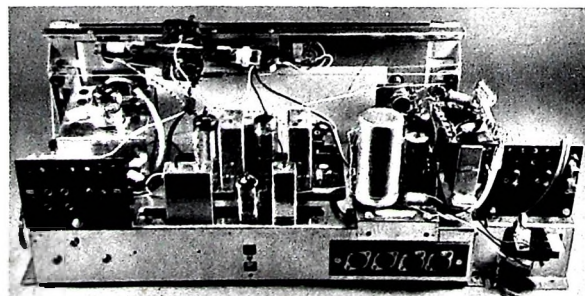


Bild 5. Organisch in ein Empfängerchassis eingebauter Decoder



# Die Funktion der Sendersuchlaufautomatik in Fernsehempfängern der Luxusklasse von Schaub-Lorenz

## Allgemeines

Die Fernsehgeräte „Weltspiegel 3559 Luxus“ und „Illustraphon 3559 Luxus“ (Schaub-Lorenz) sind mit einer Sendersuchlaufautomatik ausgerüstet. Gegenüber dem früher beschriebenen Stand [1, 2, 3, 4] ist die Automatik jetzt verbessert worden. Die nach außen hin erkennbaren Änderungsmerkmale sind je ein Schwellwertregler für den VHF-Bereich und den UHF-Bereich. Die Auswerteschaltung wurde im Gegensatz zu früheren Darstellungen wegen anderer Auswertekriterien für den stufenweise schaltenden VHF-Trommel-tuner gegenüber dem kontinuierlichen UHF-Bereichdurchlauf geändert. Dieser Aufsatz soll dazu dienen, die Funktion der Auswerteschaltung in beiden Empfangsbereichen (VHF und UHF) an Hand von Schaltbildauszügen und Oszillogrammen zu erläutern.

Bild 1 gibt einen Schaltbildauszug des für die Automatik wichtigen Ton-ZF- und NF-Teils wieder. Hier sind alle Kontakte in Ruhestellung (kein Suchlauf) und die Bereichstaste „Ber“ in Stellung VHF gezeichnet. In dem Schaltbild sind folgende Abkürzungen verwendet worden: Relais B ist das für die Automatik benötigte Relais mit seinen Kontakten b 1...18, M 1...12 sind die Kontakte der Taste „Motor“, MF 4...12 sind die Kontakte des über die Fernbedienung „Motor“ mittels Hubmagnets betätigten Schaltsatzes, MS 1-2 ist der mittels einer Nockenscheibe auf der UHF-Tuner-achse betätigte Motorschalter, mit dem der Haltepunkt des VHF-Antriebs bestimmt wird. MU 1...9 sind die Umschaltkontakte für die Vor- und Rücklaufmotoren des UHF-Tuner-Antriebs, und AA 7...9 und 1...3 sind Kontakte der Taste „Automatik - Aus“ (in Stellung für den Suchlauf gezeichnet).

## Die Umschaltungen beim Suchlauf

Kurz zusammengefaßt, geschieht beim Einleiten des Sendersuchlaufvorganges folgendes: Über die Motortastenkontakte M 7-8 oder MF 10-11 (Fernbedienung) erhält das Relais wegen der Verbindung mit dem auf Anodenspannung aufgeladenen Kondensator C 1015 einen Spannungsschub, der es in Arbeitsstellung bringt. Gleichzeitig schalten die Relaiskontakte b 14-15 und b 1-2 den Ton-NF-Teil als Multivibrator um. Dieser Multivibrator kann nur schwingen, wenn am Gitter von R 209 eine Spannung steht, die gleich oder größer ist als der Ansprechwert. Er beträgt +3 V. Beim Start des Suchlaufs ist die Spannung am Gitter kleiner als 3 V, der Multivibrator ist also gesperrt. Ebenso wird der Stromkreis für den von den Bereichumschalterkontakten Ber 10-11 oder Ber 11-12 vorgewählten Motor über den Relaiskontakt b 13-14 geschlossen, wodurch der Motor anläuft. Der Motorstopp erfolgt nun über die Auswerteschaltung, die einen Impuls  $\geq +3$  V an den Multivibratoreingang gibt, wenn sie einen Sender gefunden hat. Dieser Impuls ruft im Multivibrator eine Kippschwingung hervor, wodurch an der Anode der Endstufe (R 210) ein positiver Spannungsimpuls

auftritt, der das Relais zum Abfallen bringt. In der Ruhestellung des Relais sind die Ton-NF-Stufen wieder zurückgeschaltet, und ein Weiterschwingen des Multivibrators ist nicht möglich.

Die Ein- und Umschaltung der einzelnen Motoren ist bereits in früheren Veröffentlichungen [1, 2] beschrieben worden. Abbildungen der Anordnung sind in [1, 3] wiedergegeben. Ebenso sind der Relaisstromkreis und die Umschaltung der beiden Ton-NF-Stufen als Multivibrator für den Suchlaufvorgang in [2, 4] dargestellt.

Das Signal für den Suchlaufstopp wird an der Ton-ZF-Begrenzerstufe gewonnen und über C 214 und R 1204 der Auswerteschaltung zugeleitet. Während des Suchlaufs wird der Schirmgitterwiderstand R 213 der Begrenzerstufe R 208 mit den Relaiskontakten b 17-18 und b 17-16 von Masse auf Anodenspannung umgeschaltet, wodurch die Kennlinie der Röhre länger wird.

Gleichzeitig wird der Gitterableitwiderstand der Begrenzerstufe zur Empfindlichkeitssteigerung vergrößert und dem Gitter - je nach Empfangsbereich - über die Verbindung K eine negative Spannung von 4 V oder über die Verbindung Q und R 531 von der Stromversorgung des VHF-Tuners eine positive Spannung zugeführt, so daß die Röhre dann im Gitterstrombereich arbeitet. Die Signalauswertung erfolgt hinter C 214 und R 1204 und vor der Ton-NF-Stufe R 209 in dem Schaltbildteil mit den vier Dioden. Während des Suchlaufs im UHF-Bereich wird mit dem Kontakt MU 4-5 die Helligkeit während des Rücklaufs herabgesetzt, um in dieser Zeit störende Helligkeitsschwankungen auf dem Bildschirm zu unterdrücken. Ferner gibt MU 7-8 während des Rücklaufs eine negative Spannung an das Gitter von R 210, wodurch diese gesperrt wird, das Relais abfällt und der Suchlaufantrieb am Ende des Rücklaufs stoppt. Dieser Zwangsstopp

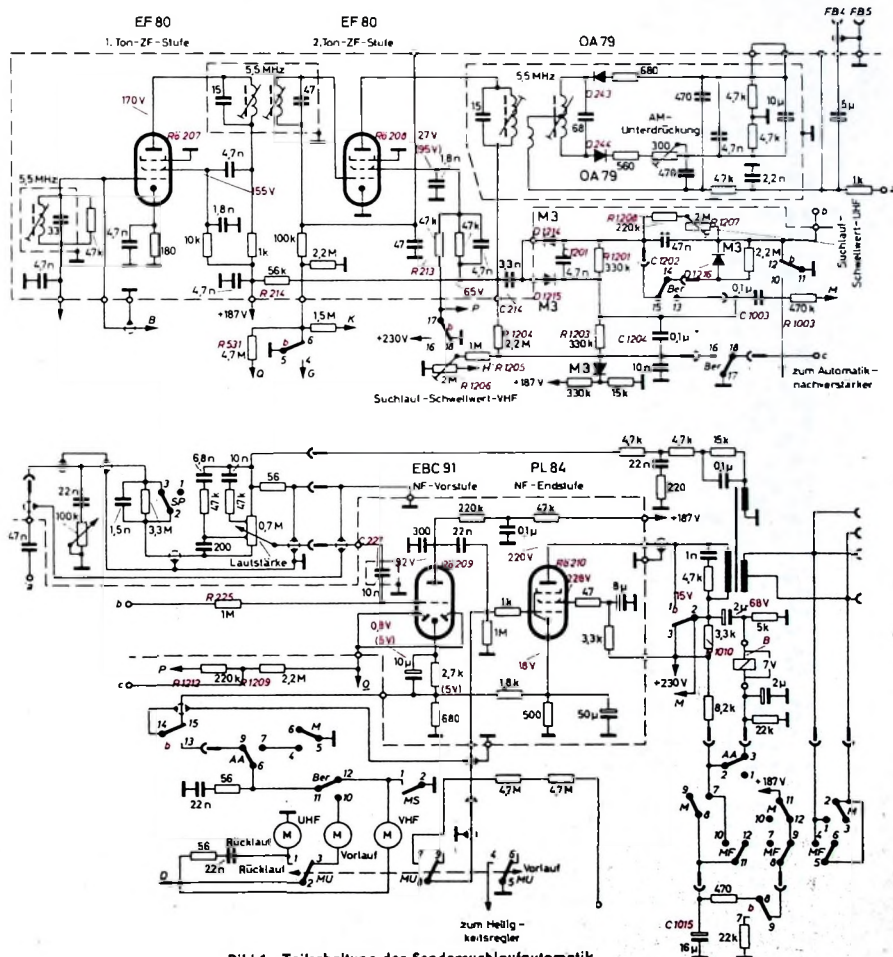


Bild 1. Teilschaltung der Sendersuchlaufautomatik



ist eingebaut, um den Suchlauf nicht endlos laufen zu lassen, wenn an einem Empfangsort kein UHF-Sender empfangen werden kann, da zur Zeit noch nicht an allen Orten der Empfang eines solchen Senders gewährleistet ist.

Da die Schaltung wegen der im UHF-Bereich und im VHF-Bereich unterschiedlichen Umschaltungen unübersichtlich ist, soll sie im folgenden für die einzelnen Empfangsbereiche einzeln erläutert werden.

#### Die Auswerteschaltung im UHF-Bereich

Mit der Taste „Motor“ wird der Suchlauf eingeleitet; das Relais zieht an, und der UHF-Motor beginnt zu laufen. Die für den UHF-Bereich zur Auswertung benötigten Bauelemente sind im Bild 2 gesondert dargestellt (Relaiskontakte in Arbeitsstellung). Zum leichteren Verständnis denke man

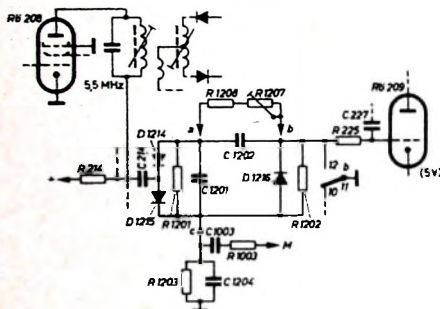


Bild 2. Vereinfachte Darstellung der Auswerteschaltung im UHF-Bereich

sich die Verbindung an den Pfeilen a und b als nicht vorhanden (kein Schwellwertregler) und den Punkt c an Masse liegend. Die Auswerteschaltung soll nun einen Impuls liefern, der den Ansprechwert des Multivibrators (+3 V) erreicht oder überschreitet. Am Beginn des Suchlaufs kommt – wenn kein Sender am Beginn des Suchlaufs empfangen wird – Rauschen durch den Ton-ZF-Verstärker und wird über C214 vom Anodenwiderstand R214 der Begrenzerstufe abgenommen und den beiden Dioden D1214 und D1215 zugeführt. Bei der Gleichrichtung wird an R1201 und C1201 eine negative Spannung aufgebaut, die auch über den Kondensator C1202 an das Gitter der Rö 209 zu gelangen versucht. Die Diode D1216 wird aber sofort leitend, wenn sich am Punkt b eine negative Spannung aufbauen will. Die Spannung am Punkt b kann also nie negativ werden. Im Gegenteil, Rauschspannungsreste, die noch an C1201 stehen, gelangen über C1202 an die Diode D1216, und es entsteht an ihr eine geringe positive Spannung (bis maximal 1 V), die aber noch nicht zum Öffnen des Multivibrators ausreicht. Die am Punkt b vorhandenen Wechselspannungsanteile werden noch mit R1225 und C1227 integriert, so daß kurze energieschwache Spitzen am Gitter von Rö 209 nicht zur Wirkung kommen können.

Die Vorgänge in der Auswerteschaltung werden am besten an Hand des Oszillogramms nach Bild 3 erläutert. Es sind zwei Kurven wiedergegeben, deren Werte für die Spannung Null auf der Mittellinie des Skalenfeldes liegen. Die Ablenkempfindlichkeit des Oszillografen ist 10 V/cm bei der unteren Kurve und 2 V/cm bei der oberen (der Abstand des Gitterrasters entspricht 1 cm auf dem Oszillografenschirm). Die

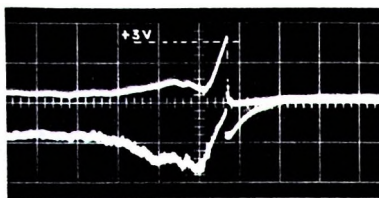


Bild 3. Auswertung im UHF-Bereich

horizontale Ablenkgeschwindigkeit ist 10 ms/cm. Die untere Kurve gibt den Spannungsverlauf am Punkt a (Bild 2) wieder, die obere den am Gitter von Rö 209. Am Punkt a entsteht zunächst auf Grund des Rauschens eine negative Spannung, die gegen die Oszillogrammmitte zu noch negativer wird und dann ab Mitte schnell gegen Null geht. Diese größere negative Spannung entsteht, wenn der Sender in die Nähe des Durchlaßbereiches kommt (Bild-ZF-Durchlaßkurve als feststehend, Sender wegen der veränderbaren Oszillatorfrequenz als variabel betrachtet), und die Abnahme der negativen Spannung erfolgt, wenn der Sender in den Durchlaßbereich einläuft. Zur gleichen Zeit steigt die Spannung der oberen Kurve bis +3 V an, wodurch der Multivibrator anschwängt, das Relais umschaltet und über den Kon-

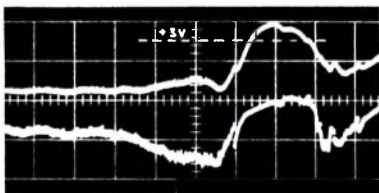


Bild 4. Auswertung im UHF-Bereich bei Unterdrückung der Multivibratorschwingung

takt b 11–12 die Auswerteschaltung durch Kurzschließen außer Funktion setzt (stetler Abfall auf Null).

Bild 4 zeigt den gleichen Vorgang, jedoch ist hier das Kippen des Multivibrators künstlich verhindert (Gitter der Endstufe Rö 210 mit Masse verbunden), so daß der ganze Durchlauf des Senders durch den

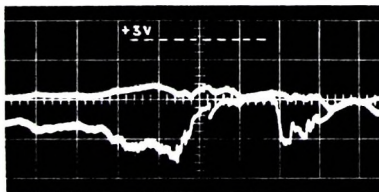


Bild 5. Auswertung im UHF-Bereich bei extrem unempfindlich eingestelltem Schwellwertregler

Durchlaßbereich und die Auswerteschaltung gezeigt werden kann.

Wird nun an den Punkten a und b die Serienschaltung von Widerstand R1208 und Regler R1207 angeschlossen, so kann damit die Empfindlichkeit der Auswerteschaltung variiert werden. Der Multivibrator ist bei der Aufnahme des Oszillogramms Bild 5 nicht mehr am Kippen gehindert (wie bei Oszillogramm Bild 4), sondern der Schwellwertregler R1207 ist so eingestellt, daß die Schaltung sehr unempfindlich ist (Maßstäbe wie bei Oszillogramm Bild 3). Jetzt reicht die Spannung,

die von der oberen Kurve wiedergegeben wird, nicht mehr aus, den Multivibrator ansprechen zu lassen.

Beim Suchen sehr schwacher Sender sind die Unterschiede zwischen maximaler negativer Spannung am Punkt a und der zeitlich nachfolgenden minimalen negativen Spannung geringer als bei starken Sendern. Infolgedessen wird auch die in der Auswerteschaltung erzeugte positive Spannung zum Anstoßen des Multivibrators geringer. Mit Hilfe des Schwellwertreglers ist es daher möglich, die Empfindlichkeit der Schaltung so einzupegeln, daß sie auf schwächere Sender, deren Empfang nicht erwünscht ist, nicht anspricht. Es sei noch erwähnt, daß die Oszillogramme in den Bildern 3, 4, 5 und auch in dem noch folgenden Bild 6 immer bei der gleichen Sendersignalarstärke aufgenommen wurden. Bei den Oszillogrammen im Bild 3 und im Bild 4 war der Schwellwertregler für UHF optimal für das Signal eingestellt, bei Bild 5 unempfindlich.

#### Starthilfe

Wenn das Gerät auf einen starken Sender eingestellt ist, dann ist es nicht ohne weiteres möglich, den Suchlauf zu starten. Als Starthilfe für diesen Fall muß der Auswerteschaltung noch ein negativer Impuls zugeführt werden, der das Gitter des Multivibrators mit Sicherheit so lange sperrt, bis der Sender (beziehungsweise der Oszillator) so weit gelaufen ist, daß die Auswerteschaltung vom Sendersignal nicht mehr beeinflusst wird. Sie muß aber schon wieder im Nachbarkanal ansprechbar sein. Deshalb ist am Punkt c noch die Kombination R1203, C1204 nach Masse angeschlossen. Der Kondensator C1204 ist groß genug, um auf die Auswerteschaltung mit den Dioden nach erfolgtem Start keinen Einfluß mehr zu haben. Ferner ist der Punkt c über C1003, R1003 und die Verbindung M an die Ton-Endstufe angeschlossen. Vor dem Start liegt über den Relaiskontakt b 2–3 am Relaiskontaktpunkt 2 Anodenspannung. Nach dem Umschalten des Relais wird diesem Punkt seine Spannung über R1010 zugeführt, wodurch die Spannung um etwa 100 V abfällt. Dieser Spannungsabfall wird über die eben erwähnten Bauelemente dem Punkt c und damit der Auswerteschaltung zugeführt und gelangt als negativer Impuls an den Multivibratoreingang.

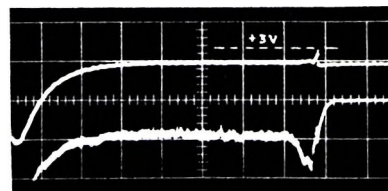


Bild 6. Auswertung im UHF-Bereich mit Starthilfe

Den Spannungsverlauf an den bisherigen Betrachtungspunkten vom Moment des Startes an zeigt das Oszillogramm im Bild 6. Hierbei sind einige Maßstäbe geändert worden: Der Nullpunkt der oberen Kurve ist auf dem Schirm um 1 cm nach oben verschoben worden, gleichzeitig ist die Empfindlichkeit jetzt 10 V/cm (wie auch für die untere Kurve), und die Zeitablenkung ist auf 0,1 s/cm herabgesetzt worden. Das Oszillogramm zeigt links den negativen Startimpuls (der stelle Impulsabfall



wurde vom Oszillografen nicht aufgezeichnet, dessen Zeitkonstante von der Größe des Widerstandes  $R\ 1203$  und des Kondensators  $C\ 1204$  bestimmt wird.

Zusammengefaßt ist folgendes für den Funktionsablauf des Sendersuchlaufs im UHF-Bereich wichtig:

Der Aufbau der negativen Spannung vor dem Einlaufen des Senders in die Empfängerdurchlaßkurve,

der darauffolgende schnelle Abbau der negativen Spannung (beides am Punkt a), die Weitergabe beziehungsweise Umwandlung der Abnahme der negativen Spannung als positiver Impuls durch den Kondensator  $C\ 1202$  und die Diode  $D\ 1216$  und

die Beeinflussung der Impulsgröße zum Erreichen des Ansprechwertes des Multivibrators durch den Schwellwertregler.

#### Die Auswerteschaltung im VHF-Bereich

Da der VHF-Tuner mit den abgeglichenen Kanaleinsätzen nicht kontinuierlich, sondern sprunghaft den Bereich durchläuft, ist bei VHF ein anderes Auswerteprinzip gegenüber UHF erforderlich. Zur Veranschaulichung der Schaltung dient Bild 7. Die Diode  $D\ 1216$  und die benachbarten

und d - e) dem Gitter des Multivibrators zugeführt wird und den Suchlauf stoppt. In diesem Fall ist infolge der Begrenzung an  $C\ 1214$  kein Wechselspannungssignal vorhanden.

Steht der Tuner in einer Stellung, in der kein Sender empfangen wird, dann gelangt Rauschen über  $C\ 1214$  an die Dioden  $D\ 1214$  und  $D\ 1215$  und wird dort gleichgerichtet; es entsteht an  $R\ 1201$  ein negatives Signal. Da in diesem Fall keine Begrenzung eintritt, zieht  $R\ 208$  viel Strom, die Spannungen an  $R\ 1214$  und damit auch am Spannungsteiler werden kleiner. Die Addition der kleineren positiven Spannung und der negativen Spannung an  $R\ 1201$  ergibt eine Spannung, die den Ansprechwert der Multivibratorstufe nicht erreicht; es entsteht kein Stoppsignal.

Steht der Tuner in einer Stellung neben einem sehr starken Sender (Tunerstellung zum Beispiel K 2, Sender K 3), für den die Nachbarkanal Selektion eines Fernsehempfängers weniger stark ist, so daß das Bild in Nachbarkanalstellung (K 2) auch gesehen werden könnte, dann muß die Auswerteschaltung einen Stopp verhindern. In diesem Fall kann die Anodenspannung je nach Stärke des Senders groß oder klein sein. Sie ist aber in jedem Fall noch von Wechselspannungspulsen überlagert, die durch die Begrenzerstufe hindurchkommen, da die Begrenzung nicht voll arbeiten kann, weil in der Tunerstellung im Nachbarkanal Bild- und Tonträger nicht im vorgeschriebenen Verhältnis verstärkt beziehungsweise unterdrückt (Tonfalle) werden. Die Dioden richten diese Wechselspannungspulse gleich, und am Widerstand  $R\ 1201$  baut sich eine negative Spannung auf. Die Addition von Anodengleichspannung, die durch die Widerstände  $R\ 1204$ ,  $R\ 1205$  reduziert wird, und an den Dioden entstehender Gleichspannung entscheidet, ob der Multivibrator anschwingen kann oder nicht.

Um die Schaltung empfindlicher zu machen, ist der Punkt i nicht mit Masse verbunden, sondern sein Potential kann über den Regler  $R\ 1206$  im Bereich 0 ... -20 V variiert werden. (Über die Leitung H wird dem Regler  $R\ 1206$  eine Hilfsspannung aus einer hochohmigen Spannungsquelle zugeführt, die je nach Schleiferstellung des Reglers zwischen -80 V und -20 V schwankt.)

Somit kann auch die Spannung am Punkt zwischen  $R\ 1204$  und  $R\ 1205$  negative Werte annehmen und die Empfindlichkeit der Schaltung an die Senderfeldstärke angepaßt werden. Am Punkt h ist nun noch die Diode  $D\ 1217$  angeschlossen, deren Katode mittels eines Spannungsteilers auf dem Potential +6,5 V liegt. Ist die Spannung an der Anode der Diode  $D\ 1217$  negativ oder kleiner als 6,5 V, so ist die Diode gesperrt und für die Schaltung unwirksam. Will jedoch die Spannung an der Anode der Diode über diesen Wert ansteigen, dann wird die Diode leitend, und die Spannung kann nicht positiver werden, als es dem Spannungsteilerwert entspricht. Der Spannungswert des Spannungsteilers ist an die Auswertung der Wechselspannungsanteile angepaßt. Je nach Stärke des Signals entstehen im Nachbarkanal an den Dioden beziehungsweise an  $R\ 1201$  negative Spannungen zwischen -3 und -10 V.

Das Arbeiten der Schaltung veranschaulichen die Oszillogramme Bild 8 und Bild 9. Der obere Kurvenzug stellt die Spannung am Gitter von  $R\ 209$  dar (Nullpunkt 1 cm über Schirmmitte, Empfindlichkeit 5 V/cm,

Ablenkgeschwindigkeit 0,2 s/cm). Die untere unterbrochene Linie gibt die Zeit an, in der der Motor anhalten kann, da nur zu diesem Zeitpunkt der Motorschalter MS 1-2 durch eine Schaltlocke am Motorgetriebe geöffnet ist und der Motor stromlos werden kann. Wegen der Verwendung des Schaltsternes zum VHF-Tunerantrieb wird

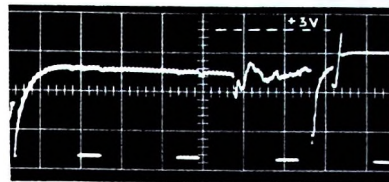


Bild 8. Auswertung im VHF-Bereich bei schwachem Sender

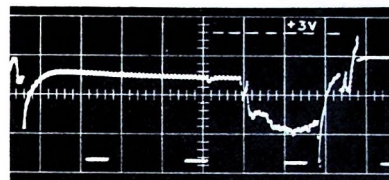
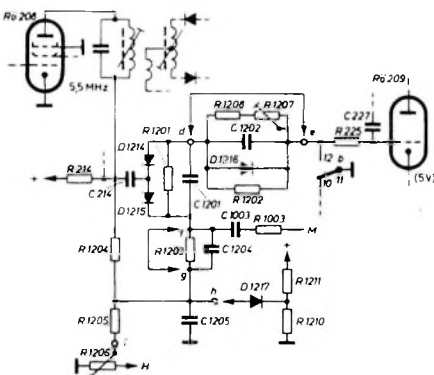


Bild 9. Auswertung im VHF-Bereich bei starkem Sender

die Tunerachse beim Motorlauf nicht kontinuierlich bewegt, sondern nur schnell von einem Kanal auf den anderen geschaltet, worauf die Kanaleinsätze dann einige Zeit im Tuner stillstehen, so daß der Schaltung Zeit zur Auswertung zur Verfügung steht. Die Ruhelage der Antriebsachse für den Schaltstern ist nun durch die Lage des Motorschalters MS so gelegt, daß der Motor, nachdem der Kanalstreifen eingeschaltet ist, noch 0,2 s laufen muß, bevor er stehenbleiben kann. Beim Wiederanlauf tritt der Schaltstern nach etwa 0,1 s in Funktion und schaltet auf den nächsten Kanal. Während der Startzeit wird der Auswerteschaltung über die zwischen den Punkten f und g angeschlossenen Schaltelemente - so wie bei UHF - ein negativer Startimpuls zugeführt. Diesen sieht man am linken Rand der Oszillogramme. Bei der Aufnahme der Oszillogramme startete der Suchlauf von Kanal 11 und lief über die beiden Leerkanaäle und den Kanal 2 bis zum Kanal 3, wo ein Sender den Suchlauf zum Stoppen brachte. Bei der Aufnahme des Oszillogramms Bild 8 war die Antennenspannung des Senders im Kanal 3 etwa 1 ... 2 mV, bei der Aufnahme des Oszillogramms Bild 9 war sie 50 mV. Es ist deutlich zu erkennen, daß der schwache Kanal-3-Sender (Bild 8) in Stellung Kanal 2 fast keinen Einfluß hat, während bei dem starken Signal in der Nachbarkanalstellung durch die Gleichrichterschaltung eine eindeutige negative Auswertung erfolgt (Bild 9). Auch sieht man, daß die Auswerteschaltung das Stoppsignal bald nach dem Umschalten des Kanalstreifens gibt und ausreichend Zeit ist, bevor das Auflaufen des Schaltsterns am Motorschalter MS erfolgt und der Motorstop erfolgen kann (der VHF-Motor kann nur halten, wenn das Suchrelais und der Motorschalter MS geöffnet sind). Deutlich ist auch zu erkennen, daß die elektrische Auswertung je nach dem Auswertewert des vorhergehenden Kanals zeitiger oder später die Entscheidung zum Stop fällt (im





Somit ist es auch einleuchtend, daß man mit dem Schwellwertregler *R 1206* die Ansprechempfindlichkeit der Schaltung beeinflussen kann. Es ist zu vermeiden, daß der Schwellwertregler zu unempfindlich eingestellt wird, denn sonst ergibt ein Leerkanal oder kein Sender eine größere negative Spannung, und bei einem schwachen Sender spricht der Multivibrator erst an, wenn der Motorschalterkontakt *MS* schon überlaufen ist. Dadurch hält das Gerät dann erst im folgenden Kanal. (Bei den Bildern 8 und 9 stand der Schwellwertregler immer in der gleichen Stellung.)

### Sonstige Umschaltungen im Gerät während des Suchlaufs

Der Relaiskontakt b 4-5 schaltet den Kontrastregler über die Leitung G auf minimalen Kontrast, um eine Beeinflussung der Ansprechempfindlichkeit des Suchlaufs in Abhängigkeit vom gerade eingestellten Kontrast zu verhindern.

Über Kontakt b 10-11 wird das Gitter des Automatiknachverstärkers geerdet und somit der Tuneroszillator sowohl im UHF- als auch im VHF-Bereich auf Sollfrequenz abgestimmt, und nach beendeter Suchlauf übernimmt die Abstimmautomatik die dann eventuell noch notwendige Abstimmungskorrektur.

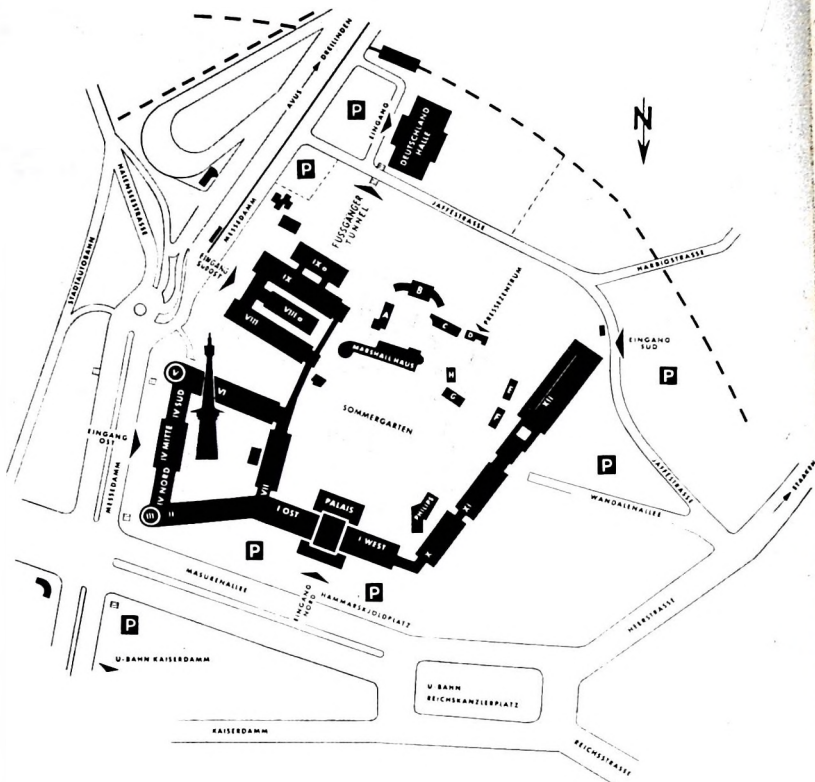
Bei Betätigung der Taste „Bereich“ wird zwangsläufig mit den Kontakten Ber 13-14-15 und Ber 16-17-18 die Umschaltung der in den Bereichen UHF und VHF unterschiedlichen Auswerteschaltung vorgenommen.

Während des UHF-Suchlaufs ist es notwendig, die ZF-Regelspannung schnell abzubauen, wenn das Gerät von einem starken Sendersignal startet. Deshalb wird während des Suchlaufs über die Verbindung  $P$  und die Widerstände  $R\ 1212$  und  $R\ 1209$  eine positive Spannung an die Dioden der EBC 91 (Rö 209) gelegt, die dann leitend werden und über die Leitung  $O$  die ZF-Regelspannung abbauen. Im VHF-Bereich ist dies wegen der Gefahr des Ansprechens des Multivibrators im Nachbar kanal ungünstig, und deshalb wird die positive Spannung zum schnellen Abbau der Regelspannung über den Kontakt *Ber 17-18* kurzgeschlossen.

In den neuesten Fernsehgeräten „Weltspiegel 4059 Luxus“ und „Illustraphon 4059 Luxus“ ist ebenfalls das oben beschriebene Auswerteprinzip für den Suchlauf angewandt. Geringfügige Änderungen sind im Relaisstromkreis vorgenommen worden, und die Baugruppen für Suchlaufautomatik und Zeilenfrei sind jetzt auf gedruckten Leiterplatten aufgebaut.

### Schrifttum

- [1] Schröder, W.: Neue Automaten in Schaub - Lorenz - Fernsehempfängern. Funk-Techn. Bd. 17 (1962) Nr. 9, S. 291-293
- [2] VHF/UHF-Motortuner mit Stationssuchlauf. radio mentor Bd. 28 (1962) Nr. 5, S. 344-345
- [3] Boestel, H.: Die Sendersuch-Automatik in den neuen Schaub-Lorenz-Fernseheräten. Schaub-Lorenz-Post Bd. 1 (1962) Nr. 1, S. 21-23
- [4] Richter, E.: Der Schaub-Lorenz-Fernsehempfänger Weltpiegel 3059 Luxus mit Sender-Suchlaufautomatik. Beilage zur Schaub-Lorenz-Post Bd. 2 (1963) Nr. 1, S. 1-4



**Große Deutsche  
Funkausstellung  
Berlin 1963**

30.8 — 8.9.1963

153 Aussteller sind zur Großen Deutschen Funkausstellung Berlin 1963 gemeldet. In dieser Zahl sind die 24 an der Schallplatten-Gemeinschaftsschau (Halle XII) beteiligten Firmen enthalten. Die überdachte Fläche des Ausstellungsgeländes beträgt etwa 55 000 m<sup>2</sup>.

In der nachstehenden kurzen Zusammenfassung der Belegung der Hallen und Pavillons konnte aus Platzgründen nur auszugsweise ein Teil der Standinhaber angegeben werden (Zahlen: Standnummern).

**Ehrenhalle: Stereophonie-Kurzfilme**

Halle 1 / West: 1-2 Kathrein, 3-6 Blaupunkt, 6-7 Bosch Elektronik, 8 Roka, 9 Engels, 10-11 Hirschmann, 13-14 Agla, 15 Wisi, 16 Isophon, 17 Uher, 18 BASF, 19 Braun

Halle I / Ost: 101 Siemens, 102 VERLAG FÜR  
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 103 fuba, 104  
Loewe Opta

Halle II: 201 Graetz, 202 Schaub-Lorenz, 203 Ilse,  
204 SEL

**Halle III: Schau „Partner des Fortschritts — Unser Angebot für die Welt“**

Halle IIIa: 303 Südfunk

Halle IV / Mitte: Aktion „Glückspilz“  
Halle IV / Nord: 401 Kuba, 402 Imperial

Halle IV / Süd: 451 Poddig, 454 DARC

**Halle V: Valve**

**Halle Ya: Bewaa**

Halle VI: 601 Leinetal, 605 Klein + Hummel, 606 Favorit, 607 ELAC, 609 Nordmende, 610 Akkord, 611 Liesenkötter, 615-616 Rosita, 617 Metz

Halle VII: 701 Sonnenschein, 702 Neumann, 712 Aweh, 714 Burklin, 719 Bogen, 724 Zehnder, 726 Tuchel, 728 Baumgarten, 733 Gossen, 734 Varta, 735 Daystrom, 736 Hackethal, 737 Daimon, 741 Hydrarwerk

Halle VIII: Körting, ARD, Deutsche Welle, „Ein Platz an der Sonne“

### Halle IX: Fernsehstudios

Halle X: Telefunkon

Übergang Hallen I/X: 1303 Ring der Tonband-  
freunde

### Halle XI: Grundig

Halle XII: 1201 Wega, 1207 Dual, 1208 Perpeluum-Ebner, 1214 Tonfunk, 1215 Saba, 1216 Bundesverband der Phonographischen Wirtschaft, Gemeinschaftsschau der Schallplattenindustrie „Schallplatten-Stadt“

**Philips-Pavillon: Philips**

**Marshall Haus: Bundespost-Schau „Brücken nach Berlin“**

**Französischer Pavillon A: Café mit Schallplatten-Wunschkonzert**

Niederländischer Pavillon C: Darbietung klassischer Stereo-Musik „Der ruhende Pol“

Dänischer Pavillon E: Fachverband Rundfunk und Fernsehen sowie die übrigen die Ausstellung mittragenden Fachverbände im ZVEI, VDRG und DRFFV

**Österreichischer Pavillon F:** Musterwerkstätten und Beratungsdienst des Rundfunk- und Fernseh-techniker-Handwerks (Fernsehempfänger-Reparaturplatz, UHF-Tuner-Reparaturplatz, Wabbeimeßplatz, Tonbandgeräte-Reparaturplatz, Phonogeräte-Reparaturplatz, Transistorempfänger-Reparaturplatz)

**Belgischer Pavillon G: Einführung in die Stereophonie**

**Neben dem Pavillon G: Antennenstraße**

**Kanadischer Pavillon H:** Beratungen und Vorträge des Arbeitskreises Rundfunk-Empfangsantennen für jedermann

Deutschlandhalle: Publikums-Großveranstaltungen des Rundfunks und des Fernsehens

# Der Fernsehempfänger »Multi-Standard T 148 MS«

Die Einführung des zweiten Fernsehprogramms in Frankreich, das wie in Deutschland im UHF-Bereich ausgestrahlt wird, bringt dem westeuropäischen Kontinent die fünfte Fernsehnorm. Das Impulsschema entspricht mit 625 Zeilen etwa der CCIR-Norm, der Frequenzabstand zwischen dem positiv modulierten Bildträger und dem amplitudenmodulierten Tonträger ist jedoch 6,5 MHz. Man muß also die bisher als 4-Normen-Empfänger bezeichneten Universalgeräte künftig auch für den Empfang französischer UHF-Sender einrichten, wodurch sich sechs verschiedene Schaltpositionen in Abhängigkeit von der jeweils zu empfangenden Norm im UHF- und VHF-Bereich ergeben. Um Fehlschaltungen zu vermeiden und einfache und übersichtliche Bedienung zu gewährleisten, sollte die Normenumschaltung automatisch mit der Senderwahl erfolgen. Außerdem muß der Empfänger eine Zeilenumschaltautomatik erhalten, da die belgischen Fernsehstationen ihre Sendungen mit verschiedener Zeilenzahl ausstrahlen.

## Neuer Multi-Standard-Fernsehempfänger der Spitzenklasse

Der Fernsehempfänger „Multi-Standard T 148 MS“ von Saba ermöglicht vollautomatischen Empfang der fünf Normen einschließlich des Fernsehsenders Luxemburg und der invertierten französischen Kanäle des VHF-Bereichs mit Ausnahme der Kanäle F 2 und F 4. Da bei den invertierten Kanälen der Tonträger unterhalb des Bildträgers liegt, also umgekehrt wie bei allen anderen Sendern, würde sich für die Kanäle F 2 und F 4 im Bereich I eine weit unterhalb der Bild-ZF (38,9 MHz) liegende Oszillatorfrequenz ergeben. Außerdem befinden sich diese Stationen nicht unmittelbar in Mehrnormen-Empfangsgebieten.

Mit Ausnahme einer zusätzlichen UHF-Taste („UHF II“) für den Empfang des zweiten französischen Programms entsprechen die Bedienungselemente des „T 148 MS“ denen eines normalen Inland-Empfängers. Seine Bedienung ist daher ebenso einfach und unproblematisch. Beispielsweise kann

unabhängig von jeder der 12 Schaltstellungen des VHF-Speichertuners und der damit jeweils automatisch gewählten Norm durch Betätigung einer oder beider Programmwahltasten auf die Sendungen der deutschen oder französischen UHF-Stationen um- oder zurückgeschaltet werden. Die erforderlichen Schaltmaßnahmen kann man aus der Blockschaltung Bild 1, den Teilschaltbildern und Tab. I entnehmen. Darin sind die Kontakte der beiden UHF-Tasten „UHF I“ und „UHF II“ mit jeweils I/... und II/... bezeichnet. Beim Empfang der französischen UHF-Sender sind „UHF I“ und „UHF II“ zu drücken, während man beim Empfang der CCIR-UHF-Sender nur „UHF I“ zu betätigen braucht.

## VHF-Tuner mit Normenwahlschalter

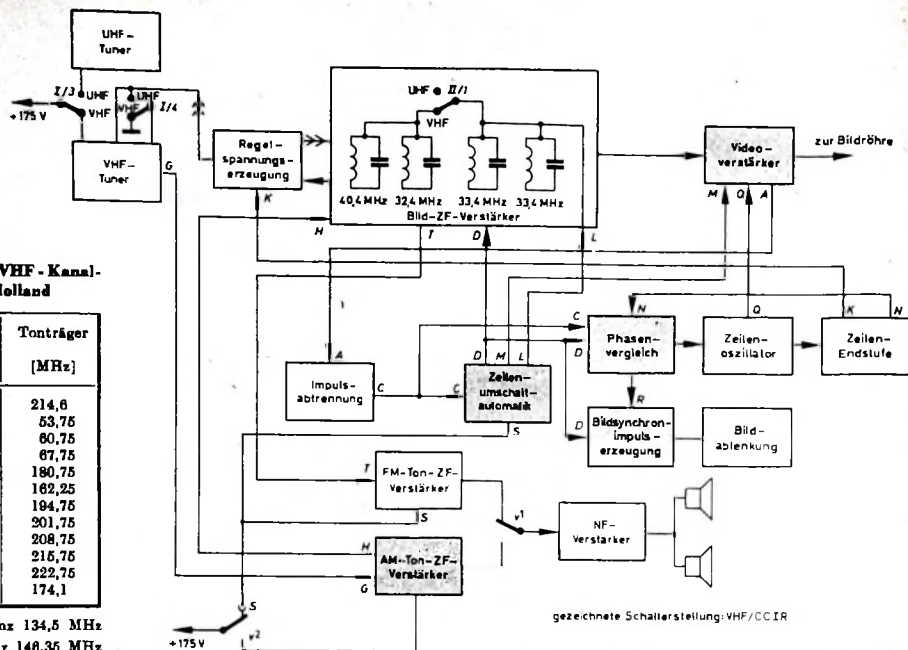
Der VHF-Speichertuner erlaubt die individuelle Einstellung der Bildqualität für jeden der 12 Kanäle. Er wird je nach Bedarf mit fünf verschiedenen Trommel-

Tab. I. Schaltpositionen des „T 148 MS“ für Normen- und Programmwahlschaltung

	VHF/CCIR	UHF/CCIR	VHF/ Belgien I	VHF/ Belgien II	VHF/Frankreich	UHF/Frankreich
Zeilenzahl		625			819	625
Tonmodulation		FM			AM	
Bildmodulation		AM negativ			AM positiv	
Frequenzabstand Tonträger – Bildträger		5,5 MHz			11,15 MHz	6,5 MHz
Nockenkontakt S IV/1	nicht betätigt	beliebig			betätigt	beliebig
Nockenkontakte S III/1, S III/2	nicht betätigt	beliebig	nicht betätigt		betätigt	beliebig
V-Relais		angezogen			abgefallen	
v <sup>1</sup>		FM-Ton-ZF-Verstärker an NF-Verstärker			AM-Ton-ZF-Verstärker an NF-Verstärker	
v <sup>2</sup>		U <sub>B</sub> an FM-Ton-ZF-Verstärker			U <sub>B</sub> an AM-Ton-ZF-Verstärker	
v <sup>3</sup>		Video-Endstufe an Kathode der Umkehrstufe			Video-Endstufe an Anode der Umkehrstufe	
v <sup>4</sup>	unwirksam	U <sub>B</sub> an R <sub>5</sub> 651, falls S III/1 betätigt	unwirksam		U <sub>B</sub> an Schaltdioden der Fallen 40,4 MHz, 32,4 MHz, 33,4 MHz, 33,4 MHz	32,4 MHz, 33,4 MHz
Z-Relais		angezogen			abgefallen	angezogen
z <sup>1</sup>		Ablenkspule an Anzapfung e 1 des Zeilen- transformators			Ablenkspule an Anzapfung e 2 des Zeilen- transformators	Ablenkspule an Anzapfung e 1 des Zeilentransformators
z <sup>2</sup>		geöffnet			Zeilenoszillatormumschaltung auf 819 Zeilen	geöffnet
z <sup>3</sup>		geschlossen			geöffnet, Bildhöhenkorrektur	geschlossen
z <sup>4</sup>		Bildbreitenregler für 625 Zeilen			Bildbreitenregler für 819 Zeilen	Bildbreitenregler für 625 Zeilen
Fallen im Videoverstärker		5,5 MHz			keine Falle	6,5 MHz
Fallen im Bild-ZF- Verstärker		40,4 MHz, 32,4 MHz, 33,4 MHz, 33,4 MHz in Betrieb (Schaltdioden stromlos)			40,4 MHz, 32,4 MHz, 33,4 MHz, 33,4 MHz nicht in Betrieb (Schaltdioden stromführend)	32,4 MHz, 40,4 MHz in Betrieb
Schaltdiode D 601 und C 602		in Betrieb			außer Betrieb (Umschaltung der horizontalen Bildphasen- lage und der Bildsynchroni- sierung)	in Betrieb



Bild 1. Blockschaaltung des S-Normen-Fernsehempfängers „Multi-Standard T 148 MS“ von Saba



Tab. II. Bestückungsschema des VHF-Kanalwählers für Belgien und Holland

Kanalwählerstellung	Kanal	Bildträger [MHz]	Tonträger [MHz]
1	F 11	203,45	214,6
2	B 2 (E 2)	48,25	53,75
3	B 3	55,25	60,75
4	E 4	62,25	67,75
5	E 5	175,25	180,75
6	F 6 <sup>1)</sup>	173,4	182,25
7	B 7 (E 7)	189,25	194,75
8	B 8	196,25	201,75
9	E 9	203,25	208,75
10	B 10	210,25	215,75
11	E 11	217,25	222,75
12	F 8 a <sup>2)</sup>	185,25	174,1

<sup>1)</sup> Invertierter Kanal, Oszillatorfrequenz 134,5 MHz

<sup>2)</sup> Invertierter Kanal, Oszillatorfrequenz 146,35 MHz

Tab. III. Bestückungsplan der Schaltscheiben S III und S IV am VHF-Tuner

		Kanalwählerstellung											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Luxemburg	S III	•				•	•					•	•
	S IV		•					•	•			•	•
Frankreich	Nord S III	•				•	•					•	•
	S IV		•					•	•			•	•
Süd	S III	•				•	•	•	•			•	•
	S IV		•					•	•			•	•
Schweiz	S III	•				•						•	•
	S IV		•					•	•			•	•
Belgien	S III	•	•	•				•	•	•		•	•
	S IV				•	•	•				•	•	•

• = Schalter betätigt

Tab. IV. Schaltdiagramm für die Schaltscheiben S III und S IV

	VHF-Norm		
	CCIR	Luxemburg Belgien	Frankreich
S III			•
S IV		•	•

• = Schalter betätigt

bestückungen geliefert. Tab. II zeigt als Beispiel das Bestückungsschema der Ausführung „B“ für Belgien und Holland.

Die Antriebswelle der Schalttrommel trägt zwei Schaltscheiben S III und S IV, die mit je 12 einstellbaren Nocken oder Reitern ausrüstbar sind, die die Kontakte S III/1, S III/2, S IV/1 betätigen und eine Zuordnung der verschiedenen Normen zu den einzelnen Kanälen ermöglichen (Tab. III, Tab. IV). Die Bandbreite der HF-Durchlaßkurve ist bei französischen Kanälen etwa 12,5 MHz.

Der volltransistorisierte UHF-Tuner ist für den Empfang des Bereichs IV/V ausgelegt. Bei UHF-Empfang arbeitet das Pentodensystem der Misch- und Oszillatordröhre PCF 82 als ZF-Verstärker und wird verzögert geregelt.

Bild-ZF-Verstärker mit umschaltbarer Gruppenlaufzeit und Bandbreite

Der Bild-ZF-Verstärker ist vierstufig ausgeführt. Die Schwundregelung erfolgt mit einem getasteten Gleichspannungsverstärker, der von einer im Ausgangskreis des Bild-ZF-Verstärkers liegenden Diode gesteuert wird. Die Regelspannung wirkt auf die ersten beiden ZF-Stufen und nach Verzögerung auf die VHF-Eingangsstufe. Mit dieser automatischen Verstärkungsregelung läßt sich einwandfreier Empfang bei Eingangsspannungen im Bereich von etwa 20 µV ... 80 mV erreichen. Die Kontrastregelung erfolgt durch Arbeitspunktverlagerung des Regelspannungsverstärkers. Die Durchlaßkurve des Bild-ZF-Verstärkers wird der zu empfangenden Norm angepaßt. Besonders wichtig sind die Verringerung der Gruppenlaufzeit und die Vergrößerung der Bandbreite beim Empfang der ohne Vorentzerrung und mit sehr großer Bandbreite arbeitenden französischen VHF-Sender (Bilder 2 und 3).

#### Umschaltbarer Videoverstärker

Das erste Röhrensystem R6 301 des zwei-stufigen Videoverstärkers wirkt als Vorbeziehungswiese Umkehrstufe (Bild 4).

Bild 2. Durchlaßkurven des Bild-ZF-Verstärkers

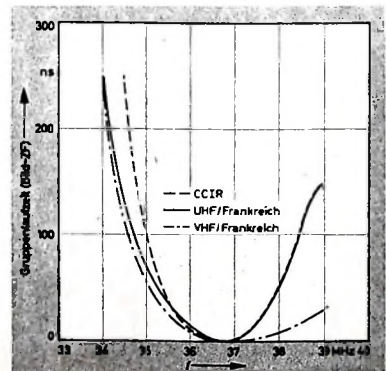
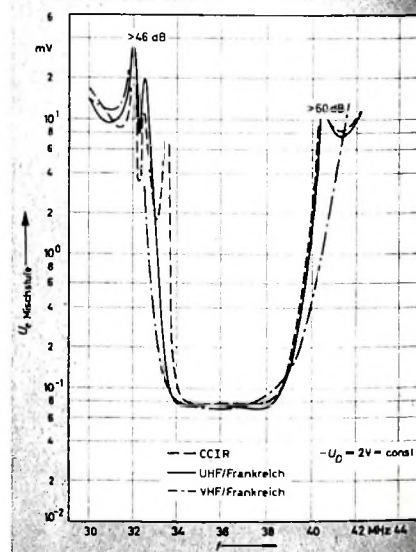
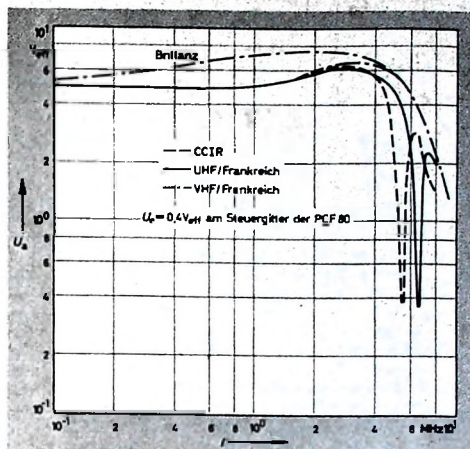
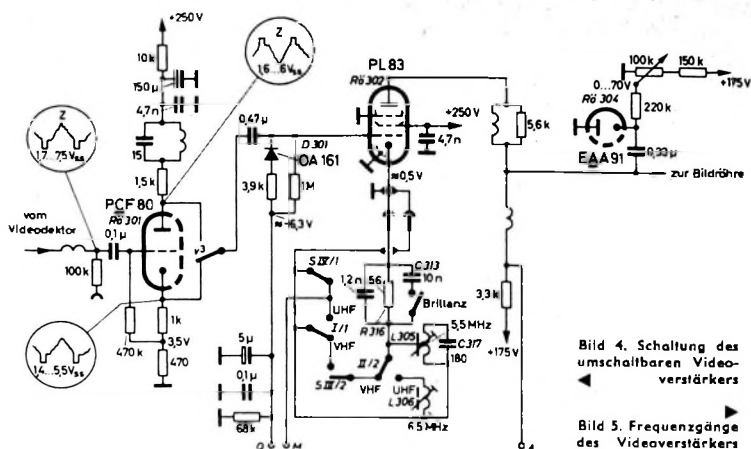


Bild 3. Gruppenlaufzeitkurven des Bild-ZF-Verstärkers



Vom Videodetektor gelangt das Signal je nach Modulationsrichtung der empfangenen Norm negativ oder positiv zum Gitter von R6 301. Der Kontakt v<sup>3</sup> des Videorelais V wird in Abhängigkeit von der empfangenen Norm so geschaltet, daß die Endstufe R6 302 immer ein Signal mit negativ gerichteten Synchronimpulsen erhält. Die Schwarzwertdiode D 301 stellt den Mittelwert des Videosignals wieder her.

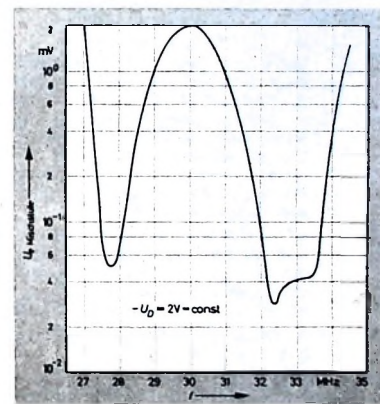
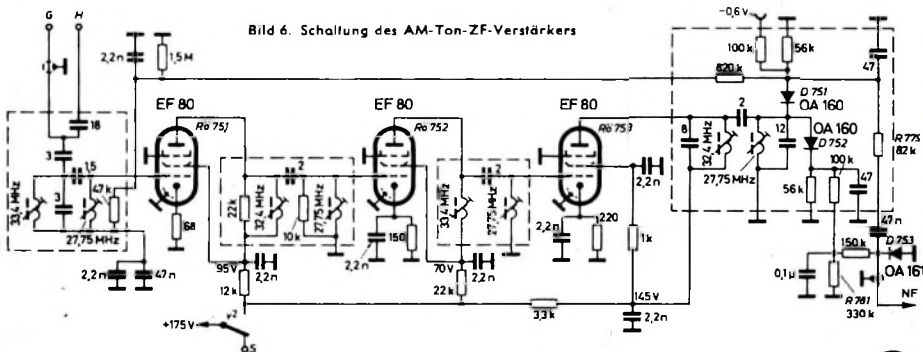
Mit dem Katodennetzwerk der Video-Endstufe läßt sich eine dreifache Bandbreitenschaltung für die fünf verschiedenen Normen erreichen. Beim Drücken der Brillanz-Taste wird zum Katodenwiderstand R 316 der Kondensator C 313 parallel geschaltet und dadurch der Frequenzgang zwischen 0,1 und 3,6 MHz angehoben. Damit ergeben sich insgesamt sechs verschiedene Frequenzgänge des Videoverstärkers (Bild 5).

Obwohl an der Gitter-Katoden-Strecke von R6 301 bereits eine Störunterdrückung erfolgt, gestattet der am Anodenkreis der Video-Endstufe angekoppelte variable Stör-

tonbetrieb umgeschaltet, wobei man die Ton-ZF bereits am Anodenkreis der Mischstufe abnimmt. Der dreistufige AM-Ton-ZF-Verstärker (Bild 6) arbeitet mit Bandfilterkopplung. Seine Durchlaßkurve ist dreieckförmig und erlaubt ohne Umschaltung die Verstärkung der drei Zwischenfrequenzen 33,4 MHz, 32,4 MHz und 27,75 MHz (Bild 7). Die am AM-Demodulator D 751 abgegriffene negative Spannung dient zur Regelung von R6751.

Im Ausgang des AM-Demodulators liegt ebenfalls ein Störbegrenzer, der die AM-Betrieb im Tonkanal auftretenden Störungen beseitigen soll. Die mit D 752 erzeugte und an R 781 abgegriffene positive Spannung dient nach entsprechender Siebung zum Sperren der Diode D 753. Wenn die im Nutzsignal enthaltenen Störungen die Sperrspannung von D 753 überschreiten, leitet diese Diode und wirkt für die Störspannungsanteile praktisch als Kurzschluß. Infolge der Spannungsteilung zwischen R 779 und dem Durchlaßwiderstand von D 753 ergibt sich dann eine sehr wirksame Störabschneidung.

langt zum Gitter der Automatrikrohre R651, wodurch ihr Anodenstrom von 9 mA auf etwa 0,25 mA sinkt und das Zeilenrelais Z beim Empfang von Belgien II abfällt. Außerdem ist die Katode von D 651 über R 656, R 654 leicht positiv vorgespannt, um eine unerwünschte Reduzierung des Anodenstroms von R651 beim Fernempfang von Belgien I (625 Zeilen) infolge von Rauschen oder Funkenstörungen zu vermeiden. In allen anderen Empfangsfällen wird das Z-Relais durch die Normen- und Programmwahltastung gesteuert. Das Z-Relais schaltet die Frequenz des Zeilenoszillators ( $z^2$ ) sowie die Bildbreitenregler ( $z^4$ ) um und bewirkt die



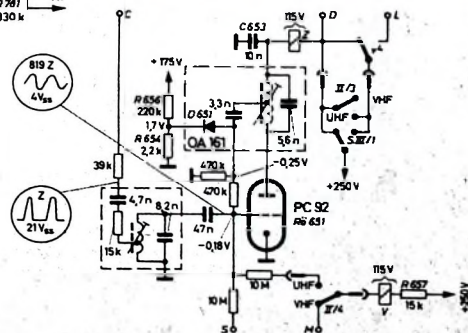
begrenzer R<sub>ö</sub> 304 eine zusätzliche Abschneidung der bei Positivmodulation den Weißwert übersteigenden und daher in das Gitterstromgebiet der Bildröhre steuernden Störimpulse. Als Bildröhre findet die implosionssichere, schuttscheibenlose A 59-12 W Verwendung.

FM- und AM-Ton-ZF-Verstärker sowie NF-Teil

Beim Empfang nach CCIR-Norm gelangt die an einer besonderen Diode entnommene Ton-ZF zu dem zweistufigen FM-Ton-ZF-Verstärker. Beim Empfang der anderen vier Normen wird auf Parallel-

Der zweistufige NF-Verstärker enthält eine vom Ausgangsübertrager auf das Steuergitter der Vorstufe wirkende veränderbare Gegenkopplung und speist je einen Seiten- und Frontlautsprecher.

**Spezielle Ablenkschaltungen**  
Die Zeilenumschaltautomatik (Bild 8) ist nur beim Empfang der beiden belgischen Normen in Betrieb. Gitter- und Anodenkreis von R6 651 sind auf 20,475 kHz (819 Zeilen) abgestimmt. Die Grundwelle der 819-Zeilen-Impulse wird ausgeliebt, selektiv verstärkt und mit D 651 gleichgerichtet. Die negative Richtpassung ge-





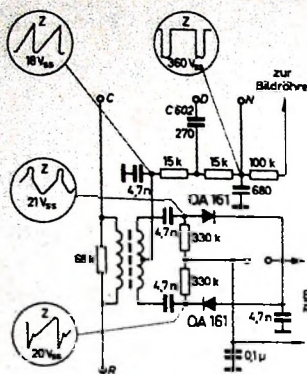
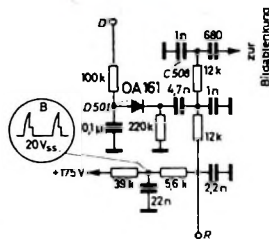


Bild 9. Phasenvergleichsschaltung

Bild 10. Schaltung der Bildsynchronimpulserzeugung



Bildhöhenkorrektur ( $z^3$ ) sowie die Anpassung von Bildbreite und Rücklaufzeit ( $z^4$ ). Beim Empfang der französischen VHF-Norm (819 Zeilen) ist die Anodenspannungszuführung der Zeilenumschaltautomatik unterbrochen, und dann liegt C 602 (Bild 9) nur über die hochohmige Wicklung von Z und C 653 an Masse. Hierdurch wird die wirksame Kapazität von C 602 verringert und eine Vorellung des aus dem Zeilentransformator über N zugeführten Phasenvergleichsimpulses (das heißt eine Korrektur der horizontalen Bildphasenlage) erreicht. Außerdem sperrt dann D 501 (Bild 10), wodurch C 508 abgeschaltet und die Vertikalsynchronisierung auf das Synchronimpulsschema der französischen VHF-Norm abgestimmt wird.

#### Funktionsbeschreibung der Normen- und Programmwählschaltung

##### Bandbreitenumschaltung im Videoverstärker

Da der Frequenzabstand von Bild- und Tonträger bei der französischen VHF-Norm (VHF/Frankreich) 11,15 MHz ist, muß die 5,5-MHz-Falle L 305, C 317 (Bild 4) kurzgeschlossen werden. Der Katodenwiderstand R 316 wird dabei über die Tastenkontakte II/2 und I/1 sowie den Nockenkontakt S III/2 an Masse gelegt. Die dreifache Verriegelung ist aus folgenden Gründen notwendig:

- Da sich die Tastenstellungen VHF/CCIR und VHF/Frankreich nicht unterscheiden, mußte ein von der Kanalwählerstellung abhängiger Kontakt (S III/2, nur bei F-Kanälen betätigt) verwendet werden.
- Bei UHF/CCIR ist die Taste „UHF II“ nicht gedrückt. Unabhängig von der Kanalwählerstellung muß dabei jedoch die 5,5-MHz-Sperre wirksam sein (Auftrennung durch I/1).
- Bei UHF/Frankreich muß die Induktivität der 5,5-MHz-Spule L 305 verringert werden, um die Sperrfrequenz auf 6,5 MHz zu verlagern (Parallelschaltung von L 306 über II/2).

##### Verriegelung des Videorelais V

Die Wicklung des Videorelais V liegt über R 657 dauernd an + 250 V (Bild 8). Die Verbindung zur Masse erfolgt über II/4, M und S IV/1 oder I/1 (Bild 4). V darf nur bei VHF/CCIR und UHF/CCIR ansprechen. Da man die Tasten „UHF I“ und „UHF II“ beim Empfang von VHF-Kanälen nicht betätigt, muß die Masseverbindung bei allen Kanälen mit Positivmodulation (Belgien I, Belgien II und Frankreich) mit S IV/1 aufgetrennt werden.

Bei UHF/CCIR ist nur „UHF I“ gedrückt, wobei der VHF-Kanalwähler auf einen Kanal mit Positivmodulation ge-

schaltet sein kann. Um das dadurch bedingte Abfallen des V-Relais zu vermeiden, wird Kontakt I/1 geschlossen. Beim Drücken der Tasten „UHF I“ und „UHF II“ (UHF/Frankreich) unterbricht II/4 die Masseverbindung, um das dann unerwünschte Anziehen des Relais bei eventueller Stellung des VHF-Kanalwählers auf einem Kanal mit Negativmodulation (CCIR-Kanäle) zu verhindern.

##### Verriegelung des Zeilenrelais Z

In der Stellung UHF/Frankreich gelangt über II/4 und bei VHF/CCIR und UHF/CCIR über  $v^2$  (im Bild 8) eine zusätzliche positive Vorspannung zum Gitter der Zeilenautomatikröhre R 651 (diese Normen arbeiten ausschließlich mit 625 Zeilen). Dadurch wird ein unerwünschtes Abfallen des Z-Relais bei eventuellen Empfangsstörungen mit Sicherheit vermieden. Außerdem erhält R 651 in diesen Fällen ihre Anodenspannung über S III/1 beziehungsweise  $v^4$ . Bei der CCIR-Norm und angezogenem V-Relais garantiert  $v^4$  die Anodenstromversorgung von R 651 unabhängig von der Stellung des Nockenkontaktes S III/1.

Bei VHF/Frankreich (819 Zeilen) ist das V-Relais abgefallen und außerdem der Nockenkontakt S III/1 betätigt, wodurch die Anodenstromversorgung von R 651 unterbrochen und ein unerwünschtes Anziehen des Z-Relais bei Empfangsstörungen verhindert wird. Dagegen ist der Anodenstromkreis von R 651 (Z-Relais) bei UHF/Frankreich (625 Zeilen) unabhängig von der zufälligen Stellung des VHF-Kanalwählers entweder über S III/1 oder über S III/1 und I/3 geschlossen.

Bei VHF/Belgien I und VHF/Belgien II wird die Anodenspannung für R 651 (Z-Relais) über S III/1 zugeführt. Die zusätzliche positive Gittervorspannung ent-

fällt hier, da dann II/4 geöffnet und der Relaiskontakt  $v^4$  auf Anodenstromversorgung für den AM-Ton-ZF-Verstärker geschaltet ist. Die Steuerung des Z-Relais (Umschaltung von 625 auf 819 Zeilen) erfolgt dann automatisch durch die Ansteuerung von R 651 in Abhängigkeit von der jeweils ausgestrahlten Zeilenfrequenz des Senders.

##### Umschaltung der horizontalen Bildphasenlage und der Vertikalsynchronisierung

Beim Empfang der französischen VHF-Norm ist im Gegensatz zu allen anderen Empfangsfällen eine Umschaltung der horizontalen Bildphasenlage und der Vertikalsynchronisierung erforderlich. Dies erfolgt zwangsläufig durch den Nockenkontakt S III/1.

##### Bandbreitenumschaltung im Bild-ZF-Verstärker

Die ZF-Fallen (40,4 MHz, 32,4 MHz, 33,4 MHz, 33,4 MHz) werden für die verschiedenen Normen mit Germaniumdioden zu- oder abgeschaltet. Bei VHF/CCIR und UHF/CCIR zieht das V-Relais an und schaltet die den Schaltdioden im Bild-ZF-Verstärker über den Anschluß L zugeführte Steuerspannung mit  $v^4$  ab, wodurch alle Fallen wirksam werden. Bei VHF/Belgien I und VHF/Belgien II ist die Steuerspannung zunächst über  $v^4$  eingeschaltet, sie wird dann aber mit dem in Serie liegenden Nockenkontakt S III/1 wieder abgeschaltet, so daß auch bei diesen Normen alle Fallen in Betrieb bleiben.

In der Stellung VHF/Frankreich (819 Zeilen) gelangt die Steuerspannung über den dabei betätigten Nockenkontakt S III/1, den Relaiskontakt  $v^4$  und den Tastenkontakt II/1 im Bild-ZF-Verstärker (Bild 1) zu den Dioden, so daß dann alle Fallen unwirksam sind. Bei UHF/Frankreich (625 Zeilen) bleibt die Stellung des Kontaktes  $v^4$  unverändert (Positivmodulation). Der Tastenkontakt II/1 wird aber geöffnet, und daher bleiben dann nur die 32,4- und die 40,4-MHz-Fälle wirksam. Um auch in diesem Fall von der jeweiligen VHF-Kanalwählerstellung (Nockenkontakt S III/1) unabhängig zu sein, führt man die Steuerspannung für die Dioden der beiden 33,4-MHz-Fallen über den Tastenkontakt II/3.

## INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Augustheft unter anderem folgende Beiträge:

Die Galliumarsenid-Lumineszenz- und die Laser-Diode, neue Bauelemente der Nachrichtentechnik  
Ein Beitrag zur Berechnung von NF-Leistungsverstärkern mit Transistoren  
Die Anwendung von Rechteckferritkernen in einer Zehlschaltung für den 2-aus-5-Code  
Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten von Schutzgaskontakten  
Elektronik in der Erdölindustrie

Zwei Bildspeicherröhren für Radar- und Datenverarbeitungsanlagen  
Der HF-Störabstand des Rauschens beim Fernsehempfang  
10. Jahrestagung der Elektrotechniker in Weimar

Elektronik in aller Welt · Referate · Angewandte Elektronik · Aus Industrie und Wirtschaft · Persönliches · Neue Bücher · Neue Erzeugnisse · Industriedruckschriften · Kurznachrichten

Format DIN A 4 · monatlich ein Heft · Preis im Abonnement 3,50 DM, Einzelheft 3,75 DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland, durch die Post oder direkt vom Verlag

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH · Berlin-Borsigwalde  
Postanschrift: 1 BERLIN 52



# »Transvisa« — Ein Transistor-Portable mit 10-Zoll-Bildröhre

## Ausstattung des Empfängers

Die immer weiter fortschreitende Miniaturisierung von Bauelementen und Geräten der Elektronik ermöglicht es, auch Fernsehempfänger für den Heimgebrauch so klein und leicht zu bauen, daß man sie als Kofferempfänger bezeichnen kann. Außerdem lassen sich diese Geräte wegen ihrer geringen Leistungsaufnahme von etwa 10 W (rund 22 W bei Netzbetrieb) auch unabhängig vom Lichtnetz aus einer Batterie betreiben.

Der im folgenden beschriebene transistorisierte Fernsehempfänger »Transvisa« von Nordmende ist mit der 10-Zoll-Bildröhre A 25-10 W bestückt (Bild 1). Die damit erreichbare Bildgröße steht in einem guten Verhältnis zur Handlichkeit des Gerätes. Es enthält neben der Bildröhre und der Hochspannungsgleichrichterröhre 34 Tran-

sisistoren, 12 Ge-Dioden und 4 Si-Zenerdioden. Zwei eingebaute 6-V-Bleisammler machen den Empfänger für etwa sieben Stunden vom Lichtnetz unabhängig. Eine Automatik sorgt für die Ladeerhaltung der Sammler bei Netzbetrieb, läßt sie bei ausgeschaltetem Gerät wieder auf und unterbricht den Ladevorgang, sobald die Gattungsspannung erreicht ist. Ein drehbarer Teleskopdipol ermöglicht Empfang in den Fernsehbereichen I, III und IV/V. Zum Anschluß von Außenantennen sind außerdem die üblichen 240-Ohm-Eingangsbuchsen für UHF und VHF vorhanden.

Zur Verarbeitung des modern gestalteten Gerätes wurden Kunststoff, Stahlblech und Platal verwendet. Die Bedienelemente liegen bis auf den Ein/Aus-Schalter auf der Oberseite des Gerätes. Hier können Lautstärke, Kontrast, Helligkeit und Bildfrequenz eingestellt werden. Der VHF-Kanalschalter arbeitet mit einer Speicherautomatik, während der UHF-Tuner wie üblich mit einem Drehknopf bedient wird, der jedoch wegen seiner abgestuften Ausführung sowohl schnelles Durchstimmen mit dem kleineren Durchmesser als auch genaues Feinabstimmen mit dem größeren Durchmesser gestattet. Die Skala für den UHF-Bereich ist zwischen beiden Tunern angeordnet. Der Bereichwechsel erfolgt mit einer Drucktaste. Der Ein/Aus-Schalter an der Frontseite des Gerätes ist sowohl bei Batterie- als auch bei Netzbetrieb sowie beim automatischen Aufladen wirksam. Eine Kontrollampe unterhalb des

Bildschirms zeigt den Betriebszustand »Laden« an.

An der Rückwand nimmt ein versenkt angebrachtes Kästchen das Anschlußkabel für den Netz- oder Ladebetrieb auf. Auch der Anschlußstecker der eingebauten Batterie ist von der Rückseite des Empfängers her zugänglich. Auf diese Weise kann man auch andere geeignete 12-V-Batterien, zum Beispiel 12-V-Autobatterien, als Spannungsquelle anschließen. Der Betrieb aus einer 6-V-Autobatterie ist an einer besonderen Buchse über einen zusätzlichen Spannungswandler möglich. Auch Buchsen zum Anschluß eines Zusatzlautsprechers oder Kopfhörers fehlen nicht. Beim Einführen des Steckers schaltet sich der eingebaute Lautsprecher ab.

## Erleichterungen für den Service

Bemerkenswert ist auch der ausklappbare Bügel an der Unterseite, der auf einfachste Weise ein Schrägstellen des Empfängers ermöglicht. Zum Abschirmen störenden Nebenlichtes dient eine Klappblende über der Frontseite, die bei Nichtgebrauch des Empfängers zum Schutz vor die Bildröhre geschwenkt wird (Bild 2). Die im wesentlichen durch die Bildröhrengöße bestimmten Abmessungen des Gerätes sind 26,5 cm × 23 cm × 29 cm; das Gewicht mit Batteriesatz ist etwa 10 kg.

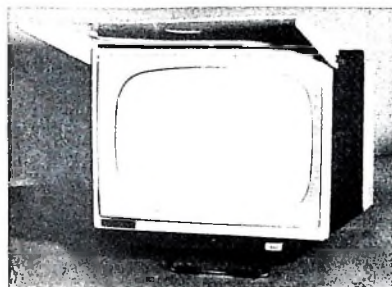


Bild 1. Transistor-Portable »Transvisa« von Nordmende

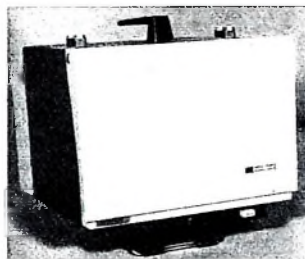


Bild 2. Bei Nichtgebrauch des Empfängers wird die Klappblende als Schutzdeckel vor die Bildröhre geschwenkt

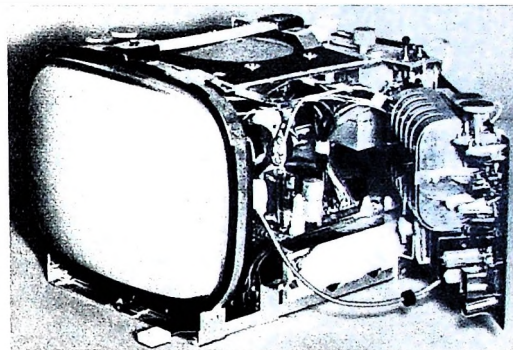
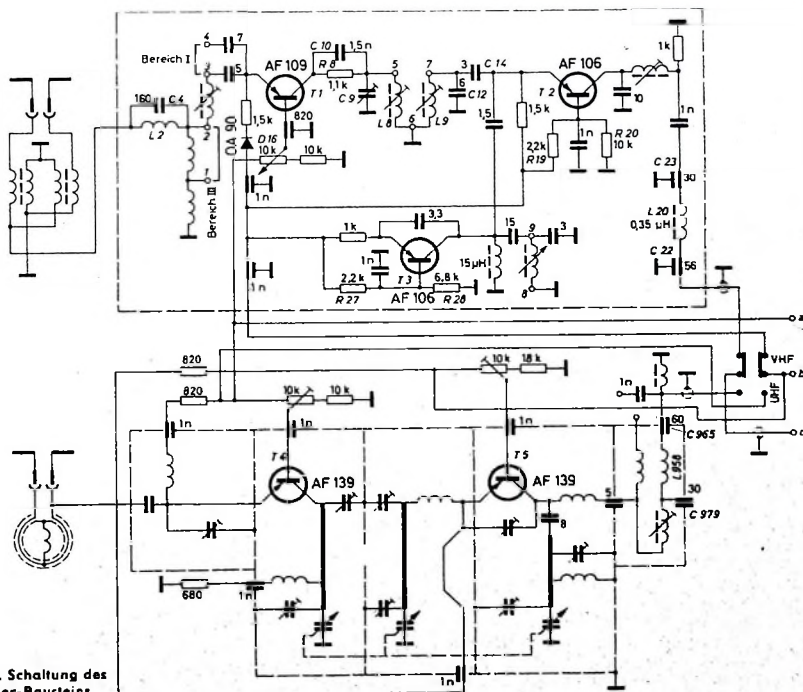


Bild 3. Chassisansicht des »Transvisa«

Zur Verarbeitung des modern gestalteten Gerätes wurden Kunststoff, Stahlblech und Platal verwendet. Die Bedienelemente liegen bis auf den Ein/Aus-Schalter auf der Oberseite des Gerätes. Hier können Lautstärke, Kontrast, Helligkeit und Bildfrequenz eingestellt werden. Der VHF-Kanalschalter arbeitet mit einer Speicherautomatik, während der UHF-Tuner wie üblich mit einem Drehknopf bedient wird, der jedoch wegen seiner abgestuften Ausführung sowohl schnelles Durchstimmen mit dem kleineren Durchmesser als auch genaues Feinabstimmen mit dem größeren Durchmesser gestattet. Die Skala für den UHF-Bereich ist zwischen beiden Tunern angeordnet. Der Bereichwechsel erfolgt mit einer Drucktaste. Der Ein/Aus-Schalter an der Frontseite des Gerätes ist sowohl bei Batterie- als auch bei Netzbetrieb sowie beim automatischen Aufladen wirksam. Eine Kontrollampe unterhalb des

Bildschirms zeigt den Betriebszustand »Laden« an.



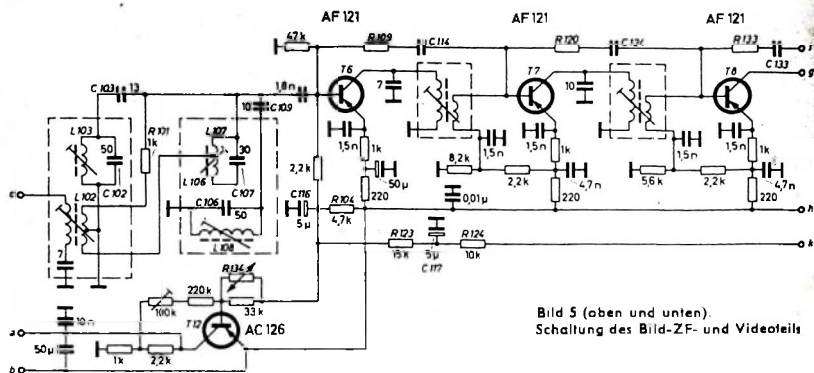


während des Betriebes gut zugänglich. Die einzelnen Baugruppen sind über Steckerleisten und einen Kabelbaum miteinander verbunden. Lediglich der Tuner-Baustein hat einen getrennten Anschluß. Die umfangreichen Vorkehrungen für den Service gestatten es, das Gerät innerhalb weniger Minuten ohne Lötarbeiten vollständig zu zerlegen und ebenso schnell wieder zu montieren.

## Schaltungsbeschreibung Tuner-Baustein

Beim Empfang eines Senders im Bereich I oder III gelangt das Eingangssignal über einen Symmetrierübertrager zum Eingang des VHF-Kanalschalters (Bild 4). Ein fest auf die Bild-ZF abgestimmter Parallelkreis L 2, C 4 erhöht die ZF-Selektion. Der Vorkreis enthält außer den umschaltbaren Spulen für die einzelnen Kanäle eine Umschaltung, die beim Übergang vom Bereich I auf Bereich III für konstanten Eingangswiderstand und optimale Rauschanpassung sorgt (im Bereich I sind die Kontakte 3-4 verbunden, im Bereich III dagegen 1-2).

Der in der Vorstufe in Basisschaltung betriebene AF 109 (T 1) wird durch Verringerung der Basisspannung zu höheren Emittierströmen hin geregelt. Dazu liegt im Collectorkreis von T 1 der mit C 10 hochfrequenzmäßig überbrückte Widerstand R 8, der die im Transistor auftretende Ver-





gekoppeltes Bandfilter zum zweistufigen Ton-ZF-Verstärker (Bild 6). Die Demodulation erfolgt in einem mit den Germaniumdioden D 5 und D 6 bestückten Ratiofilter. Neutralisationselemente sorgen auch hier für stabiles Arbeiten bei hoher Verstärkung. Die NF-Spannung wird dem niederohmigen Gleichstromkreis des Ratiofilters entnommen und der NF-Vorstufe T 23 zugeführt. Als Treibertransistor wurde ein Siliziumtransistor BCZ 10 (T 25) eingesetzt, der wegen seiner geringen Temperaturempfindlichkeit eine galvanische Ankopplung der Endstufe ermöglicht. In der NF-Endstufe arbeiten zwei Transistoren AC 153 im Gegentakt-A-Betrieb mit gleitendem Arbeitspunkt. Bei der hier verwendeten Schaltung ergibt sich gleichzeitig eine Impedanzwandlung, so daß der Lautsprecher ohne Ausgangsübertrager an die Endstufe angeschlossen werden kann. Die Emitter-Basis-Diode von T 24 erzeugt aus der Ausgangsspannung die zur aussteuerungsabhängigen Arbeitspunktverschiebung notwendige Gleichspannung.

#### Regelung

Das an der Basis von T 10 auftretende BAS-Signal gelangt über den Trennwiderstand R 203 zur Basis des Tasttransistors T 11 (Bild 5). Der Spannungsteiler R 204, R 205 im Emitterzweig stellt den Arbeitspunkt dieses Transistors so ein, daß ihn nur die Synchronimpulse in den leitenden Zustand schalten können. Gleichzeitig am Collector von T 11 eintreffende Zeilenrückschlagimpulse erzeugen dann die von der Synchronimpulshöhe abhängige Regelspannung. Die Diode D 2 im Collectorkreis von T 11 verhindert eine Belastung der positiven Regelspannung durch die Collector-Basis-Strecke dieses Transistors. Für die Siebung sorgen die RC-Glieder R 124, C 117, R 123, C 116. Außerdem teilen sie die Regelspannung in Verbindung mit R 104 auf das Basisspannungspotential des geregelten ersten ZF-Transistors T 6. An R 104 liegt außerdem die Basis von T 12, der als Regelverstärker für die Vorstufe des jeweils eingeschalteten Tuners arbeitet und die Umkehrung der Regelrichtung sowie die Einsatzverzögerung der Regelung bewirkt. Zur Temperaturstabilisierung dient der NTC-Widerstand R 134.

#### Zeilen- und Bildablenkung

Das Amplitudensieb (Bild 7) wird von einem Teil der Videoausgangsspannung gesteuert. RC-Glieder an der Basis von T 13 erzeugen automatisch die zur Impulsabtrennung erforderliche Vorspannung und sieben höhere Frequenzanteile heraus. Die weitere Verstärkung und Begrenzung der Synchronimpulse erfolgen für Bild und Zeile getrennt. Während die hinter der Integralkette R 605, C 606, C 604 entstehenden Bildsynchronimpulse mit T 15 verstärkt werden, gelangen die Zeilenimpulse über C 607 zur Basis von T 14. In seinem Collectorkreis liegt ein Impulstransformator, der für die Zeilenfangautomatik erforderliche hohe Impulsspannung erzeugt.

Die beiden entgegengesetzt gerichteten Vergleichsimpulse werden von einer Wicklung des Zeilentransformators geliefert (Bild 8). Zwei hintereinander geschaltete Impedanzwandlerstufen mit dem Siliziumtransistor OC 430 (T 16), der einen sehr niedrigen Reststrom hat, und einem OC 44 (T 17), dessen  $I_C-U_{CE}$ -Kennlinienverlauf annähernd Triodencharakter aufweist, passen die sehr hochohmige Zeilen-Regelspannungsquelle an die Basis des Zeilen-sperrschwingers T 18 an. Der Schwingkreis L 635, C 625, R 635 stabilisiert die durch RC-Glieder bestimmte Zeilenfrequenz. Im Collectorkreis von T 18 begrenzt die Diode D 9 die infolge der induktiven Last entstehenden Impulsspitzen. Durch Verändern der Diodevorspannung mit dem Regler R 633 läßt sich die Impulsbreite einstellen.

Der Zeilentreiber T 19 liefert über einen Anpassungsübertrager die Schaltimpulse für die mit einem 2SB231 (T 20) bestückte Zeilen-Endstufe. In der gewählten Schaltung entsteht die zurückgewonnene Energie nicht in Form einer Spannung (Boosterspannung), sondern als Rückstrom durch die Batterie. Die Zeilenablenksulen sind direkt an die Endstufe angeschlossen. Der Zeilentransformator hat hier nur noch die Aufgabe, die Hilfsspannungen zu erzeugen, also die anschließend mit R 61 gleichgerichtete Hochspannung, die Gitterspannungen für die Bildröhre und die Betriebsspannung für den Video-Endtransistor T 10.

In der Bildablenkstufe arbeitet T 28 als Sperrschwinger. Seine Betriebsspannung wird mit der Zenerdiode D 11 stabilisiert. Die mit einem AD 132 (T 30) bestückte Endstufe wird von dem Treibertransistor T 29 in Collectorschaltung angesteuert. Der NTC-Widerstand R 718 stabilisiert die Endstufe bei Temperaturschwankungen. Die Ablenkspulen sind mit LC-Kopplung an T 30 angeschlossen. Zur Begrenzung der hohen Rückschlagspannung liegt der VDR-Widerstand R 717 parallel zur Bildklippdrossel L 715.

#### Stromversorgung

Der Stromversorgungsteil (Bild 9) ist für Netz-, Batterie- und Ladebetrieb eingerichtet. Alle Vorgänge, die über das Ein- und Ausschalten des Gerätes mit der Ein-/Aus-Taste und das Anschließen an eine Netzsteckdose hinausgehen (Umschalten der Funktionen Netz-, Batterie-, Ladebetrieb, Abschalten der bis auf 10 V entladenen Batterie sowie Abschalten der Ladespannung bei aufgeladener Batterie), erfolgen automatisch.

Bei Netz- und Ladebetrieb wird die mit einem Graetzgleichrichter erzeugte Gleichspannung mit den Transistoren T 31 und T 32 auf 12 oder 17 V stabilisiert. Die Vergleichsspannungen liefern die Zenerdioden D 12 und D 13. T 33 und T 34 bewirken die verschiedenen Steuerfunktionen der Automatik. Da die Emitterspannung von T 34 infolge der Stabilisierung mit der Zenerdiode D 15 konstant 5 V gegenüber dem positiven Potential ist, kann der Transistor je nach Einstellung seiner Basisspannung mit R 806 beim Unterschreiten einer bestimmten Spannung durchschalten und über T 33 das Relais A

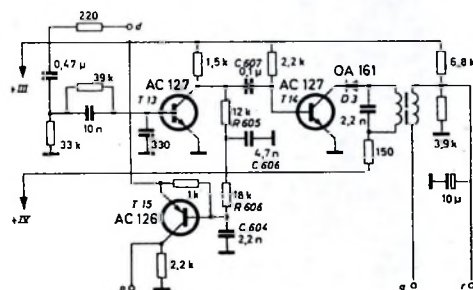
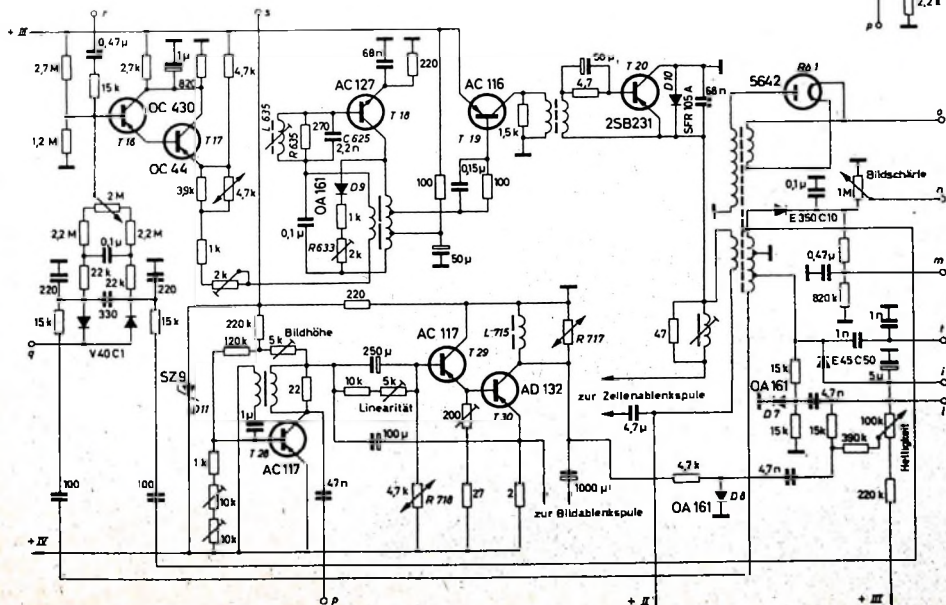


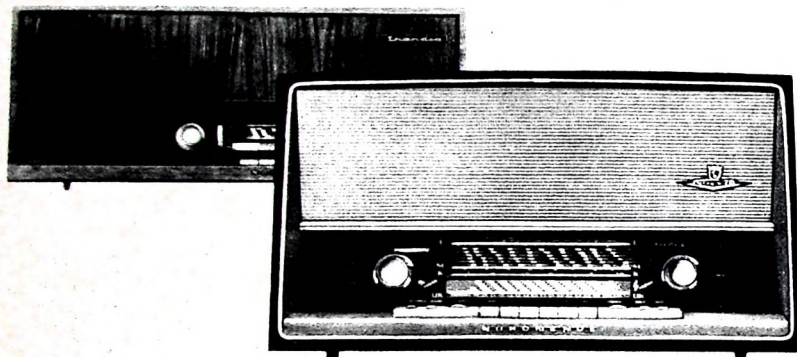
Bild 7. Schaltung des Amplitudensiebs





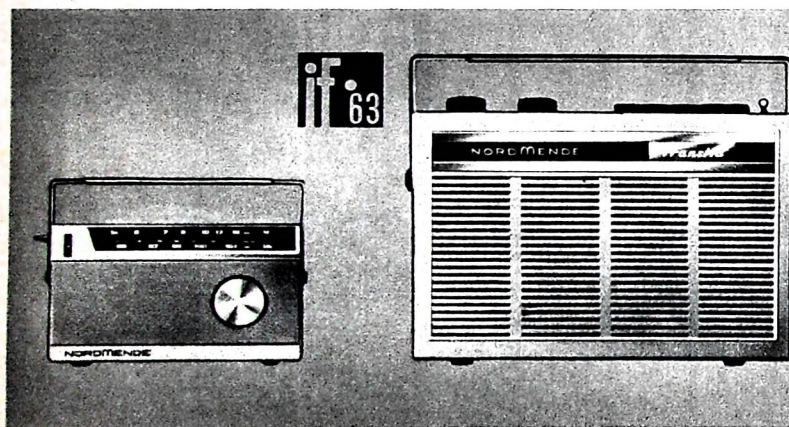
# NORDMENDE

# bietet:

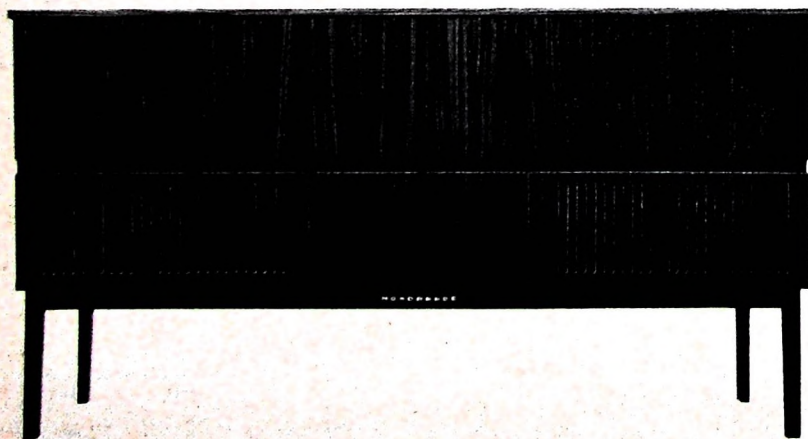


## Das Erfolgsprogramm der Saison 1963/64

**Rundfunkempfänger** von Weltruf, erstklassig in der Leistung, hochwertig in der Verarbeitung, form-schön und elegant, betriebssicher und servicefreundlich. Ein markt-gerechtes Rundfunkprogramm, das in Technik, Ausstattung und Klangeigenschaften jeden Ver-bräucherkreis anspricht und des-halb zuverlässiger Umsatzträger des Fachhandels ist.



Bestseller auf dem Weltmarkt, fortschrittlich in Technik und Form - das sind **NORDMENDE-Transistorempfänger**. Über-zeugende Beispiele für mo-derne Linienführung sind Transita-Universal und Mikro-box UKW, beide ausgewählt für die Sonderschau „gute In-dustrieform“ auf der Hannover-Messe 1963.

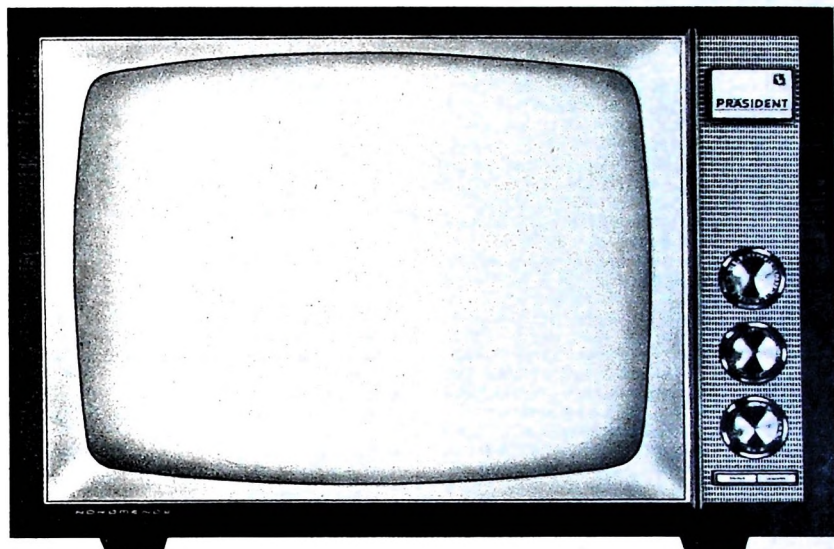


**NORDMENDE - Stereo - Konzert-schränke** sind Meisterwerke moderner HiFi-Technik. Eine herrliche Klangfülle, eine kaum zu über-treffende Naturtreue! Hier spürt man, mit welcher Sorgfalt und Präzision jedes kleinste Detail ausgearbeitet wurde. Darin liegt der große Erfolg begründet, den **NORDMENDE - Stereo - Konzert-schränke** (auch HF-Stereo vor-bereitet) in aller Welt haben.



# TIPPOMATIC

## die sensationelle Neuheit



Mit den Fernsehempfängern der sensationellen Tippomatic-Serie präsentiert NORDMENDE ein besonders erfolgversprechendes Programm. Diese geniale Idee, die dem Fernsehen völlig neue Wege gewiesen hat, bietet echte Verkaufsargumente, denen sich kein Käufer entziehen kann. Nur noch einschalten und auf eine der beiden Goldkontaktplatten tippen - schon ist das gewünschte Programm gestochen scharf eingestellt. Ein Bild von höchster Brillanz und Lebensechtheit. Kein Suchen der Sender, keine manuelle Umschaltung der Bereiche, kein Scharfeinstellen, kein Nachregulieren mehr - **das alles besorgt NORDMENDE-Tippomatic. Bequemer geht es nicht.** Das ist ein Bedienungskomfort, den nur NORDMENDE bietet. Was die Tippomatic-Serie auszeichnet, gilt ebenso für alle anderen NORDMENDE-Fernsehempfänger des Baujahres 1963/1964: konstruiert nach den letzten Erkenntnissen der Fernsehtechnik, aufgebaut auf den Erfahrungen aus der Produktion von weit über 1 Million Fernsehempfängern, bieten sie optimale Bild- und Tonqualität, großen Bedienungskomfort, lange Lebensdauer und servicegerechten Aufbau. - Nutzen Sie diese außerordentlich günstige Ausgangsposition, konzentrieren Sie Ihre Bemühungen auf ein Fabrikat, das Ihnen rationellen Verkauf sichert. Konsequente Vertriebspolitik und die umfassende NORDMENDE-Markenwerbung helfen Ihnen dabei.

**Weltbekannt für Qualität**

**NORDMENDE**

Wir freuen uns auf Ihren Besuch in Halle VI

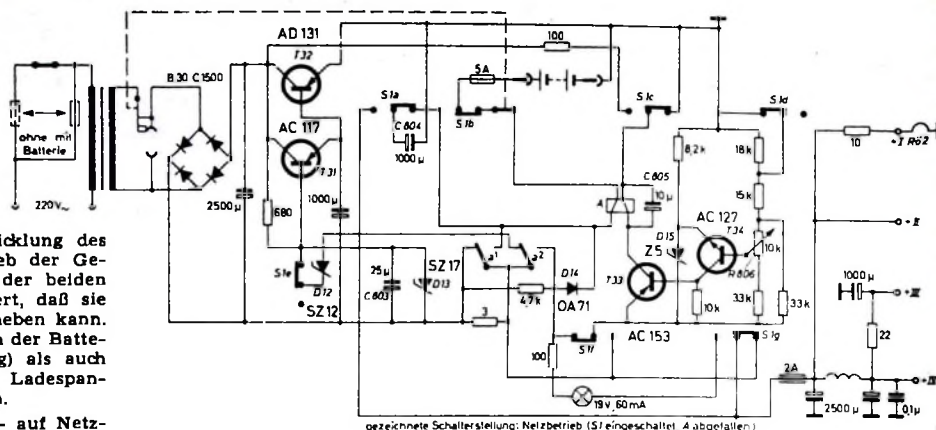


Große  
Deutsche  
Funkausstellung  
1963 Berlin

30. Aug. - 8. Sept.



Bild 9. Schaltung des Stromversorgungsteils mit automatischer Umschaltung auf Netz-, Batterie- und Ladebetrieb des Empfängers



steuern. Durch die zweite Wicklung des Relais fließt bei Batteriebetrieb der Gesamtstrom des Gerätes. Jede der beiden Wicklungen ist so dimensioniert, daß sie die Wirkung der anderen aufheben kann. Sowohl ein zu starkes Absinken der Batteriespannung (Batterieentladung) als auch ein zu starkes Ansteigen der Ladespannung müssen A abfallen lassen.

Die Umschaltung von Batterie- auf Netzbetrieb erfolgt lediglich durch Anlegen der Netzspannung. Dazu ist die 12-V-Zenerdiode D 12 der Stabilisierungsschaltung über den Ruhekontakt a<sup>1</sup> des Relais geführt und bei Batteriebetrieb daher abgeschaltet. Bei angelegter Netzspannung kann die Gleichspannung also bis auf 17 V ansteigen. Hat sie die Höhe der Batteriespannung erreicht, so kann kein Strom mehr durch die Relaiswicklung fließen, und das Relais muß abfallen. Dadurch wird aber D 12 wieder angeschaltet, und das Gerät arbeitet dann mit der stabilisierten 12-V-Gleichspannung aus dem Gleichrichter. Die verschiedenen möglichen Ausgangspositionen und Übergangszustände erfordern noch die Kondensatoren C 803, C 804 und C 805. In Tab. I sind die verschiedenen Schaltzustände zusammengestellt.

Tab. I. Arbeitsweise der automatischen Umschaltung

Betriebszustand	Ein/Aus-Taste S 1		Relais A		Netzstecker	
	ein	aus	an	ab	ein	aus
1. Netzbetrieb	•			•	•	
2. Batteriebetrieb	•		•			•
3. Batteriebetrieb; abgeschaltet, da Batterie entladen	•			•		•
4. Batterie laden		•			•	
5. Batterie laden; abgeschaltet, da Batterie aufgeladen		•		•	•	
6. Übergangszustand von 2. nach 1. oder von 4. nach 1., Relais A fällt ab	•		→		•	
7. Übergangszustand von 4. oder 5. nach 8., Relais A fällt ab		•	→			•
8. alles ausgeschaltet		•		•		•

**SIEMENS**

**Mit einer Antenne**      **2. und 3. Programm**

Punktausstellung Berlin,  
30.8. bis 8.9.1963  
Halle

## UHF-Antennen Bereich IV + V

Kanal 21 bis 60

<b>8-Elemente-Mehrbereichsantenne SAA 147</b>	<b>35 DM*</b>
Bereich IV: Gewinn 6 bis 7,5 dB	VRV 20 bis 25 dB
Bereich V: Gewinn 7,5 bis 9 dB	VRV 20 bis 26 dB
<b>14-Elemente-Mehrbereichsantenne SAA 152</b>	<b>49 DM*</b>
Bereich IV: Gewinn 8 bis 8,5 dB	VRV 24 bis 26 dB
Bereich V: Gewinn 8,5 bis 13 dB	VRV 24 bis 27 dB
<b>26-Elemente-Mehrbereichsantenne SAA 153</b>	<b>80 DM*</b>
Bereich IV: Gewinn 9 bis 9,5 dB	VRV 21 bis 26 dB
Bereich V: Gewinn 9,5 bis 14,5 dB	VRV 23 bis 28 dB

Eine Siemens-Mehrbereichsantenne für die Fernseh-bereiche IV und V überträgt neben dem 2. auch das 3. Programm in gleicher Güte.

Mit der Siemens-Einbauweiche SAZ 7023 für 60-Ω-Technik bzw. SAZ 7024 für 240-Ω-Technik läßt sich die UHF-Mehrbereichsantenne mit einer VHF-Antenne auf eine gemeinsame Niederführung für alle drei Programme zusammenschalten.

Auskünfte erteilen gern unsere Geschäftsstellen.

\*Empfohlener Preis

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK



# Eine neue UHF-Abstimmautomatik mit Motorantrieb

Die Philips-Fernsehgeräte der „Leonardo-Luxus“-Serie 1963/64 enthalten für die Senderwahl im UHF-Bereich einen über Drucktasten gesteuerten Motorantrieb, mit dem drei vorgewählte Stationen eingestellt werden können. Der Antrieb arbeitet nach dem Prinzip der mechanisch gespeicherten Feinabstimmung, wobei der Motor die zum Bewegen der Einstellmechanik und des UHF-Tuners benötigte Kraft aufbringt. Bild 1 zeigt den Abstimmbaustein

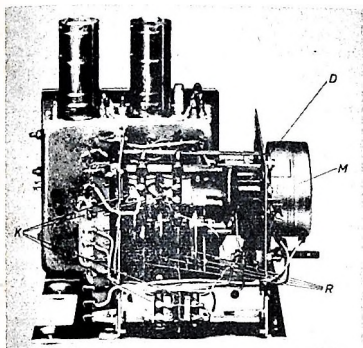


Bild 1. Ansicht des UHF-Abstimmbausteins mit auf der gemeinsamen Grundplatte montiertem UHF-Tuner (D Getriebelais, K Bremsmagnete, M Motor, R Rillenscheiben)

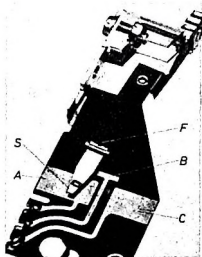


Bild 2. Kontakteinheit (A, B, C Kontaktbahnen, F Fühlstift, S Schleifkontakt)

mit dem Motor M, der Einstellmechanik und dem auf der gemeinsamen Grundplatte montierten UHF-Tuner (an Stelle des im Bild 1 dargestellten Röhrentuners wird in den „Leonardo-Luxus“-Geräten ein mit zwei Transistoren AF 139 bestückter UHF-Tuner verwendet).

## 1. Aufbau der Einstellmechanik

Die Einstellmechanik besteht aus vier auf einer gemeinsamen Achse angebrachten Rillenscheiben R, die den Stationstasten zugeordnet sind. (In den „Leonardo-Luxus“-Geräten wird eine Scheibe nicht benutzt, da praktisch nie mehr als drei UHF-Stationen an einem Ort zu empfangen sind.) Jede Scheibe ist durch eine Friktionskupplung mit der Achse verbunden, die so ausgelegt ist, daß die Achse gegenüber der Scheibe nur verdreht werden kann, wenn man diese mit einer besonderen Bremsvorrichtung festhält. Der für die Friktion erforderliche Anpreßdruck wird durch Scheibenfedern auf der Achse hergestellt.

Eine Seite der Scheiben trägt eine in einer Spirale verlaufende Rille, bei der etwa in

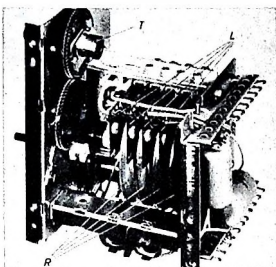


Bild 3. Unteransicht der Einstellmechanik (L Kontakteinheiten, R Rillenscheiben, T Antriebsrad für den UHF-Tuner)

Bild 4. Einschub der „Leonardo-Luxus“-Geräte mit den Bausteinen des HF-Teils

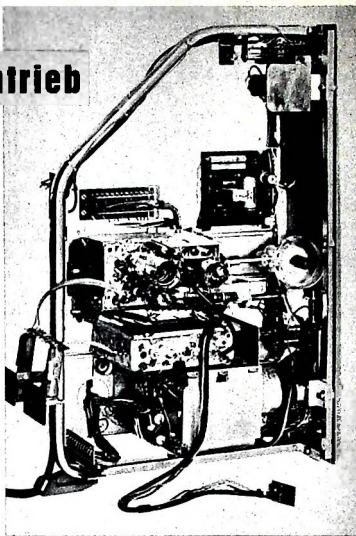
der Mitte eine Vertiefung angebracht ist. Durch diese Vertiefung wird der Motorstromkreis und damit der Abstimmungsvorgang unterbrochen, wenn die richtige Abstimmung erreicht ist. Gegenüber der Vertiefung ist am Rand der Rillenscheibe eine Nut angebracht, in die während des Einspeichervorganges ein Anker eingreift, der die Scheibe festhält.

Die Steuerung des Motors erfolgt durch die im Bild 2 dargestellte Kontakteinheit, bei der ein Schleifkontakt S durch einen Fühlstift F, der in den Rillen der Scheibe läuft, über die Kontaktbahnen A, B und C bewegt wird. Diese Kontaktbahnen sind auf einer gedruckten Leiterplatte angeordnet. Drehrichtung und Drehzahl des Antriebs hängen davon ab, welche Kontaktbahn der federnde Schleifkontakt berührt. Der Schleifkontakt und der Fühlstift sind an einer abgewinkelten Feder angebracht, die so justiert ist, daß der Schleifkontakt im Ruhezustand (bei ausgebaute Kontakteinheit) über der Kontaktbahn A steht, diese aber nicht berührt. Jeder Rillenscheibe ist eine derartige Kontakteinheit zugeordnet. Bild 3 zeigt die Einstellmechanik (ohne Grundplatte) mit dem Antriebsrad T für den UHF-Tuner, dem umschaltbaren Getriebe, den Rillenscheiben R und den Kontakteinheiten L.

Bei den „Leonardo-Luxus“-Geräten sind alle Bausteine des HF-Teils in einem Einschub zusammengefaßt, der nur über Steckverbindungen mit dem Chassis verbunden ist und nach Lösen von zwei Schrauben aus dem Gehäuse herausgezogen werden kann. Im Bild 4 erkennt man unten die gekapselte UHF-Abstimmmechanik mit dem transistorisierten UHF-Tuner und darüber den VHF-Kanalwähler, der über ein Zwischengetriebe geschaltet wird, um das erforderliche Drehmoment am Schaltknopf klein zu halten.

Bild 5. Schaltung der Abstimmautomatik

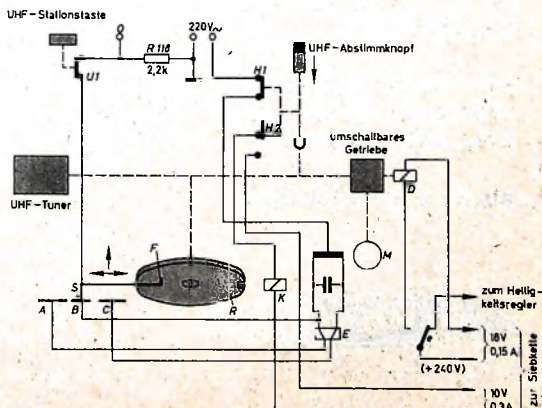
DK 621.397.62



## 2. Arbeitsweise

Als Antriebsmotor für die Abstimmautomatik wird ein Einphasen-Synchronmotor verwendet, dessen Drehrichtung durch Umschaltung einer Motorzuleitung geändert werden kann (Bild 5). Der Motor wird über R 118 aus dem 220-V-Netz gespeist, während die Betriebsspannungen für die Bremsmagnete K und das Getriebelais D an der Anodenstromsiebkette des Fernsehempfängers abgegriffen werden. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß der Gesamtwiderstand der Siebkette konstant bleibt, das heißt, entweder ist der Bremsmagnet beziehungsweise das Getriebelais oder ein entsprechender ohmscher Widerstand eingeschaltet. Man verhindert so Spannungsunterschiede beim Abstimmen und Einspeichern, die Frequenzänderungen des UHF-Oszillators und damit verminderte Wiederkehrgenauigkeit zur Folge hätten.

Während des Abstimmungsvorganges wird die NF-Endstufe gesperrt und die Bildröhre dunkel getastet. Dazu nimmt man die am Vorwiderstand R 118 abfallende Wechselspannung am Punkt O ab und führt sie nach Gleichrichtung als negative Spannung dem Gitter der NF-Endröhre zu. Diese negative Spannung gelangt außerdem zum Fußpunkt des Helligkeitsreglers, wobei durch gleichzeitiges Abschalten der positiven Versorgungsspannung des Helligkeitsreglers über den Kontakt e des Umschaltrelais E eine vollständige Dunkelastung der





Bildröhre während des Abstimmvorganges erreicht wird.

## 2.1. Stationswahl

Wird eine mit einem UHF-Sender belegte Stationstaste gedrückt, dann wird der Schalter U 1 geschlossen, und der Motor M erhält über R 118, U 1, den Schleifer S und eine der Kontaktbahnen Spannung. Befindet sich der Fühlstift F am äußeren Rand der Rillenscheibe R, so wird die Spannung über die Kontaktbahn A so an den Motor gelegt, daß der Fühlstift in der Spirale nach innen geführt wird. Außerdem spricht das Umschaltrelais E an, dessen Kontakt e das Getrieberelais D an Spannung legt. D schaltet eine kleinere Untersezung zwischen Motor und Abstimmereinheit, so daß der Abstimmvorgang zunächst sehr schnell verläuft.

Erreicht der Fühlstift in der Rillenscheibe die Stellung X (Bild 6), dann läuft der Schleifer S auf die Kontaktbahn B auf. Dabei fallen das Umschaltrelais E und das Getrieberelais D ab. Zwischen Motor und Abstimmereinheit ist jetzt eine große Untersezung eingeschaltet, und der Motor dreht Abstimmereinheit und Tuner langsam in der bisherigen Richtung weiter (dieser Weg des Fühlstiftes ist im Bild 6 durch eine gestrichelte Linie angedeutet).

Bei X 1 kann der Fühlstift nicht in die obere Rille einlaufen, weil diese Rille an dieser Stelle nicht so tief wie die übrigen Rillen ist. In der Stellung Y springt der Fühlstift infolge der Federkraft (die senkrecht auf die Scheibe und von innen nach außen wirkt) in die dort vorhandene Vertiefung und legt sich gegen den oberen Rand Z der Aussparung. Dadurch hebt

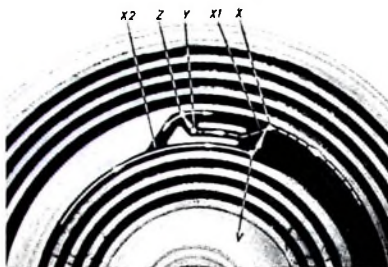


Bild 6. Ausschnitt aus der Rillenscheibe  
(.....) = Wege des Fühlstiftes

sich der Schleifer S von der Kontaktbahn B ab, und der Motorstromkreis wird unterbrochen. Der Motor bleibt praktisch sofort stehen; die gewählte Station ist eingestellt. Beim Einschalten einer anderen UHF-Stationstaste verläßt der Fühlstift je nach Drehrichtung der Scheibe die Aussparung über X 1 oder X 2.

Steht der Fühlstift bei Beginn des Abstimmvorganges im inneren Teil der Spirale, so erhält der Motor über die Kontaktbahn C Spannung. Die Rillenscheibe dreht sich dann so, daß der Fühlstift von innen nach außen läuft. Der letzte Teil dieses Weges ist im Bild 6 mit einer durchgehenden Linie dargestellt. Bei X 2 kann der Fühlstift nicht nach oben abweichen, weil diese Stelle (ebenso wie X 1) höher liegt als der übrige Rillengrund. Der Fühlstift gelangt daher zur Stelle V und springt dann infolge der nach außen wirkenden Federkraft in die Position X. Dadurch erhält der Motor wieder über die Kontaktbahn B Spannung, seine Drehrichtung

kehrt sich um, und der weitere Einstellvorgang läuft wie bereits beschrieben ab. Das wesentliche Merkmal dieser Motorabstimmung ist, daß die Feineinstellung der vorgewählten Station immer von derselben Anfangsposition X aus erfolgt. Dadurch verringert sich der mittlere Einstellfehler gegenüber einem zweiseitigen Einlauf um mehr als die Hälfte. Die Steuerung des Einlaufvorganges arbeitet so genau, daß sich in der Praxis Wiederkehrungenauigkeiten von < 100 kHz erreichen lassen. Daher ist eine automatische Frequenzregelung des UHF-Oszillators nicht erforderlich.

## 2.2. Einspeichern der Sender

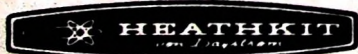
Bevor ein Sender eingespeichert werden kann, muß man die betreffende UHF-Stationstaste drücken, damit die zugehörige Rillenscheibe in die Abstimmstellung läuft. Wenn die Abstimmstellung erreicht ist, liegt die Nut am äußeren Rand der Rillenscheibe genau vor dem Anker des zugehörigen Bremsmagneten K. Drückt man jetzt den UHF-Abstimmknopf, so unterbricht der Kontakt H 1 den Motorstromkreis, während der Bremsmagnet K über H 2 Spannung erhält. Sein Anker greift dabei in die Nut der Rillenscheibe ein und hält diese fest.

Beim Eindrücken wird der Abstimmknopf außerdem mit der Achse der Abstimmereinheit gekuppelt, so daß sich der UHF-Tuner von Hand auf den gewünschten Sender abstimmen läßt. Dabei verdreht sich die Achse gegenüber der festgehaltenen Rillenscheibe. Nach Beendigung der Abstimmung ist auch der Speichervorgang beendet.

# Heathkit von Daystrom in der ganzen Welt millionen- fach bewährt

**HF- und NF-Meß- und  
Prüfgeräte für Labors  
Service Unterricht**

**als Bausatz oder Gerät**



# Heathkit

Oszillografen  
Röhrenvoltmeter  
RC-Generatoren  
RLC-Meßbrücken  
Klirrfaktormeßgeräte  
Tonfrequenzanalysatoren  
Elektronische Schalter  
Stromversorgungsgeräte  
R+C-Dekaden  
Stufenwiderstände  
Stufenkondensatoren  
HF-Generatoren  
Signalverfolger  
Fernsehwooher  
Transistorprüfgeräte  
Analogrechner  
Elektronische Orgeln  
HiFi-Anlagen  
Echolote  
Peilempfänger  
Drehzahlmesser  
Funkamateurgeräte  
Sichtgeräte zur Prüfung  
von Kfz-Zündanlagen

# Heathkit = Sparen und Lernen durch Selbstbau

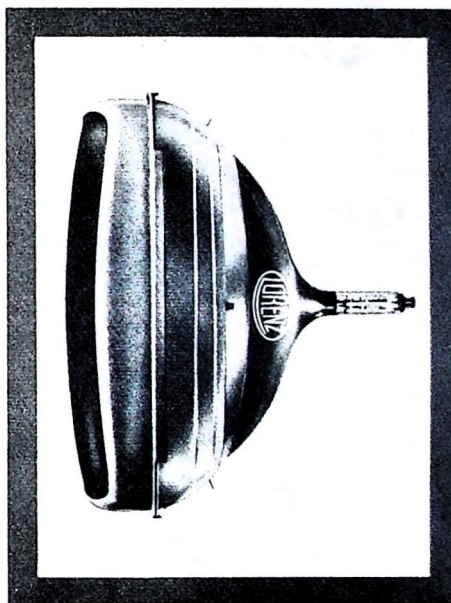
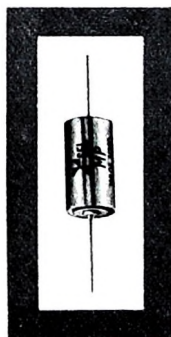
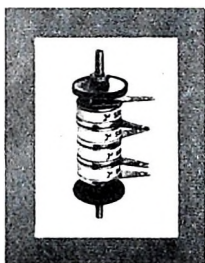
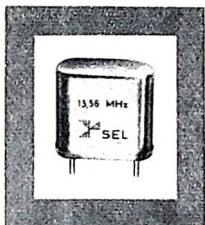
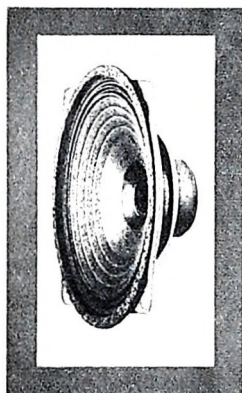
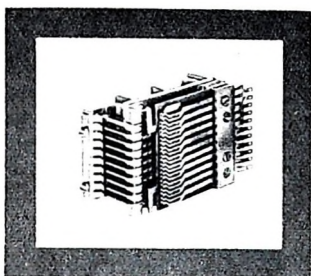
**Für unsere Adressen-  
kartei bitten wir alle  
Interessenten um  
Mitteilung Ihrer genauen  
Anschrift. Sie erhalten  
dann laufend kostenlos  
unsere aktuellen  
Informationen**



**6079 Sprendlingen bei Frankfurt  
Robert-Bosch-Strasse Nr. 32-38  
Tel. Langen 68971, 68972, 68973**

# SEL BAUELEMENTE

Große Deutsche Funkausstellung Berlin, Halle II, Stand 204



Wir liefern:  
Selen- und Siliziumgleichrichter  
Steuerbare Siliziumgleichrichter  
Dioden  
Transistoren  
Thermistoren  
Widerstände  
Empfänger-, Spezial- und Bildröhren  
Metallpapier-Kondensatoren  
Tantal- und Aluminium-Festelektrolytkondensatoren  
Metallisierte Kunststoffolien- (MKT)-Kondensatoren  
Relais und Zählmagnete  
Feder- und Steckerleisten für gedruckte Schaltungen  
Lautsprecher  
Ablenkmittel  
Quarze



**Standard Elektrik Lorenz AG · Stuttgart**  
Geschäftsbereich Bauelemente





BSR (Germany) GmbH.

erlaubt sich, Ihnen fünf Beispiele der  
neuentwickelten Modelle batterie-  
und netzbetriebener Plattenspieler und Tonbandchassis  
vorzustellen. Alle Erzeugnisse sind laborgeprüft  
und hergestellt von BSR - dem größten Produzenten  
von Plattenwechslern und Tonbandchassis der Welt.

BSR hat einen guten Klang - international!

Es lohnt sich, die Bekanntschaft der 63er Modelle zu machen.

**BSR=ZUVERLÄSSIG**



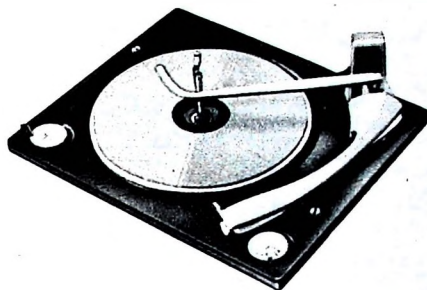
**EINE EMPFEHLUNG WERT!**



# Der größte Produzent der Welt von Plattenwechslern und Tonbandchassis

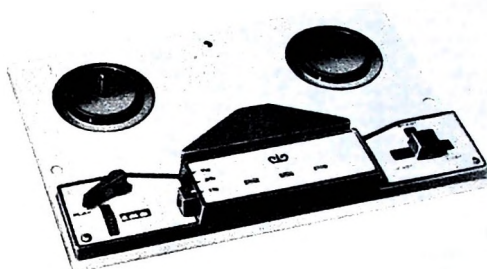
## UA 15

Das ist ein überwältigendes „Hi-Fi“-Erlebnis! Dieser neueste BSR-Plattenwechsler wurde speziell für die Kunden entwickelt, die sich ein kleineres, leichteres Gehäuse wünschen. Seine schlanke, bestechende Formgebung verdankt es Raymond Loewy, seinem überragenden Stil entspricht die farbliche Abstimmung auf Tonmöbel in jeder Ausführung und Holzart.



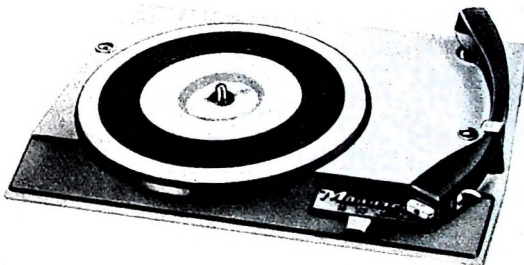
## TD 10

Das neueste Gerät! Mit seinen „De-Luxe“-Eigenschaften wird es seinen Markt erobern. 3 Geschwindigkeiten: 4,75 – 9,5 – 19 cm/sec. Spulendurchmesser bis 18 cm. Einfache Handhabung; gegen versehentliches Löschen völlig gesichert. TD 10 hat bei umfassenden Laborversuchen seine Zuverlässigkeit bewiesen.



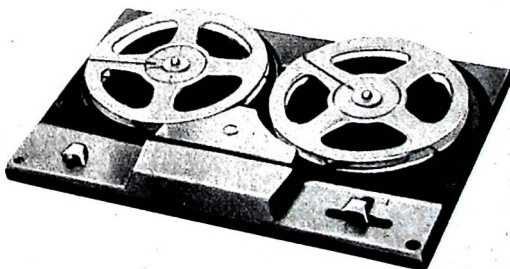
## GU 7

Überzeugen Sie sich – es hat alle Eigenschaften eines großen Modells. GU 7 ist eingerichtet für 4 Geschwindigkeiten, für Stereo- oder Monaural-Tonkopf; es hat automatische Abschaltung, und es ist unbedingt zuverlässig. BSR bietet Ihnen dieses von geschickten Händen gefertigte Präzisionsgerät wahlweise für Batterie- oder Netzbetrieb.



## TD 2

Stilistisch hervorragend, glänzende Wiedergabe, Gleichlauf besser als 0,26% – das ist das BSR-Tonbandchassis TD 2. Hinzu kommt seine absolute Betriebssicherheit. TD 2 wurde für den breiten Markt entworfen und findet bei allen führenden Einbaufirmen Verwendung. TD 2 hat sich voll bewährt.



**BSR (Germany) GmbH**

2 Hamburg 1 • Schopensteht 20/21 • Normannenhof • West Germany





# Entwicklung und Stand der Phontechnik

DK 621.312:681.84

Neben der Hannover-Messe ist in diesem Jahr die Funkausstellung in Berlin das bedeutendste Ereignis für die Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Industrie. Nahezu alle namhaften Herstellerfirmen sind in einer publikumswirksamen Schau unter dem Funkturm versammelt, die an Ausstattung und Rahmenveranstaltungen die letzte Funkausstellung von 1961 voraussichtlich noch übertreffen wird. Diese Ausstellung wendet sich aber nicht nur an das breite Publikum, sondern in selbst Maße auch an den in- und ausländischen Fachhandel, um diesem das geschlossene Geräteprogramm dieses Industriezweiges vorzuführen.

Jede Funkausstellung stellte bisher in der nunmehr 40jährigen Geschichte des Rundfunks einen Meilenstein der technischen Entwicklung dar. Dies trifft auch für diese Ausstellung zu, die unter dem Thema „Rundfunk-Stereophonie“ steht.

In diesem Jubiläumsjahr sollte aber eine Industrie-gruppe nicht vergessen werden, die sowohl mit dem Rundfunk- und Fernsehgeräte-sektor als auch mit dem Rundfunk selbst sehr stark verbunden ist und durch intensive Forschungsarbeiten sowie ständige Qualitätssteigerungen dem Rundfunkgedanken auf vielen Teilbereichen immer wieder neue Impulse gegeben hat: die Phontechnik. Hierzu zählen nicht nur Tonband- und Diktiergeräte, Plattenspieler und Plattenwechsler, sondern auch die elektroakustischen Bauteile (Mikrofone, Verstärker, Lautsprecher), die in ihrer heutigen Typenvielfalt kaum mehr zu überschauen sind.

## 24 000 Menschen sind in der Phono-Industrie beschäftigt

Zunächst als reine Zulieferindustrie eingestuft, wurde die Phontechnik in früheren Jahren — besonders vor dem letzten Kriege — vielfach nur als zweitrangig betrachtet. Die im abgelaufenen Jahrzehnt entwickelten Spezialerzeugnisse haben der deutschen Phontechnik jedoch zu einer beachtenswerten Marktsituation verholfen, die es interessant erscheinen läßt, die wirtschaftliche Entwicklung und den derzeitigen Stand dieses Industriezweiges einmal näher zu betrachten.

Innerhalb der gesamten Elektro-Industrie mit ihrem Produktionswert von rund 23 Mrd. DM im Jahre 1962 nimmt die Phontechnik mit 650 Mill. DM zwar einen verhältnismäßig bescheidenen Platz ein, verglichen aber mit dem Rundfunk- und Fernsehgeräte-sektor (1962 = 2,2 Mrd. DM) sieht das Bild schon etwas anders aus. Einige Zahlen sollen die Entwicklung dieser beiden Produktionsgebiete veranschaulichen: Während die Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie im Jahre 1950 etwa 20 000 Beschäftigte zählte, waren es 1962 mehr als 63 000 Personen. Das vielseitige Produktionsgebiet der Phontechnik konnte 1950 rund 6 000 Personen Arbeit und Brot geben; demgegenüber waren es 1962 nahezu 24 000 Erwerbstätige.

## Jährlicher Produktionswert je Kopf: 27 600 DM

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch der von jedem Beschäftigten jährlich erarbeitete Produktionswert. Für den Bereich der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie errechnete sich 1950 ein Wert von 18 400 DM und für 1962 von 33 900 DM je Kopf. Für den Fachbereich der Phontechnik ergab sich dagegen ein Produktionswert je Kopf für das Jahr 1950 von 7 900 DM und für 1962 von rund 27 600 DM. Für die gesamte Elektro-Industrie weist die Statistik als Vergleichszahlen folgende Werte aus: 11 700 DM für das Jahr 1950 und 25 600 DM für 1962.

## Leicht rückläufige Konjunkturerwartungen

Diese Zahlen lassen deutlich erkennen, welchen Aufschwung gerade diese Teilgebiete der Konsumgüter-Industrie in den vergangenen 12 Jahren genommen haben. Aber auch hier zeichneten sich — wie in vielen anderen Wirtschaftszweigen — im Laufe der letzten zwei Jahre unterschiedliche Tendenzen ab, von denen die Phontechnik ebenfalls betroffen wurde. Nach den langen Jahren des kontinuierlichen Wirtschaftsbooms haben sich auch in der Phontechnik rückläufige Konjunkturerwartungen durchgesetzt mit dem Ergebnis, daß Produktion und Absatz Einbußen erlitten.

## Tonbandgeräte

So sind zum Beispiel die Zuwachsraten auf dem Tonbandgeräte-sektor seit 1960 kleiner geworden. Immerhin ist aber festzustellen, daß gerade dieser Gerätetyp durch weitere technische Vervollkommenung, übersichtliche Anordnung der Bedienungselemente und zahlreiches Zubehör zu einem hochwertigen und recht universellen Arbeitsinstrument geworden ist. Die Anzahl der heute in Gebrauch befindlichen Geräte kann mit etwa 1,5 Mill. Stück angenommen werden.

Sehr starke Impulse hat die gesamte Phontechnik durch die Transistorisierung erfahren, die es erst ermöglichte, ein Tonband- oder Diktiergerät unabhängig vom Netz zu verwenden. Die Gegenüberstellung der Produktionszahlen von Diktiergeräten zeigt, daß sich dieser Gerätetyp in der Praxis weitgehend durchgesetzt hat: Während 1950 nur rund 13 000 Diktiergeräte hergestellt wurden, steigerte sich die Produktion auf über 150 000 Stück im Jahre 1962.

## Plattenspieler und Plattenwechsler

Neben den genannten Gerätegruppen bietet die Phontechnik auf der Funkausstellung ein reichhaltiges Sortiment von Abspielgeräten (Plattenspieler und Plattenwechsler) an. Vom einfachsten Phonokoffer bis zur hochwertigen Stereo-Anlage ist alles zu sehen, was es zur Zeit auf diesem Gebiet gibt. Dabei dürfte die erreichte hohe Wiedergabequalität stereophoner Musik das besondere Interesse von Fachhandel und Publikum finden.

Ein Blick in die amtliche Produktionsstatistik zeigt, daß der Plattenspieler seit 1959 eine rückläufige Tendenz aufweist und im vergangenen Jahr noch nicht einmal die 450 000-Stück-Grenze erreichen konnte (1959 rund 800 000 Stück). Hierfür dürfte eine Verlagerung der Käuferwünsche die Ursache sein, da der Plattenwechsler wesentlich mehr Bequemlichkeit und einen größeren „Aktionsradius“ bietet. Seit 1954 ist die Produktion von Plattenwechslern größer als die der Plattenspieler und blieb bis 1961 mit über 1 Mill. Stück je Jahr nahezu konstant. Erst im vergangenen Jahr zeigte sich ein Rückgang von 10%.

Seit dem letzten Jahr bemühen sich die im Fachverband Phontechnik im ZVEI zusammengeschlossenen Hersteller, in enger Fühlungnahme mit den zuständigen Gremien des FNE Mindestanforderungen für Hi-Fi-Anlagen zu erstellen. Die Arbeitsergebnisse haben inzwischen zu beachtenswerten Teilergebnissen geführt, und es besteht berechtigte Hoffnung, daß noch im Laufe dieses Jahres eine für Handel, Industrie und Verbraucherschaft zufriedenstellende Lösung gefunden wird.

## Elektroakustische Bauteile

Als dritter Gerätebereich innerhalb der Phontechnik sind die elektroakustischen Bauteile zu erwähnen (Mikrofone, Verstärker, Lautsprecher, Mischpulte, Kopfhörer sowie das zahlreiche Zubehör). Die Produktionsentwicklung verlief hier ähnlich wie bei den bereits genannten Gerätegruppen. So betrug der Gesamtproduktionswert dieser Bauteile 1955 etwas über 70 Mill. DM und erreichte 1962 die beachtliche Summe von über 157 Mill. DM.

## Export

Die rückläufigen Tendenzen, die sich seit rund zwei Jahren in einzelnen Teilbereichen abzeichnen, geben Veranlassung, die Außenhandelsituation einmal näher zu betrachten, zumal die im letzten Jahrzehnt ständig gestiegene Produktion nunmehr doch eine gewisse Marktsättigung auf dem Binnenmarkt bewirkt hat. Generell ist zu sagen, daß der Export der phontechnischen Erzeugnisse im Vergleichszeitraum 1954 bis 1961 (für 1962 liegen die endgültigen Zahlen bei Drucklegung noch nicht vor) etwa parallel zum Export der gesamten Elektro-Industrie verlief. Während die Ausfuhr phontechnischer Konsumgüter 1954 noch bei etwa 43 Mill. DM lag, konnte der Gesamtwert bis 1961 auf über 240 Mill. DM gesteigert werden.

Zum Vergleich seien hierzu die entsprechenden Zahlenwerte für die gesamte Elektro-Industrie angegeben: Der Export betrug 1954 1,7 Mrd. DM und erreichte 1962 mit 4,9 Mrd. DM den bisherigen Höhepunkt.

Gegenüber einer Steigerung von 10,3% im Jahre 1961 ist für 1962 allerdings nur noch eine solche von 5% zu verzeichnen. Der Exportrückgang, besonders von Gebrauchsgütern, findet in dieser Zahlenrelation seinen entsprechenden Niederschlag, zumal die Ausfuhr von Investitionsgütern zugenommen hat.

Eine weitere Analyse des amtlichen Zahlenmaterials läßt folgende Exportentwicklungen in den einzelnen Gerätebereichen der Phontechnik erkennen: Elektroakustische Bauteile wurden im Jahre 1961 für rund 26,2 Mill. DM (gegenüber 24 Mill. DM 1960) exportiert, und zwar für 18,5 Mill. DM in europäische Länder und für 7,7 Mill. DM nach Übersee. Aufgeteilt nach den beiden großen westeuropäischen Wirtschaftsböcken ist festzustellen, daß die Ausfuhr in die Länder der EFTA um 20% höher lag als in den EWG-Raum (im Jahre 1959 konnte ein Anteil von 50% zugunsten der EFTA errechnet werden). Zu den Hauptabnehmern elektroakustischer Bauteile aus Deutschland zählen in der EFTA die Schweiz, Schweden sowie Großbritannien und seit 1961 auch Österreich. Innerhalb der EWG sind es die Niederlande, Frankreich und Italien.

Interessant ist die Exportentwicklung von Tonabnahme- und Tonwiedergabegeräten. Während 1959 für 95 Mill. DM in europäische Länder exportiert werden konnte, nach Übersee dagegen nur für 57 Mill. DM, waren es 1961 etwas mehr als 90 Mill. DM nach Europa und 78 Mill. DM nach Übersee. Vom Exporterlös dieses Gerätebereichs entfielen 1959 rund 31 Mill. DM auf die Länder der EWG und etwa 56 Mill. DM auf die Länder der EFTA. Im Jahre 1961 lagen die Exportquoten für beide Wirtschaftsräume auf gleicher Höhe bei rund 40 Mill. DM. Die Niederlande und Frankreich liegen im EWG-Raum an der Spitze, während in der EFTA zur Zeit Großbritannien mit weitem Abstand vor allen anderen Mitgliedsländern der bedeutendste Abnehmer dieser Geräte ist. Von den übrigen europäischen Ländern ist — bezogen auf das Jahr 1961 — Finnland der größte Abnehmer für deutsche elektroakustische Bauteile, für die übrigen Gerätebereiche dagegen sind es Jugoslawien, Finnland, Griechenland, die Türkei und Spanien.

In Übersee stellen in Afrika die Südafrikanische Union, in Nordamerika die USA und Kanada, in Südamerika Chile und Venezuela sowie in Asien Hongkong, Singapur, Aden, Kuwait und Libanon die wichtigsten Geschäftspartner der deutschen Phono-Industrie dar. Australien folgt erst mit weitem Abstand.

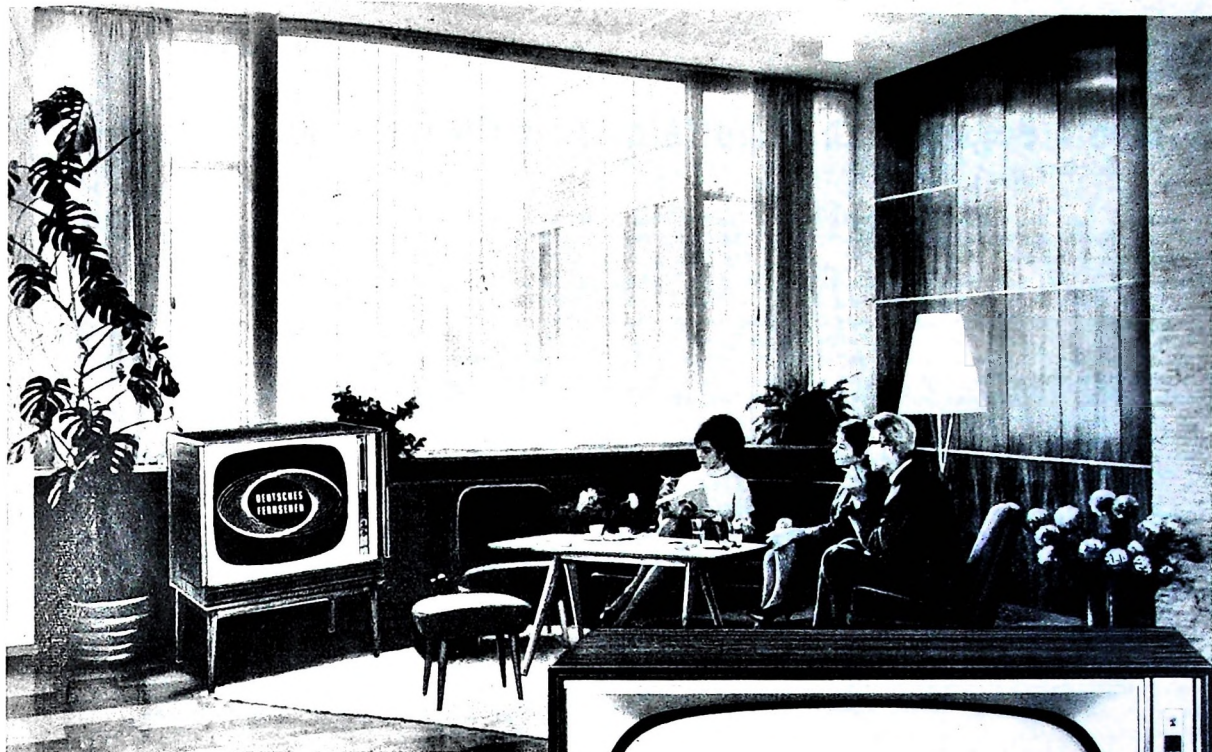
## Import

Die Einfuhr elektroakustischer Erzeugnisse hat sich von 1959 bis 1961 um rund ein Drittel erhöht und lag 1961 bei rund 25% der Ausfuhr. Als Lieferanten spielen die Länder der EFTA praktisch keine Rolle, vielmehr liegt das Schwergewicht der Einfuhr bei den Mitgliedstaaten der EWG (besonders die Niederlande und Frankreich). Bereits 1959 waren die Verhältnisse ähnlich.

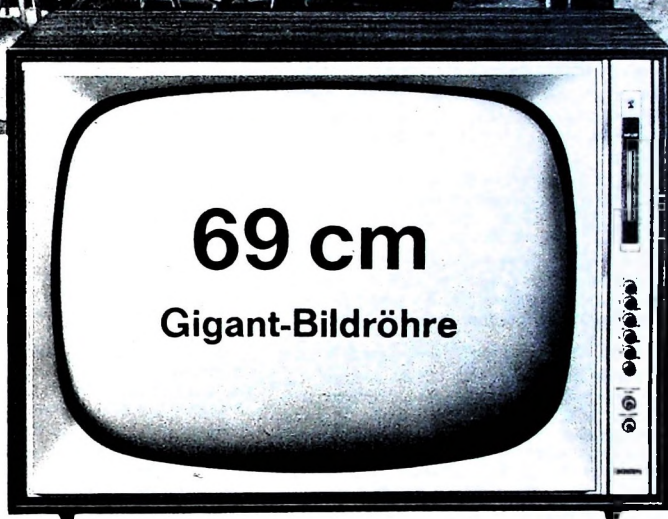
Als bedeutendster Lieferant aus Übersee sind seit 1959 die USA zu nennen, zu denen seit 1961 — wenn auch mit erheblichem Abstand — Japan hinzukam. In diesem Zusammenhang ist besonders die Tatsache herauszustellen, daß die Einfuhr phontechnischer Erzeugnisse aus Japan keineswegs einen so großen Umfang hat, wie oft vermutet wird. Dagegen nehmen Rundfunk- und Fernsehgeräte eine dominierende Stellung innerhalb des gesamten Importes japanischer Elektroartikel ein.

Der Gesamtimport elektrotechnischer Erzeugnisse aller Herstellergruppen ist gegenüber 1961 um 21% auf 1,5 Mrd. DM im Jahre 1962 gestiegen. Davon gehören die Hauptimportgruppen der Elektronik an (rund 600 Mill. DM). Im Hinblick auf das außerordentlich umfangreiche und preisungünstige Angebot von elektrotechnischen Konsumgütern ist der Import dieser Gerätetypen als verhältnismäßig bescheiden anzusehen. Dennoch muß man feststellen, daß der internationale Wettbewerb auf den Exportmärkten härter geworden ist. Die Gründe für die Erschwerung deutscher Exporte sind einerseits die vor zwei Jahren durchgeführte DM-Aufwertung, andererseits die steigenden Fertigungskosten sowie die zunehmende Konkurrenz ausländischer Erzeugnisse.





**So macht  
Fernsehen  
Freude!**



Welche Überraschung, wenn auf dem 69-cm-Bildschirm des GRUNDIG Zauberspiegels der Kopf der Ansagerin in voller Lebensgröße aufleuchtet! Beinahe jede ihrer Wimpern könnte man zählen, so scharf und deutlich ist dieses wundervoll große Bild.

So wird das Fernsehen mit einem GRUNDIG 69-cm-Zauberspiegel zu einem eindringlichen Erlebnis wie nie zuvor.

Wenn Sie mehr über die neue GRUNDIG 69-cm-Luxusklasse wissen wollen, besuchen Sie uns auf der Berliner Funkausstellung in Halle 11 „Saarland“.

Berlin und Halle 11 sind eine Reise wert!

**GRUNDIG**

**69 cm-Luxusklasse**



# Rumpelstörungen an Schallplattenlaufwerken und ihre Messung

DK 621.3.082:681.847

## 1. Die Ermittlung der optimalen Bedingungen zur Messung des Rumpel-Geräuschspannungsabstandes

Ebenso wie bei der Störspannungsmessung an elektroakustischen Geräten und Leitungen, mit der sich der Fremdspannungsabstand und der (subjektive) Geräuschspannungsabstand erfassen lassen, sollte es auch bei der Rumpelmessung an Schallplattenlaufwerken möglich sein, neben dem Fremdspannungs- auch den Geräuschspannungsabstand zu ermitteln. Da in den USA bereits ein Verfahren für die Rumpel-Fremdspannungsmessung genormt ist [1, 2], liegt es – auch im Hinblick auf internationale Vergleichbarkeit der Meßwerte – nahe, dieses Verfahren zu übernehmen und zur Messung des Rumpel-Geräuschspannungsabstandes ein zweites Meßverfahren auszuarbeiten und zu normen.

Hier liegt also die Aufgabe vor, die subjektive Belästigung durch das Rumpeln mit einem elektrischen Meßverfahren zu erfassen, wobei folgende Randbedingungen zu beachten sind:

- a) Das Meßverfahren muß auf die amerikanische Norm Rücksicht nehmen, und das Meßgerät sollte sich für beide Messungen eignen.
- b) Die Erfahrungswerte, die in DIN 45 405 für die Geräuschspannungsmessung niedergelegt sind, sollten möglichst weitgehend berücksichtigt werden.
- c) Das Gerät sollte einfach im Aufbau und in der Bedienung sein, so daß es auch in der Serienfertigung von ungeschultem Personal leicht bedient werden kann.

**1.1. Theoretische Überlegungen**  
Rumpelspannungen entstehen infolge ungewollter Bewegungen von Chassis, Antriebssteilen, Plattenteller und Tonarm gegeneinander, die bei der Drehung von unrunder oder nicht genügend ausgewuchteten Teilen des Antriebssystems auftreten. Da die Drehzahlen der rotierenden Teile normalerweise in keinem ganzzahligen Verhältnis zueinander stehen, können sich ihre Exzentrizitäten und Unwuchten zufällig addieren oder subtrahieren. Daher entstehen neben periodischen Vibrationen höherer Frequenz auch nichtperiodische Stöße, die das Chassis und andere schwingungsfähige Teile zu Eigenschwingungen anregen und neben einem tieffrequenten Poltern auch höherfrequente Anteile zur Rumpelspannung liefern können. Es tritt also eine zusammengesetzte Rumpelspannung auf, die folgende Komponenten enthält:

- a) Starke tieffrequente Spannungstöße im Bereich von 0 ... 20 Hz, die als solche im allgemeinen jedoch unhörbar bleiben dürften.
- b) Rumpelspannungen, die sich aus den Drehzahlen der Zwischenräder (etwa 2 ... 10 Hz) ableiten.
- c) Spannungen mit Frequenzen von 25, 50 und 100 Hz sowie deren Harmonischen, die vom Motor selbst und dessen unrunder Lauf herrühren. Sie können teilweise auch mit der Schlupffrequenz von 2 ... 5 Hz amplitudenmoduliert sein und sind dann besonders störend.

d) Unregelmäßig auftretende, fast sinusförmige Spannungen infolge von Resonanzen der Chassisteile (bis etwa 300 Hz).

Da diese Spannungen gleichzeitig aber unster auftreten können, wird auch die Summenspannung stark schwanken und die Anzeige daher nicht konstant sein. Um eine reproduzierbare Messung dieser zusammengesetzten Wechsellspannungen zu erreichen, sind

1. eine frequenzabhängige Bewertung (Filterkurve),
  2. eine spannungsabhängige Bewertung (Gleichrichterschaltung),
  3. eine zeitabhängige Bewertung (Integration und Anzeige)
- erforderlich.

### 1.1.1. Filterkurve

Ausgehend von der Überlegung, daß bei der Rumpel-Geräuschspannungsmessung zwar noch die Laufgeräusche stark wellenhaltiger Motoren mit erfaßt werden sollen, nicht aber das beim Abspielen der Platten entstehende Plattenrauschen und -knistern, kommt man zu einer oberen Grenzfrequenz von 300 Hz; bei höheren Frequenzen soll die Frequenzkurve mit 12 dB/Oktave abfallen. Da dieser Abfall auch mit den Forderungen der NARTB-Empfehlung übereinstimmt, genügt für beide Meßverfahren eine einzige obere Grenzkurve.

Unterhalb 300 Hz (315 Hz nach DIN 45 401) verläuft die Frequenzkurve bei der Rumpel-Fremdspannungsmessung bis 10 Hz geradlinig, weil man, wie es in der NARTB-Empfehlung heißt [2], „... den elektrischen Effekt des tieffrequenten Geräusches erfassen will und nicht die Geräuschbelastigung. Man fand, daß starke tieffrequente Geräusche mit einer Frequenz und Amplitude unterhalb der Hörbarkeitsgrenze in einem Wiedergabesystem Intermodulationsverzerrungen hervorrufen und daher in modernen Anlagen mit großem Frequenzumfang störender sind als das eigentliche Rumpeln“. Bei der Messung des Rumpel-Geräuschspannungsabstandes muß die Frequenzkurve unterhalb 315 Hz jedoch wieder abfallen, weil sich die Empfindlichkeit des Ohres für tieffrequente Schallereignisse zu niedrigeren Frequenzen hin immer mehr verringert. Die Steigung der Fletcher-Munson-Kurven, die für sinusförmige Anregung bei Abwesenheit von Störgeräuschen (Verdeckungseffekt) gelten, beträgt im betreffenden Frequenzbereich 11, 9,5 beziehungsweise 8 dB/Oktave für die 30-, 40- beziehungsweise 50-phon-Ohrkurve.

Der Anstieg der Lautstärkeempfindung bei zunehmender Frequenz hat aber noch nicht unbedingt etwas mit einem Anstieg der Störanfälligkeit für diese Geräusche zu tun, wie ein Vergleich mit der Kurve der Geräuschbelastigung (Psophometerkurve in DIN 45 405) zeigt. Diese Kurve hat im betreffenden Bereich eine mittlere Steigung von rund 8 dB/Oktave. Belger zeigte in umfangreichen Messungen, daß bereits ein Durchschnittswert von 6 dB/Oktave angemessen wäre [3]. Bei den

im Abschnitt 1.2. beschriebenen Versuchen wurde eine Bewertungskurve gewählt, die bei 315 Hz ihr Maximum und darunter eine Steigung von wahlweise 6 oder 12 dB/Oktave hat, während sie oberhalb 315 Hz mit 12 dB/Oktave abfällt.

Eine weitere Frage ist die nach der gegenseitigen Lage der Filterkurven in bezug auf ihre Grunddämpfung. Es ist nämlich nicht selbstverständlich, daß die Pegel der 315-Hz-Punkte bei der Fremdspannungs- und der Geräuschspannungskurve übereinstimmen müssen, denn das eine Verfahren ist eine objektive Messung des Fremdspannungsabstandes, während das andere eine rein subjektive Bestimmung des Geräuschspannungsabstandes infolge der Belästigung durch Rumpelgeräusche darstellt. In DIN 45 405 hat man sich zum Beispiel darauf geeinigt, die Fremd- und die Geräuschspannungskurven bei 1000 Hz zusammenfallen zu lassen. Dabei kann es vorkommen, daß bei Geräuschen mit großen Anteilen über 1000 Hz die Geräuschspannung höher ist als die gemessene Fremdspannung.

### 1.1.2. Gleichrichterschaltung

Zahlreiche Untersuchungen (unter anderem von Belger) haben gezeigt, daß sich die beste Übereinstimmung von Meßwert und Geräuschbelastigung bei Anwendung einer Spitzenwertgleichrichtung erreichen läßt (DIN 45 405). Dagegen empfiehlt das CCITT für den gleichen Zweck die Effektivwertmessung [4], während bei der Rumpelmessung nach NARTB ein VU-Meter benutzt wird, das einen Brückengleichrichter enthält und Mittelwerte anzeigt.

Da keine eindeutigen Angaben über die zweckmäßigste Gleichrichterart vorliegen, wurde zuerst untersucht, wie groß der Einfluß der Gleichrichterschaltung auf das Ergebnis bei definierten Verhältnissen sein kann. Man bildete einen Extremfall nach und verwendete dazu mehrere gleich hohe Wechsellspannungen verschiedener Frequenz. Derartige Spannungen können bei Spannungstößen oder bei stark wellenhaltigen Spannungen entstehen, wenn die höheren Harmonischen durch zwischengeschaltete Filter angehoben wurden. Die bei den einzelnen Meßgeräten zu erwartenden Zeigerausschläge wurden berechnet und dann die entsprechenden Spannungen mit einem VU-Meter, einem Effektivwertmesser und einem Scheitelwertmesser nach DIN 45 405 (Geräuschspannungsmeßgerät „UPGR“ von Rohde & Schwarz) gemessen. Wie Tab. I zeigt, können die Abweichungen zwischen den berechneten und gemessenen Werten bis 1 dB betragen, was auf die nicht ganz genaue Einhaltung der Gleichrichterkennlinien in diesen Meßgeräten zurückzuführen ist. Der Mittelwertmesser und der Effektivwertmesser liefern jedoch verhältnismäßig gut übereinstimmende Meßergebnisse, während der Scheitelwertmesser etwa 50 % (3,5 dB) mehr anzeigt.

Bei zusammengesetzten Spannungen interessiert außerdem die Abhängigkeit der Anzeige von der Phasenlage der Teilspannungen. Dies ist besonders für die Scheitelwertanzeige wichtig, da die vorgeschal-



Ihr Treffpunkt auf der  
Großen Deutschen Funkausstellung  
Berlin 1963  
der **BLAUPUNKT**-Stand  
in Halle 1/West.

Gerade zum 40jährigen Geburtstag des Rundfunks sollten Sie sich einen Besuch des BLAUPUNKT-Standes auf der Großen Deutschen Funkausstellung in Halle 1/West nicht entgehen lassen.

Sie als Fachmann werden sich im besonderen für die Neuheiten unserer Branche interessieren, wobei die BLAUPUNKT-Sonderschauen „Stereo“, „Steuergeräte“ und „Autoradio“ Ihre Aufmerksamkeit finden werden.

Auf 1.000 qm Standfläche sehen Sie das BLAUPUNKT-Angebot 1963/64

Rundfunkgeräte

Steuergeräte

Musiktruhen

Fernsehgeräte

Fernseh-Kombinations-Truhen

Koffersuper

Autosuper und

Omnibus-Anlagen



Werden Sie uns die Freude eines Besuches machen?

1923-1963  
40 Jahre  
Erfahrung

# BLAUPUNKT



		Zeigerausschlag		
		VU-Meter Mittelwert	Geräuschspannungs- meßgerät „UPGR“ Effektivwert	Scheitelwert
je eine Wechselspannung eingestellt		1	1	1
2 nichtharmonische Wechselspannungen	berechnet		1,414	2
	gemessen	1,27	1,27	1,88
	Abweichung berechnet		-10%	-5,5%
	gemessen		-0,9 dB	-0,5 dB
	Abweichung zwischen den Meßgeräten	0	Bezugswert	+48% +3,4 dB
3 nichtharmonische Wechselspannungen	berechnet		1,73	3
	gemessen	1,62	1,76	2,63
	Abweichung berechnet		+1,5%	-12,6%
	gemessen		+0,13 dB	-1,15 dB
	Abweichung zwischen den Meßgeräten	-8% -0,7 dB	Bezugswert	+50% +3,5 dB

Tab. II. Abhängigkeit der Anzeige von der Phasenlage gleich hoher Teilspannungen

Pre- quenzen [Hz]	VU- Meter Mittel- wert [dB]	Anzeigeschwankungen Geräuschspannungs- meßgerät „UPGR“			Oszillo- graf Scheitel- wert [dB]
		Effektiv- wert [dB]	1st wert [dB]	Scheitel- wert [dB]	
60, 120	0,3	0	0,3	1	2,2
60, 180	0,6	0	0	2	2,2

teten Filter unterschiedliche Phasendrehungen der Teilspannungen bewirken, was eine exakte Scheitelwertanzeige unmöglich macht. Um diese Frage zu klären, wurden zwei harmonische Wechselspannungen gleicher Höhe, deren Phasenlage geändert werden konnte, auf die erwähnten Meßgeräte und einen Meßoszillografen gegeben. Nach Tab. II sind bei der Scheitelwertanzeige Fehler von 2 dB möglich.

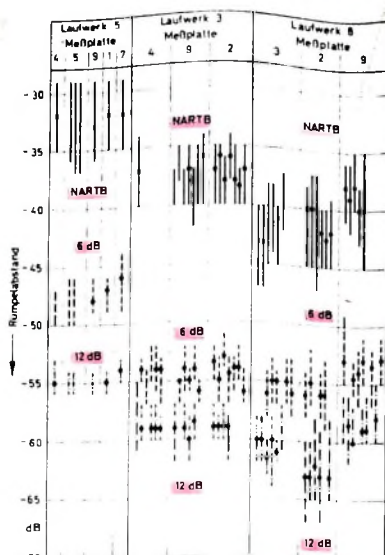
### 1.1.3. Integration und Anzeige

Die drei Gleichrichterarten sind grundsätzlich getrennt von der zeitlichen Integration und Anzeige zu betrachten. Das folgende Beispiel möge das für die Spitzenwertgleichrichtung erläutern: Will man beispielsweise den Scheitelwert eines einzelnen Spannungsimpulses messen, so kann man ihn im einfachsten Fall mit einem Oszillografen gleichzeitig oder aber mit einer Speicherschaltung und einem tragenden Meßinstrument eine gewisse Zeit nach dem Auftreten des Impulses ermitteln. In jedem Falle handelt es sich dabei um eine Spitzenwertmessung.

Wird die Spitzenwert-Gleichrichterschaltung jedoch mit einer Speicherschaltung oder einem Anzeigegerät mit bestimmten Ein- und Ausschwingzeitkonstanten kombiniert, so lassen sich zum Beispiel bestimmte Ohreigenschaften nachbilden, wie es in DIN 45 405 für die Geräuschspannungsmessung angestrebt wurde. Hier fordert man für das Scheitelwert-Anzeigegerät folgendes dynamisches Verhalten: Bei einem einmaligen Impuls von 15 ms Dauer sollen 50 % des Maximalausschlags für den Dauerton angezeigt werden, bei 200 ms Dauer 80 %. Bei der Effektivwertmessung soll dagegen ein Wechselspannungsimpuls von 200 ms  $\pm$  50 ms Länge 100 % Ausschlag ergeben (Überschwingen < 15 %), und für das Standard-VU-Meter gilt: 99 % des Maximalausschlags müssen nach 300 ms  $\pm$  30 ms erreicht sein (Über-

Tab. I. Zunahme der Zeigerauslässe bei Addition mehrerer gleich hoher Wechselspannungen

Bild 1. Streuung der Meßwerte bei verschiedenen Plattenexemplaren (— = NARTB-Filter, ..... = 6-dB-Filter, ——— = 12-dB-Filter; die Punkte stellen die Schwerpunkte der jeweiligen Ableitung dar)



schwingen < 1,5 %). Bei den im folgenden beschriebenen Versuchen wurden alle drei Meßgeräte parallel verwendet.

### 1.2. Messung des Rumpelabstandes an einigen Schallplatten-Abspielgeräten

Nach diesen und weiteren Überlegungen bezüglich des Spannungsbedarfs, des Brummabstands und der Verteilung der Filter wurde ein Labormodell eines Rumpelmeßgerätes aufgebaut, mit dem an verschiedenen Plattenspielern Rumpelmessungen durchgeführt wurden. Zuerst überprüfte man den Frequenzgang aller Geräte einschließlich ihrer Vorverstärker, und dabei stellte sich heraus, daß die Tiefenwiedergabe bis 30 Hz erstaunlich gut war (im Gegensatz zur Wiedergabe der hohen Frequenzen, die hier aber nicht weiter interessierte).

Die nächste Voruntersuchung betraf die Streuungen der Meßwerte bei der Rumpelmessung. Dabei untersuchte man zunächst die Abhängigkeit der Rumpelspannung vom Plattenexemplar, von der Zentrierung und anderen Einflüssen (Staub, Abnutzung usw.). Das Ergebnis dieser mehr orientierenden Ermittlung ist im Bild 1 dargestellt. Darin fallen die starken Zeigerschwankungen, die Unterschiede von Meßplatte zu Meßplatte und die Abweichungen bei mehreren Messungen mit derselben Platte auf. Diese Messung zeigt sehr deutlich, wie ungenau die zu erwartenden Rumpelmeßwerte sein werden, denn sorgfältige, flache Lagerung der Meßplatten, Staubfreiheit, gute Zentrierung und geringe Nebengeräusche im Meßraum

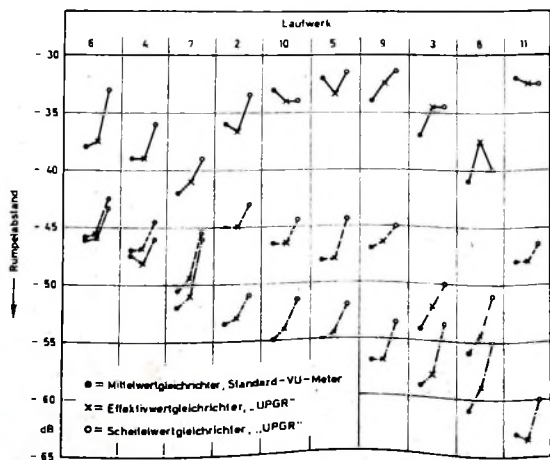
spielen bei dieser mechanisch-elektrischen Messung eine große Rolle. Außerdem hängen die Meßergebnisse von der Fähigkeit des Meßpersonals ab, die Zeigerauslässe richtig zu mitteln und laute Knacke auszuklammern.

Bei einer weiteren Messung, bei der eine Rumpelmeßplatte ganz abgespielt und die Rumpelspannung mit einem Pegelschreiber aufgezeichnet wurde, zeigte sich bei einigen Plattenspielen eine deutliche Abnahme der Rumpelgeräusche zur Plattenmitte hin (-3,5 dB), während bei anderen keine Abweichungen auftraten. Bei der Normung der Rumpelmeßschallplatte wird es also wichtig sein, sich auf bestimmte Abstandsmesser zu einigen, um auch den Einfluß dieser Fehlerquelle auszuschalten.

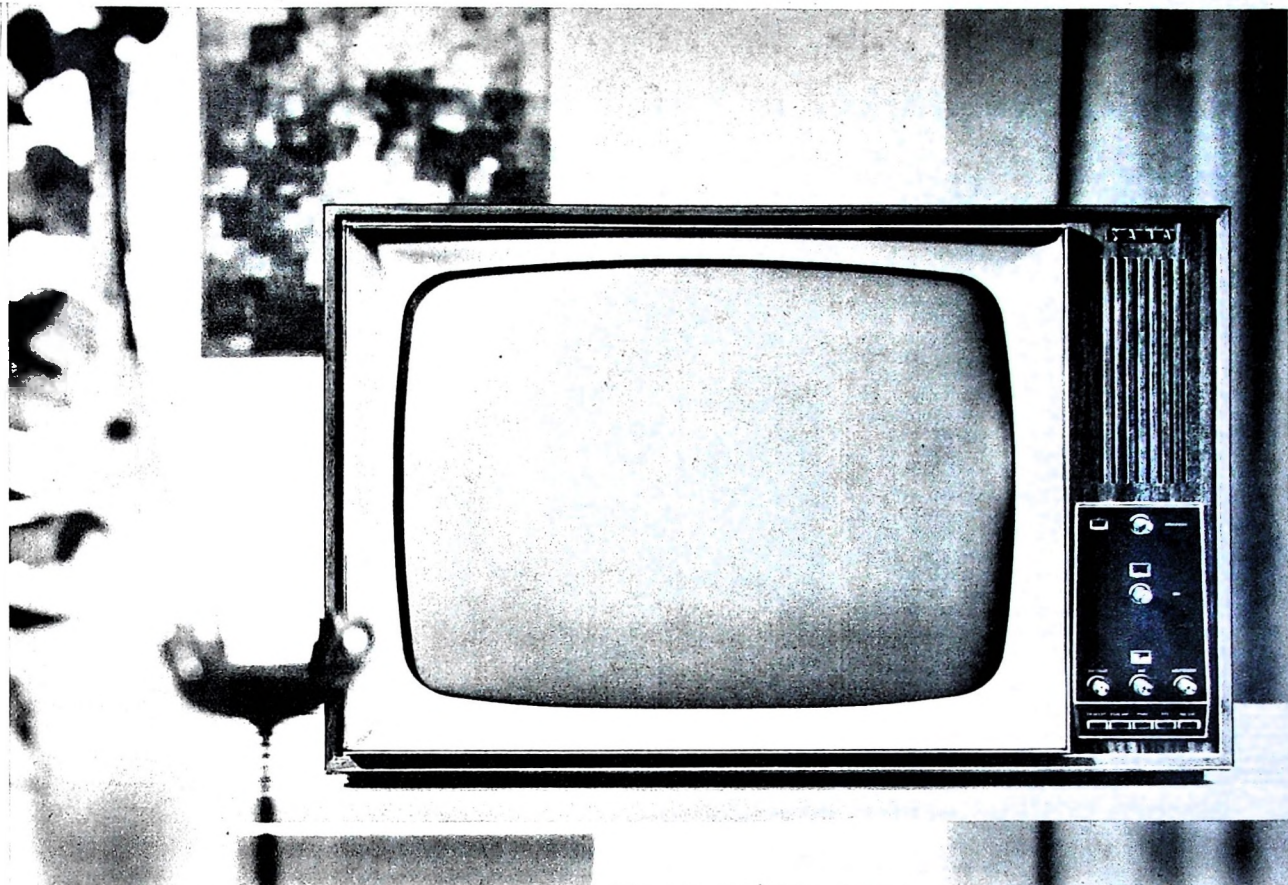
Nach diesen Voruntersuchungen konnte mit den eigentlichen Rumpelmessungen begonnen werden. Jedes Laufwerk erhielt eine eigene Meßplatte (Rumpelmeßplatte LAB 027), deren Lage auf dem Plattenteller möglichst nicht mehr verändert wurde. Die Messung erfolgte auf einem Durchmesser 20 mm vom Plattenrande entfernt, und zwar nach der NARTB-Norm, mit dem 6-dB-Filter und dem 12-dB-Filter. Zur Anzeige dienten ein Mittelwertanzeiger (VU-Meter) sowie ein genormter Effektiv- und Scheitelwertanzeiger nach DIN 45 405 („UPGR“). Bild 2 zeigt die Meßergebnisse. Effektivwert und Mittelwert weichen nicht sehr stark voneinander ab, der Spitzenwert ist im Durchschnitt beim 12-dB-Bewertungsfilter um 3,7 dB größer als der Mittelwert.

(Wird fortgesetzt)

Bild 2. Rumpelabstand einiger Schallplatten-Abspielgeräte; Bewertung mit verschiedenen Filtern (— = NARTB-Filter, ..... = 6-dB-Filter, ——— = 12-dB-Filter) sowie verschiedenen Gleichrichterarten und Meßgeräten







## SABA Schauinsland T 148 Vollautomatic Spitzengerät von internationalem Rang

Dieses Gerät ist ein Beispiel echter SABA-Leistung. Elegant in der Form, perfekt in der Technik, brillant bis ins kleinste Detail:

- unübertroffene Bildqualität durch hohen Feinkontrast und äußerste Konturenschärfe
- vollkommene Bildinformation durch SABAVISION — Zeilenfreies Fernsehen auf optischem Wege
- bester Fernempfang durch extrem rauscharme UHF-Eingangsschaltung mit Mesa-Transistoren
- hoher Bedienungskomfort durch vollautomatische Scharf-abstimmung, optisch-elektronische Kontrast-Automatic, Fernsteuerung und Tele-Lupe
- naturtreues Klangbild durch zwei Konzertlautsprecher

- extrem flache, international gültige Form (Gestaltung Goertz, New York)
- hochwertige Ausführung mit chromeingefaßter Bildschirm-Maske, diamantglanzgedrehten Bedienungsknöpfen und auf den Holzton abgestimmter Lautsprecher-Verkleidung aus naturhell mattiertem Nußbaum oder mattglänzendem Metall

Ein exklusives Gerät, das auch als Standmodell mit abschließbaren Türen geliefert wird (SABA Württemberg S 148 Vollautomatic).

Diese Werbemittel helfen Ihnen verkaufen: Fernsehprospekt, Anzeigen-Matern, Geräte-Matern, Kinodias, SABAVISION-Vorführscheibe, Fernseh-Dekoration.

Schwarzwälder  
Präzision

**SABA -Werke 773 Villingen**





# Transistorverstärker in Gemeinschafts-Antennenanlagen

Beim Aufbau einer Antennenanlage spielen technische und wirtschaftliche Gesichtspunkte eine gleich bedeutende Rolle. Dazu gehören besonders auch die Auswahl und der Einsatz von Verstärkern.

Der Antennenverstärker bildet gewissermaßen das Herz einer Gemeinschafts-Antennenanlage. Er hat die wichtige Aufgabe, dafür zu sorgen, daß die von der Empfangsantenne gelieferte Spannung verzerrungsfrei und ausreichend verstärkt dem angeschlossenen Teilnehmernetz zugeführt wird. Er bestimmt also entscheidend die Qualität der Übertragung von der Antenne zum Rundfunk- oder Fernsehgerät des Teilnehmers.

Antennenverstärker sind meistens jahrelang ununterbrochen in Betrieb und müssen daher sehr hohen Anforderungen genügen. In dieser Hinsicht sind Transistorverstärker besonders vorteilhaft, da sie nur einen sehr geringen Stromverbrauch haben. Außerdem zeichnen sie sich durch günstige Rauscheigenschaften aus, was besonders bei Gemeinschafts-Antennenanlagen in Empfangsgebieten mit geringer Feldstärke und vor allem im UHF-Bereich zur Wirkung kommt.

Um für alle möglichen Empfangsverhältnisse passende Verstärker zur Verfügung zu haben, hat Siemens eine Reihe verschiedener Transistorverstärker-Bausteine entwickelt, die in ihren technischen Daten aufeinander abgestimmt sind und den jeweiligen örtlichen Empfangsfrequenzen entsprechend miteinander kombiniert werden können. Wegen der universellen Ausführung der verschiedenen Verstärkereinheiten lassen sich damit ausgerüstete Antennenanlagen sehr leicht erweitern. Das ist besonders für den weiteren Ausbau von Gemeinschafts-Antennenanlagen für den Empfang des zweiten und eines zukünftigen dritten Fernsehprogramms wichtig.

Im allgemeinen wird die Ausstrahlung des zweiten und dritten Programms vom selben Senderstandort aus erfolgen. Für diesen Fall ist es zweckmäßig, eine Mehrbereichsantenne für die Frequenzbereiche IV/V einzusetzen. Bei Einführung des dritten Programms muß man dann lediglich einen zweiten UHF-Verstärkereinsatz in das Verstärkergehäuse einschieben und ihn eingangsseitig über eine Weiche mit der bereits vorhandenen Mehrbereichs-

antenne zusammenschalten. Am Teilnehmernetz ist keine weitere Änderung notwendig. Wenn die beiden UHF-Programme jedoch aus verschiedenen Richtungen eingestrahlt werden, sind für den Empfang

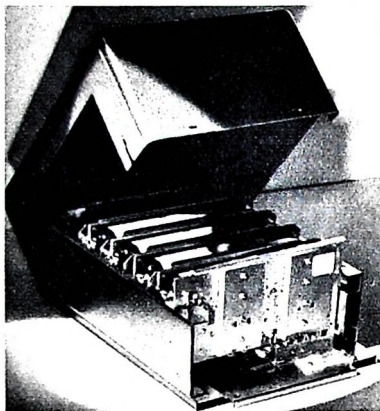


Bild 1. In das Gehäuse (mit aufgeklapptem Deckel) sind fünf verschiedene Verstärkereinsätze und ein Netzeinsatz eingeschoben und durch unverwechselbare Steckverbindungen betriebsbereit angeschlossen.

natürlich zwei getrennte Antennen erforderlich.

Die neue Transistorverstärkerreihe von Siemens umfaßt die Verstärkereinsätze „SAVE 3000“ für LMKU (0,1 ... 3 MHz;

87,5 ... 104 MHz) und „SAVE 3002“ für U (87,5 ... 104 MHz) sowie die Kanalverstärkereinsätze „SAVE 3001“ (Fernsehbereich I, 47 ... 68 MHz), „SAVE 3003“ (Fernsehbereich III, 174 ... 230 MHz) und „SAVE 3004“ (UHF-Bereich IV/V, 470 ... 790 MHz), die jeweils einen Kanal in den betreffenden Frequenzbereichen verstärken. Tab. I enthält die wichtigsten Daten der Verstärkereinsätze. Die Betriebsspannung von 24 V. liefert der Netzeinsatz „SANE 3005“, der für die Versorgung von 10 Verstärkereinsätzen ausreicht. Zum Einbau der sehr flach ausgeführten Verstärkereinsätze wird ein Leergehäuse „SAGL 3007“ geliefert, das fünf Verstärkereinsätze und einen Netzeinsatz aufnehmen kann. Bei der Montage braucht man die Einsätze lediglich in das Gehäuse einzuschieben, in dem sie dann über unverwechselbare Steckverbindungen sofort betriebsbereit angeschlossen sind (Bild 1).

Die im Vergleich zu Röhrenverstärkern kleinere Ausgangsleistung der Transistorverstärker beschränkt ihren Anwendungsbereich jedoch zunächst auf kleinere Teilnehmernetze.

Eine besonders interessante Konstruktion stellt der mit zwei Mesa-Transistoren AF 139 bestückte UHF-Verstärkereinsatz dar (Bild 2). Die Schwingkreise bestehen hier nicht mehr aus Kammern mit eingebauten Leitungsstücken, sondern nur noch aus Schlitzen und Löchern in der die Schaltung darstellenden Metallplatte. Im Bild 2 erkennt man die als koaxiale Steckverbindungen ausgeführten beiden Ausgänge. Rechts und links daneben sind

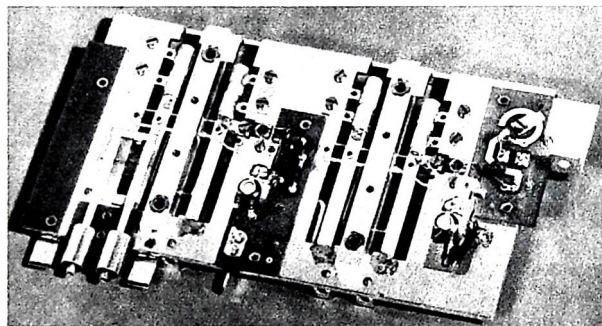


Bild 2. UHF-Verstärkereinsatz mit zwei Germanium-Mesa-Transistoren

Tab. I. Technische Daten der Verstärkereinsätze

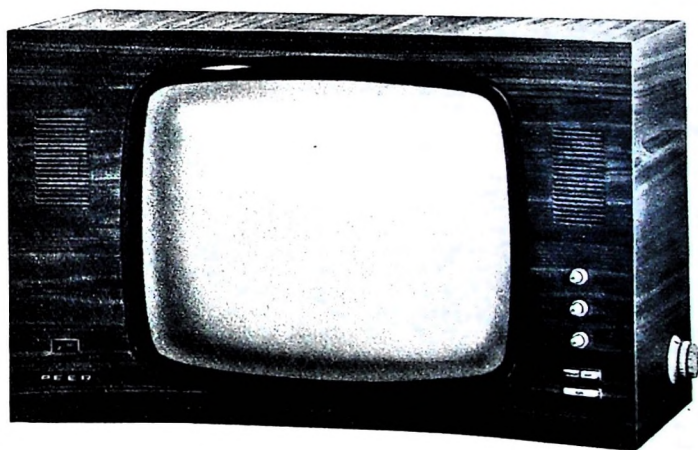
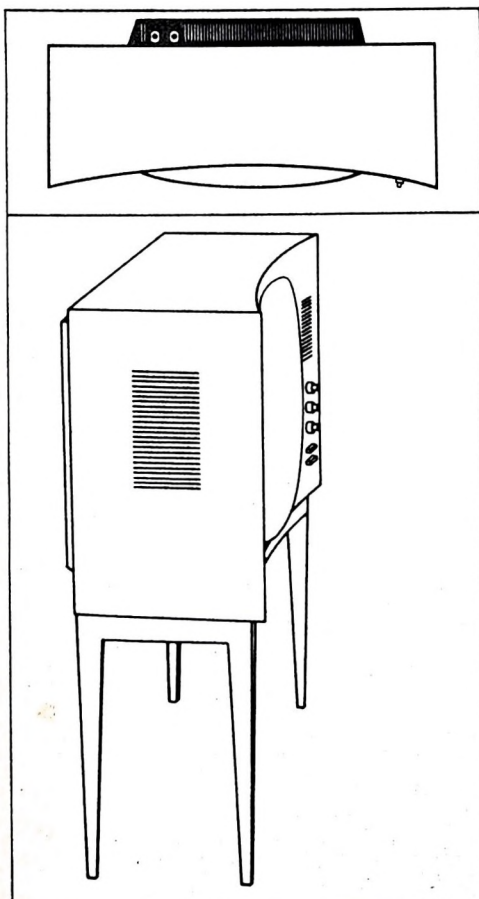
Typ	Frequenzbereich	Leistungsverstärkung	Eingangs-Nennwiderstand	Ausgangs-Nennwiderstand	Spannungsverstärkung	Maximal zulässige Ausgangs-Summen-spannung	Maximal zulässige Kanalspannung je Kanal am Ausgang	Rauschzahl	Bestückung	Leistungs-auf-nahme
		[dB]	[Ohm]	[Ohm]	[dB]	[mV]	[mV]			[W]
„SAVE 3000“	LMK: 0,1 ... 3 MHz	LM: 23	60	60    60	LM: 20	LM: 250	U: 100	U: 7,5	2 x AF 118	≈ 0,25
„SAVE 3002“	U: 87,5 ... 104 MHz	U: 23	60	60    60	U: 20		(bei 2 Kanälen) 150	7	2 x AF 118	≈ 0,25
„SAVE 3001“	1 Kanal im Bereich 47 ... 68 MHz	27	60	60    60	24		(bei 2 Kanälen) 200	6	2 x AF 114	≈ 0,25
„SAVE 3003“	1 Kanal im Bereich 174 ... 230 MHz	25	60	60    60	22		100	5	2 x AF 106	≈ 0,15
„SAVE 3004“	1 Kanal im Bereich 470 ... 790 MHz	470 MHz: 24 790 MHz: 22	60	60    60	470 MHz: 21 790 MHz: 19		100	470 MHz: 3,5 790 MHz: 8	2 x AF 139	≈ 0,15

# Nicht für jeden – aber für viele Kunden das einzig Richtige

Sie kennen den unterschiedlichen Geschmack Ihrer Kunden. Sie wissen, daß es eine kleine, aber langsam wachsende Gruppe von Menschen gibt, die sich nur durch etwas Besonderes angesprochen fühlen.

Für sie hat Graetz - in Zusammenarbeit mit italienischen Formgestaltern - ein neuartiges Fernsehgerät geschaffen: Peer. Dieses Modell ist kein Großseriengerät, denn es bricht mit dem Althergebrachten in der Geräteform. Es präsentiert sich als Fernsehgerät neuen Stils.

Peer versetzt Sie in die Lage, Ihr Angebot abzurunden, um auch individuelle Erwartungen erfüllen zu können. Gerade darin unterscheidet sich das sehr gute vom guten Fachgeschäft. Peer sollte darum in Ihrem Schaufenster künftig nicht fehlen.



Peer  
Graetz-Hochleistungs-Fernsehgerät  
Unverbindlicher Richtpreis DM 1129,—

**Begriff  
des  
Vertrauens**

**Graetz**



großflächige Massekontakte angeordnet. Die Betriebsspannung wird dem Verstärker über einen etwa in der Mitte angebrachten Messerkontakt (positiver Pol) zugeführt.

Bild 3 zeigt als Beispiel eine Gemeinschafts-Antennenanlage für ein Wohnhaus mit 24 Teilnehmeranschlüssen für die Frequenzbereiche LMKU, F III, F IV und F V. Hierbei wurde angenommen, daß das zweite und dritte Fernsehprogramm aus verschiedenen Richtungen empfangen und ohne Umsetzung in einen anderen Frequenzbereich von den Antennen zu den Teilnehmern geführt werden. Die Niederführungen der vier Antennen sind an die entsprechenden Verstärkereingänge geschaltet. An jeder der beiden Hauptstammleitungen liegen drei Unterstämme mit je vier Antennensteckdosen. Die gemessenen Antennenspannungen sollen

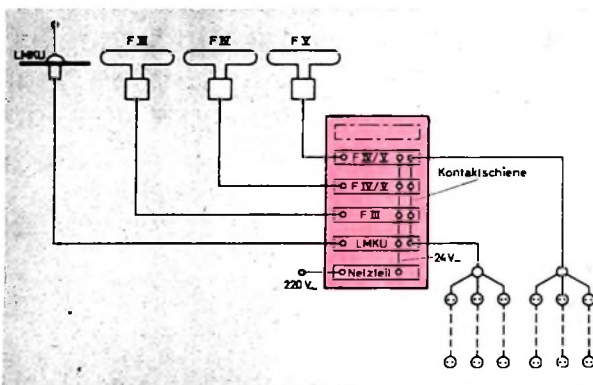


Bild 3. Beispiel einer Gemeinschafts-Antennenanlage mit direkter Übertragung der UHF-Frequenzen (Bereiche IV/V)

2 mV (an 60 Ohm) im Fernsehbereich III und je 6 mV (an 60 Ohm) in den UHF-Bereichen IV und V sein. (Mit diesen und noch höheren Werten kann normalerweise in Stadtgebieten gerechnet werden.)

Für die angenommene Teilnehmeranzahl und Leitungslänge – etwa 40 m von der Antenne bis zur ungünstigsten Steckdose – ergibt sich mit den Dämpfungen der Armaturen eine Anlagendämpfung von etwa -23 dB im Bereich III und jeweils -25 dB in den UHF-Bereichen IV und V.

Die relativ geringe Anlagendämpfung, vor allem im FIV/V-Bereich, ist auf die Verwendung von Richtungskoppler-Steckdosen zurückzuführen, die bei minimaler Durchgangsdämpfung den jeweiligen Anteil der angebotenen Signalenergie nahezu verlustfrei und lastunabhängig zum Empfangsgerät abzweigen. Zum Ausgleich dieser Anlagenverluste sind entsprechende Verstärker erforderlich, um eine ausreichende Empfangsspannung (Planungsspannung) am Empfängerananschluß zu erreichen. Dafür ist in den Richtlinien für Gemeinschafts-Antennenanlagen (RGA) für die Fernsehbereiche I...IV/V als Mindestwert 1 mV an 240 Ohm festgelegt.

Zur Berechnung der notwendigen Verstärkung muß zunächst das jeweilige Verhältnis von Antennenspannung  $U_A$  und Planungsspannung  $U_P$  ermittelt werden. Bei der vorliegenden Anlage ergibt sich für den Bereich III

$$\frac{U_A}{U_P} = \frac{2}{1} = 2 \pm 6 \text{ dB}$$

und für die Bereiche IV und V

$$\frac{U_A}{U_P} = \frac{6}{1} = 6 \pm 16 \text{ dB.}$$

Die als Summe der dB-Werte von Anlagendämpfung (mit negativem Vorzeichen) und Spannungsverhältnis (mit positivem Vorzeichen) verbleibende Dämpfung muß durch entsprechende Verstärkung ausgeglichen werden, im Bereich III also -23 dB + 6 dB = -17 dB und in den Bereichen IV und V jeweils -25 dB + 16 dB = -9 dB.

Bei Anwendung der neuen Siemens-Transistorverstärker besteht der zu diesem Beispiel passende Antennenverstärker aus folgenden Bausteinen: Gehäuse „SAGL 3007“, Netzteilensatz „SANE 3005“, LMKU-Verstärkereinsatz „SAVE 3000“, Kanalverstärkereinsatz „SAVE 3003“ (Bereich III), zwei Kanalverstärkereinsätze „SAVE 3004“ (Bereich IV/V).

Tab. II. Berechnung der Spannung am ungünstigsten Teilnehmeranschluß

	Bereich III	Bereich IV/V
Verstärkung	+22	+20 dB (Mittelwert)
Ausgleichende Dämpfung	-17	-9 dB
Restverstärkung	+5	+11 dB
Spannung am ungünstigsten Teilnehmeranschluß	2,2	3,5 mV
Geforderte Mindestspannung	1	1 mV

Die Spannungsverstärkung der Kanalverstärkereinsätze ist für den Fernsehbereich III 22 dB und für den Bereich IV/V im Mittel 20 dB. Damit ergeben sich die in Tab. II zusammengestellten Werte. Wie aus Tab. II zu erkennen ist, reicht die jeweilige Verstärkung ohne weiteres aus, die in der hier beschriebenen Gemeinschafts-Antennenanlage auftretende Dämpfung mit entsprechender Sicherheit auszugleichen. Der Verstärkungsüberschuß von 5 dB beziehungsweise 11 dB ließe es auch zu, unter den diesem Beispiel zugrunde gelegten Empfangsbedingungen noch weitere Teilnehmeranschlüsse zu versorgen.

Der Einsatz der neuen Transistorverstärker in Gemeinschafts-Antennenanlagen wirkt sich in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht besonders vorteilhaft aus. Der verringerte Montageaufwand, der praktisch wartungsfreie Betrieb und der minimale Stromverbrauch tragen wesentlich dazu bei, die anteiligen Kosten für die Anlage so gering wie möglich zu halten.

## Persönliches

### H. Boden 70 Jahre

Dr. Hans Constantin Boden wurde am 28. Juli 1903 70 Jahre. Er studierte in Orléans, legte in Deutschland das Assessor-Examen ab und vollendete seine Ausbildung in Würzburg mit der Promotion zum Dr. jur. et rer. pol. Anschließend war er als Oberregierungsrat im Finanzministerium tätig (insbesondere auch in deutschen Delegationen wichtiger internationaler Finanzkonferenzen) und wurde 1929 von Geheimrat Bucher als sein enger persönlicher Berater in die AEG-Hauptverwaltung nach Berlin berufen. Bereits wenige Jahre danach wurde Dr. Boden zum Vorstandsmitglied ernannt.



Gemeinsam mit Baurat Spennrath, der Geheimrat Bucher als AEG-Chef gefolgt war, ging Dr. Boden nach dem zweiten Weltkrieg als neuer Finanzchef des Unternehmens an den Wiederaufbau und Neubau der AEG-Werke. Die Finanzierung dieses gewaltigen Programms, in ihrer Methodik unorthodox und der ungewöhnlichen Situation entsprechend, ist entscheidend sein Verdienst. 1956 folgte Dr. Boden Baurat Spennrath als AEG-Vorstandsvorsitzender.

1961 legte er die Geschäftsleitung in jüngere Hände und übernahm den Vorsitz im Aufsichtsrat. Der überraschende Tod seines Nachfolgers Dr. Baurle zwang ihn, interimistisch die Geschäftsleitung noch einmal zu übernehmen, bis dann am 1. Oktober 1962 Dr.-Ing. E. H. Dr.-Ing. Hans Heyne als neuer Vorstandsvorsitzender bestellt wurde.

In zahlreichen mit der AEG verbundenen Unternehmungen ist Dr. Boden ebenfalls Vorsitzender oder Mitglied des Aufsichtsrates und arbeitet auch in vielen deutschen und internationalen Körperschaften nach heute entscheidend mit.

Nachdem Dr. Boden bereits 1953 mit dem Großen Bundesverdienstkreuz ausgezeichnet worden war, verlieh ihm der Bundespräsident jetzt das Große Bundesverdienstkreuz mit Stern und Schulterband für seine hervorragenden Verdienste um die Anerkennung der deutschen Wirtschaft im In- und Ausland.

## Von Sendern und Frequenzen

### Deutschland

► Vor kurzem begann die Deutsche Bundespost mit dem Bau der Sendeanlagen für das zweite und dritte Programm auf den Grünfen bei Sontheim im Allgäu. Trotz der schwierigen Bauarbeiten in 1700 m Höhe hofft man, die neue Station bis Ende 1964 in Betrieb nehmen zu können.

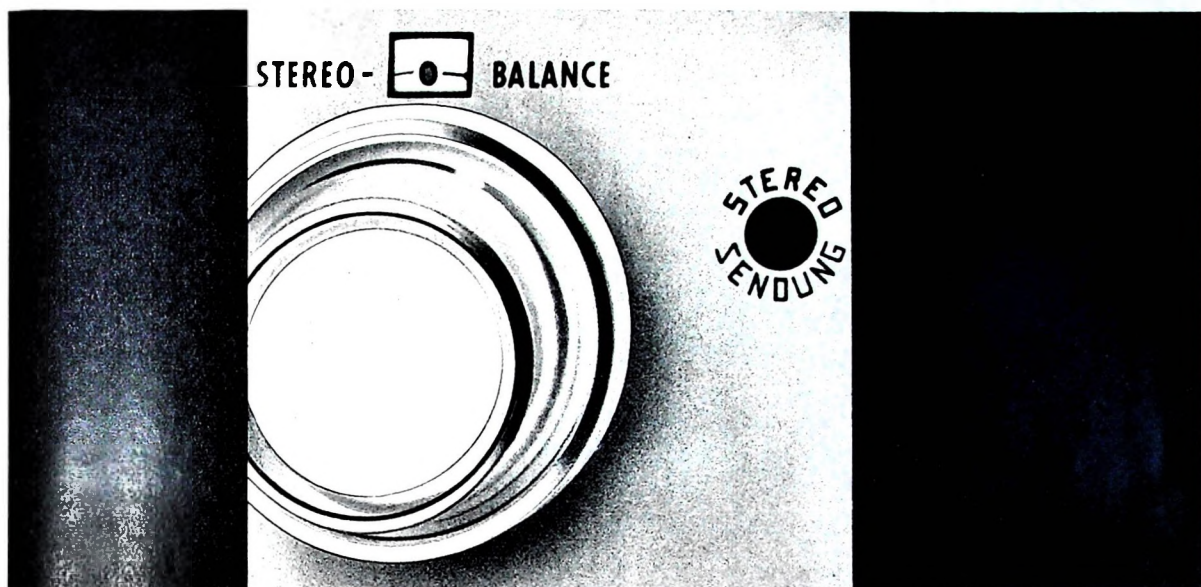
► Der Südwestfunk hat vor kurzem seinen 118. Fernsehumschalter in Betrieb genommen. Er befindet sich auf dem Schloßberg, oberhalb von Frankenstein. Die Umschalteranlage besteht aus einem 28 m hohen Stahlgitterturm als Antennenträger, in dessen Fuß eine Stahlkabine für die technischen Geräte eingebaut ist. Das Fernsehsignal (1. Programm) des Senders Donnersberg, Kanal 10, wird von einer Empfangsanlage aufgenommen und in den Kanal 5 umgesetzt. Die Sendeanlage strahlt mit maximal 5 W bevorzugt in die Richtungen Nordost, Südost und Nordwest mit horizontaler Polarisation. Die Anlage arbeitet vollautomatisch.

### Österreich

Die Österreichische Generalpostdirektion hat der Telefunken AG jetzt einen Auftrag über die Lieferung von 2-GHz-Breitband-Richtfunkanlagen erteilt. Diese neuentwickelten Anlagen werden die bereits bestehenden Fernsehverbindungen zwischen dem Fernsehzentrum Innsbruck und der Station Palscherkofel erweitern und sind für die Fernsehberichterstattung von den Olympischen Winterspielen in Innsbruck bestimmt.



AUS DEM SCHAFFEN DER STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG



Mit SCHAUB-LORENZ immer up to date:  
**UKW-Stereo - bei SCHAUB-LORENZ**  
**heute schon „inbegriffen“**

Als Stereo-Großsuper mit modernster Allround-Stereoausrüstung ist der GOLDSUPER Stereo 40 bereits für den Empfang stereofonischer Rundfunksendungen eingerichtet, mit denen die Sender in naher Zukunft beginnen werden. Wenn es soweit ist, braucht nur noch der rechtzeitig zur Verfügung stehende kleine SCHAUB-LORENZ Stereo-Adapter in die dafür vorgesehene Anschlußvorrichtung eingesteckt zu werden, die heute schon zur Ausrüstung des GOLDSUPER gehört. Ebenso besitzt das Gerät bereits eine automatische Betriebsanzeige für UKW-Stereosendungen. In gleicher Weise vorbereitet sind die neuen Truhenmodelle - von der BALALAIKA Stereo 40 bis zur exklusiven großen Spitzentruhe PRIMABALLERINA Stereo 40.

# SCHAUB-LORENZ



## Fernsehstörungsfreie 2-m-Amateurstation

Oberwellen der Sendesignale von UKW-Amateursendern stören oft den Rundfunk- und Fernsehempfang. Dabei gelangt im Nahbereich der Sendeantenne Sendeleistung in einen benachbarten Fernsehempfänger und verursacht dort Tonstreifen auf der Bildröhre. Bereits bei der Entwicklung und Konstruktion von Amateur-

mal auszulegen. Die niedrige Anodenbetriebsspannung von 200 V. erlaubt es, preisgünstige Einzelteile zu verwenden, und die günstigste Leistungsbilanz macht es überlegen, die Station auch mobil (in Fahrzeugen) einzusetzen. Alle Stufen können mit den von den Röhrenherstellern angegebenen Normaldaten betrieben wer-

Tab. I. Daten der Übertrager und Drosseln

### VHF-Drosseln

Entweder 1/4-Drosseln (52 cm, 0,2 CuL auf Widerstand 1 kOhm) oder Resonanzdrosseln (13 Wdg. auf Ferritkörper 4 mm Ø, eng gewickelt)

### Katodendrossel

des Empfängeroszillators, 20 Wdg., 0,2 CuL auf Widerstand 10 kOhm, 0,25 W

### Übertrager U 1

Kern: „EE 30-1/1 FT 2001.24-K 1“ (Telefunken)

Wicklung prim.: 540 Wdg., 0,12 CuL, 45 Ohm

Wicklung sek.: 4320 Wdg., 0,00 CuL, 1140 Ohm

### Transformator Tr 1

Kern: 62 Bleche

M 85 × 0,5/0 DIN 41302 III

Wicklung prim.: 940 Wdg., 0,38 CuL, 21,8 Ohm

Wicklung sek.: 805 Wdg., 0,35 CuL, 25,9 Ohm

29 Wdg., 1,2 CuL, 0,087 Ohm

Zwischenisolationen: je drei Lagen Lackpapier 0,08 mm

### Drossel Dr 1

Kern: 61 Bleche

M 55 × 0,35/0,5 DIN 41302 A II

Wicklung: 2100 Wdg., 0,25 CuL, 80 Ohm

Abgriff bei 1890 Wdg.

### Drossel Dr 2

wie Drossel Dr 1, jedoch ohne Abgriff

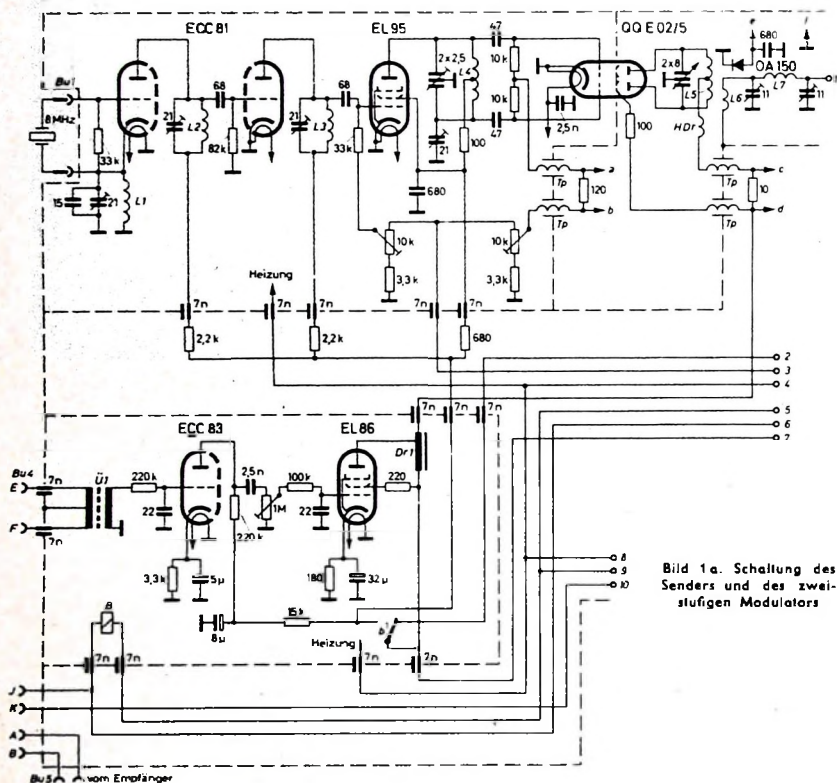


Bild 1a. Schaltung des Senders und des zweistufigen Modulators

sendern sollten alle Maßnahmen zur Unterdrückung von Oberwellen getroffen werden. Es gilt zu verhindern, daß Gehäuse, Zuleitungen für Netzspannungen, Taste und Mikrofon sowie die Antennen-zuleitung HF abstrahlen.

Eine den Anforderungen entsprechende 2-m-Sende- und Empfangsanlage, die wegen ihres einfachen Aufbaus auch von jungen Amateuren als Erststation aufgebaut werden kann, wird im folgenden vorgestellt.

### Entwicklung

Die 2-m-Amateurstation wurde für eine Sendeleistung von 5 W am Antennenausgang entwickelt. Sie reicht für die meisten Funkverbindungen gut aus. Der Leistung entspricht die Eingangsempfindlichkeit des Konverters, die besser als 3 kT, im gesamten 2-m-Band ist.

Die verhältnismäßig kleine Sendeleistung läßt es zu, handelsübliche Empfänger- röhren zu verwenden (mit Ausnahme in der Sender-Endstufe) und alle Stufen opti-

den. Das garantiert maximale Lebensdauer aller Bauelemente.

### Schaltung

Es entspricht dem heutigen Stand der Amateurtechnik, daß Sender und Konverter quartzesteuert arbeiten. Die vom Konverterquarz bestimmte Zwischenfrequenz wird in dem vorhandenen Amateur-Kurzwellenempfänger weiter umgesetzt und demoduliert.

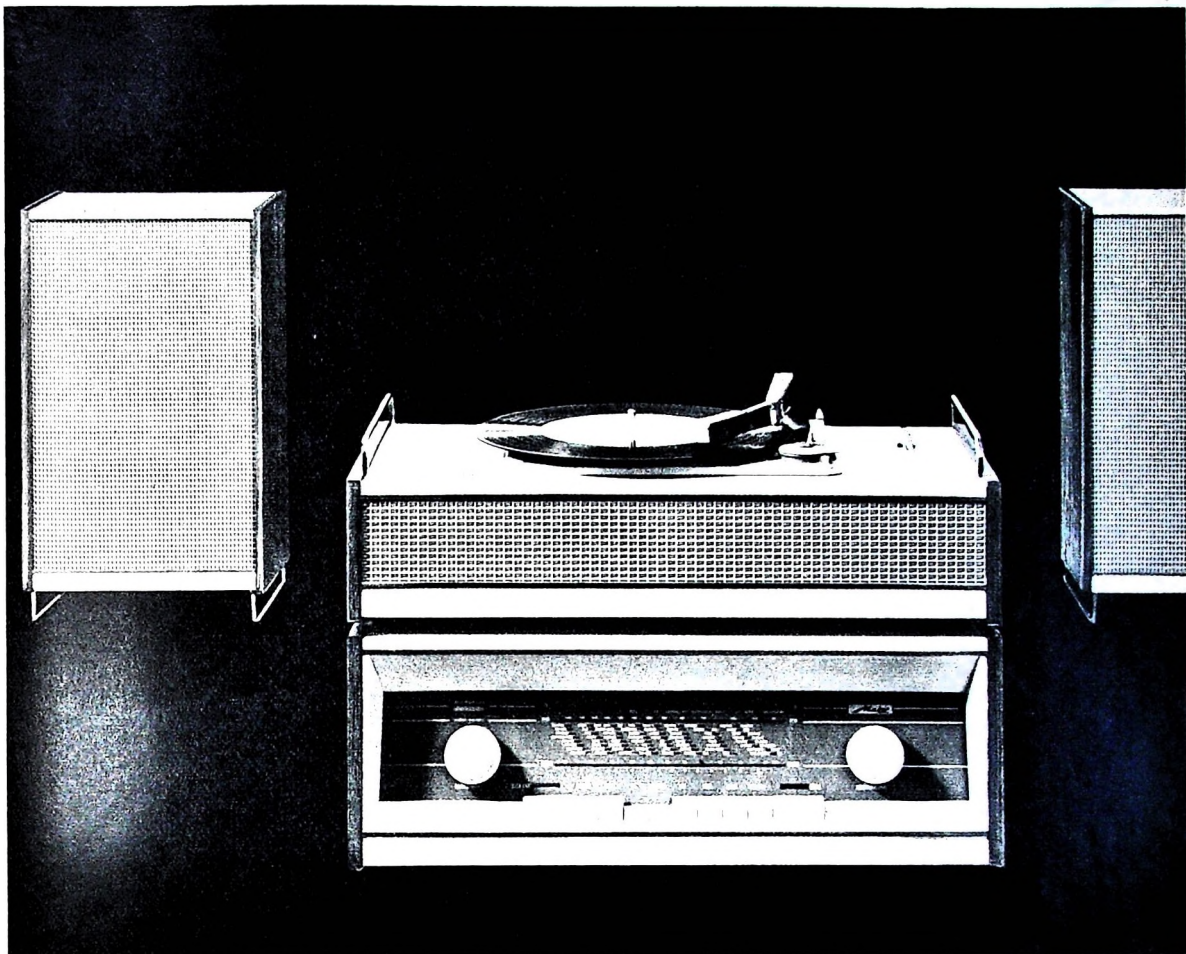
Der Sender ist vierstufig (Bild 1a). Die Quarzfrequenz (8,000 ... 8,111 MHz) wird bereits in der Oszillatorstufe verdreifacht (24 MHz). Der Katodenkreis ist auf eine etwas höhere als die Quarzfrequenz abgestimmt. Im zweiten System der Doppeltriode wird auf 72 MHz verdreifacht. Die Gittervorspannung für C-Betrieb wird durch Gitterstrom erzeugt. In der EL 95, die fest vorgespannt ist, wird die Frequenz verdoppelt (144 MHz). Der Anodenkreis der Verdopplerstufe ist symmetrisch; mit einem Trimmer wird die Ausgangskapazität der EL 95 zur Symmetrierung nachge-

bildet. An Stelle der HF-Drossel liegt ein 100-Ohm-Widerstand in der Spannungszuführung zur Spulenmitte von L 4. Er verhindert, daß die Endstufe in Parallelschaltung über die Anodenspannungszuführungsdrosseln wild schwingt.

Die Endstufe ist über den Systemaufbau der QOE 02/5 selbstneutralisiert. Bei ungünstigem Aufbau kann mit kurzen Drahtstücken exakt neutralisiert werden. Sie ist fest vorgespannt. Auf den abstimmbaren Anodenkreis folgt ein  $\pi$ -Filter, das Oberwellen wirksam unterdrückt und eine genaue Transformation auf die Antennenleitung gewährleistet. Eine induktiv an die Ausgangsleitung angekoppelte Diode OA 150 erlaubt es, den Ausgangsstrom zu überwachen.

Der Modulator ist zweistufig. Seine Eingangsempfindlichkeit von etwa 15 mV gestattet bei Nahbesprechung die Verwendung dynamischer Mikrofone. Der Eingangübertrager übersetzt 1 : 8. Beide Stufen sind wie üblich geschaltet und dimensioniert. HF-Einkopplungen werden mit Hilfe von Gitterableitkondensatoren vermieden. Ein Triodensystem der ECC 83 bleibt ungenutzt. Es kann beispielsweise für einen Tongenerator verwendet werden.

Die Sender-Endstufe wird in der bekannten Heisingschaltung anoden- und schirmgittermoduliert. Die Drossel Dr 1 in der Anodenspannungszuführung der HF- und NF-Endröhre ist bei 90% der Wicklung (vom kalten Ende aus gerechnet) angezapft. An der Anzapfung liegt die Anode der NF-Endröhre EL 86. Damit wird nicht nur eine genaue Impedanzanpassung, sondern auch maximale Durchsteuerung der zu modulierenden HF-Endröhre erreicht. Mit einem Potentiometer kann der Modulationsgrad eingestellt werden.



# stereo - rundfunkempfang so einfach:

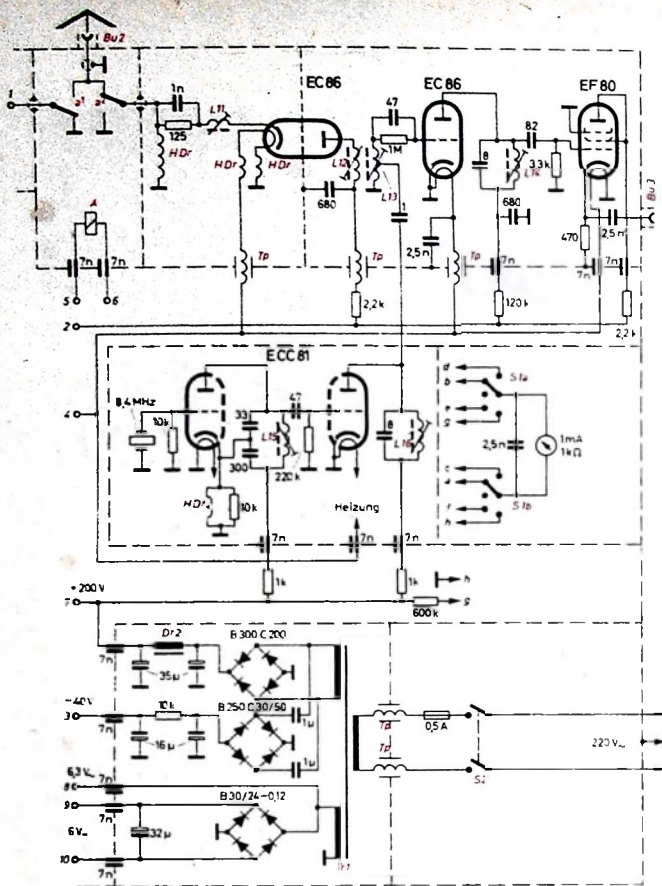
... denn Metz-Geräte sind zukunftssicher. Alle Metz Stereo-Rundfunkempfänger - natürlich auch die hochwertige belform Stereo-Studioanlage - sind im Handumdrehen für den neuen UKW-Stereo-Rundfunk empfangsbereit. Ohne das Chassis auszubauen, kann ein kleiner Volltransistoren-Automatik-Decoder eingesetzt werden. Dieser preisgünstige Decoder Metz 330 schaltet vollautomatisch das Rundfunkgerät auf Stereoempfang, wenn vom Sender eine stereophonische Sendung ausgestrahlt wird. Wieder ein Beweis für die moderne, vorbildliche Technik und für die servicegerechte Konstruktion aller Metz-Erzeugnisse.

25 Jahre Metz - 25 Jahre Qualität und erfolgreicher Fortschritt in Technik und Formgestaltung kommen im Metz Jubiläumsprogramm zum Ausdruck, das Sie auf der Funkausstellung in Berlin erwartet.

**25  
Jahre**

**Metz**





Spule	Wdg.	Innen- $\varnothing$ [mm]	Länge [mm]	Draht- $\varnothing$ [mm]	Kern	Bemerkungen
L 1	41	8	16	0,3 CuL		Stiefelkörper 8 mm $\varnothing^*)$
L 2	15	8	10	0,5 CuL		
L 3	6	8	16	1,5 Cu vers.		
L 4	3 1/2	8	10	1,5 Cu vers.		
L 5	3	15	12	1,5 Cu vers.		
L 6 <sup>1)</sup>	1	15		1,5 Cu vers.		
L 7	8	8	15	1,5 Cu vers.		freitragend
L 11	2	8	6	1,0 Cu vers.		
L 12	4 1/2	8	8 <sup>2)</sup>	1,0 Cu vers.	VHF <sup>3)</sup>	
L 13	1 1/2 + 1 1/2	8	7 <sup>2)</sup>	1,0 Cu vers.	VHF <sup>3)</sup>	
L 14	17	8	11	0,3 CuL	HF <sup>4)</sup>	
L 15	8	8	4	0,5 CuL	HF <sup>4)</sup>	
L 16	2 1/2	8	7	1,0 Cu vers.	VHF <sup>3)</sup>	

<sup>1)</sup> L 6 in L 5

<sup>2)</sup> Abstand beider Spulen 4 mm; die kalten Spulenden sind einander zugewandt

<sup>3)</sup> VHF-Ferritkern Vogt „Gw 7/18 Fr“ in der Mitte durchgebrochen, damit für jede Bandfilterspule ein Abtunnelement vorhanden ist

<sup>4)</sup> HF-Kern Vogt „Gw 7/18 FC-Fu V“

<sup>5)</sup> Ferritkern Vogt „Gw 7/18 Fr“

<sup>6)</sup> Stettner „5029“

Tab. II. Spulendaten

### Konstruktion

Das Mustergerät wurde in ein handelsübliches Gehäuse eingebaut (Bilder 2 bis 5). Wie auch aus den Schaltbildern zu sehen ist, wurden die einzelnen Bausteine voneinander abgeschirmt. Alle Spannungen und Ströme werden den einzelnen Stufen über keramische Durchführungskondensatoren zugeführt. Sie sind gleichzeitig HF-Ableitkondensatoren. Die gebündelte Verdrahtung liegt auf der Chassissobseite, ebenso die Sieb- und Vorwiderstände. Damit wird in der eigentlichen Schaltung auf der Chassisunterseite Übersichtlichkeit gewahrt. Verschiedentlich sind wegen der besseren HF-Ableitung keramische Durchführungsfilter (Tp) eingebaut. Sie bestehen aus einem Doppelkondensator und einer Ferritperle im Inneren eines Keramikrohrs. Im Gebiet um 145 MHz haben sie eine Durchgangsdämpfung von mehr als 60 dB.

Durch überlegte Aufstellung der Transformatoren und Drosseln gelingt es, die

Der Konverter ist fünfstufig. Über ein  $\pi$ -Filter wird die Gitterbasisstufe angesteuert. Die Katode wurde für Hochfrequenz „hochgelegt“. Zu der ebenfalls mit einer EC 86 bestückten additiven Mischstufe wird wegen der benötigten Bandbreite von 2 MHz (144 ... 146 MHz) über ein kritisch gekoppeltes Bandfilter ausgekoppelt. Auf die Mischstufe folgt eine Katodenausgangsstufe zur Anpassung an die 60-Ohm-Leitung zum Stationsempfänger. Der auf Zwischenfrequenzmitte abgestimmte Anodenkreis der Mischstufe wird vom niederohmigen Gitterableitwiderstand der als Triode geschalteten EF 80 stark gedämpft.

Die quarzstabilisierte Empfängeroszillatorfrequenz wird insgesamt verfünzfacht. Sie hängt von dem gewünschten Zwischenfrequenzbereich ab. Wenn er beispielsweise von 18 ... 20 MHz reicht, ist eine Oszillatorfrequenz von 126 MHz und damit eine Quarzfrequenz von 8,4 MHz nötig. Die erste Stufe ist ein Obertonoszillator. Der Steuerquarz wird in der dritten Oberwelle erregt. Die zweite Stufe ist ein Verfünffacher.

Die Umschaltung von Senden auf Empfang übernehmen Relais. Mit ihnen kann der Sender auch getastet werden. Das Antennenrelais A muß keine Spezialausführung sein, jedoch ist es besser, wenn an Stelle breiter Kontaktfedern Kontaktdrähte vorhanden sind. Beim Umschalten der Antenne wird die jeweils nicht benutzte Zuleitung geerdet. Für die Gleichstromumschaltung genügt ein Umschaltkontakt eines zweiten Relais B. Umgeschaltet werden die Anodenspannungen für die Sender- und Modulatorvorstufen sowie für die Eingangs-, Misch- und Ausgangsstufe des Konverters. Die Modulator-Endstufe wird nicht mit umgeschaltet, um beim Emp-

fang die Anodenstromversorgung durch den Anoden- und Schirmgitterstrom der EL 86 zu belasten. Auch der Empfängeroszillator läuft durch, um Frequenzverwerfungen zu vermeiden.

Im praktischen Betrieb hat sich ein Handapparat mit Drucktaste ähnlich wie bei Feldfernsprechern bewährt. Er kann mit dynamischem Mikrofon und Hörer bestückt werden. Die Empfängerausgangsleitung (vom Stationsempfänger) kann über die Buchse Bu 5 zum Hörer durchgeschleift werden. Bu 4 ist die Buchse zum Handapparat. E, F sind die Mikrofonanschlüsse, J, K führen zur Taste, auch gegebenenfalls zur Morsetaste, und A, B sind die Höreranschlüsse.

Zur Überwachung der Betriebsfunktionen ist ein Instrument vorhanden. Es ist umschaltbar. In die Anoden- und Gitterleitung der Sender-Endstufe sind Shunts eingebaut. Sie lassen es zu, den Anoden- und Gitterstrom zu messen. Die zugehörigen Endausschläge des Instruments sind 100 mA und 10 mA. Ferner wird über die induktiv angekoppelte Germaniumdiode der Antennenstrom in der vierten Schaltstellung angezeigt. In der fünften Schaltstellung kann die Anodenbetriebsspannung gemessen werden. Der Vorwiderstand wurde für einen Endausschlag von 600 V bemessen (Anschlüsse g und h).

Der Netzteil liefert Heiz- und Anodenspannung aus getrennten Transformatorwicklungen. Die negative Gittervorspannung wurde über MP-Kondensatoren abgenommen, getrennt gleichgerichtet und gefiltert. Von der Heizwicklung wird die Relaisspannung abgenommen. Sie ist ebenfalls gleichgerichtet und gesiebt. Die Relaisleitungen sind wegen der einseitigen Masseverbindungen der Röhrenheizungen beidpolig „hochgelegt“ und können nicht geerdet werden.

Bild 1b. Schaltung des fünfstufigen Konverters und des Netzteils

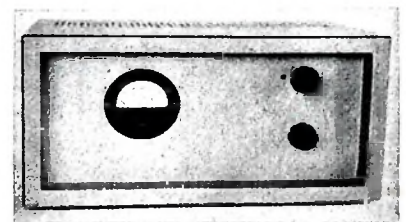


Bild 2. Vorderansicht des Geräts; rechts oben der Meßstellenumschalter, darunter die Tankkreisabstimmung

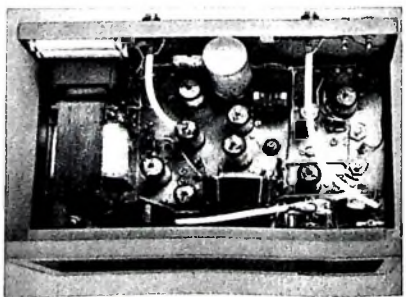


Bild 3. Gerät mit abgenommener Haube; links Netzteil, daneben Konverter und Modulator, rechts Sender



## Was ist das Geheimnis des neuen Goldstar-Bildes?

Das aussehenerregende, goldstrahlende Fernsehbild wird nicht durch äußerliche Hilfsmittel wie Filteroptiken, eingefärbte Folien oder Schichten erreicht. Das Geheimnis liegt nicht vor dem Bildschirm, sondern in der Goldstar-Bildröhre selbst. Weitere Einzelheiten wurden von der Herstellerfirma - verständlicherweise - bis heute nicht preisgegeben.



Sonderausgabe zur Großen Deutschen Funkausstellung Berlin 1963

## Farbtest auch im Schaufenster

Händler gehen neue Wege:

Zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen Händler, die den Goldstar-Farbtest im Schaufenster machen. Sie stellen ein Kuba IMPERIAL-Goldstar-Gerät mit Goldstar-Bild in eine Reihe anderer Fernsehgeräte und lassen das Programm gleichzeitig über alle Bildschirme laufen. So kann erstens nicht nur der Käufer sondern auch der Passant die Vorzüge dieser neuen Bildfarbe sofort erfassen, und zweitens sagt dieser kurze Bildtest dem Interessenten mehr als ein langes Verkaufsgespräch. Der Erfolg dieser neuen, geschickten Werbeaktion wird dementsprechend groß sein.

## Formschön scharf und plastisch

Die neue Bildfarbe ging nicht auf Kosten der Bildschärfe!

Berlin, R. E. Im Urteil der Messebesucher wird nicht nur das scharfe Bild, gleich übereinstimmend hört man, daß auch die Konturschärfe und die Tiefenwirkung des Bildes ganz erheblich gewonnen hat. Vorder-, Mittel- und Hintergrund einer Szene sind von plastischer Drückkraft.

Typisch der Australis-Sound. „Das Bild ist klar als der Kasten“-Kasten. Die Geräte der neuen Imperial-Serie sind in ihrer äußeren Form vortrefflicher, technischer. Sie erfüllen also, fesselnd innerlich und auch in der Bild- und Tonqualität in Klarheit und Natur der Ansprache der im Sinne der Firma zum Ausdruck schon heute die Tendenz von morgen.

## Messepublikum begeistert vom Fernseh-Farbtest

Am Kuba IMPERIAL-Stand drängten sich die Fernseh-Interessenten. In einer Reihe von Bildschirmen, die im herkömmlichen blau-kalten Fernseh-„Mondlicht“ leuchteten, stand ein Gerät, dessen Scheibe wie goldenes Sonnenlicht strahlte.

Die Marktforschungs-Abteilung der Unternehmensgruppe Kuba IMPERIAL stellte fest: Von 4.000 Fernseh-Interessenten, die beide Bildschirme unmittelbar nebeneinander sahen, enthielten sich 78% für das Goldstar-Bild. Hier ist der Industrie-zweifellos ein Wurf gelungen, der angenommen wird, weil im Grunde jeder auf ihn gewartet hat: Eine Bildfarbe, die auch dem empfindlichen Auge wohltut, die auch nach stundenlangen Fernseh-Sessungen keine Augenmüdigkeit hervorruft. Viele Besucher schenken die Regenerierung über diesen technischen Fortschritt deutlich an.

## Was hält der Fernseher vom Goldstar? Vier sprechen für Tausende

Alfred Baumier, Hamburg: „Als alter Fernseh-Fan kann ich nur sagen: Dieses „Sonnen“-Schwarz habe ich mir schon immer gewünscht!“

Matthias Dennenberg, München: „Das Bild ist nicht nur satter geworden, sondern zeigt auch lebhaftere, mehr plastische Tiefe und Konturen.“

Bernd Schödel, Bremen: „Das Licht ist eine Wohltat für die Augen. Endlich kann ich beim Fernsehen die Sonnenbrille abnehmen.“

Lothar Papenkopf, Hamburg: „Selbst wenn wir den Goldstar haben, vergrüßelt mich ein Abend ohne neugierige „Gold-Seher“.“

## Kleiner Star liebt großen Star

In diesem Falle, Starlet Manuela Cordes den Goldstar. Wir wünschen beiden viel Erfolg beim Fernsehpublikum!



**Kuba IMPERIAL**

## Kuba und IMPERIAL-Neuheiten mit Goldstar-Röhren

führen wir Ihnen unverbindlich in unseren Räumen vor. Wollen Sie den Farbtest in Ihrer Wohnung machen, so stellen wir gern 2 verschiedene Modelle für einige Tage ohne Kaufzwang zur Verfügung. Aufpreis für Goldstar DM 35,-



Raum für Ihren Firmeneindruck

TELE-KURIER

... 4-seitig ... Goldstar-Mitteilungen im Bildzeitungsstil ... Seite 2, 3 und 4 mit Geräteabbildungen ... Gesamtauflage 3 1/2 Millionen.

Über die Verkaufsabteilungen KUBA und IMPERIAL, Wolfenbüttel, erhalten Sie kostenlose Teilaufgaben mit Ihrem Firmeneindruck.



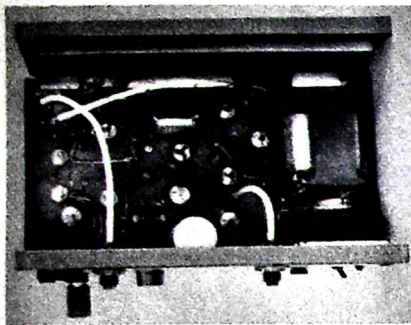


Bild 4. In dieser Ansicht ist der Tankkreis unter dem Meßstellenumschalter zu erkennen

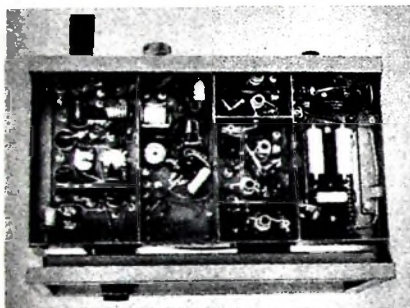


Bild 5. Blick in die Verdrahtung; von links nach rechts: Sender, Modulator, Konverter, Netzteil; links unten das Ausgangs- $\pi$ -Filter (man beachte die Abschirmungen); Anordnung der Stufen im Konverterbaustein von unten nach oben: Eingangsstufe, Bandfilter, Mischstufe, Ausgangsstufe, Oszillatorvervielfacher

Brummeinstreuungen in den Mikrofonüberträger genügend kleinzuhalten. Die Spulendaten sind in Tab. II zusammengestellt.

Direkte Erdung an der jeweiligen Röhrenfassung ist nötig. Abgeschirmte Leitungen müssen an beiden Enden geerdet werden. Alle Spulkerne und Trimmer sollen – mit Ausnahme des Bandfilters – von einer Seite aus auch bei geschlossenem Gehäuse einstellbar sein. Dabei ist darauf zu achten, daß einige Trimmer unter Gleichspannung stehen.

#### Einstellung und Prüfung

Sender und Konverter werden zweckmäßigerweise in kaltem Zustand (aber mit eingesteckten Röhren) mit einem Griddipmeter vorabgeglichen. Anschließend werden die Sender-Endröhre und die Empfängeroszillatorröhre herausgezogen und die Gitterpotentiometer von Verdopplerstufe und Endstufe auf maximale negative Vorspannung eingestellt. Das Modulationsstärkpotentiometer wird in Nullstellung gebracht. Dann erst ist das Gerät einzuschalten.

Die Ströme der einzelnen Stufen können mit einem empfindlichen Instrument aus den an den Widerständen abfallenden, gemessenen Spannungen errechnet werden. Zunächst wird der Katodenschwingkreis des Senderoszillators eingestellt. Bei schwingendem Quarz gehen der Anodenstrom und damit die abfallende Spannung zurück. Anschließend kann der Anodenkreis auf Anodenstromminimum abgeglichen werden. Der Sender soll nur während der Abgleichvorgänge getastet werden, um zu verhindern, daß die noch nicht abgestimmten Stufen überlastet werden.

Das Instrument wird jetzt an den Anodenwiderstand der zweiten Stufe geklemmt, und sie wird auf die neunfache Oszillatorfrequenz abgeglichen. Jetzt wird die Anoden-Schirmgitter-Spannung der Sender-Endstufe unterbrochen und die Röhre eingesteckt. Die Verdopplerstufe kann dann auf Gitterstrommaximum der Sender-Endstufe mit dem eingebauten Instrument abgestimmt werden. Der Anoden-Schirmgitter-Strom der Verdopplerstufe wird dabei vorteilhaft an dem 680-Ohm-Widerstand überwacht. Der Gitterstrom soll 1,5 mA, über beide Systeme der Endstufe gemessen, nicht übersteigen.

Mit einem empfindlichen Instrument und einem Hochohmwiderstand kann die Eingangssymmetrie der Endstufe eingestellt werden. Dabei sollten durch den Meßaufbau die Kapazitäten möglichst nicht verändert werden. Der Serienwiderstand der Meßanordnung sollte deshalb mit einem möglichst kurzen Drahtende an das jeweilige Gitter geklemmt werden. Günstig ist auch eine Anordnung mit zwei Widerständen, mit der der Gleichspannungsunterschied zwischen beiden Steuergittern gemessen werden kann. Er muß mit dem Korrekturtrimmer der Verdopplerstufe auf Null eingestellt werden. Der Anodenkreis der jetzt an alle Betriebsspannungen gelegten Sender-Endröhre wird mit dem eingebauten Instrument auf Anodenstromminimum eingestellt.

Zum Abgleichen des Ausgangs- $\pi$ -Filters ist ein ordentlicher Abschluß des Senders unumgänglich. Wenn kein spezieller Abschlußwiderstand mit HF-Wattmeter zur Verfügung steht, muß eine exakt angepaßte Antenne über ein Antennenanpaßinstrument angeschlossen werden. Das  $\pi$ -Filter wird dann durch wechselseitiges Abstimmen auf maximale Ausgangsleistung eingestellt. Nachträglich werden die Gittervorspannungen des Verdopplers und der Endstufe so eingestellt, daß die vom Hersteller angegebenen ICAS-Daten der Endröhre ( $I_p = 2 \times 0,75 \text{ mA}$ ,  $I_a = 2 \times 27,5 \text{ mA}$ ) bei belastetem Sender nicht überschritten werden.

Der Empfängeroszillator wird sinngemäß wie der Sender eingestellt. Wenn die Kreise vorabgeglichen sind, kann der Konverter mit einem Rauschgenerator einwandfrei abgeglichen werden. Als solcher ist eine einfache Anordnung mit einer Siliziumdiode geeignet. Der nachfolgende Empfänger ist auf maximale Bandbreite und diejenige Empfangsfrequenz einzustellen, die nach der Doppelmischung der Empfangsfrequenz 145 MHz (Bandmittenfrequenz) entspricht. Mit dem Rauschgenerator sind sämtliche Kreise auf Rauschmaximum – mit einem Outputmeter messen – abzugleichen. Durch Verstärken des Empfängers kann die vorwiegend durch das Bandfilter bestimmte Durchlaßkurve punkteweise genügend genau aufgenommen werden. Korrekturen sind durch Verändern des Spulenabstandes bei gleichzeitiger Neuabstimmung möglich. Wenn der Rauschgenerator für Absolutmessungen einstellbar ist, kann die Eingangsempfindlichkeit gemessen und gegebenenfalls durch Verstärken des Oszillator-Verfünftfacher-Ausgangskreises und damit durch Verändern der Oszillatoramplitude noch weiter verbessert werden. Zweckmäßig ist es, noch einmal sämtliche Kreise mit dem Griddipmeter zu überprüfen.

Der Modulator braucht keine Einstellung, jedoch sollten die Gleichstromwerte der Endstufe, vor allem deren Katodenspan-

#### Einzelteilliste

Relais „AZ 20 Bv 42“; 4500 Wdg., 0,13 CuL, 200 $\Omega$	(Zähler)
Röhren EC 86, EC 86, ECC 81, ECC 81, ECC 83, EF 80, EL 86, EL 95 QQE 02/5	(Telefunken) (Valvo)
Quarze, 8,05 MHz, 8,4 MHz	(Telefunken)
Transformatoren, Drosseln	(Schüler)
DurchführungsfILTER „SGG 3868 A“, 2 x 1000 pF	(Siemens & Halske)
Durchführungs- kondensatoren	(NSF)
Drehkondensatoren, Trimmer	(NSF)
Potentiometer	(NSF)
Diode OA 150	(Telefunken)
Selengleichrichter	(AEG)
Elektrolytkondensatoren	(NSF)
Spulkerne	(Vogt)
Stiefelkörper	(Stettner)
Instrument	(Gossen)
Widerstände	(NSF)
HF-Verbindungen	(Spinner)
Gehäuse	(Leitner)
Dynamisches Mikrofon und Hörer „242 F“	(Holtnco)

Bezug der Einzelteile nur über den einschlägigen Fachhandel

nung, überprüft werden. Die Modulation ist richtig, wenn in den Modulationspitzen (Sprechen des Vokals „a“) der Antennenstrom stark und der Anodenstrom nur sehr wenig ansteigt.

Nach allen Einstellarbeiten empfiehlt es sich, die Spannungen und Ströme jeder Stufe des Gerätes – gegebenenfalls auch über den Spannungsabfall an den Vor- und Siebwiderständen – zu messen, um sicherzugehen, daß keine Röhre überlastet wird.

Wenn keine Röhren EC 86 vorhanden sind, können die Röhren PC 86 über Vorwiderstände von je 8,2 Ohm, 1 W, betrieben werden. Auch ein gemeinsamer Vorwiderstand des halben Wertes mit doppelter Belastbarkeit ist möglich.

## KW-Nachrichten

### Europäische Kurzwellenbänder

Im Juni fand in Malmö eine IARU-Region-I-Konferenz statt. Laut Mitteilung des DARC wurde dort über die Kurzwellenbänder folgendes vereinbart:

► Die Telefonateile der Kurzwellenbänder stehen künftig in ihrer gesamten Breite für alle erlaubten Telefonarten zur Verfügung; der SSB-Betrieb bleibt also nicht mehr auf die oberen Bandenden beschränkt.

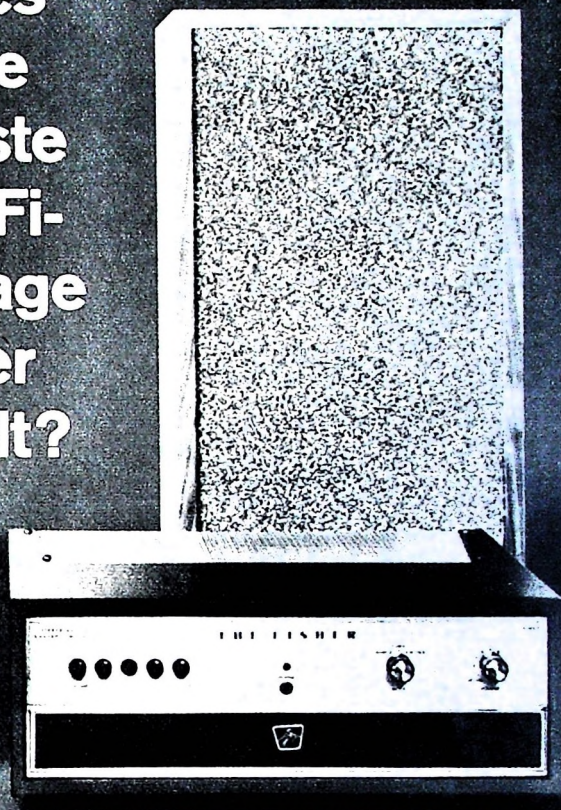
► Im 20-m-Band werden 10 kHz für Amateur-Funkfarnschreiben reserviert.

► Für Europa gilt künftig folgender Plan:

3 500...	3 600 kHz nur Telegrafie
3 600...	3 800 kHz nur Telefonie
7 000...	7 050 kHz nur Telegrafie
7 050...	7 100 kHz Telegrafie und Telefonie
14 000...	14 100 kHz nur Telegrafie
14 100...	14 110 kHz Telegrafie und Fernschreiben
14 110...	14 350 kHz Telegrafie und Telefonie
21 000...	21 150 kHz nur Telegrafie
21 150...	21 450 kHz Telegrafie und Telefonie
28 000...	28 200 kHz nur Telegrafie
28 200...	29 700 kHz Telegrafie und Telefonie



# Ist dies die beste Hi-Fi- Anlage der Welt?



Über diese Frage ließe sich diskutieren. Eines ist jedenfalls sicher: Sie ist unbestritten den besten Hi-Fi-Anlagen der Welt ebenbürtig. Da ist zunächst das Laufwerk. Ein MIRACORD 10 H. Ein Spitzengerät aus der ELAC-Studio-Serie! Selbstverständlich mit dem Stereo-Magnet-System ELAC STS 222 D. Selbstverständlich auch ein Studio-Tonarm mit regulierbarer Auflagekraft, getrennte Starttasten für die verschiedenen Plattengrößen, ein 2,5 kg schwerer ausgewuchteter Plattenteller mit 30 cm  $\varnothing$  und ein Spezial-Hysteresemotor, der Gleichlaufschwankungen überhaupt nicht kennt. (Oder sollte das etwa gar nicht so selbstverständlich sein bei einem Preis von 390,- DM?). Übrigens: Ein weiteres, sehr interessantes Gerät aus der ELAC-Studio-Serie ist der Plattenspieler MIRAPHON 17 H (mit pneumomechanischer Aufsetzvorrichtung!). Dann der Hi-Fi-Stereo-Verstärker. Der hier abgebildete ist der Fisher X-101-C. Hergestellt von der führenden amerikanischen Firma Fisher Radio Corporation. Wir hätten auch einen

anderen Fisher-Verstärker, einen Tuner oder eine Verstärker-Kombination abbilden können, denn das ELAC-Vertriebsprogramm umfaßt beinahe sämtliche Fisher-Modelle. Hi-Fi-Geräte mit allen nur denkbaren Feinheiten und mit geradezu idealen akustischen Werten (nicht-lineare Verzerrung  $< 0,5\%$  — Frequenzgang 20...20.000 Hz  $\pm 1$  dB — Störabstand 95 dB — Übersprechdämpfung  $> 60$  dB). Sie können es nachprüfen. Es stimmt!

Last not least: Die neue ELAC-Hi-Fi-Lautsprecher-Kombination LK 100. Einfach war es nicht, eine so hochwertige Box zu einem so günstigen Preis (485,- DM) zu entwickeln. Vieles wurde verworfen, doch nun sind wir zufrieden. Jeder Ton wird präzise und ohne Verzerrung wiedergegeben, das Klangbild bleibt klar und transparent im gesamten Hörpektrum. Mit einem Tiefton-Lautsprecher, einem Mittelton-Lautsprecher und 2 Hochtון-Lautsprechern. 3-Weg-Frequenzweiche 750 + 4000 Hz mit Luftdrossel und dipolaren Kondensatoren. Ausführung in Nußbaum matt.

Informieren Sie sich ausführlich über unser Hi-Fi-Stereo-Programm. Schreiben Sie uns. Wir senden Ihnen postwendend instruktives und anschauliches Schriftmaterial.



**ELECTROACUSTIC  
GMBH · KIEL**

Gründungs-Mitglied  
des Deutschen Hi-Fi-Instituts



## Bausteine für Transistorsuper: ZF-Verstärker und Demodulator

Der zweite Baustein für den Transistorsuper enthält den ZF-Verstärker und Demodulator. Der ZF-Verstärker, der bei ausreichender Trennschärfe eine hohe Empfindlichkeit des Empfängers garantieren soll, ist mit drei Transistoren Typ AF 101 bestückt und arbeitet in allen Stufen in Emitterschaltung (Bild 1). Neben zwei normalen ZF-Kreisen werden keramische Transfilter von Intermetall mit einer Bandmittelfrequenz von 455 kHz verwendet. Ein mit Transfiltern bestückter ZF-Verstärker erfordert nur geringe Abgleicharbeiten.

Über den ZF-Kreis FI gelangt das in der Mischstufe erzeugte ZF-Signal zur Basis des ersten ZF-Transistors T1 (AF 101). Für die richtige Anpassung an den Eingangswiderstand des Transistors sorgt die Kopplungsspule L2 von F1. Die Basisvorspannung erhält der Transistor T1 über die Widerstände R2 und R3, und die Collectorspannung wird ihm über den 10-kOhm-Regler R5 zugeführt. Das Emitteraggregat besteht aus dem Widerstand R4 (680 Ohm) und dem 68-nF-Kondensator C4. Am Collector von T1 liegt der Eingang (I) des Transfilters FII. Das keramische Filter „TO-01 A“ stellt ein Vierpolfilter mit

die Selektivität einer ZF-Stufe erheblich. Bei Frequenzen außerhalb der Resonanzfrequenz dieses Filters erfolgt praktisch keine Verstärkung, da dann die Transistorstufe stark gegengekoppelt ist. Nur bei Resonanz wird die Gegenkopplung infolge des niedrigen Scheinwiderstandes des Filters aufgehoben.

Der Transistor T3, der über ein weiteres Transfilter „TO-01 A“ an T2 angekoppelt ist, erhält seine Basisvorspannung über R10 und R11. Auch hier wird im Emitterkreis ein keramisches Filter „TF-01 A“ verwendet. Im Collectorkreis von T3 liegt der ZF-Kreis FVI, an dessen Koppelwicklung L4 die Demodulationsdiode D1 angeschlossen ist. Der Katode von D1 wird über den Widerstand R14 eine geringe negative Vorspannung zugeführt. Dadurch erhöht sich der Gleichrichterwirkungsgrad besonders bei kleinen Signalamplituden. Die an R14 abfallende NF-Spannung gelangt zur ersten Stufe des NF-Verstärkers.

Ferner liegt am Collector von T3 über C5 die Regelspannung diode D2, die die Regelspannung erzeugt. Je nach Stärke des Eingangssignals entsteht eine mehr oder weniger hohe positive Spannung an R15,

erhält man einen ZF-Teil mit hoher Selektivität und großer Verstärkung.

### Mechanischer Aufbau

Der vollständige ZF-Teil wurde auf einer Resopalplatte mit den Abmessungen 100 mm x 86 mm untergebracht (Bilder 2 und 3). An der oberen Längsseite sind der erste ZF-Kreis und die drei ZF-Transistoren angeordnet. Dazwischen stehen die beiden Transfilter „TO-01 A“.

Vor dem zweiten und dritten Transistor liegen die Emitterkreise mit den Transfiltern „TF-01 A“ und die stehend montierten Collectorregler R5 und R9. Der

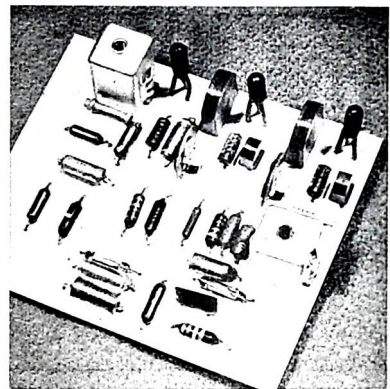


Bild 2. Ansicht des ZF-Bausteins

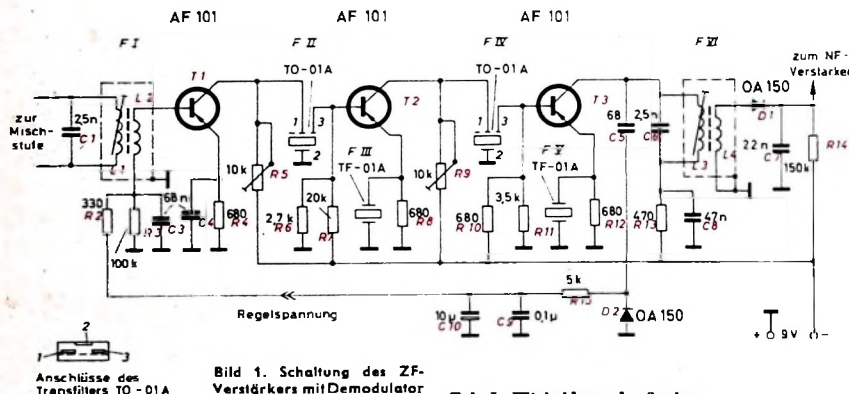


Bild 1. Schaltung des ZF-Verstärkers mit Demodulator

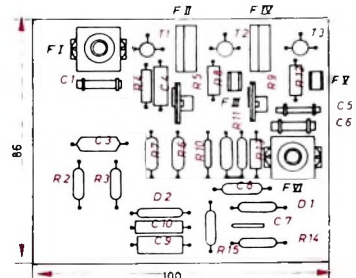


Bild 3. Anordnung der Einzelteile auf der Montageplatte

Tab. I. Wickeldaten der Spulen

	Induktivität [µH]	Windungszahl	Draht	Spulenkörper
L1	56	48	20 x 0,05 CuL	„F 21 A“ (Vogt)
L2		15	20 x 0,05 CuL	
L3	56	48	20 x 0,05 CuL	
L4		15	20 x 0,05 CuL	

die über R2 der Basis von T1 zugeführt wird. Die durch R15 und C10 bestimmte Zeitkonstante der Schwundregelung hat einen mittleren Wert.

Wie schon erwähnt, ist der Abgleich des ZF-Verstärkers sehr einfach. Man braucht nur die Kreise FI und FVI auf 455 kHz abzugleichen und die Collectorregler R5 und R9 auf größte Verstärkung einzustellen. Durch die Kombination der ZF-Kreise FI und FVI mit den vier Transfiltern

ZF-Kreis FVI ist am rechten Rand befestigt. Alle übrigen Bauteile sind übersichtlich und verdrahtungsmäßig günstig auf dem noch verbleibenden freien Platz verteilt.

### Einzelteilliste

Kleinbandfilter „F 21 A“	(Vogt)
Transfilter „TO-01 A“ (455 kHz)	(Intermetall)
Transfilter „TF-01 A“ (455 kHz)	(Intermetall)
Widerstände, 0,25 W	(Drahtwid)
Einstellregler „59 Tr-P spez.“, 0,15 W lin.	(Drahtwid)
Kondensatoren	(Wima)
Elektrolytkondensator	(Wima)
Keramische Kondensatoren (Roederstein)	
Transistoren AF 101	(Telefunken)
Dioden OA 150	(Telefunken)
Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel	



# BAUELEMENTE

**ERO**

ROE



**ERO-  
TANTAI**



# FIRMENGRUPPE

Widerstände Kondensatoren Widerstände Kondensatoren Widerstände Kondensatoren Widerstände Kondensatoren Widerstände Kondensatoren  
Kondensatoren Widerstände Kondensatoren Widerstände Kondensatoren Widerstände Kondensatoren Widerstände Kondensatoren Widerstände Kondensatoren

**KIRCHZARTEN**

*(continued)*



# Transistorkonverter für das 49-m-Band

Einige Rundfunkempfängertypen haben keinen Kurzwellenbereich. Es ist jedoch relativ einfach, ein kleines handliches Zusatzgerät zu bauen, das nach dem Konverterprinzip Kurzwellenempfang gewährleistet. Dieses Ergänzungsgerät ist an Rundfunkempfänger, Autosuper oder Kofferempfänger anschließbar.

Nachstehend wird ein dreistufiger Transistorkonverter für das 49-m-Band beschrieben. Der Frequenzbereich von 5,0 bis 6,6 MHz bietet eine große Stationsauswahl im europäischen Bereich.

## HF-Vorstufe

Die Empfangsfrequenz von etwa 6 MHz gelangt über die Koppelspule L1 zum Eingangskreis L2, C1. Mit P1 läßt sich der Arbeitspunkt des Transistors T1 für maximale Verstärkung der Vorstufe festlegen. R2 ist ein Arbeitswiderstand. Das in T1 verstärkte Signal wird zum Eingang der Mischstufe (L3, L4, C4) geführt.

## Mischstufe

Die Mischstufe ist auf die Frequenz von ungefähr 6 MHz abgestimmt. Mit P2 läßt sich der Arbeitspunkt des Transistors T2 einstellen. Der Abblockkondensator C5 legt die Basis HF-mäßig an Masse. Die Oszillatorfrequenz von 5 MHz wird über das RC-Glied C6, R4 zur Mischstufe ausgekoppelt.

## Oszillator

Der Transistor T3 arbeitet in Basisschaltung. Für die Rückkopplung sorgt C13. Der Rückkopplungsgrad läßt sich durch richtige Wahl des Anzapfpunktes an L8 einstellen. Der Emitterwiderstand P3 ist für die genaue Einstellung des Arbeitspunktes von T3 regelbar. Die Basisvorspannung wird am Spannungsteiler R6, R7 abgegriffen. C14 schließt die Basis des

Transistors T3 HF-mäßig kurz. C11 arbeitet ebenfalls als Abblockkondensator.

Im Ausgangskreis des Konverters liegt der ZF-Kreis L5, C9. Mit L6 läßt sich die Zwischenfrequenz von 500...1600 kHz auskoppeln. C8 am kalten Ende des Schwingkreises ist ein Siebkondensator. R5 ist ein Arbeitswiderstand.

In der Mischstufe wird das empfangene und verstärkte Signal von  $\approx 6$  MHz mit der Hilfsfrequenz des Oszillators (5 MHz) gemischt, so daß dem Empfänger eine Zwischenfrequenz von etwa 1 MHz zugeführt wird.

Dem ZF-Verstärker dürfen nur vom Konverter stammende Nutzsignale zugeleitet werden. Fremdsignale, die in den ZF-Bereich fallen und über den Konverter in den eigentlichen Empfänger gelangen, sind zu unterdrücken. Die Drossel L9 und C10 verhüten, daß aus dem Oszillator über die Batteriespannungszuführung Störsignale in den HF-Teil des Konverters gelangen, da die Mischstufe sonst zum Schwingen neigt.

## Abgleichhinweise und Aufbau

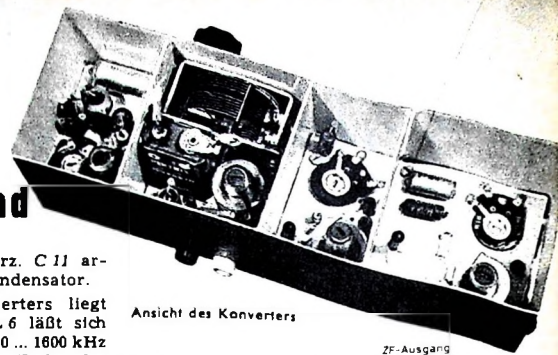
Zum Abgleichen des Konverters sind ein Meßsender und ein Griddipmeter notwendig.

Zuerst sollte die Oszillatoreinheit in Betrieb genommen werden. Die Schwingungserzeugung läßt sich mit Hilfe eines Empfängers oder eines Absorptionswellenmessers leicht feststellen.

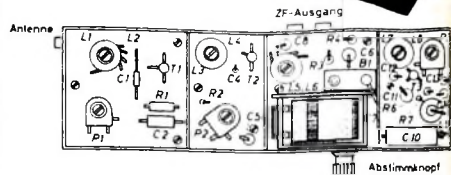
Mit P3 wird der Collectorstrom von T3 und damit der Arbeitspunkt genau festgelegt. Mit einem Kontrollempfänger kann dann der Träger des Oszillators, der keine Nebenträger ausstrahlen soll, auf ungefähr 5 MHz festgelegt werden. Der Feinabgleich dieses Bausteins erfolgt erst, nachdem die komplette Einheit auf der Deckplatte montiert worden ist.

Nun wird die Mischstufe mit dem Oszillator verbunden. Der Rauschpegel steigt sofort an. Die noch stromlose Vor- und Mischstufe wird nun mit einem Griddipmeter vorabgeglichen. Mit P1 läßt sich die HF-Vorstufe auf maximale Verstärkung einstellen. Mit P2 wird anschließend der Arbeitspunkt von T2 justiert. Wenn sämtliche Bauelemente fest auf dem Chassis montiert sind, beginnt der Feinabgleich. Es werden die Eisenkerne der Spulen L1, L2 und L3, L4 verändert, bis die Schwingkreise auf Resonanz gebracht sind. Zum Schluß ist nochmals der Oszillatorkreis zu kontrollieren. Um auf Bandmitte zu kommen und über den gesamten ZF-Bereich maximalen Empfang zu erreichen, muß die Induktivität der Spulen L7, L8 geändert und der Kreis nachgestimmt werden. Der Konverter hat dann größte Empfindlichkeit.

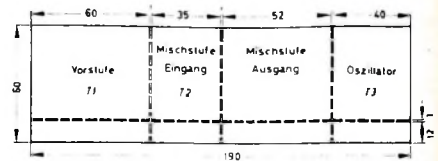
Die Aufstellung in Bausteine gestattet einen rückwirkungsfreien und übersichtlichen Aufbau des Konverters. Das Gehäuse (verzinktes Eisenblech,



Ansicht des Konverters



Anordnung der Bauelemente in den einzelnen Kammern des Gehäuses



Maßskizze des Gehäuses (Seitenansicht) mit Anordnung der Kammern

0,75 mm, Abmessungen 190 mm  $\times$  60 mm  $\times$  60 mm) kann man leicht selbst herstellen. Als Chassisplatten bewähren sich für die Montage der Bauelemente Hartpapier- oder Resopalbrettchen. Die Vorstufe wird auf einem Brettchen (60 mm  $\times$  60 mm) verdrahtet und im ersten Teil des Gehäuses untergebracht. Eine Zwischenwand (60 mm  $\times$  58 mm) gewährleistet eine saubere räumliche und elektrische Trennung von Mischstufenein- und Mischstufenausgang, die die angrenzenden Bausteine darstellen. Um unerwünschte Kopplungen zwischen dem Transistor T2 und dem Schwingkreis L5, L6, C9 zu vermeiden, wurde ebenfalls eine Abschirmwand eingesetzt. Ihr Abstand von der Zwischenwand der Vorstufe ist 35 mm.

Der Oszillator wird in einer Kammer von 40 mm  $\times$  60 mm untergebracht. Alle Chassisbrettchen haben 12 mm Abstand vom Gehäuseboden. Dadurch sind die einzelnen Bausteine auch verdrahtungsmäßig räumlich und elektrisch sauber getrennt. Durchführungskondensatoren, die die Abschirmwände durchbrechen, gewährleisten kürzeste Leitungsführung der Betriebsspannung.

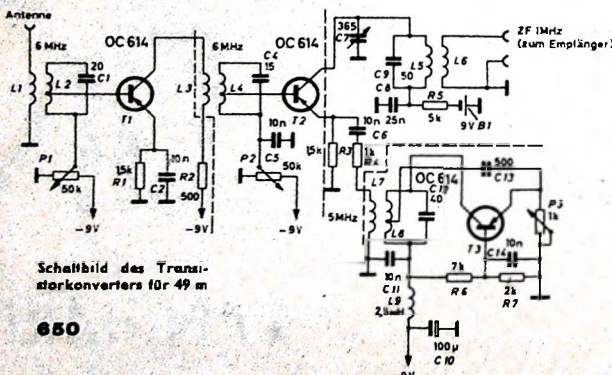
Alles in allem handelt es sich bei dem hier beschriebenen Konverter um ein leistungsfähiges Gerät für hohe Ansprüche. Finanzieller Aufwand und HF-technische Qualitäten stehen in einem gesunden Verhältnis.

## Einzelteile

Widerstände, 0,5 W	(Resista)
Rollkondensatoren, 125 V	(Wima)
Keramische Kondensatoren	(Dralowid)
Einstellregler „56 Tr“	(Dralowid)
Spulenkörper „Sp 9/Gw“	(Vogt)
Drossel, 2,5 mH, 0,08 A	(Jahre)
Batterie „438“	(Pertriz)
Drehkondensator „530/22“	(Telefunken/NSF)
Transistoren, 3 $\times$ OC 614	(Telefunken)

Tab. I. Spulendaten

Spule	Induktivität [μH]	Windungen	Anzapfungen	Drahtdurchmesser [mm]
L1		17		0,4
L2	72	79	25	0,4
L3		20		0,4
L4	77	85	30	0,4
L6	39	40		0,4
L6		16		0,4
L7		20		0,4
L8	121	110	35	0,4



Schaltbild des Transistorkonverters für 49 m





P. ALTMANN

## Die Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 18 (1963) Nr. 16, S. 580

### 3.3.3. Kapazität (negativer Blindwiderstand)

Die Kapazität ist gewissermaßen das Gegenstück zur Induktivität. Sie wird durch einen „Kondensator“ dargestellt, der im Prinzip aus zwei mehr oder weniger großen leitenden Platten besteht, die sich, voneinander isoliert, dicht gegenüberstehen. In der Praxis müssen diese Platten häufig sehr groß sein, um genügend große Wirkungen zu erreichen. Würde man nun die Kondensatoren (von Spezialausführungen abgesehen) einfach aus Platten herstellen, so würden sie zuviel Platz beanspruchen. Deshalb verwendet man häufig sehr dünne Metallbänder, die unter Zwischenlage einer hochwertigen Isolierfolie zusammen- gewickelt werden. Solche Kondensatoren heißen Wickel- oder Rollkondensatoren. Für die nächsten Versuche besorgen wir uns drei Wickelkondensatoren von  $0,1 \mu\text{F}$  (Mikrofarad) mit einer Prüfspannung von 500 V.

Zunächst legen wir nach Bild 39 unsere Batterie an die Reihenschaltung aus Kondensator C und dem auf Gleichstrom geschalteten Meßinstrument (Meßbereich etwa 1,5 mA) und beobachten während des Einschaltens

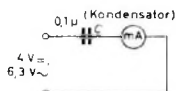


Bild 39. Zum Verhalten eines Kondensators

genau den Zeiger. Er wird im Augenblick des Anlegens der Spannung etwas ausschlagen und dann wieder in die Nullage zurückzukehren, in der er bis zum Abschalten bleibt. Was besagt diese Erscheinung?

Vor dem Einschalten der Spannung befinden sich auf den beiden Platten des Kondensators gleich viele Elektronen. Legen wir nun eine Spannung an, so muß diese auch zwischen den Kondensatorplatten auftreten. Damit das möglich ist, müssen von der einen Platte Elektronen fortgeschafft, der anderen Platte dagegen ebenso viele Elektronen zugeführt werden. Diese Elektronenverschiebung stellt aber in dem Stromkreis einen kurzen Stromstoß dar, der sich als kurzzeitiger Zeigerausschlag bemerkbar macht. Sobald der Kondensator die Spannung der Batterie angenommen hat, ist der Elektronentransport beendet; der Kondensator ist „aufgeladen“. Nun kann kein Strom mehr fließen, weil zwischen den Platten ein hochwertiger Isolator liegt.

Wir entfernen jetzt den Kondensator aus der Schaltung und legen ihn im aufgeladenen Zustand unmittelbar an die Anschlüsse des Strommessers. Dabei tritt wieder ein kurzer Zeigerausschlag auf, und daraus kann man folgern, daß sich die Spannung des Kondensators ausgeglichen hat und die Elektronenmengen auf beiden Platten wieder gleich groß sind. Um diesen Zustand herbeizuführen, mußte ein Elektronentransport in umgekehrter Richtung erfolgen. Der Kondensator ist jetzt „entladen“.

An Stelle der Batterie legen wir nun die 6,3-V-Wicklung des Transformators an die Schaltung nach Bild 39 (das Meßinstrument soll dabei auf den kleinsten Wechselstrom-Meßbereich geschaltet sein). Jetzt werden wir einen Wechselstrom von etwa 0,2 mA messen. Reicht unser Vielfachinstrument für so niedrige Ströme nicht aus, dann verwenden wir die 250-V-Transformatorwicklung unter Beachtung der bereits erwähnten Vorsichtsmaßnahmen und stellen das Instrument auf einen Meßbereich von 30 mA. Dabei fließt ein Strom von etwa 8,5 mA, der gut abzulesen ist. Aus diesem Versuch kann man zunächst ganz allgemein folgern, daß ein Kondensator trotz der Isolation zwischen den Platten für Wechselstrom durchlässig ist, für Gleichstrom dagegen nicht.

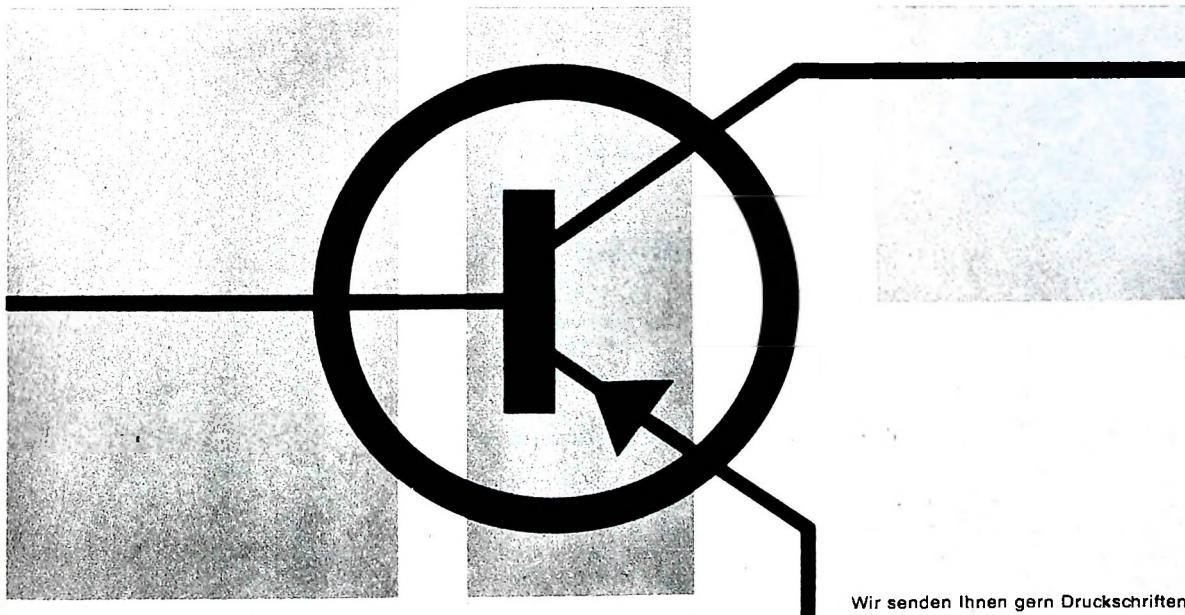
Offenbar gehört zu dem gemessenen Strom und zu der angelegten Spannung ein bestimmter Widerstandswert, den man nach dem Ohmschen Gesetz berechnen kann. Dieser „kapazitive Widerstand“  $R_c$  ergibt sich zu  $R_c = 250/0,0085 = 29400 \text{ Ohm}$ . Der Kondensator hat also bei der angelegten Wechselspannung einen endlichen Widerstand von etwa 30 kOhm. Wie ist das möglich?

Bei dem Gleichstromversuch sahen wir, daß zum Aufladen und Entladen des Kondensators stets ein Elektronentransport erforderlich ist. Legen wir eine Wechselspannung an, dann muß die Spannung an den Kondensatorplatten sich ebenso ändern wie die von außen zugeführte Spannung. Das bedeutet aber, daß die Elektronen dauernd mit dem durch

74

75

76



Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit genauen technischen Daten

**TELEFUNKEN-Halbleiter**  
für Rundfunk und Elektronik

# TELEFUNKEN



**TELEFUNKEN**  
AKTIENGESELLSCHAFT  
Fachbereich Röhren  
Vertrieb 7900 Ulm



die Frequenz vorgeschriebenen Rhythmus zwischen den Platten hin- und hertransportiert werden müssen. Dieser Elektronentransport stellt aber einen im Stromkreis fließenden Wechselstrom dar, und den haben wir im Versuch 76 gemessen. Wir merken uns also: Ein Kondensator ist für Wechselstrom durchlässig. Er hat dann einen bestimmten Widerstand, der sich nach dem Ohmschen Gesetz aus Spannung und Strom berechnet und kapazitiver Blindwiderstand genannt wird.

Wir überlegen nun, wovon die Größe dieses Blindwiderstandes abhängt. Zunächst wird der Strom im Stromkreis um so höher sein, je öfter der Elektronentransport in der Zeiteinheit erfolgt. Dann fließen nämlich je Zeiteinheit entsprechend viele Elektronen durch jeden Leiterquerschnitt. Hoher Strom erfordert aber auch einen kleinen Widerstand, und wir folgern daraus, daß der kapazitive Blindwiderstand um so kleiner ist, je höher man die Frequenz der Wechselspannung wählt. Ferner wird es auch noch auf die Größe der Platten ankommen. Je größer sie sind und je kleiner der Abstand zwischen ihnen ist, um so größere Elektronenmengen werden transportiert. Die Plattenfläche, der Plattenabstand und der Einfluß des Isoliermaterials zwischen den Platten lassen sich nun ähnlich wie bei der Spule zu einem festen Zahlenwert zusammenfassen, der typisch für den betreffenden Kondensator ist. Diesen Wert nennt man die „Kapazität“  $C$  des Kondensators und mißt ihn in der Einheit Farad (F). Da diese Einheit für praktische Zwecke zu groß ist, arbeitet man mit dem Mikrofarad ( $\mu F$ ), dem millionsten Teil eines Farad, oder mit den noch kleineren Einheiten Nanofarad (nF) und Picofarad (pF). Für Umrechnungszwecke sei noch angegeben, daß  $1 \mu F = 1000 \text{ nF}$  und  $1 \text{ nF} = 1000 \text{ pF}$  gilt. Je größer die Kapazität ist, um so mehr Elektronen müssen

je Zeiteinheit transportiert werden, und um so höher ist daher der Strom. Frequenz und Kapazität sind also dem kapazitiven Blindwiderstand umgekehrt proportional, was auch die folgende Formel ausdrückt:

$$R_c = \frac{1}{6,28 \cdot C \cdot f}$$

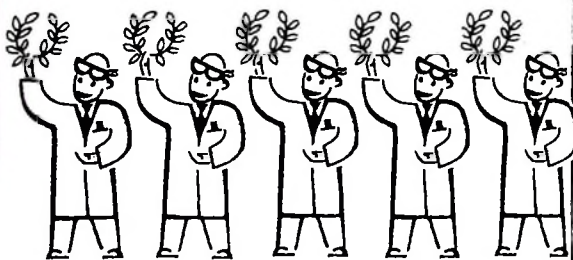
An Hand der Meßergebnisse wollen wir nun die Kapazität unseres Kondensators nachrechnen. Dazu lösen wir die Gleichung nach der Kapazität  $C$  auf und erhalten

$$C = \frac{1}{6,28 \cdot f \cdot R_c}$$

Da wir die Kapazität in Mikrofarad erhalten wollen, die Formel jedoch für Farad gilt, schreiben wir  $C = \frac{1000000}{6,28 \cdot f \cdot R_c}$  und setzen die Zahlenwerte ein. Dabei ergibt sich  $C = \frac{1000000}{6,28 \cdot 50 \cdot 29400} = 0,11 \mu F$ .

Dieser Wert stimmt sehr gut mit dem überein, der auf dem Kondensator angegeben ist, nämlich  $0,1 \mu F$ . Wir können also mit Hilfe unserer Formel entweder die Kapazität (bei gegebener Frequenz und gegebenem Wert des kapazitiven Blindwiderstandes) oder (wenn die Kapazität und die Frequenz bekannt sind) den Blindwiderstand ausrechnen.

Auch bei dem kapazitiven Blindwiderstand ergibt sich zwischen Spannung und Strom eine Phasenverschiebung. Legen wir die Spannung an,



## Wenn Mikrophone Orden bekämen

dann wirkte sich das bei Sennheiser so aus, daß alle Mikrophone eines Modells – nennen wir z. B. MD 21 oder MD 421 – ausgezeichnet werden müßten. Es gibt bei uns nicht nur einzelne Spitzenleistungen, denn

**bei Sennheiser sind alle Mikrophone eines Typs gleich**

Wie wir das behaupten können? – Wir kontrollieren mehrfach Stück für Stück nach den Sollwerten. Ein Mikrophon, das den strengen Anforderungen nicht entspricht, kommt nicht in Ihre Hand (oder vor Ihren Mund)! – Sie meinen, das könnte jeder sagen. – Sprechen Sie mal mit Fachleuten aus der Elektroakustik oder aber mit Amateuren, die Ansprüche an ihr Mikrophon stellen. – Wird dann das MD 421 das Mikrophon Ihrer Wahl, dann werden Sie das Original-Prüfprotokoll beigelegt finden. Es beweist Ihnen:

**Sennheiser prüft Jedes Mikrophon auf Herz und Nieren**

**Sennheiser electronic • 3002 Bissendorf**



**SENNHEISER**  
*electronic*





so fließt zunächst in den ungeladenen Kondensator ein starker Strom, der erst allmählich die Spannung am Kondensator aufbaut. Wenn diese den Höchstwert erreicht hat, ist der Strom bereits wieder Null. Im Gegensatz zur Induktivität, bei der der Strom der Spannung um  $90^\circ$  nacheilt, eilt er bei der Kapazität der Spannung um  $90^\circ$  vor.

Jeder Kondensator hat neben seinem Blindwiderstand noch eine zusätzliche Wirkwiderstandskomponente, die man jedoch im Gegensatz zur Spule nicht auf einfache Weise messen kann. Hierfür gibt es besondere Meßverfahren, deren Beschreibung zu weit führen würde. Im allgemeinen spielt aber der Wirkwiderstand eines Kondensators gegenüber seinem Blindwiderstand eine so kleine Rolle, daß man ihn vernachlässigen kann. Wir wollen aber untersuchen, wie sich die Reihenschaltung eines Kondensators und eines ohmschen Widerstandes verhält. In der Schaltung nach Bild 40 sind der Kondensator C von  $0,1 \mu\text{F}$ , der ohmsche Widerstand R ( $35 \text{ k}\Omega$ ) und das Vielfachinstrument (Meßbereich etwa  $6 \text{ mA}$ )

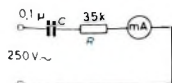


Bild 40. Reihenschaltung von Kondensator und Widerstand

in Reihe geschaltet. Bei Wechselspannung von  $250 \text{ V}$  ( $50 \text{ Hz}$ ) fließt dann ein Strom von etwa  $5,8 \text{ mA}$ , so daß sich als Gesamtwiderstand der Reihenschaltung der Scheinwiderstand  $R_s = 250/0,0058 = 43000 \text{ Ohm}$  ergibt. Wir sehen bereits auf den ersten Blick, daß auch hier eine einfache Addition von Wirkwiderstand und Blindwiderstand zu einem falschen Ergebnis führen würde, denn die Summe von  $29400 \text{ Ohm}$  und  $35000 \text{ Ohm}$  ist  $64400 \text{ Ohm}$ , während sich ja nur  $43000 \text{ Ohm}$  ergeben haben. Wegen der Phasenverschiebung ist vielmehr eine geometrische Addition beziehungsweise Subtraktion erforderlich, die ebenso erfolgen kann wie in den Bildern 35 und 38. Führen wir die grafische Konstruktion durch, so erhalten wir tatsächlich bei bekanntem Wirk- und Scheinwiderstand annähernd den Wert des berechneten Blindwiderstandes, womit bewiesen ist, daß die Rechnung stimmt.

Kondensatoren gibt es — ebenso wie Spulen — in den verschiedensten technischen Ausführungen. Neben den Roll- oder Wickelkondensatoren kennt man noch Elektrolytkondensatoren, bei denen als isolierende Zwischenschicht kein fester, sondern ein flüssiger oder gasförmiger Stoff zwischen den Kondensatorplatten verwendet wird. Ferner gibt es keramische Kondensatoren, bei denen eine keramische Masse als Isoliermaterial dient, auf die man die „Platten“ aufspritzen kann. Kondensatoren mit veränderbarer Kapazität sind beispielsweise Drehkondensatoren. Bei diesen kann meistens die Größe der sich gegenüberstehenden wirksamen Plattenfläche kontinuierlich verändert werden. Die Kapazität läßt sich aus den Abmessungen des Kondensators und aus einem Zahlenwert berechnen, der „Dielektrizitätskonstante“ genannt wird. Je größer dieser ist, um so größer ist auch die Kapazität des Kondensators. In den letzten Jahren hat man Stoffe mit sehr großer Dielektrizitätskonstante gefunden, so daß man Kondensatoren mit großer Kapazität bei kleinen Abmessungen verwirklichen kann.

### 3.3.4. Zusammenwirken von Blindwiderständen

In praktischen Schaltungen der Radiotechnik und Elektronik, aber auch der allgemeinen Elektrotechnik kommen meistens Kombinationen von Blindwiderständen vor. Wir betrachten zunächst das Verhalten gleichartiger Blindwiderstände, und zwar die Reihenschaltung zweier Spulen. Dazu besorgen wir uns eine zweite Drossel „E 76/01“ und schalten beide Drosseln hintereinander (Bild 41). Jetzt geht der Strom gegenüber dem bei Bild 34 besprochenen Versuch bei  $250 \text{ V}$  auf den halben Wert, also auf etwa  $10 \text{ mA}$ , zurück. Das bedeutet aber einen doppelt so hohen Widerstand von etwas mehr als  $20 \text{ k}\Omega$ . Daraus folgern wir, daß sich die induktiven Blindwiderstände von Spulen in der Reihenschaltung ebenso addieren, wie wir das bereits von ohmschen Widerständen kennen. Eine geometrische Addition ist nicht erforderlich, da die Widerstände gleichartig sind.



Bild 41. Reihenschaltung von Spulen



Bild 42. Parallelschaltung von Spulen

Nun schalten wir nach Bild 42 die beiden Drosseln  $D1$  und  $D2$  parallel und lesen wiederum den Strom ab. Er wird jetzt auf etwas mehr als  $40 \text{ mA}$  steigen, sich also gegenüber dem Versuch bei Bild 34 verdoppeln. Auch hier gilt also das gleiche Gesetz wie für ohmsche Widerstände: Die Leitwerte, in diesem Fall die Blindleitwerte der Drosseln (das heißt die reziproken Werte (Kehrwerte) der Blindwiderstände), addieren sich. Wir können daher auch die für ohmsche Widerstände angegebenen Formeln verwenden. Im übrigen gilt für die Induktivitäten das gleiche wie für die Widerstände: Bei Reihenschaltung addieren sich die Induktivitätswerte, bei Parallelschaltung addieren sich ihre reziproken Werte.



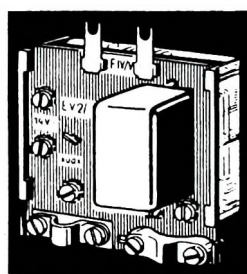
Jetzt sind  
„Elektronische  
UHF-Antennen“  
noch besser:

# TREV 2/45 ist da

Dieser zweistufige Transistor-Einbauverstärker — er wird direkt in die Dipoldose der ELTRONIK UHF-Antenne eingesetzt — läßt auch unter sehr schlechten Empfangsbedingungen das Fernsehbild klarer, kontrastreicher und schärfer werden.

TREV 2/45 verstärkt die Nutzspannung auf etwa das Zehnfache und verbessert den Rauschabstand bis zum Siebenfachen.

Mehr über TREV 2/45 berichten Ihnen die Antennen-Fachleute unserer Verkaufsbüros in Berlin, Frankfurt am Main, Hamburg, Hannover, Köln, München, Stuttgart.



ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH  
Berlin-Wilmersdorf

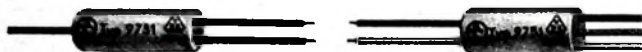


ELTRONIK auf der Funkausstellung in Berlin:  
Halle I/West, Stand Nr. 7



HYDRAPAN-  
ENTSTÖR-KONDENSATOREN

für elektrische Maschinen und Geräte kleiner Leistung in Haushalt und Gewerbe, z. B. Küchenmaschinen, Kaffeemühlen, Rasierer, Motore usw.



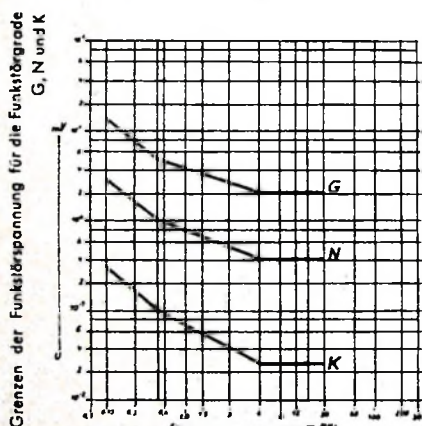
Einbautypen in Normalausführung und als Breitband-Entstörer. Papier-Dielektrikum mit Kunstwachs-Imprägnierung. Feuchtigkeitssichere Isolier-Umhüllung. Stirnseiten mit Kunstharz-Abschluß

Grenztemperaturen:  $-10 +100^{\circ}\text{C}$

Nennspannung:  $250\text{ V} \sim 50\text{ Hz}$

Quer-Kapazitäten:  $5000\text{ pF}$  bis  $0,1\text{ }\mu\text{F}$

Schutz-Kapazitäten:  $2500\text{ pF}$  bzw.  $2 \times 2500\text{ pF}$  ⑥



Die Kondensatoren entsprechen VDE 0560 Teil 2 u. 7 und besitzen das VDE-Prüfzeichen

Angebote und ausführliche Druckschriften mit Typentabellen auf Anfrage

**HYDRAWERK**  
**AKTIENGESellschaft**  
**BERLIN N 65**

198

Bitte besuchen Sie uns zur Funkausstellung 1963 in Berlin, Stand Nr. 741, Halle VII

Voraussetzung für diese einfachen Rechenhinweise ist jedoch, daß das Feld jeder Spule nicht auf das einer anderen Spule einwirken kann. Wie steht es nun bei Kondensatoren? Auch hier zeigen uns einfache Versuche die Verhältnisse. Wir schalten nach Bild 43 zwei  $0,1\text{-}\mu\text{F}$ -Kondensatoren in Reihe und messen den bei  $250\text{ V}$  ( $50\text{ Hz}$ ) fließenden Strom. Er wird gegenüber dem Versuch nach Bild 39 nur noch den halben Wert, nämlich rund  $4\text{ mA}$ , haben. Der Widerstand der Reihenschaltung hat sich also verdoppelt. Wir folgern daraus, daß auch für die Reihenschaltung von Kondensatoren hinsichtlich des Verhaltens ihrer Blindwiderstände dieselben Gesetzmäßigkeiten wie für Spulen gelten. Die Blindwiderstände addieren sich zu einem Gesamtblindwiderstand, und zwar arithmetisch, weil die Widerstände den gleichen Charakter haben. Jetzt bedeutet allerdings die Reihenschaltung der Kondensatoren das Entstehen eines neuen Kondensators mit der halben Kapazität eines Einzelkondensators, denn bei konstanter Frequenz bedeutet eine Verdoppelung des kapazitiven Widerstandes eine Halbierung der Kapazität. Um

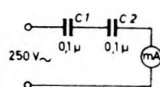


Bild 43. Reihenschaltung von Kondensatoren

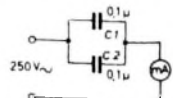


Bild 44. Parallelschaltung von Kondensatoren

also die Gesamtkapazität einer Reihenschaltung von Kondensatoren zu berechnen, muß man ähnlich wie bei der Parallelschaltung ohmscher Widerstände vorgehen. Wir müssen die reziproken Werte der Kapazitäten addieren und daraus wieder den reziproken Wert bilden, der dann der Gesamtkapazität entspricht. Ein Beispiel: Bei drei Kondensatoren zu je  $6\text{ }\mu\text{F}$ , die in Reihe geschaltet sind, ist  $1/C_{\text{ges}} = 1/6 + 1/6 + 1/6 = 3/6 = 1/2$ ; wenn  $1/C_{\text{ges}} = 1/2$ , dann ist die Gesamtkapazität  $C_{\text{ges}} = 2/1 = 2\text{ }\mu\text{F}$ .

Schalten wir nun nach Bild 44 die Kondensatoren  $C_1$  und  $C_2$  parallel und messen den Gesamtstrom, dann wird er sich gegenüber dem Versuch nach Bild 39 verdoppeln, also auf  $17\text{ mA}$  steigen. Das entspricht aber einer Halbierung des kapazitiven Widerstandes. Bei der Parallelschaltung von Kondensatoren gelten also hinsichtlich des kapazitiven Widerstandes die gleichen Gesetzmäßigkeiten wie für ohmsche Widerstände. Man muß also die kapazitiven Leitwerte addieren. Der reziproke Wert des Ergebnisses stellt dann den sich ergebenden kapazitiven Gesamtwiderstand dar. Die Kapazitäten kann man dagegen in einer Parallelschaltung unmittelbar addieren, denn je mehr Kapazitäten wir parallel schalten, um so kleiner wird ja auch der kapazitive Widerstand. Ein kleinerer Widerstand bedeutet aber eine entsprechend größere Kapazität. Haben wir also zum Beispiel drei parallel geschaltete Kondensatoren von je  $3\text{ }\mu\text{F}$ , so ergibt sich eine Gesamtkapazität von  $9\text{ }\mu\text{F}$  mit nur einem Drittel des kapazitiven Widerstandes eines einzigen Kondensators.

Wir betrachten nun das Zusammenwirken von Kapazitäten und Induktivitäten, wobei sich einige recht interessante Tatsachen ergeben werden. Dazu bauen wir die Versuchsschaltung nach Bild 45 auf, die aus der Reihenschaltung von  $C_2$ , der Drossel  $D$  und des Meßinstrumentes besteht. Wir arbeiten mit  $6,3\text{ V}$  aus dem Transformator und schalten das Meßinstrument auf den kleinsten Wechselstrom-Meßbereich (möglichst  $1,5\text{ mA}$ ). Die Kondensatoren  $C_1$  und  $C_3$  bleiben zunächst fort. Jetzt fließt ein Strom von etwa  $0,35\text{ mA}$ , zu dem ein Widerstand von  $R = 6,3/0,00035 = 18000\text{ Ohm}$  gehört. Schließt man die Drossel kurz, dann fällt der Strom auf den bereits bekannten Wert von etwa  $0,2\text{ mA}$ , was einem Widerstand von rund  $30000\text{ Ohm}$  entspricht. Hier tritt zum erstenmal der Fall auf, daß sich der Strom bei Hintereinanderschaltung zweier Widerstände erhöht; bisher war er in allen Fällen von Reihenschaltungen stets gefallen, weil sich der Widerstand vergrößert hatte.

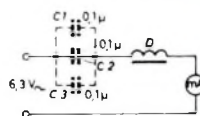


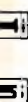
Bild 45. Reihenschaltung von Kondensator und Spule

Worauf ist das zurückzuführen? Zunächst bedenken wir, daß bei einer Induktivität die Spannung dem Strom um  $90^{\circ}$  voreilt, bei einer Kapazität dagegen die Spannung dem Strom um  $90^{\circ}$  nachhinkt. Da der Strom in jedem Punkt des Stromkreises derselbe ist, müssen hier die Spannungen am Kondensator und an der Spule um  $180^{\circ}$  gegeneinander phasenverschoben sein, und das ist tatsächlich der Fall. Eine Phasenverschiebung von  $180^{\circ}$  bedeutet jedoch, daß die Spannungen entgegengesetzte Richtungen haben, sich also einfach voneinander subtrahieren. Dem entspricht aber auch eine Subtraktion der beiden Blindwiderstände, das heißt, in diesem Stromkreis ist nur die Differenz zwischen induktivem und kapazitivem Blindwiderstand wirksam. Daher gilt für den Gesamtwiderstand

$$R_{\text{ges}} = R_L - R_C$$

wobei  $R_L$  den induktiven und  $R_C$  den kapazitiven Blindwiderstand darstellt. Zu einem kleineren Widerstand gehört jedoch bei gleicher Spannung ein höherer Strom, und so erklärt es sich, daß wir bei eingeschalteter Spule, wenn also die Subtraktion der Blindwiderstände wirksam ist, einen höheren Strom als bei kurzgeschlossener Spule erhalten.





Wir erweitern jetzt unseren Versuch und schalten noch den gleich großen Kondensator C 1 parallel zu C 2. Jetzt steigt der Strom sogar auf 1,15 mA an, was einen Widerstand von  $6,3/0,00115 = 5500 \text{ Ohm}$  bedeutet. Schalten wir nun noch den dritten Kondensator C 3 parallel, so messen wir nur einen Strom von 0,8 mA, und das entspricht einem Widerstand von  $6,3/0,008 = 8000 \text{ Ohm}$ .

Wie kommen diese Erscheinungen zustande? Wir wissen, daß unsere Drossel einen Blindwiderstand von etwa 12500 Ohm hat, während der Kondensator einen solchen von rund 30000 Ohm aufweist. Zieht man die beiden Widerstandswerte voneinander ab, so ergibt sich ein Widerstand von 17500 Ohm. Er stimmt fast — von kleinen Ungenauigkeiten abgesehen — mit dem Resultat überein, das wir bei der Nachmessung der Schaltung Bild 45 mit einem einzigen Kondensator erhielten. Da der kapazitive Widerstand größer ist als der induktive, ist auch der verbleibende Restwiderstand kapazitiv. Man sagt, die Reihenschaltung hat kapazitiven Charakter. Erhöhen wir nun die Kapazität durch Zuschaltung des zweiten Kondensators, so verringert sich der kapazitive Widerstand auf etwa 15000 Ohm. Jetzt hat er nahezu den gleichen Wert wie der induktive Widerstand von 12500 Ohm, so daß als wirksamer Widerstand  $15000 - 12500 = 2500 \text{ Ohm}$  übrigbleiben. Die Abweichung zwischen dem gemessenen Wert von 5500 Ohm und dem berechneten (2500 Ohm) erklärt sich durch den stets vorhandenen Wicklungswiderstand der Drossel und den Innenwiderstand des Instrumentes. Diese Werte, die bei der Rechnung nicht berücksichtigt wurden, fallen jetzt ins Gewicht, weil sich die an sich sehr großen Blindwiderstände fast aufgehoben haben. Der verbleibende Restwiderstand ist immer noch kapazitiv, weil der kapazitive Widerstand überwiegt.

Bei drei Kondensatoren haben wir die dreifache Kapazität und damit nur noch ein Drittel des kapazitiven Blindwiderstandes, also etwa 10000 Ohm. Jetzt überwiegt der induktive Widerstand mit 12500 Ohm, und es bleibt ein Rest von 2500 Ohm mit induktivem Charakter. Allerdings haben wir vorher 8000 Ohm ermittelt. Die Differenz ist wieder auf die nicht berücksichtigten ohmschen Widerstände und ferner darauf zurückzuführen, daß die angegebenen Kapazitätswerte nicht genau stimmen.

Würde man die Kapazität so genau auf die Induktivität „abgleichen“, daß beide den gleichen Blindwiderstandswert haben, so würden sich die Blindwiderstände vollkommen aufheben. Dann würde nur noch der restliche ohmsche Widerstand im Kreis wirksam sein, und dieser allein würde den zustande kommenden Strom bei der gegebenen Spannung bestimmen. Diesem Fall sind wir bei zwei parallel geschalteten Kondensatoren im Bild 45 bereits recht nahe. Den Zustand der Widerstandsgleichheit nennt man „Resonanz“. Er ist, wie wir gesehen haben, bei der Reihenschaltung einer Kapazität mit einer Induktivität durch einen Höchstwert des Stroms sowie einen Kleinstwert des Widerstandes charakterisiert, der nur von den ohmschen Widerständen der Drossel und des Kondensators abhängt. Dieser Zustand der Resonanz, hier der „Serienresonanz“, ist in der Praxis außerordentlich wichtig. Die Teilspannungen, die bei der Serienresonanz an der Spule und am Kondensator auftreten, können sehr große Werte erreichen und die zugeführte Spannung um ein Vielfaches übersteigen.

Selbstverständlich gilt der Zustand der Widerstandsgleichheit nur für eine bestimmte Frequenz, in unserem Fall für 50 Hz. Würden wir bei Widerstandsgleichheit die Frequenz erniedrigen, so würde der kapazitive Widerstand wachsen, der induktive dagegen fallen. Dann wären beide Widerstände wieder ungleich groß, und der Strom würde sinken. Würde man jedoch die Frequenz über 50 Hz hinaus erhöhen, so träte das Gegenteil ein: Der induktive Widerstand würde größer werden als der kapazitive, und der verbleibende Restwiderstand würde den Strom ebenfalls verringern. Man sieht also, daß bei gegebenen Werten der beiden Bauteile stets bei einer ganz bestimmten Frequenz, der sogenannten „Resonanzfrequenz“, Widerstandsgleichheit oder Resonanz auftritt.

Die Resonanzfrequenz kann man in Abhängigkeit von der Kapazität und Induktivität dadurch berechnen, daß man die bereits bekannten Ausdrücke für den kapazitiven und den induktiven Widerstand gleichsetzt. Das ist nämlich die Bedingung für die Resonanz. Man kann also schreiben

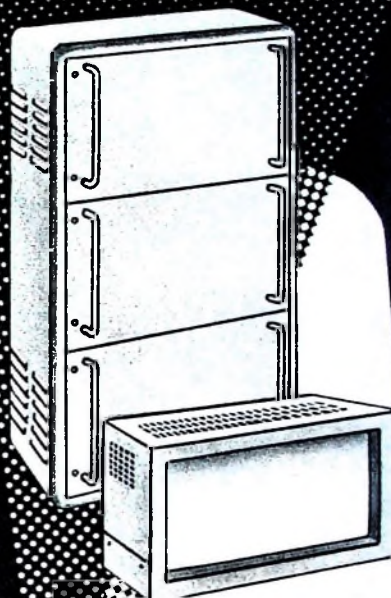
$$R_L = R_C; \quad 6,28 \cdot f \cdot L = \frac{1}{6,28 \cdot f \cdot C}$$

Lösen wir diese Gleichung nach der Frequenz  $f$  auf, so erhalten wir

$$f = \frac{1}{40 \cdot C \cdot L}; \quad f = \frac{1}{6,28 \sqrt{L \cdot C}}$$

Das ist die sehr wichtige Thomsonsche Formel, die leider ein Wurzelzeichen enthält, das wir aber nicht übergehen können. Wer mit Wurzeln umzugehen versteht, sollte einmal nachrechnen, welche Kapazität bei der Frequenz von 50 Hz erforderlich ist, um bei einer Induktivität von 40 H (der Induktivität unserer Drossel) Resonanz zu erhalten. Es ergeben sich etwa 0,25  $\mu\text{F}$ , ein Wert, der gut mit dem unseres Versuches übereinstimmt. Mit zwei parallel geschalteten Kondensatoren zu je 0,1  $\mu\text{F}$  kommt man der Serienresonanz bereits recht nahe. (Wird fortgesetzt)

# ORIGINAL LEISTNER METALLGEHÄUSE



OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK

PAUL **LEISTNER** HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg: Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1

Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Bremen / Oldenburg: Dietrich Schürdt, Bremen, Contracorpse 64

Raum Berlin und Düsseldorf: ARLT-RADIO ELEKTRONIK

Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27

Düsseldorf, Friedrichstraße 61 a

Dortmund: Hans Hager Ing. KG, Gulenbergstraße 77

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

Hessen — Kassel: REFA G GmbH, Göttingen, Papendiek 26

Raum München: Radio R.M. GmbH, München, Bayerstraße 25

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

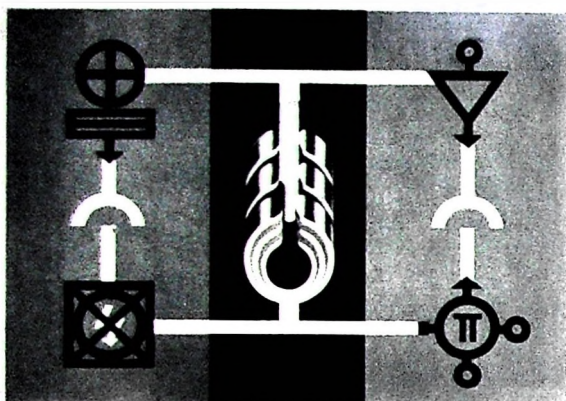
Vertreten in: Schweden — Norwegen  
Eifa-Radio & Television AB,  
Stockholm 3, Holländargatan 9 A  
Dänemark:  
Electrosonic, Kopenhagen-V  
3, Vester Farimagsgade

Benelux:  
Arrow, Antwerpen,  
Lange Kievitstraat 83  
Schweiz:  
Rudolf Bader  
Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6

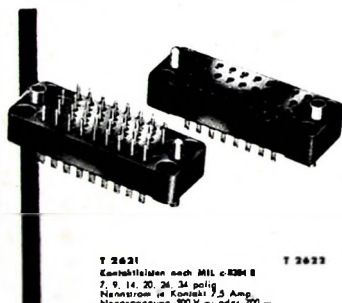




**TUCHEL-KONTAKT**



Mechanische Signalgeber, elektrische Regelglieder, Energiequellen und Verstärker zusammen mit Operations- und Rechenelementen ist eines der vielen möglichen automatischen Systeme. — **Steckbar gemacht** — ergibt variable automatische Programmierung. Das TK-PRINZIP erfüllt die physikalischen Gesetze, die Präzision führt zu hoher Qualität. Steckbare selbstreinigende Vielfachkontakte sind verlustarm, rüttelsicher, klimafest — betriebssicher. — **Steckbar machen** — bedeutet technischen Fortschritt, viele technische und wirtschaftliche Probleme sind nur mit steckbaren elektronischen Baugruppen zu lösen — deshalb steckbar machen —. **Wo steckbar machen:** Die Anwendungsgebiete liegen in fast allen Bereichen der Technik. **Wann steckbar machen:** Gleich zu Beginn der Konstruktionsplanung, damit Ihr Erzeugnis in einem größeren Bereich anwendbar und konkurrenzfähig wird — vereinfachter Kundendienst —. **Was steckbar machen:** Elektronisch gesteuerte Einzel-Bauteile für alle technischen Maschinen — Export von Großmaschinen. **Wie steckbar machen:** Mit dem TK-PRINZIP und der Beratung durch unsere Ingenieure.



T 2621  
Kontaktmodule nach DIN 43838  
7, 9, 14, 20, 26, 34 polig  
Nennstrom je Kontakt 7,5 Amp.  
Nennspannung 300 V ~ oder 700 V ~

Verlangen Sie bitte unsere Informationen und Sonderdrucke.

**TUCHEL-KONTAKT GMBH**

7100 Heilbronn/Neckar · Postfach 920 · Fernsprecher \*88001

**SICHERHEIT DURCH DAS TK PRINZIP**

# SCHALLPLATTEN für den Hi-Fi-Freund

**Wagner, Siegfried**

Wolfgang Windgassen (Siegfried), Hans Hotter (der Wanderer), Birgit Nilsson (Brünnhilde), Gerhard Stolze (Mime), Gustav Neidlinger (Alberich), Kurt Böhme (Fafner), Marga Höffgen (Erda), Joan Sutherland (Stimme des Waldvogels), Wiener Philharmoniker unter Georg Solti

Der 150. Geburtstag Richard Wagners in diesem Jahr hat das Pro und Contra um den Musiker und den Menschen Wagner erneut aufflackern lassen. Nicht zuletzt war es auch die diesjährige Bayreuther Meistersinger-Inszenierung, die das Problem Wagner in den Vordergrund gerückt hat. Wie seit je schwankt auch heute das Urteil: „Magler des Klangs im 19. Jahrhundert“ nennen ihn die einen, „Genie, das sich aus lauter Dilettantismus zusammensetzt“ die anderen. — Im Jubiläumsjahr brachte Decca den „Siegfried“ in einer Gesamtaufnahme unter Solti heraus. Daß ein solches Unterfangen nicht ohne künstlerisches Risiko ist, bedarf keiner Frage. Schon auf der Bühne gilt es, mannigfaltige Probleme zu lösen, um ein Werk von solchen Dimensionen mit der nun einmal unabdingbaren minutiösen Sorgfalt aufzuführen. Wieviel größer aber sind die Probleme bei einer Schallaufzeichnung, die notwendigerweise auf die optische Ergänzung durch das Bühnenbild und das Geschehen auf der Bühne verzichten muß.

Groß war deshalb die Aufgabe, die hier zu lösen war. Nicht nur mußte dazu die Sprache der Leit-motive, die Gedanken und Geschehen der Handlung begleiten, aus der Weite des Theaters in die dazu vergleichsweise Enge des Wohn-raumes werkgerecht transportiert werden, sondern es galt auch, akustisch so Regie zu führen, daß das Werk und der künstlerische Gesamteindruck erhalten bleiben und jene Form bekommen, die für die Wiedergabe im Heim nun einmal erforderlich ist. Verständlich, daß man aus diesen und manchen anderen Gründen der Schallplattenaufnahme des „Siegfried“ zunächst mit einer gewissen Skepsis gegenübertrat. Um das Ergebnis vorwegzunehmen: Diese Aufnahme des „Siegfried“ hat alle Bedenken zerstreut. „Zauberer“ John Culshaw, Aufnahmeleiter der Decca und ein Meister der Ton-regie, hat sich hier selbst über-traffen. Wieder einmal mehr hat er es verstanden, alle Möglichkel-ten der Stereo-Technik in den Dienst des Werkes zu stellen und diesem unterzuordnen, wieder einmal mehr hat er es verstanden, jene akustische Perspektive zu schaffen, die eine imaginäre Bühne zur beinahe greifbaren Wirklich-keit werden läßt, und wieder ein-mal mehr ist es ihm gelungen, das Klangbild eines großen Orchesters und vieler Solisten so einzufangen, daß nichts an musikalischen Fein-

heiten verlorengeht. So betrachtet, ist es zu verstehen, daß die Musik des „Siegfried“ einen merkwürdi-gen Zauber auf den Zuhörer aus-züben vermag. Die Möglichkeit, das Werk oder einzelne Teile dar-aus immer wieder hören und stu-dieren zu können, läßt den im Laufe der Jahre kritisch geworde-nen Wagner-Freund in seinem Urteil schwankend werden.

Solisten mit glanzvollen, inter-national bekannten Namen und die Wiener Philharmoniker haben sich unter Georg Solti Stabfüh-rung zu einem wohlausgeglichenen Ensemble zusammengefunden. So entstand eine Aufnahme von hohem künstlerischem Wert. Windgassen verleiht mit seinem strahlenden Tenor der Lichtgestalt des Siegfried profilierte Züge; die Schmiede-lieder sind eine seiner schönsten Leistungen. Stolze als Mime gibt schon der ersten Szene des Werkes eine geradezu greifbare Realität. Der Auftritt des Wanderers (Hans Hotter) wird zum Höhepunkt des ersten Aufzuges. Unter den weib-lichen Rollen dominiert Birgit Nilsson als Brünnhilde, aber nicht zu vergessen Joan Sutherland, die ihre Stimme der kleinen Rolle des Waldvogels leiht. Das Waldweben im zweiten Aufzug ist eine kleine musikalische und aufnahmetechnische Kostbarkeit.

Überzeugend sind die Eindrücke, die Culshaws Tonregie hinterläßt. Erwähnt seien als Beispiele der Auftritt Siegfrieds aus der Tiefe der breiten Bühne im ersten Auf-zug, die Zwiesprache des Wande-rers mit Fafner, dessen Stimme aus der Tiefe einer Höhle weit im Hin-tergrund zu kommen scheint, Siegfrieds Hornruf im zweiten Aufzug, die Szene Wanderer — Erda im dritten Aufzug mit ihrer großen akustischen Tiefe und schließlich die musikalisch ausgezeichnet wie-dergegebene Verwandlung zur dritten Szene des letzten Aufzuges. Für den Hi-Fi-Freund läßt diese Gesamtaufnahme kaum einen Wunsch offen. Frequenzumfang und Dynamik sind groß — den Gesangsstimmen ist oft sehr viel Präsenz eigen, was an vielen Stellen ganz wesentlich zur Illusion der akustischen Tiefe beiträgt — die massierten Klänge des Blechs erreichen in Stereo eine schöne Durchsichtigkeit — die tiefen Pau-ken klingen wirklichkeitsnah. Ins-besondere der dritte Aufzug kann an vielen Stellen als Musterbeispiel für gute Stereo-Aufnahmetechnik gelten. An die Wiedergabeanlage sind jedoch hohe Ansprüche zu stellen, wenn alle Feinheiten zur



## Ist Musikhören mit Kopfhörern heute noch aktuell?

Geltung kommen sollen. Ist doch das Fafner-Motiv eine der wenigen Stellen in der Musikliteratur, in denen Frequenzen unterhalb 45 Hz eine musikalisch dominierende Rolle spielen.

Mit dieser Gesamtaufnahme des „Siegfried“ und der bereits vor wenigen Jahren erschienenen Gesamtaufnahme des „Rheingold“ liegen zwei Werke der Wagnerschen Tetralogie „Der Ring des Nibelungen“ in moderner Stereo-Aufnahmetechnik vor. Es ist verständlich, wenn jetzt die Frage auftaucht, wann man auch „Walküre“ und „Götterdämmerung“ in ähnlich guten Gesamtaufnahmen wird hören können.

Decca SXL 20 061/65-B (Stereo)

### Provocative Percussion, Volume 4; Vibrations

Enoch Light and The Light Brigade

Erst wenige Platten des Labels Command sind auf dem deutschen Markt erschienen, und doch haben sich diese Platten in kurzer Zeit einen guten Namen zu schaffen vermocht. Jeder Hi-Fi-Freund kennt sie und spricht darüber. Zwei Gründe dürften dafür maßgebend gewesen sein: die ausgezeichnete Aufnahmetechnik und das interessante Arrangement. Die Aufnahmetechnik bedient sich einer manchmal geradezu raffiniert zu nennenden Polymikrofonie. Sie benutzt die besten auf dem Weltmarkt erhältlichen Mikrofone und setzt die verschiedenen Mikrofontypen jeweils dort ein, wo ihre besonderen Eigentümlichkeiten im Rahmen des Gesamtklangbildes am besten zur Geltung kommen. Die Arrangements beschränken sich mit voller Absicht nicht nur auf die musikalischen Ausdrucksmöglichkeiten moderner Tanz- und Unterhaltungssorchester, sondern stellen die Möglichkeiten der Stereo-Technik bewußt in den Dienst des Arrangements. Was dabei herauskommt ist keine Stereophonie, wie man sie von einer Beethoven-Aufnahme erwartet, sondern ein ungewohnter Klang, ein neuer Sound, der den Freund der Tanz- und Unterhaltungsmusik wegen der Vielzahl der möglichen Effekte begeistert, zumal diese Effekte nur in Stereo möglich sind. Der Hi-Fi-Freund schätzt zusätzlich die saubere Aufnahme- und Überspieltechnik, die diese Platten mit ihrem großen Frequenz- und Dynamikumfang zu echten Hi-Fi-Platten machen.

Die zwölf Titel von „Provocative Percussion“ sind stark auf „provokierende“ Klangkontraste aufgebaut. In solche Klangbilder legte man das Schlagzeug mit der ganzen breiten Skala seiner Töne und Rhythmen, mischte das Ganze mit einer ausgeklügelten Richtungs-mischer-Technik durcheinander und erhielt dann das, was diesen Command-Platten eigen ist und was an ihnen so begeistert. So ist beispielsweise „On The Street Where You Live“ stark auf Rechts-Links-Effekte aufgebaut. „That's My Desire“ auf kontrastierende Klänge, und in „Comme ci, comme ça“ bilden Trompeten und Gitarren auf der einen Seite den „provokierenden“ Kontrast zu den Flöten auf der anderen Seite.

Das Dutzend Titel von „Vibrations“ nimmt durch den Rhythmus und durch die Verarbeitung des Themas oder der Melodie in verschiedenen Chorussen gefangen; vielen Aufnahmen ist ein starker Swing eigen. Rhythmischer, pulsierender Einsatz der Orchestergruppen und Einzelinstrumente sind typische Kennzeichen dieser Platte. „Vibrations“ ist nach „Provocative Percussion“ ein neues musikalisches Konzept.

Wie gesagt, beide Platten wollen nicht andächtig wie Beethoven-Sinfonien angehört werden, sondern den Raum mit lebendiger Musik erfüllen. Sie sind Prüfsteine für jede Hi-Fi-Anlage. Ihre beiden Dutzend Titel aber sind außerdem Beweise dafür, was Stereo auch kann.

Command 298 025 (Stereo) und  
Command 298 024 (Stereo)



AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH  
MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 16 · TEL. 55 55 45 · FS. 05 23 626



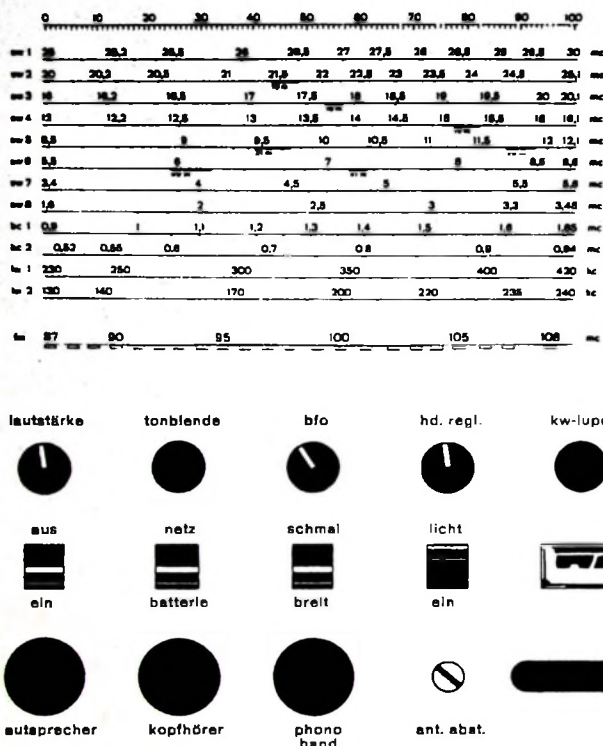
Die Antwort darauf gab ein bekannter Fachschriftsteller kürzlich in einer Zeitschrift für Musikliebhaber. Er schreibt: »... hätten unsere großen Komponisten die technischen Mittel von heute gehabt, sie hätten das Abhören im Heim empfohlen.« Und weiter meint er: »Da es in absehbarer Zeit keine Konzert-Liegesäle geben wird, empfehle ich einen Stereo-Kopfhörer\* fürs Heim; dort darf man sich liegend ein Konzert anhören oder eine Oper«.

Bequem und ungestört daheim Musik genießen, ohne andere zu stören: das vollendete Musik-erlebnis!

\* Dyn. Stereo-Kopfhörer K 50

Auf Anfrage stellen wir Ihnen einen Sonderdruck des Artikels zur Verfügung.





Mit dem T 1000 stellt Braun ein universales Empfangsgerät für Rundfunk und Telegrafie vor. Seine 13 Wellenbereiche umfassen nahezu alle Frequenzen, auf denen in der Welt gesendet wird: Radioprogramme und Amateurfunk, Sprechfunk und Telegrafie, Seewetterdienst und Flugnavigation. Seine Anwendungen sind die eines Stationären und eines Koffergerätes. Es kann im Auto oder im Boot, beim Caravaning oder auf Expeditionen benutzt werden. Es kann Heimgerät oder Zelt radio, Stationsempfänger oder luxuriöser Reisebegleiter sein. Besonderheiten des Gerätes sind: Elektronische Bandspreizung (Kurzwellenupe), Schwebungsoszillator (BFO) für den Empfang unmodulierter

Telegrafie. Handregler mit Ausw. schalter für automatische Schwundregelung, zum Peilen. Schmal-breit-Schalter für ZF-Bandbreite. Automatische Scharfabstimmung auf UKW. Abstimmungsanzeige, nach Schalterbetätigung zugleich Spannungsanzeige für Batterie. Bereichumschaltung durch Trommelkanalschalter. Teleskopantennen für UKW (Dipol) und AM, abschaltbare Ferritantenne. Anschlüsse für Außenlautsprecher, Kopfhörer, Phono, Band. Stromspeisung aus Trockenbatterien (getrennt für Skalenbeleuchtung) oder über Versorgungssteil aus Auto- bzw. Bootsbatterie oder Wechselstromnetz. Gehäuse Holz, Metall, Kunstleder; mit Kartenfach.

### Schostakowitsch, Sinfonie Nr. 5 op. 47

L'Orchestre de la Suisse Romande  
unter Istvan Kertesz

Zur Feier des 20. Jahrestages der russischen Revolution entstand diese Sinfonie, die 1937 in Leningrad zur Uraufführung gelangte. Es ist ein musikalisch interessantes Werk und neben der 1. und 7. Sinfonie vielleicht die gelungenste Schostakowitschs. Die große Orchesterbesetzung wird durch 2 Harfen, Glocken, Xylophon, Celesta und Klavier ergänzt. Beinahe müßig zu erwähnen, daß ein solches Werk für Stereo geradezu prädestiniert sein muß. Die an die Aufnahme- und Wiedergabe-Technik gestellten Erwartungen werden erfüllt. Das Klangbild entsteht in voller Breite, hat aber auch viel räumliche Tiefe. Der Dynamikumfang ist groß. Deshalb können die musikalischen Steigerungen zum echten Hörerlebnis werden, zumal auch von den Pianissimi der Streicher nichts verlorengeht. Schon die ersten Takte vermitteln einen Eindruck von der Leistung der Aufnahme-technik. Ausgezeichnet auch der 2. Satz mit dem von den tiefen Streichern vorgegebenen Rhythmus, der dieser scherzartige Satz mit seinen grotesk klingenden Themen hat. Der 3. Satz mit dem satten Klang der flach geteilten Violinen und flach geteilten Bratschen sowie dem von Flöte und Harfe eingestreuten Intermezzo steht diesem nicht nach. Im Schlußsatz setzt nach einem Akkord in d-moll das kraftvolle Hauptthema in Trompete, Posaune und Tuba ein. Ein Beckenschlag leitet nach dem 2. Hauptthema der Solo-Trompete dann eine Steigerung ein, die das Werk in majestätischer Klangfülle ausklingen läßt. — Eine hörenswerte Hi-Fi-Aufnahme, hörenswert nicht zuletzt wegen der Interpretation durch Istvan Kertesz.

Decca SXL 6018 (Stereo)

### Haydn, Sinfonie Nr. 45 fis-moll („Abschieds-Sinfonie“); Mozart,

Serenade Nr. 6 D-dur KV 239

(„Serenata Notturmo“) und

Serenade G-dur KV 525

(„Eine kleine Nachtmusik“)

Das Bath Festival Kammerorchester  
unter Yehudi Menuhin

Eine der tiefsten, aber auch heitersten Sinfonien aus dem frühen Schaffen Haydns ist die Sinfonie Nr. 45, mit der sich eine Episode aus der Zeit verknüpft, als Haydn die Kapelle des Fürsten Esterházy leitete (1761–1790). Um seinen Musikern den gewünschten Urlaub zum Besuch ihrer Familien zu verschaffen, ließ er im letzten Satz dieser Sinfonie einen Musiker nach dem anderen seine Kerze verlöschen und abtreten. Der Fürst verstand den Wink, und am nächsten Tag fuhr man in Urlaub. So ungewöhnlich diese Geschichte ist, so ungewöhnlich ist auch dieses Werk aus dem Spätsommer 1772.

Man merkt ihm die Experimentierfreudigkeit Haydns an, denn auch die musikalische Behandlung der Themen weicht vom Gewohnten ab, besonders im Schlußsatz. Nach dem einleitenden Presto in fis-moll geht er unvermittelt in ein beinahe klagendes Adagio über, in dessen Verlauf die Musiker nacheinander ihr Spiel beenden. Kennt man diese kleine Historie, dann glaubt man, in dieser Stereo-Aufnahme die Musiker geradezu einzeln weggehen zu sehen.

Mozarts „Serenata Notturmo“ ist eine der köstlichsten in Konzertform gehaltenen Serenaden aus der Salzburger Zeit. Mit dem Continuo von 2 Violinen, Bratsche und Kontrabaß lebt das Concerto grosso des Barocks wieder auf. „Eine kleine Nachtmusik“ zählt zu den anmutigsten, aber zugleich vollkommensten Werken Mozarts.

Das Bath Festival Kammerorchester musiziert unter der Leitung Menuhins mit der leichtbeschwingten Grazie, die diese Werke erfordern. Das Abhören der Platte vermittelt nicht nur hohen Genuß, sondern man gewinnt auch Achtung vor dem sauberen Musizieren der Streicher. Das Klangbild ist gut ausgewogen und fein gegliedert, so daß das Filigranwerk der Musik in schöner Harmonie zur Geltung kommt. Electrola STE 91 218 (Stereo)

### Hermann Prey, Lieder von Schubert, Schumann, Brahms, Strauss

Hermann Prey, Bariton; Karl Engel,  
Klavier

In einer ungewöhnlich schnellen Karriere hat Hermann Prey einen Platz in der internationalen Spitzenklasse erreicht. Die Platte läßt die reiche Skala seines Ausdrucks und den inneren Gefühlsreichtum erkennen, der diesem noch jungen Sänger eigen ist. Sei es beispielsweise von Schubert das getragene Preislied auf den Sonnenuntergang „Im Abendrot“, das düstere Lied „Der Wanderer an der Mond“ und der „Erlkönig“, von Schumann „Der Hiddalga“, das melancholische „Meine Rose“ und das dunkle, fast unheimliche „Der Spielmann“ oder von Brahms das innige „Wiegenlied“, das leichte Lied voller Charme „Sonntag“ und das „Ständchen“. Aus dem Liederschatz von Richard Strauss hat er zwei der bekanntesten Konzertlieder gewählt: „Heimliche Aufforderung“ und „Ständchen“. Mit diesen und dem friedlichen Stimmung atmenden Strauss-Lied „Heimkehr“ sowie dem bekannten „Allerseelen“ schließt dieser hoffnungsvolle Sänger den Querschnitt.

Anpassungsfähiger und feinnerviger Begleiter am Klavier ist Karl Engel. Was diese beiden an künstlerischer Leistung vollbracht haben, findet gleichwertige Ergänzung in der Aufnahme-technik: Die Wortverständlichkeit ist sehr gut, Sänger und Klavier stehen räum-

lich gut nebeneinander, die Platte ist frei von Rumpeln und Rauschen, der weite, verzerrungsfrei wiedergegebene Frequenzumfang läßt die Bildung des Tones und den Klang des Klaviers wie im Konzertsaal erleben. In einem Satz: Diese Platte vermag die Atmosphäre eines Liederabends in einem intimen Konzertsaal zu vermitteln.

Decca SXL 21055-B (Stereo)

### Khatchaturian, Sinfonie Nr. 2 (mit der Glocke)

Wiener Philharmoniker  
unter Aram Khatchaturian

Der 1903 in Armenien geborene Komponist ist echter Volksmusikant und Virtuose zugleich. Man findet in seiner Musik viele Anklänge an alte Volkslieder, aber sie kann ebenso auch effektiv, manchmal geradezu reißerisch sein. Die im Kriegsjahr 1943 entstandene 2. Sinfonie hat den gleichen programmatischen Inhalt wie Schostakowitschs Leningrader Sinfonie: den Kampf für die Menschheit. Mit einem majestätischen Glockenmotiv beginnt das Andante maestoso. Scherzo-Charakter hat das Allegro risoluto mit seinem Trio voller Leidenschaft, ein Trauermarsch mit ostinaten Baßfiguren beherrscht das Andante sostenuto, das mit einer unerhörten Steigerung endet, und mit dem Glockenmotiv aus dem 1. Satz schließt der mit einem dreistimmigen Trompetensatz eröffnete Schlußsatz, der sonst vorwiegend lyrischen Charakter hat.

Nicht allein die technische Perfektion macht diese Aufnahme erwähnenswert. Sie ist gleichermaßen wertvoll wegen der als authentisch zu betrachtenden Interpretation durch den Komponisten anlässlich einer Konzertreise durch Österreich im Jahre 1961. Man kann sicher sein, daß diese Aufnahme auch in technischer Hinsicht den Vorstellungen des Komponisten entsprochen hat, denn der Klangfarbenreichtum der bunt instrumentierten Partitur gelangt in den Massierungen von Blech und Schlagzeug ebenso aufgelöst zur

Wiedergabe wie in den zarten, manchmal fast impressionistisch klingenden Streicherpassagen. Es ist eine gute Hi-Fi-Aufnahme mit großer Dynamik, weitem Frequenzumfang und gutem Raumeindruck.

Decca SXL 6001 (Stereo)

### Die Chororgel im Dom zu St. Gallen (Schweiz)

Siegfried Hildenbrand, Domorganist

Diese Platte aus der Serie „Die Alte Orgel“ läßt die 1766 entstandene St. Galler Chororgel erklingen. Auffallend an ihrer Disposition ist die starke Betonung der 8'-Stimmen. Sie ist deshalb und wegen der auffallend weichen klingenden Prinzipale und Mixturen ein für die Begleitung vorzüglich geeignetes Instrument. Domorganist Hildenbrand läßt „seine“ Orgel in den schönsten Klangfarben ertönen. Die von ihm ausgewählten Kompositionen sind besonders geeignet, den Klangreichtum zur Geltung kommen zu lassen.

Von Frescobaldi (1583—1643), dem größten Orgelkomponisten Italiens, hört man die zur Einleitung der Messe an gewöhnlichen Sonntagen gespielte „Toccata avanti la Messa della Domenica“ und den formen- und kontrastreichen Variationenzyklus „Bergamasca“, von Sicher (1490—1546) vier Stücke aus der „Tabulatur“, einer Art Griffschrift für die musikalische Notation mehrstimmig spielbarer Instrumente, und von Bach die Passacaglia und Fuge c-moll BWV 582 sowie die Choralfantasie „O Lamm Gottes unschuldig“ BWV 656. Diese Passacaglia ist eines der größten Variationenwerke. Ihr Thema erklingt 21mal im Baß oder Diskant, um in der vierstimmigen Fuge zu enden.

Hier haben der Hi-Fi- und der Orgelfreund Gelegenheit festzustellen, mit welcher Präzision man guten Orgelklang über eine echte Hi-Fi-Anlage wiedergeben kann, und wie klar und rein selbst tiefe Pedaltöne erklingen können.

Decca SAWD 9925-B (Stereo)

## FuG 600

Polizei, Streitkräfte, Grenzschutz, Zoll, Verkehrswacht, Technisches Hilfswerk und Rotes Kreuz können ihre schwierigen Aufgaben besser erfüllen, wenn sie im Einsatz über tragbare UKW-FM-Sprechfunkgeräte FuG 600 der TE-KA-DE verfügen. — Das Transistorgerät FuG 600 enthält keine Röhre; die schwierige Frage der Stromversorgung wird einfach gelöst. Vier International gebräuchliche Trockenbatterien (Monozellen) oder gasdichte, aufladbare NC-Sammler werden in das Gerät eingesetzt und lassen sich sekundenschnell austauschen. Eine Batterieladung reicht für 125 Stunden Empfang oder 25 Stunden bei 10% Sendebetrieb. — Das FuG 600 kann überall aus jeder 6- oder 12-V-Fahrzeuggatterie ohne Hilfsgeräte geladen oder gepuffert werden. Anschlußkabel, Puffer- und Ladeeinrichtungen sind eingebaut und gehören ebenso wie die Ladezustandsanzeige zur Grundausstattung des Gerätes FuG 600.



SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND DRAHTWERKE AG. TE-KA-DE NÜRNBERG



UKW- u. FS-Antennen

Kompass-Antenne, 35 Kassel, Erzbergerstraße 55/57

exakt — stabil,  
zu hunderttausenden bewährt  
von der Nordsee  
bis zum Mittelmeer.

Fabriklager an vielen Orten  
des In- und Auslandes.

Bezugsnachweis und Prospekt  
6121 gern von



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

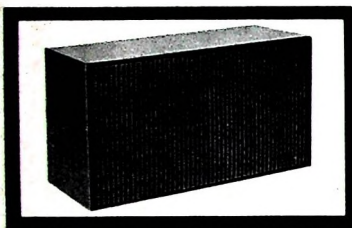
DM 230.— frachtfrei einschl. Bauanleitung  
Versand gegen Nachnahme oder Vorauszahlung  
auf Postscheckkonto Stuttgart 631 20

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

Die hierfür entwickelten TELEWATT High-  
Fidelity Lautsprecher TR-2 und HR-3 ergeben  
durch Zusammenwirken von Luftpolster, Mem-  
branresonanz und unserem Amplituden-  
Druckausgleich eine hervorragende Wieder-  
gabe von 35 Hz bis 18 kHz. Serien-Parallelfilter  
mit Luftspule und MP-Kondensator reduziert  
Klirr- und Intermodulationsverzerrungen



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



**KLEIN + HUMMEL**

Abt. BS - Stuttgart - 1 - Postfach 402



MESSE  
HANNOVER  
HALLE 11  
STAND 74

## Damit spart man viel Arbeitszeit!

Ingenieur H. P. in W. meint  
die Anwendung von KON-  
TAKT 60 im Service. Überall  
in der Rundfunk-, Fernseh-  
und Elektrotechnik ist der  
„gute Kontakt“ wichtig. Er  
wird erreicht durch

### KONTAKT 60

Das bewährte Kontaktreini-  
gungs- und Pflegemittel in  
der praktischen Spraydose  
mit Sprührohr löst Oxyd-  
und Sulfidschichten, entfernt  
Schmutz, Öl, Harz usw., be-  
seitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände und gewähr-  
leistet einen langanhaltenden Korrosionsschutz.

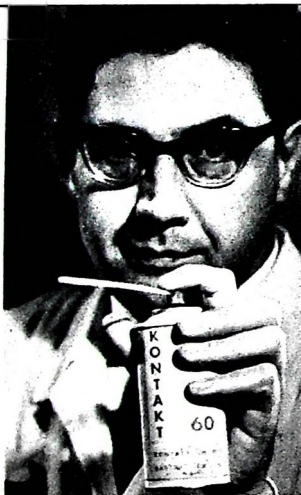
### KONTAKT 61

das universelle Reinigungs-, Schmier- und Korrosionsschutz-  
mittel für elektromechanische Triebwerkteile und neue Kontakte.

Fragen Sie Ihren Großhändler - oder uns

## KONTAKT-CHEMIE

755 Rastatt - Postfach 52 - Telefon 4296



## Für Werkstatt und Labor

### Das Bild klappt am unteren Rand um

Ein Reparaturgerät kam mit der Feststellung in die Werkstatt, daß  
nach einiger Betriebszeit am unteren Bildrand ein schwarzer Streifen  
sichtbar wird und das Bild in der Höhe zusammenschrumpft. Die  
Überprüfung ergab ein Umklappen des Bildes am unteren Rand und  
eine Verringerung der Bildamplitude. Dieser Fehler trat nach etwa  
einer halben Stunde auf und verstärkte sich während der weiteren  
Betriebszeit.

Da es sich hier um einen Fehler handelte, der mit der Erwärmung des  
Gerätes zusammenhing und der außerdem im Bildablenkteil zu suchen  
war, wurde der Kippteil mit einem Föhn künstlich erwärmt. Der  
Fehler trat infolge des raschen Temperaturanstiegs schon nach einigen  
Minuten auf. Die Gegenprobe durch Kaltluftzufuhr beseitigte die

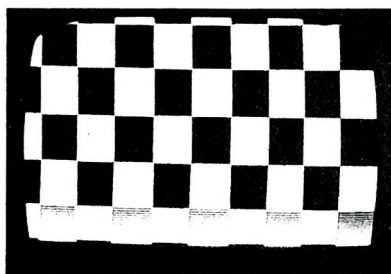
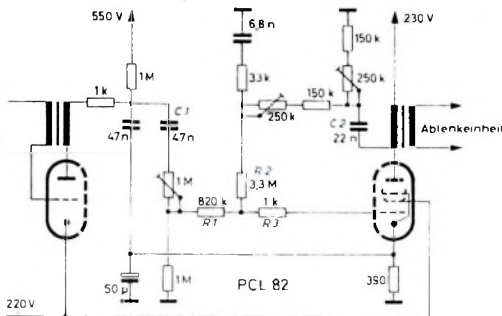


Bild 1 (oben). Schaltung  
des Reparaturgerätes

Bild 2. Schirmbildauf-  
nahme des fehlerhaften  
Fernsehbildes

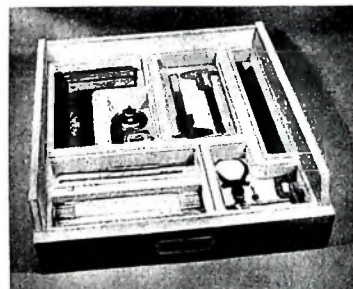
Fehlererscheinung wieder. Nun wurden die Spannungen der Röhre  
gemessen und festgestellt, daß die Katodenspannung, die im Nor-  
malfall 15 V sein sollte, bei Erwärmung auf über 30 V anstieg. Es lag  
nahe, diesen Anstieg in Zusammenhang mit einem erhöhten  
Anodenstrom zu bringen. Der höhere Anodenstrom konnte auf eine  
positive Spannung am Steuergitter zurückgeführt werden. Die Mes-  
sung dieser Spannung ergab die Richtigkeit der Annahme.

Bild 1 zeigt die Schaltung der Vertikal-Ablenkstufe. Am Knoten-  
punkt der Widerstände R1, R2 und R3 lagen beim defekten Gerät  
etwa 10 V positive Spannung. Entweder war der Kondensator C1  
oder C2 defekt. Es stellte sich schließlich heraus, daß bei Erwärmung  
der Widerstand des Dielektrikums von C1 sehr stark abnahm und  
die Anodenspannung der Vorröhre zu einem geringen Teil auf das  
Steuergitter der nächsten Röhre übertragen wurde.

### Einteilung von Werkzeugeinschüben

In Werkstatt, Labor und  
selbst für die privaten  
Zwecke des Amateurs  
ist eine ordentliche,  
saubere und schonende  
Aufbewahrung aller  
Werkzeuge sehr wich-  
tig. Ausgesprochene Ar-  
beitstische mit vorge-  
fertigten Schubteil-  
teilungen und Werkzeug-  
halterungen liefert für  
gewerbliche Betriebe  
die Büro- und Werk-  
statt-Möbelindustrie. Es  
ist aber ohne weiteres  
möglich, die meisten  
üblichen Tische mit  
Schubladen zum prak-  
tischen Arbeitstisch um-  
zugestalten.

Sämtliche Schübe des Tisches können mit werkzeuggerechten  
Fächern und etwaigen Halterungen versehen werden. Man geht



Ansicht eines unterteilten Einschubes





**HERMANN KARLGUTH**

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALARTIKEL · METALLWARENFABRIK  
BERLIN SO 36 · REICHENBERGER STRASSE 23 · RUF 616269

zweckmäßigerweise so vor, daß die Werkzeuge in den noch leeren, uneingeteilten Schub sauber eingelegt werden. Nach dieser Einordnung lassen sich die Zwischenfächer leicht festlegen. Die notwendigen Holzbrettchen, die hierfür benötigt werden, liefert der Schreiner. Man kann sie auch aus kleinen Kisten entnehmen (zum Beispiel aus Obstkisten). Die gebräuchlichsten Werkzeuge sollen nach Möglichkeit in allen Schüben griffbereit liegen. Besonders empfindliche Werkzeuge, vor allem Meßwerkzeuge, sind vor unnötigem Verschleiß dadurch zu schützen, daß man die jeweiligen Schübe in allen Fächern noch zusätzlich mit Schaumstoff sauber auslegt.

Das Durcheinanderfallen der Werkzeuge ist jetzt nicht mehr möglich, da jedes seinen festgelegten Platz hat. Ferner fällt sofort auf, wenn ein bestimmtes Werkzeug fehlen sollte. Durch diese zweckmäßige Ordnung läßt sich viel Zeit und Mühe sparen. Die schonende Behandlung der Werkzeuge verlängert außerdem ihre Lebensdauer.

## Neue Druckschriften • Neue Bücher

### stereo-praktikum

„Eine heiter-besinnliche Einführung in die Technik der HF-Stereophonie“ heißt der Untertitel dieser jetzt von der Graetz KG herausgegebenen und von Marcus Tuner verfaßten mehrfarbigen Broschüre (24 S., 17 cm x 19 cm). Sie kommt gerade richtig zum Start der UKW-Stereophonie anläßlich der Berliner Funkausstellung.

In leichtverständlicher, einwandfreier Weise werden die Probleme der Codierung und Decodierung behandelt. Zahlreiche Oszillogramme vermitteln dabei einen Einblick in die Entstehung des Multiplex-Stereo-Signals. Ein herausklappbares Schaltbild des Graetz-Decoders erleichtert die Verfolgung der Schaltung während der Lektüre. Dem Techniker des Fachhandels wird das Lesen der Broschüre Vergnügen bereiten; sie ist gegen eine geringe Schutzgebühr von der Werbeabteilung der Graetz-Werke, 599 Altena/Westf., erhältlich.

### Handbuch des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels 1963/64

Herausgegeben vom Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) e. V., bearbeitet von der Redaktion der FUNK-TECHNIK, Berlin-Borsigwalde 1963, VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, DIN A 5, 464 S. m. 1297 B. Einzelpreis brosch. 7,50 DM zuzüglich 98 Pf Versandkosten (Lieferung nur an Angehörige der Radiowirtschaft).

Das HANDBUCH DES RUNDfunk- UND FERNSEH-GROSSHANDELS, das der Großhandel in jedem Jahr seinen Geschäftsfreunden im Rundfunk- und Fernseh-Einzelhandel überreicht, ist zu einem Standardwerk der Rundfunk- und Fernsehwirtschaft geworden. Rechtzeitig vor Beginn der Funkausstellung erschien im August die diesjährige (14.) Ausgabe des traditionellen Werkes. In übersichtlicher und in jeder Gruppe gleichartiger Weise vermitteln technische Daten, Bilder und Preise (überwiegend unverbindliche Richtpreise) einen Überblick über das derzeitige Angebot der westdeutschen Industrie.

Das Handbuch ist in zehn Gruppen gegliedert. In der Gruppe „Fernseh-Empfänger und Fernseh-Kombinationen“ sind 18 Hersteller mit über 230 Geräten, in der Gruppe „Rundfunk-Tischempfänger“ 18 Hersteller mit etwa 140 Geräten aufgeführt. Es folgen „Kombinierte Rundfunk-Empfänger“ mit 22 Herstellern und rund 150 Modellen sowie „Koffer- und Taschenempfänger“ mit rund 100 Geräten von 18 Herstellern. „Auto- und Omnibus-Empfänger“ findet man mit etwa 40 Geräten von acht Herstellern, während 14 Hersteller mit knapp 120 Geräten in der Gruppe „Phono-Geräte und Tonabnehmer · Phonomöbel“ aufgeführt sind. Die Gruppe „Tonbandgeräte“ enthält über 60 Geräte von neun Herstellern. In der 8. Gruppe „Antennen“ sind Daten der gebräuchlichsten Rundfunk- und Fernsehantennen samt Zubehör von 14 Herstellern verzeichnet. Die vorletzte Gruppe bringt Angaben über Batterien und die letzte Gruppe Preise der heute hauptsächlich verwendeten Typen von Röhren, Halbleiterdioden, Transistoren und Halbleitertgleichrichtern.

Rosenthal

**RIG**

Wir liefern:

**DRAHTWIDERSTÄNDE**

glasiert, zementiert, lackiert, unlackiert

**SCHICHTWIDERSTÄNDE**

für Rundfunk, Fernsehen, Elektronik

**PRÄZISIONSSCHICHTWIDERSTÄNDE**

**SPINDELWIDERSTÄNDE**

3 Watt ... 15 Watt

**ZEMENTIERTE**

**DREHWIDERSTÄNDE**

1 Watt ... 500 Watt



**ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH**

WERK II · SELB-BAY. · Telefon: 26 44-48 · Telex: 0643 840



**ROHREN - BLICKETZLAND**

Katalog kostenlos

**Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile**

BY 86	2,70	EF 80	2,65	EY 86	3,10	PCF 82	3,50	PL 36	4,90
AAA 91	2,00	EF 86	2,85	PC 86	4,95	PCF 86	5,30	PL 81	4,20
EAC 80	2,35	EF 89	2,50	PC 88	4,95	PCL 81	3,55	PL 500	5,95
ECC 85	2,70	EL 34	6,90	PCC 88	4,95	PCL 82	3,90	PY 81	2,90
ECR 81	2,50	EL 41	2,95	PCC 189	4,95	PCL 85	4,95	PY 83	2,70
ECR 84	3,50	EL 84	2,60	PCF 80	3,50	PCL 86	4,95	PY 88	3,85

F. Heinze, 843 Coburg, Großdillg., Fach 507 / Nachnahmeversand

Zettelwirtschaft Bankrott bedingt  
Mogler-Kasse Ordnung bringt!



ABT 100 MÜLLER KASSENFABRIK MEIERBACH

**Elkoflex**

**Isollerschlauchfabrik**

Gewebehaltige, gewebelose und  
Glasfasersilicon-

**Isollerschläuche**

für die Elektro-,  
Radio- und Motorenindustrie

Werk Berlin NW 21, Huttanstr. 41-44

Zweigwerk

Gartenberg / Obb., Rübzahlstr. 663

## FERNSEH-ANTENNEN

**UHF**

8 Elmt. à 10.—

11 Elmt. à 15.50

15 Elmt. à 17.50

17 Elmt. à 20.—

22 Elmt. à 27.50

**VHF**

4 Elmt. à 10.—

7 Elmt. à 17.50

8 Elmt. à 19.—

10 Elmt. à 21.50

15 Elmt. à 27.50

**Antennen-Versand**

**437 MARL-HÜLS**

Postfach 59

Erstmalig in Deutschland

**PERMATON-  
POLIERBAND**

unentbehrlich für Tonbandfreunde  
und Techniker

Informationen: Bei Ihrem Fachhändler  
oder von PERMATON, Berlin 61,  
Friedrichstraße 235

Theoretische Fachkenntnis in Radio-  
und Fernsichttechnik durch Christiani-  
Fernkurse Radiotechnik und Automation.  
Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur  
und Abschluszeugnis. 800 Seiten DIN A 4,  
2300 Bilder, 350 Formeln und Tabellen.  
Studienmappe 8 Tage zur Probe mit  
Rückgaberecht. (Gewünschten Lehrgang  
bitte angeben.) Technisches Lehrinstitut  
Dr.-Ing. Christiani, Konstanz, Postf. 1957

## Röhren und Bauelemente

für den Fachhandel und den Techni-  
ker zu günstigen Preisen.

Außerdem führen wir das AKKORD-  
Geräteprogramm und HNF-Rund-  
funk- und Fernsehgeräte aus Däne-  
mark, bekannt für gekonnte Technik  
und erstklassige Holzverarbeitung!  
Preislisten kostenlos!

**Fichtner & Vittozzi**

22 Elmshorn/Holst.

Postfach 54



**Funkamateure  
werden!**

Ausbildung bis zur Lizenz und Bau einer  
kompl. Funkstation durch bewährten  
und anerkt. Fernlehrgang. Sie brauchen  
keine Vorkenntnisse. Freiprospekt E 35  
durch  
Institut für Fernunterricht - Bremen 17

**35 Jahre Arlt-Kataloge —  
immer besser,  
immer ausführlicher!**

## Der Arlt-Bauteile-Katalog 1963

jetzt in 2. Auflage

- Mit 496 Seiten,
- über 8000 Artikeln
- über 40 Bausätzen
- über 1600 Abbildungen
- und über 30 Schaltbildern

ist er der bisher größte aller Arlt-Kataloge.

Es wäre ein unmögliches Vorhaben, alles hier  
aufzuführen was dieser Katalog enthält und was  
er an Belehrung zu geben hat, denn er ist nicht  
nur ein Preisverzeichnis, sondern ein Helfer und  
Nachschlagwerk für alle, die an Funk und Elek-  
tronik interessiert sind.

Die Schutzgebühr beträgt unverändert DM 2,50  
Nachnahme Inland DM 4.—, Vorkasse Inland  
DM 3,30, Vorkasse Ausland DM 3,90.

**Wenn schon mal in Berlin —  
dann auch zu Arlt!**



1 Berlin-Neukölln  
Karl-Marx-Str. 27  
Postcheck: Berlin-W 197 37  
Telefon: 68 11 04

4 Düsseldorf 1  
Friedrichstr. 61 a  
Postcheck: Essen 37336

1 Berlin-Charlottenburg  
Kaiser-Friedrich-Str. 18  
Postcheck: Berlin-W 197 37  
Telefon: 34 66 04

7 Stuttgart-W  
Rotebühlstr. 93  
Postcheck: Stuttgart 40103



**ETONA Schallplattenbars**  
IN ALLER WELT

Fordern Sie Farbprospekte über unsere neuen Modelle, sowie  
die bekannten, seit vielen Jahren bewährten Ausführungen!

**ETZEL-ATELIERS, ETONAPRODUKTION**  
Aschaffenburg/Mainl. • Postfach 795 • Telefon 2 28 05

mit Sprühhöhrchen

**Der Giraffe gleich . . .**

**CRAMOLIN-  
Kontaktspray**

erreicht genau so mühelos  
entfernte Stellen!  
Beseitigt Oxydation,  
Korrosion und Kriechströme

**R. Schäfer & Co.**  
713 Mühlacker/Württ. • Postfach 44

**CRAMOLIN-  
Kontaktspray**

**Reinigt  
pflegt  
schützt**

## Sonder-Angebot!

Nur solange Vorrat reicht.  
Bitte bestellen Sie sofort  
Ihren Jahresbedarf — es  
lohnt sich!

<b>UHF-Antennen</b>	
5-Elemente	DM 9.—
8-Elemente	DM 10.—
12-Elemente	DM 13.—
16-Elemente	DM 19.50
22-Elemente	DM 24.50

<b>VHF-Antennen</b>	
4-Elemente	DM 9.50
6-Elemente	DM 14.—
8-Elemente	DM 19.—
10-Elemente	DM 23.—
14-Elemente	DM 32.—

**SCHINNER-VERTRIEB**  
8458 Sulzbach-Rosenberg-  
Hütte, Postfach 211

Röhrenröhren, Spezialröhren, Widerstände,  
Kondensatoren, Transistoren, Dioden u.  
Relais, kleine und große Posten gegen  
Kassa zu kaufen gesucht. Neumüller & Co.  
GmbH, München 13, Schraudolphstr. 2/T

Röhren und Transistoren aller Art, kleine  
und große Posten gegen Kassa. Röhren-  
Müller, Kelkheim/Ts., Parkstr. 20

Leber-Meßinstrumente aller Art. Char-  
lottenburger Motoren, Berlin W 35

RESERVIERT FÜR

becker

autoradio

FÜR ALLE WAGENTYPEN - IN JEDER PREISLAGE

BECKER RADIOWERKE GMBH 7501 ITTERSBAACH

Das bisher umfassendste Programm auf diesem Gebiet:

## Hauptkatalog 1963/64

650 Seiten  
2000 Abbildungen  
in 8 Gruppen farbig unterteilt, Plastikumschlag.

**Elektronische Bauteile**

**Meßgeräte**

für INDUSTRIE  
INSTITUTE  
AMATEURE



ELEKTRONISCHE  
BAUTEILE  
MESSGERÄTE

Radio  
FERN  
ELEKTRONIK

KLEINEN KETTWIGER STR. 56

Der Katalog enthält außer dem normalen Bauteileprogramm, Fernsteueranlagen und Fachliteratur, zahlreiche Sonderangebote an in- und ausländischen Meßgeräten, Röhren, Transistoren, KW-Teilen u. a. m.

Radio  
FERN  
ELEKTRONIK

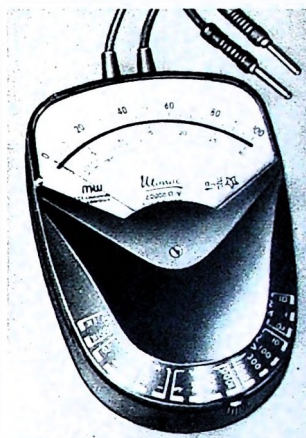
Schutzgebühr 3,—  
Bei Voreinsendung auf unser  
Postscheckkonto Essen 6411 3,80  
Bei Nachnahme 4,50  
Ausland (nur Voreinsendung) 7,—

43 ESSEN I, Kettwiger Str. 56, Sammelruf 20391

m.w. Monoc

Das Universal-Messgerät für

**Elektroniker und Elektrotechniker**



Für Strom- Spannungs- und Widerstands-Messungen  
18 Messbereiche  
20.000 Ohm/V

Verlangen Sie unseren Sonderprospekt.

MULLER & WEIGERT OHG  
NÜRNBERG

## Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1-9 Stück	10-100 Stück
17,5 cm	45 per Min.	2 x 5 Min.	DM 10,—	DM 8,—
20 cm	45 per Min.	2 x 8 Min.	DM 15,—	DM 12,—
25 cm	33 per Min.	2 x 15 Min.	DM 20,—	DM 16,—
30 cm	33 per Min.	2 x 24 Min.	DM 30,—	DM 24,—

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46 - Tel.: 2801

Auf der Deutschen Funkausstellung in Berlin 1963 zeigen wir unser neues Programm.

Halle VII

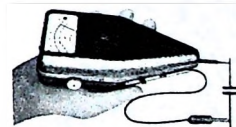
Stand 718

**Sell & Stemmler, Inh. A. Sell**

FABRIKATION ELEKTRISCHER MESSGERÄTE

1 Berlin 41 - Ermanstr. 5 - 72 24 03

PICOMAT



ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum direkten Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10.000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautelem gasdichtem DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung für diesen. Prospekt anfordern!

Max FUNKE KG - 5488 Adenau  
Fabrik für Röhrenmeßgeräte

Stange-Walfrum

Elektronische Geräte und Anlagen

1 BERLIN 61 - Ritterstr. 11

Ruf: 61 69 90 u. 61 69 96

Telegramm-Adresse: Stawo

Fordern Sie bitte Datenblätter bzw. Kataloge an

Mischpultverstärker

LVM 8 DM 248,—  
LVM 15 DM 398,—  
LVM 30 DM 548,—  
LVM 60 DM 970,—  
LVM 120 DM 1340,—

Ferner Leistungsverstärker LV 15, 30, 60, 120  
LVM 15 G und LVM 30 G

LVM 60 LVM 120



**trial**  
... Überall  
Transistor-Antennenverstärker  
für Fernspeisung  
B I od. B III DM 54,— br.  
B IV DM 96,— br.  
Stromwandler-Speisegerät  
Stromversorgung induktiv  
aus dem Fernsehgerät  
(DBGM) DM 58,— br.  
Nuvistor-UHF-Verstärker  
kpl. m. Netzteil DM 155,— br.  
Frequenzumsetzer  
ab DM 210,— br.  
Koaxialkabel  
100 m DM 40,— netto  
Filter alle Ausführungen  
Bitte Angebot anfordern

Dr. Th. DUMKE KG · RHEYDT  
Postfach 75



Bernatoni-Werkzeugfabrik  
Steinrück KG  
Remscheid-Lennep  
Spezial-Werkzeuge für Radio und Fernsehen



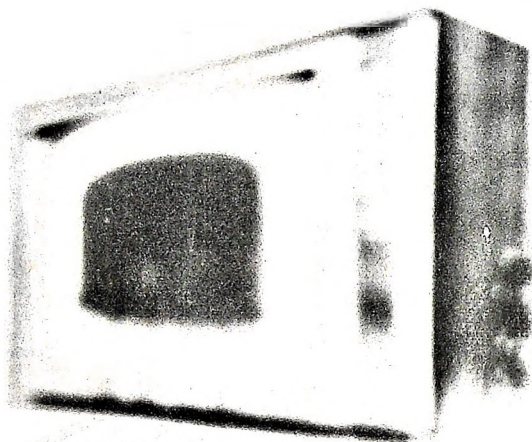
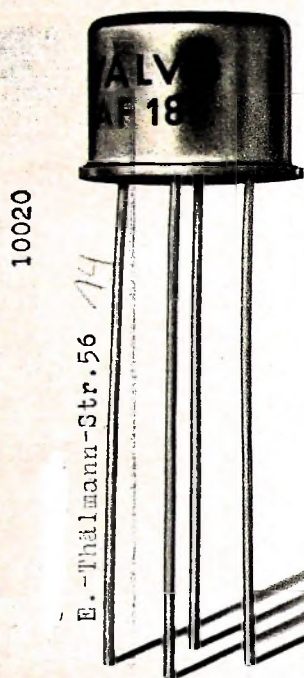


Große  
Deutsche  
Funkausstellung  
1963 Berlin  
Wir stellen aus  
in Halle 5

# VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

## AF 181



### Germanium-Transistor für geregelte Fernseh-ZF-Stufen

Bei Fernseh-ZF-Verstärkern können gute Regeleigenschaften mit aufwärtsgeregelten ersten ZF-Transistoren erreicht werden. Hierbei wird die Abnahme der Verstärkung mit zunehmendem Emitterstrom ausgenutzt. Mit dem diffusionslegierten Germanium-HF-Typ VALVO AF 181 gibt es erstmalig in Deutschland einen Transistor, der für die Aufwärtsregelung bei 35 MHz entwickelt wurde. Die Vorteile dieser Regelung bestehen vor allem in einem großen Aussteuerbereich. Der AF 181 ermöglicht eine Änderung der Stufenverstärkung von 50 dB. Die Durchlaßkurve weist bei Regelung nur geringe Verformungen auf.

Mit dem aufwärtsgeregelten AF 181 und zwei AF 121 in den weiteren Stufen kann man somit einen 3stufigen Fernseh-ZF-Verstärker hoher Qualität aufbauen. Die gesamte Leistungsverstärkung beträgt dabei 77 dB.

#### Empfohlener Arbeitspunkt

$$-U_{CE} = 10 \text{ V} \quad I_E = 3 \text{ mA} \quad R_C + R_E = 510 \Omega$$

#### Betrag der Steilheit im Arbeitspunkt

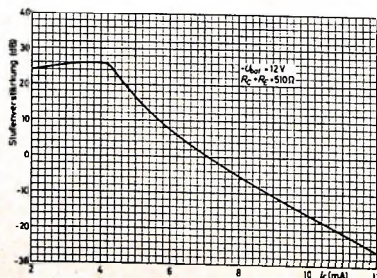
$$|y_{21e}| = 73 \text{ mS}$$

#### Rückwirkungskapazität bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $I_E = 1 \text{ mA}$

$$-C_{12e} = 0,4 \text{ pF}$$

#### Wärmewiderstand

$$K \leq 0,32 \text{ grd/mW}$$



VALVO GMBH HAMBURG

A 0963/543

80329