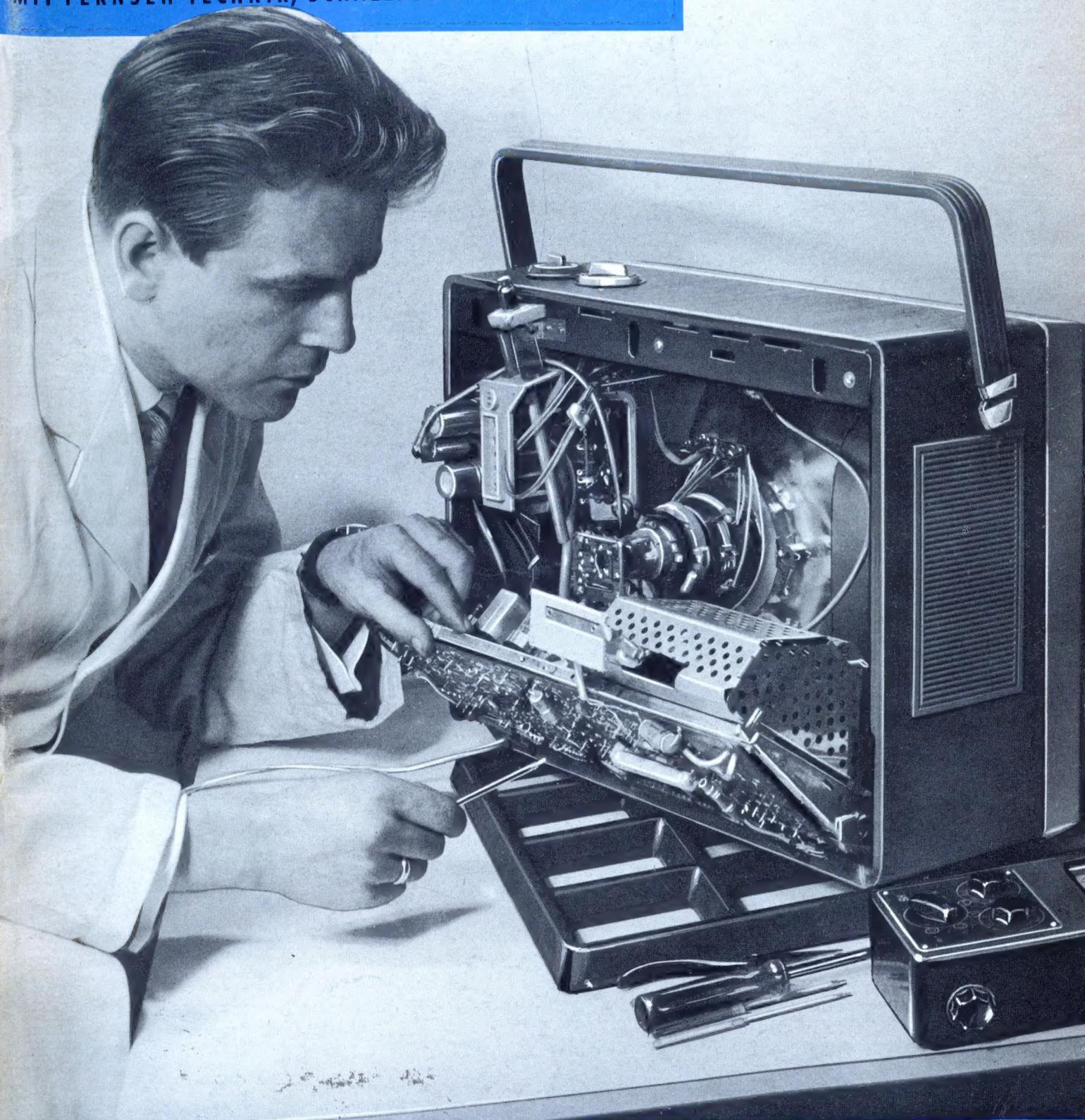


# Funkschau

Mit vielen Ratschlägen  
aus Werkstattpraxis  
und Fernseh-Service

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Auch tragbare Fernsehempfänger  
müssen servicegerecht sein.  
Beim Telefonen-Portable FE 103 P  
mit 41-cm-Rechteck-Bildröhre  
ist das Chassis leicht herunterzuklappen  
und herauszunehmen.  
Aufnahme: Schwahn

Aus dem Inhalt:

Hohe Reparaturleistungen im Fernseh-Service  
Anwendung und Schaltungstechnik von Kapazitätsdioden  
Selbstbau von elektrostatischen Breitband-Lautsprechern  
Ein bewährtes Batterie-Tonbandgerät: Rufa R 119 K  
Werkstattpraxis - Fernseh-Service

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. NOV.-  
HEFT

22

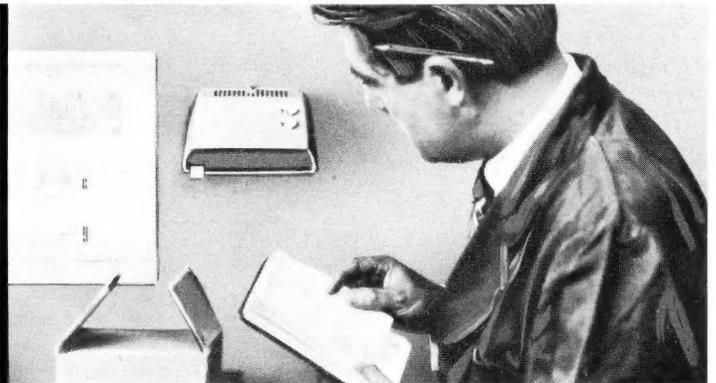
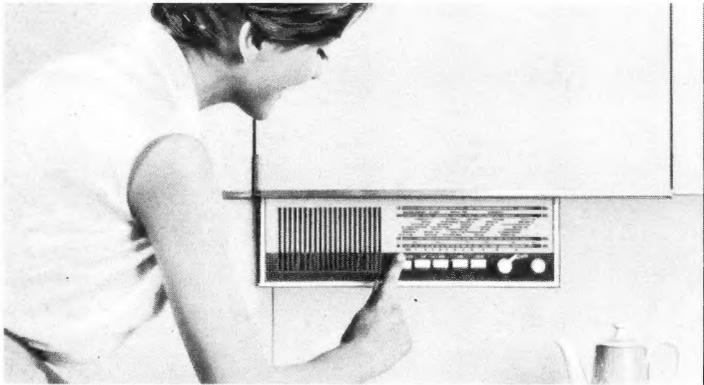
PREIS:  
1.60 DM

1963

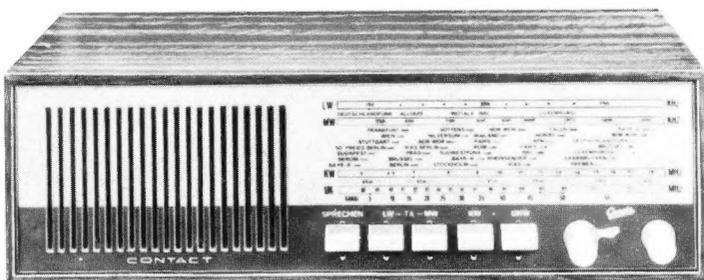
# Graetz-Contact – Radio und Hausteleson in einem!

Mit Contact bietet Ihnen Graetz etwas völlig Neues – einen volltransistorisierten Rundfunksuper mit 4 Wellenbereichen, den Sie durch seinen vielfältigen Zusatznutzen leicht zum Verkaufsschlager Nr. 1 machen können. Hier die besonderen Pluspunkte von Contact:

- Volltransistor-Rundfunk-Netzgerät mit Contact-Sprecher, der in irgend einem anderen Raum untergebracht werden kann.
- Konstruiert nicht nur für Rundfunk-, Tonband- und Schallplatten-Übertragungen, sondern auch zum Wechselgespräch von Raum zu Raum bzw. zur akustischen Überwachung eines anderen Zimmers.
- Ideal für jede Wohnung (Verbindung z. B. Küche – Kinderzimmer), fürs Büro (Chef – Vorzimmer), für den Arzt (Sprechzimmer – Warteraum) und auch. . . für Ihr eigenes Geschäft!



Wenn Sie mit Contact eine Sprechverbindung zwischen Ihrem Verkaufsraum und der Werkstatt herstellen, können Sie nicht nur selber tagtäglich den Vorteil dieses neuesten Graetz für sich nutzen, Sie schaffen sich außerdem damit die denkbar beste Vorführ-Möglichkeit für Ihre Kunden! Eine zusätzliche Verkaufs-Chance, die Sie unbedingt nutzen sollten.



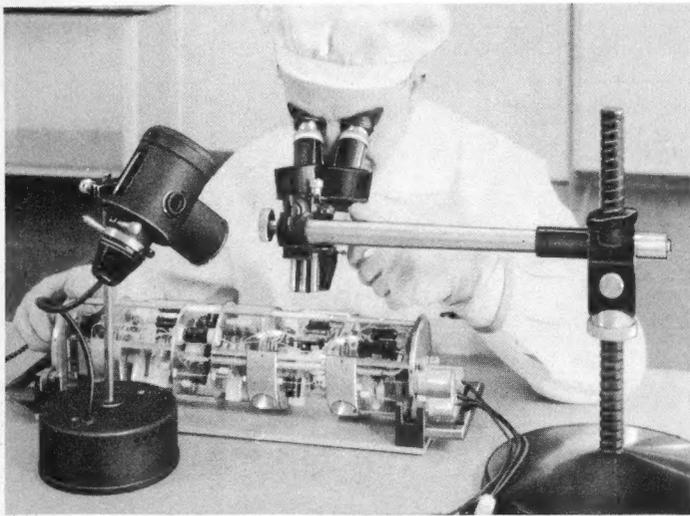
Begriff  
des  
Vertrauens 

# Absolute Zuverlässigkeit und hervorragende Qualität im Transatlantik- Sprechverkehr

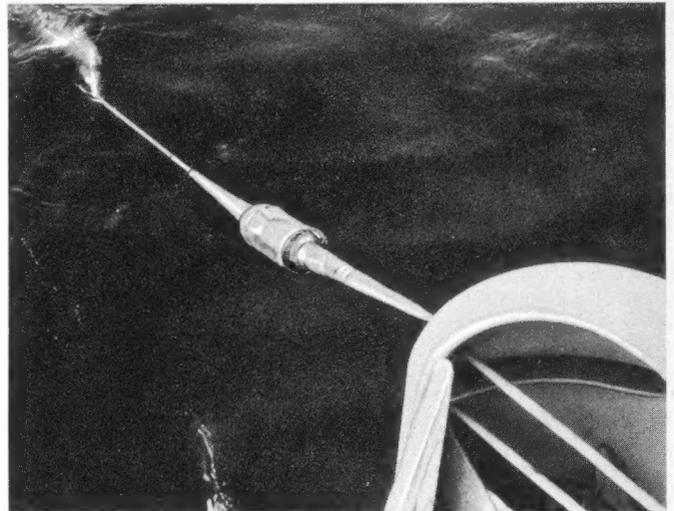
## ... auch hier BOSCH MP-Kondensatoren



Montage am ICECAN Verstärker



F & G Werkfoto



ICECAN Verstärker während der Legung

Auch im Zeitalter des Satelliten-Funkverkehrs nimmt die Bedeutung der Überseekabel-Verbindungen immer mehr zu. Moderne Tiefseekabel, etwa alle 20 Seemeilen mit Unterwasserverstärkern ausgerüstet, übertragen störungsfrei und mit hervorragender Sprachqualität bis zu 128 Gespräche gleichzeitig. Voraussetzung ist die absolute Zuverlässigkeit aller in den Unterwasserverstärkern eingebauten Teile. Jede Reparatur würde hier zwischen einer viertel und zwei Millionen DM kosten. Entsprechend hoch sind die Forderungen, die an die einzelnen Bauteile gestellt werden; nur die Satellitentechnik kennt ähnlich strenge Maßstäbe. Der selbstheilende BOSCH MP-Kondensator wurde von den Konstrukteuren der Unterwasserverstärker als ein Bauelement erachtet, das der geforderten hohen Zuverlässigkeit entspricht.

Rund 1000 BOSCH MP-Kondensatoren sind in den 84 Verstärkern des 1962 von der Firma Felten & Guillaume hergestellten „ICECAN“-Kabels (Island - Grönland - Kanada) eingebaut. Die erwartete Lebensdauer für dieses Kabel beträgt 20 Jahre.

BOSCH MP- und ML-Kondensatoren bewähren sich überall in der Regel- und Steuertechnik, Nachrichtentechnik, Fernseh-technik, Elektronik, Radartechnik, im Meßgerätebau usw. wegen ihrer hervorragenden Eigenschaften.

BOSCH MP- und ML-Kondensatoren heilen bei Durchschlägen selbst und sind unempfindlich gegen kurzzeitige Überspannungen. Sie sind kurzschlußsicher und praktisch induktionsfrei. Für BOSCH MP-Kondensatoren gibt es eine mehrjährige Garantie.

Bitte benutzen Sie den nebenstehenden Coupon, wir übersenden Ihnen dann ausführliche Unterlagen über BOSCH MP- und ML-Kondensatoren, oder schreiben Sie uns, unsere Fachleute beraten Sie gerne.

**BOSCH hat die älteste Erfahrung mit MP-Kondensatoren.**

# BOSCH

COUPON

An ROBERT BOSCH GMBH STUTT GART  
Kondensatorenbau 5  
7000 Stuttgart 1 Postfach 50

KO 863

Bitte senden Sie mir Druckschriften über  
BOSCH Kondensatoren für die Nachrichtentechnik

Name/Abt. \_\_\_\_\_

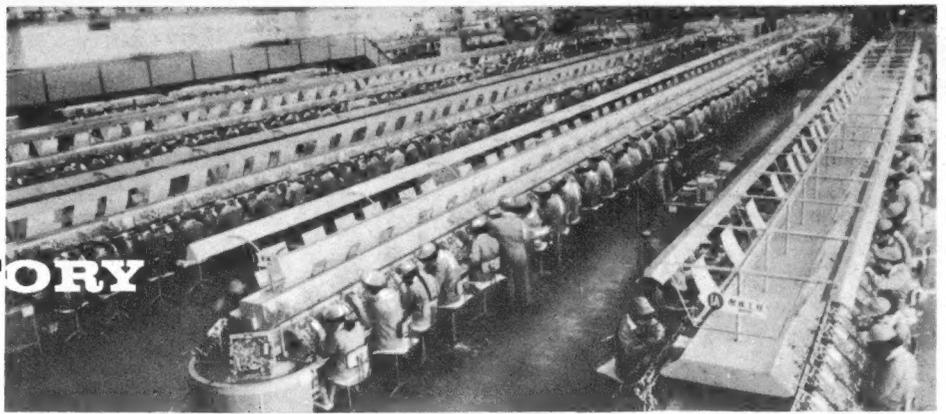
Firma \_\_\_\_\_

Anschrift \_\_\_\_\_



# DIE MATSUSHITA ELECTRIC-STORY

FOLGE 6



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 Rundfunk-, Fernseh- und Elektrogeräten. Daß

**NATIONAL-Fernsehgeräte, preisgekrönte Qualität.** Jedes NATIONAL-Fernsehgerät durchläuft während des Produktionsablaufes mehr als 270 Qualitätskontrollen. Für diese Leistung erhielt Matsushita Electric die höchste Auszeichnung für Qualitätskontrollen — den Demingpreis.

er heute über ein Weltunternehmen mit fast 40 000 Mitarbeitern und 50 großen Werken gebietet, verdankt er vor allen Dingen seinem konsequent vertretenen 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.

In Fortführung unserer Artikelserie bringen wir jetzt für die Leser dieser Zeitschrift interessante Einzelheiten aus der Produktion und dem aktuellen Geschehen bei Matsushita Electric.

## Matsushita Electric in der ganzen Welt

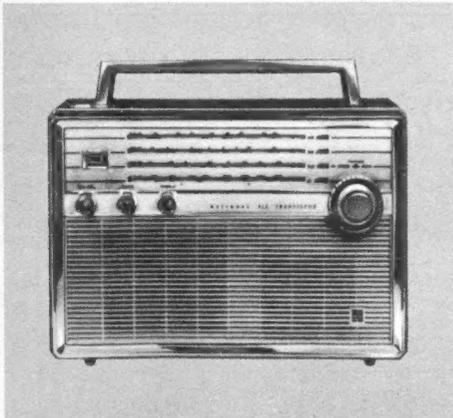
Innerhalb weniger Jahre stieg Matsushita Electric zum weltgrößten Hersteller von Radiogeräten auf. Bei der Produktion von Fernsehgeräten liegt Matsushita Electric in der Welt an zweiter Stelle.

Mit der wachsenden Produktion, die durch eine ständig steigende Nachfrage bedingt war, dehnte Matsushita Electric seine Verkaufsorganisation planmäßig aus. Heute kann man NATIONAL-Produkte schon in mehr als 120 Ländern kaufen. Diese weltweite Verbreitung bringt dem Käufer und dem Handel echte Vorteile. Ob in Europa, Asien, Amerika oder Australien — auf jedem Kontinent garantiert Matsushita Electric für einen guten Kundendienst.

Ein deutscher Urlauber z. B. kann Ersatzteile für sein NATIONAL-Gerät in Italien, Spanien, der Schweiz oder Frankreich genauso gut erhalten wie in Skandinavien oder Großbritannien. Mit dem vorbildlichen Ausbau seiner weltweiten Vertriebs- und Kundendienstorganisation unterstreicht Japans größter Hersteller von Fernseh-, Rundfunk- und Elektrogeräten seine Spitzenposition auf dem Weltmarkt.

## NATIONAL T 100

Ein 9-Transistor-Koffergerät mit einem Höchstmaß an Bedienungskomfort. Ausgezeichneter Empfang auf 3 KW-Bereichen und MW. Übertreffende Klangfülle durch 2 eingebaute Hi-Fi-Lautsprecher.



**Matsushita Electric in Life international.** Mit einer mehrfarbigen Anzeige über drei Seiten informierte Matsushita Electric einen internationalen Leserkreis darüber, in welcher kurzen Zeit Konosuke Matsushita sein Unternehmen zum Weltgrößten führte.

## Der Handel als fachgerechter Richter

Ohne die Zustimmung und das Vertrauen des Elektrofachhandels wäre es Matsushita Electric nicht möglich gewesen, innerhalb so kurzer Frist zur heutigen Spitzenstellung innerhalb der weltgrößten Hersteller von elektrischen Haushaltsgeräten aufzusteigen. Diese Feststellung gilt für alle Länder, in denen NATIONAL-Produkte angeboten werden. Auch in Deutschland wird Matsushita Electric deshalb weiterhin auf eine vertrauensvolle Zusammenarbeit mit dem Elektrofachhandel größten Wert legen. Qualitätserzeugnisse, die der Händler seinen Kunden gern empfiehlt und eine seriöse Preispolitik im Einvernehmen mit dem Handel, sollen die solide Grundlage einer dauerhaften Partnerschaft sein. Fortsetzung in der nächsten Ausgabe.



**NATIONAL-Qualität überall auf dem höchsten Stand: NATIONAL-Tonbandgerät RQ 115** Batteriebetriebenes, tragbares Tonbandgerät in Buchgröße, geeignet für Bandaufnahmen im Heim und im Freien. Auch als Diktiergerät zu verwenden.

# MATSUSHITA ELECTRIC JAPAN

Generalvertretung für Deutschland  
TRANSONIC Elektrohandelsges. m.b.H. & Co., Hamburg 1, Schmilinskystr. 22, Tel. 24 52 52  
HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HULS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & CO., Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KÜCHENMEISTER KG, Stuttgart · MUFAG GROSSHANDELS GMBH, Hannover, Braunschweig · WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brsg., Mannheim · GEBRÜDER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn · GEBRÜDER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.



## Für MIRAVOX I gibt es gewichtige Argumente! Und viele!

Auf diese neue Verstärker-Kombination in All-transistor-Ausführung sind wir stolz. Wir sind keine Kompromisse eingegangen, nur das Beste war uns gut genug. Nun liegt das Ergebnis vor: MIRAVOX I, das erste deutsche All-transistorgerät dieser Art mit echter Hi-Fi-Qualität!

Möchten Sie Einzelheiten wissen? Bitte!

Das Laufwerk ist für Hi-Fi-Freunde in der ganzen Welt bereits ein Begriff! Es ist der 4tourige Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler MIRAPHON 17 H aus der ELAC-Studio-Serie! Mit dem elektromagnetischen Stereo-Tonabnehmer ELAC STS 222 D und einem Studio-Tonarm mit regulierbarer Auflagekraft. Außerdem: schwerer, dynamisch ausgewuchteter Guß-Plattenteller von 30 cm  $\phi$ , pneumo-mechanische Aufsetzhilfe und Spezial-Hysterese-Synchron-Motor mit höchster Gleichlauf-Präzision!

Ein idealer Partner dazu ist der eingebaute Hi-Fi-Stereo-Präzisions-Verstärker mit 2 x 16 W Musik-Leistung. Einige Daten: Frequenzbereich 20 ... 20 000 Hz  $\pm$  0,5 dB – Übersprechdämpfung 60 dB bei 1000 Hz – Störabstand 70 dB (Phono), 80 dB (Radio) – Eingänge: a) phonomagnetisch b) Multiplex-Tuner/Stereo-Tonband – Ausgänge: je Kanal 4 – 16 Ohm ohne Umschaltung – getrennte stufenlose Höhen- und Tiefen-Regelung – Balance-Regler – gehörliche Lautstärke-Regelung – 29 Transistoren, 4 Silicium-Dioden.

Der „äußere Rahmen“ dieser Spitzengeräte – das Gehäuse – ist aus Nußbaum, matt. Ganz klar in der Form! Mit einer Klapphaube aus Plexiglas, die staubdicht abschließt. Auf allen 4 Seiten! Die Abmessungen: 34 cm tief, 53 cm breit, 19,5 cm hoch. Kompakt-Bauweise! Und noch ein Argument! Der Preis! 1295,- DM\*!

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

\*unverbindlicher Richtpreis

**ELAC**

**ELECTROACUSTIC  
GMBH · KIEL**

Gründungs-Mitglied  
des Deutschen Hi-Fi-Instituts

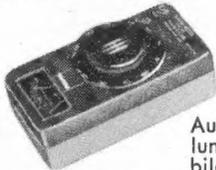
**H.H. SCOTT VERSTÄRKER**

**Stereo-  
Vollverstärker 299 C**



Der am meisten verwendete Stereo-Verstärker, der hohes Ansehen genießt. Kräftige 80-Watt-Endstufe mit äußerst niedriger Störspannung. Lichtsignale zur Betriebsanzeige. Stereo-Monoumschalter. Getrennte Rausch- und Rumpel-filter. Stereo-Kopfhöreranschluß an der Frontplatte. Balance-regler. Modelle 200, 222 C, 299 C und Bausätze für 100/220 V, 50/60 Hz.

**LABORATORY SOUND INSTRUMENTS**



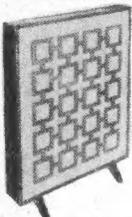
**Schallmesser  
Modell 450**

Automatische Skaleneinstellung. Transistorbestückt. Stabile handliche Kleinbauweise.

Betrieb aus einer einzigen 22,5-V-Batterie. Das Gerät eignet sich hervorragend für Messungen im Freien sowie für Lärm- und Schalluntersuchungen. Gewicht: 652 g. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an!

**REK·O·KUT**

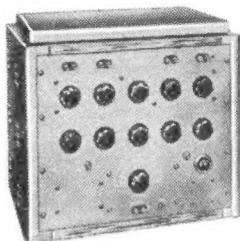
**Plattenspieler, Ton-  
arme und Lautsprecher  
Modell R 320 A**



Plattenspieler von Weltruf mit vollautomatischer Arbeitsweise. 33 1/3 U/min. Einknopfbedienug. Hysteresis-Synchronmotor mit Dauerschmierung. Ungewöhnliche Lebensdauer durch Rekothone Belt, unabhängig von der Temperatur oder der Feuchtigkeit. Minus 57 dB Rumpelgeräusch. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

**FREED**

**für Präzisions-Labors  
Induktivitäts-  
Meßbrücke 1110-C**



Höchste Gleichstrombelastung bis zu 2 A. Direkte Ablesung von Induktanz und Konduktanz von Eisenspulen bei Tonfrequenzen mit oder ohne Gleichstromvorbelastung. Benutzt werden fünf Dekaden-Widerstände mit einem Höchstwert von 111,11 Ω in Stufen von 1 Ω. Frequenzbereich: 20 Hz bis 10 kHz. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

**CADRE**

**Jedermann-Transistor-  
Sende-Empfänger  
Modell 515**



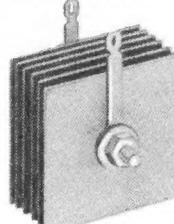
Vollständiges Programm von Radio-Industrie- und Fernsehröhren, Lautsprechern, Widerständen, Halbleitern, Dioden usw. Schreiben oder telegrafieren Sie wegen vollständiger Kataloge.

**irish** Magnettonband



IRISH stellt ein Qualitäts-Tonband für jeden Verwendungszweck her, sowohl für Amateure als auch für professionelle Anwendung. Das IRISH-Band bietet Höchstqualität zum Standard-Preis. Die hochglänzende beschichtete Seite verhindert Oxyd-Abrieb und Kopfverschleiß bei höchster Tongüte. In Standard-Langspiel- und Doppelspiel-Ausführung sind Spulendurchmesser von 7,5 - 10 - 12,5 - 15 und 19 cm lieferbar. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

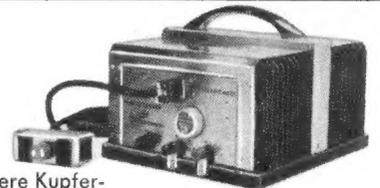
**GENERAL Kondensatoren - Selen-Gleichrichter**



Strenge Prüf- und Qualitätskontrollen sichern diesen Bauelementen höchste Lebensdauer und Zuverlässigkeit. Jeder einzelne Kondensator wird genau geprüft, und für ihn wird volle Garantie übernommen. Das Modell TM ist in einen Abschirm-Aluminium-Becher eingebaut, der besten Schutz gegen Feuchtigkeit gewährt. Er ist nebenschlußfrei u. in jeder Weise betriebssicher. Für Tri-Amp-Selen-Gleichrichter wird eine Bauweise benutzt, die Alterungs-Einflüsse und Spannungsdurchschläge verhindert. Ein vollständ. Typenprogramm v. Kondensatoren, Elektrolytkondensatoren, Ableitkondensatoren, Tantal-Ausführungen u. Mylar-Kondensatoren steht zur Verfügung. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

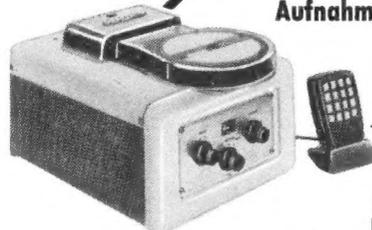
**TERADO**

**Transistor-  
Umrichter  
Modell 50-202**



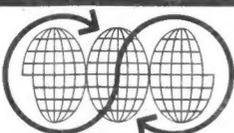
550 bis 600 Watt - Schwere Kupferausführung mit Ventilation. 60 Hz, frequenzstabil mit 1/2 Hz Genauigkeit, abhängig von der Eingangsspannung und der Belastung. Siebung bemessen für den Anschluß von Bandgeräten. Auch für 50 Hz lieferbar. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

**ORRTRONIC JETSTAR 300**  
Dauer-Hintergrund-Musik  
Aufnahme-Wiedergabe-Gerät



Neuartige, vollautomatische Tonaufnahme und Wiedergabe. Transistorbestückung - ein preiswertes Gerät für die Dauerwiedergabe von Tonaufnahmen. Umfangreicher Katalog bespielter Musikbänder sowie von Bändern für Erziehung und Belehrung steht zur Verfügung. Die Automatik sichert ein bequemes Aufnehmen von Familienszenen, Rundfunksendungen, Sprachkursen, Ansprachen und Proben. 12 Transistoren und 4 Dioden. Gewicht nur 5 kg. Ovallautsprecher 10 x 15 cm, 8 W, 150 bis 10 000 Hz. Bandkassette zum Schutz des Bandes, die umständliches Einfädeln und Rückspulen überflüssig macht.

19 Transistoren - 7 Dioden. Höchstzulässige Ausgangsleistung. Ausgezeichnete Trennschärfe. Volltransistorisiert. Beste Verständlichkeit. Beim Druck auf die Sende/Empfangstaste ist man „in der Luft“ mit äußerst klarer 27-MHz-Modulation. Reichweite bis zu 32 km über Land und 48 km über Wasser. Sichere Verbindung gewährleisten fünf quarzkontrollierte Send- und Empfangskanäle. Besondere Vorzüge sind der eingebaute Störbegrenzer, eine einstellbare Rausch-sperre und eine moderne Empfängerschaltung. Gewicht nur 2,7 kg. Eingebauter Stromversorgungsteil für Netz- und Batteriebetrieb.



**MORHAN EXPORTING CORP.**

458 Broadway, New York 13, USA, Telegrammadresse: Morhanex

Durchmesser 19 mm



#### Für Studiogebrauch

Modell 576. Dynamisches Mikrofon mit Kugelcharakteristik. Spitzenqualität für Fernseh-, Rundfunk- und Schallplatten-aufnahmen.

Frequenzbereich 40 bis 20 000 Hertz, Impedanz zwischen 50 und 150 Ohm umschaltbar. Schmales, glattes Gehäuse, Oberfläche mattgrau eloxiert.

#### Für Lavaliergebrauch

Modell 570. Umhänge-Mikrofone mit speziell angepaßtem Frequenzgang zwischen 50 und 12 000 Hertz, ansteigend bis 6 000 Hertz. Unempfindlich gegen Aufnahme von Störgeräuschen, die durch Reibung zwischen Kleidung und Gehäuse entstehen. Schmales, kleines Gehäuse, Oberfläche wie Modell 576. Niederohmig.

#### Für Ela-Anlagen

Modell 578. Hochwertiges, dynamisches Mikrofon mit Kugelcharakteristik. Robuste Konstruktion.

Frequenzbereich 50 bis 17 000 Hertz, Impedanz zwischen hoch und niedrig umschaltbar. Schmales, mattverchromtes Gehäuse. Ein—Ausschalter, Halterung mit Gelenk.

**SHURE**

Ausführliche Information und Bezugsquellennachweis durch:

Deutschland: Braun A. G. Frankfurt/M., Rüsselsheimer Str. 22 · Schweiz: Telion A. G., Zürich, Albisrieder Straße 232  
Österreich: H. Lurf, Wien I, Reichsratstraße 17 – J. K. Sidek, Wien V, Ziegelofengasse 1  
Niederlande: Tempofoon, Tilburg.

# Austerlitz vertreibt führende Fabrikate!

## Elektroakustik und Meßgeräte:

AMPEX INTERNATIONAL S. A. Studio-Tonbandgeräte u. -Tonbänder  
 braun electronic Temperatur-Meßgeräte  
 English Numbering Machines Elektrische u. mechanische Zählwerke  
 F. A. G. Frischen GmbH Meßgeräte f. mechan. Größen, Meß-  
 Tonbänder brücken, Oszillographen-Kameras  
 GEVAERT-Technik Lautsprecher aller Art, Tonsäulen  
 SEAS Elektronik, Oslo Mikrofone, Verstärker und Zubehör,  
 Sennheiser electronic HF- und NF-Meßgeräte, Kleinsender  
 Carl Schneider KG Tonband- und Filmspulen, Kassetten  
 The TELESCO International Fairchild-Begrenzer-Verstärker und  
 -Kompressoren  
 VISOLUX - Elektronik Fotozellen-Meßgeräte  
 WISI Wilhelm Sihm Jr. KG Rundfunk- u. Fernseh-Antennen u. Zu-  
 behör, Elektroinstallationsmaterial

## Bauelemente:

The Birtcher Corporation Kühlkörper und Halterungen für  
 Transistoren und Röhren  
 Condensateurs Fribourg Kondensatoren aller Art

Anfragen bitte an:

DIPL.-ING. ALFRED AUSTERLITZ · 85 Nürnberg · Adamstraße 20 · Fernschreiber 06-22577 · Sammelruf 55555\*

Electronic GmbH Kohleschichtwiderstände  
 ELECTROLUBE Ltd. Kontaktschutzmittel  
 HEJALUX Pfälz. Glühlampen-Fabrik Glimm- und Glühlampen  
 Meß- und Fernmeldetechnik Kondensatoren f. d. Fernmeldetechn.  
 MOTOROLA Semiconductor Inc. Transistoren und Dioden  
 Dr. Kurt Müller KG Lautsprechermembranen  
 Georg Neumann GmbH Stabilisationszellen  
 Tuchel-Kontakt GmbH Kontakteinrichtungen

## Starkstrom:

ELAZET KG Elektromotoren  
 Nieke KG Regeltransformatoren

## Nachrichtentechnik:

Autotelefon u. Taxifunk · Tragbare Sprechfunkanlagen · Industrie-  
 Fernsehanlagen

## Abt.: Elektrotechnische Fabrik

Kabelkonfektionierung aller Art · Fußschalter und Postanschlußglieder  
 f. Tonband u. Diktiergeräte · Konfektionierte Tonbänder · Schaltschränke

## Vertrauen Sie den in Deutschland und Europa meistverkauften Geräten

für jeden Zweck das richtige Modell

TC 900 G, das kleine Gerät mit großer Leistung, mit Tragetasche,  
 Ohrhörer, Batterien kpl. . . . . DM 299.-

TC 130 G, das große Gerät für höchste Ansprüche. Mit Anschluß für  
 Fahrzeugantenne und Netzgerät, Empfänger mit regelb. Rausch-  
 sperre mit Tragetasche kpl. . . . . DM 598.-

Beratung, Kundendienst und Lieferung — auch an Wiederverkäu-  
 fer — durch unsere Vertretungen:

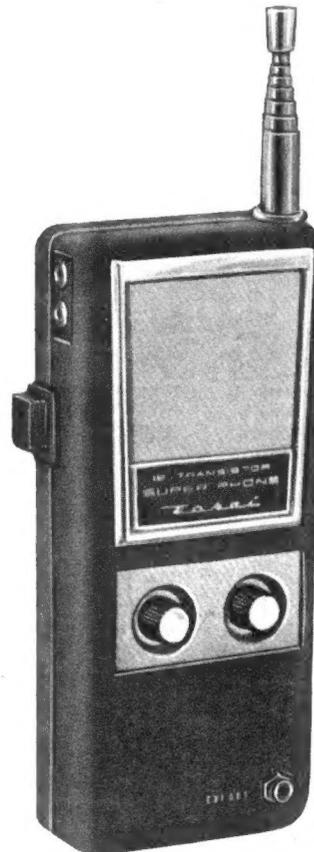
- Frankfurt:** Manimpex GmbH, Arndtstr. 46, Tel. 72 59 86
- Köln:** U. Jaschinski, Gereonswall 47, Tel. 23 08 96
- Hannover:** Richter & Weiland, Heisenstr. 21, Tel. 71 31 18
- München:** Waltham Electronic GmbH, Belgradstr. 68,  
 Tel. 36 00 96, Telex 05-22 661
- Berlin:** W. Echterbecker, Bln W 30, Kurfürstenstr. 87,  
 Tel. 13 25 11 / 13 34 03
- Nürnberg:** Wussler, Nbg-Mögeldorf, Siedlerstr. 151,  
 Tsl. 57 16 35
- Saarbrücken:** Montanexport GmbH, Kobenhüttenweg 66,  
 Tel. 6 25 33, Telex 04-42 666

Unsere Geräte sind von der Deutschen Bundespost geprüft und zu-  
 gelassen und tragen eine FTZ-Prüf-Nr.

**SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH**  
 4 Düsseldorf · Adersstraße 43 · Telefon 02 11-237 37 · Telex 08-587 446

## drahtlos sprechen mit Tokai-Sprechfunk

heute schon  
 unentbehrlich für  
 Industrie  
 Handel  
 Gewerbe  
 Sport  
 Behörden



TC 130 G, 12 Transistoren  
 FTZ-Nr. K-411/63

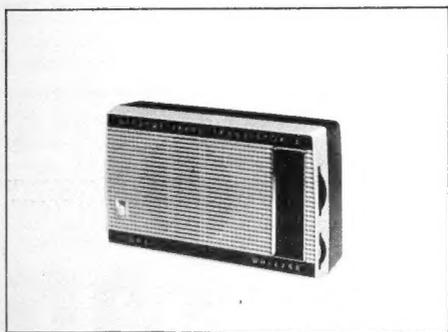


TC 900 G, 9 Transistoren  
 FTZ-Nr. K 382/62



*Hitachi Ltd.*  
Tokyo Japan

## Hitachi Ltd. Tokio, Japan, garantiert die Qualität ihrer Transistoren-Radios



**Modell WH-628 R**  
Mittel-, Langwelle



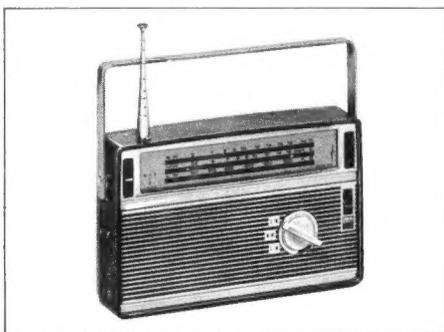
**Modell WH-859**  
Mittelwelle, 2 Kurzwellen



**Modell XH-1002**  
Mittel-, Langwelle, UKW



**Modell WH-628**  
Mittel-, Langwelle



**Modell WH-837**  
Mittel-, Lang-, Kurzwelle



**Modell KH-903**  
Mittelwelle, UKW

### Bezugsquellen:

Süd-Bayern  
**Herbert Scharf**  
8 München-Untermenzing,  
Gerlachweg 15

Nordbayern  
**Werner Kurras**  
85 Nürnberg  
Gostenhofer Hauptstr. 27

Nordrhein-Westfalen  
**Thiele & Ullsch**  
465 Gelsenkirchen-Horst,  
Markenstr. 35

Hessen, Rheinland-Pfalz,  
Oberfranken, Saarland  
**Harald Kunze**  
6 Frankfurt/Main, Passavantstr. 21

Hamburg, Schleswig-Holstein,  
Niedersachsen  
**Carl F. W. Giesenberg**  
2 Hamburg 22, Fährhausstr. 20

Berlin  
**Gosho Export- u. Import-GmbH.**  
2 Hamburg 1, Raboisen 101

Baden-Württemberg  
**Gosho Export- u. Import-GmbH.**  
2 Hamburg 1, Raboisen 101

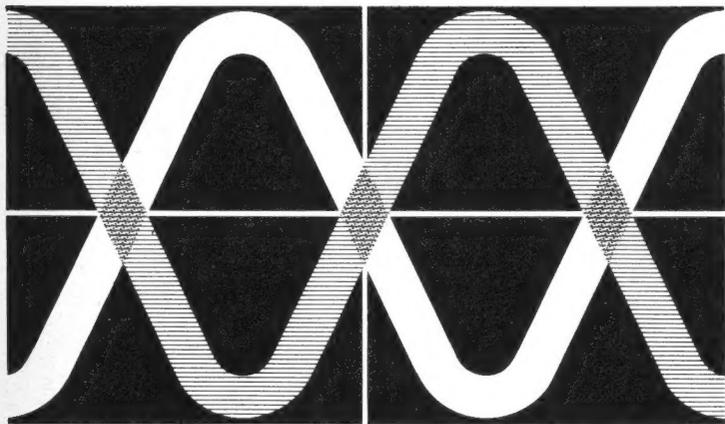
Nehmen Sie teil an der jährlichen größten Ausstellung der Welt auf dem Gebiet der Elektronik

vom 7. bis 12. Februar 1964

Paris, Porte de Versailles

SALON  
INTERNATIONAL  
DES

# COMPOSANTS



# ÉLECTRONIQUES

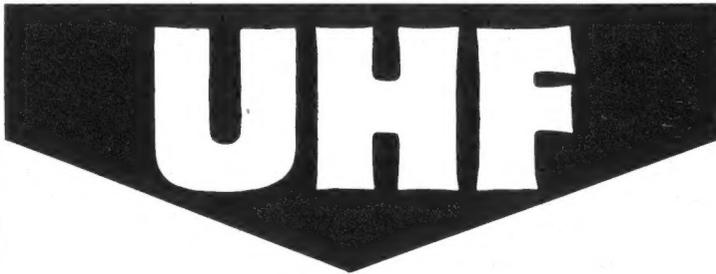
Alle Bauelemente,  
Röhren und Halbleiter,  
Meß- und Kontrollgeräte  
der Elektroakustik



Wenden Sie sich wegen Buchungen und Unterlagen an

SOSA, 23 Rue de Lubeck  
Paris 16<sup>e</sup>, Passy 01-16

Mainz sendet jetzt. 3 Millionen sind noch ohne



Das von uns entwickelte Universal-UHF-Teil zum Schnell-Einbau Typ „UHF 88“ stellt einen bedeutsamen Fortschritt der UHF-Nachrüsttechnik dar. Diese Lösung wurde gefunden, indem wir von den Bedürfnissen der Praxis ausgingen. Hunderttausende von Stunden, die wertvolle Fachkräfte mit UHF-Montage beschäftigt waren, können jetzt eingespart werden. „UHF 88“ ist überdies das erste **wirkliche Universal-UHF-Teil**. Es gibt kein Fernsehgerät für das es nicht verwendbar wäre, ganz gleich, um welches Fabrikat und Baujahr es sich handelt, welche Zwischenfrequenz Verwendung findet und ob es UHF-vorbereitet ist oder nicht. Damit werden alle technischen wie zeitlichen Probleme im Zusammenhang mit dem UHF-Einbau auf ideale Weise gelöst. Der günstige Preis, die Vereinfachung der Lagerhaltung und des Einkaufs sowie unsere hohen Mengenrabatte sind zureichende Gründe dafür, daß die meisten Fachwerkstätten sich ganz auf die Verwendung von „UHF 88“ eingestellt haben. „UHF 88“ bedeutet:

- Steigerung Ihrer Leistungsfähigkeit
- Arbeitersparnis
- Hoher Gewinn durch sehr günstigen Einkauf
- Typenunabhängige Lagerhaltung
- Umsatzsteigerung durch Schnell-Einbau beim Kundendienst

**UHF-Schnellwähler:** „UHF 88“ besitzt eine vorwählbare Einrast-Vorrichtung für mehrere UHF-Sender. Die ist wichtig im Hinblick auf das kommende 3. Programm. Ähnlich einem Schalter kann der Benutzer bequem umstellen und beide Sender sofort wiederfinden. Eine Feinabstimmung ist in gewissen Grenzen überdies möglich. (Ferner am VHF-Knopf.)

„UHF 88“ ist absolut neu und ohne Konkurrenz, da es die Vorteile des gewöhnlichen Tuners und des Konverters in sich vereint:

- Voll-Einbau auch in ältere Fernsehgeräte
- Kein störendes Vorsatzgerät außerhalb des Empfängers
- Hohe Gesamtverstärkung durch Mitarbeit des VHF-Tuners auf UHF
- Günstigste Rauschzahl mit der neuen Spanngittertriode PC 88 als Eingangsröhre. Mischoszillator mit PC 86
- Daher meist schon mit VHF-Antenne guter UHF-Empfang
- Unkomplizierte Anschlußweise
- Das ideale UHF-Teil für den ambulanten Kundendienst
- Überall binnen einer Minute zur Vorführung anschließbar – schnell und ohne zeitliches Risiko!
- Eine einzige Type für alle Empfänger – das bedeutet vereinfachten Einkauf mit hohen Mengenrabatten oder Wegfall der Lagerhaltung an UHF-Teilen.

Für die gesamte Montage unseres Universal-UHF-Teils genügen

# 5 Minuten

Dies ist das Resultat einer geschickten, vorverkabelten Konstruktion:

Alles Zubehör ist dabei – alles ist fix und fertig zum Einbau. Alle Anschlußkabel besitzen steckbare Verbindungen z. Gerät, Lötarbeiten sind nicht mehr erforderlich.

Kein Ausbau des Chassis erforderlich (auch bei Standgeräten nicht). Bearbeitung des Empfängergehäuses (Bohren, Stemmen usw.) entfällt. Schiebepaste, Abschirmleitung, besondere Antennenbuchsen entfallen. Gleich schnelle Montage bei UHF-vorbereiteten oder nicht vorbereiteten Empfängern.

Zwischenfrequenz des Fernsehgerätes spielt keine Rolle.

Keine Anpassungsprobleme – kein Nachstimmen erforderlich.

**Universal-UHF-Teil zum Schnell-Einbau, komplett einbaufertig: Typ „UHF 88“**

1 Stk. à DM 67.-

5 Stk. à DM 63.-

2 Jahre Garantie

10 Stk. à **DM 59.-**

### Musterlieferung:

Neuinteressenten können auf Wunsch ein Musterstück „UHF 88“ zum Vorzugspreis von DM 59.- (sonst Zehnstückpreis) beziehen. Jeder Musterbesteller hat volles Rückgaberecht binnen 8 Tagen.

Über 3 Millionen Fernsehgeräte sind z. Z. in der Bundesrepublik noch ohne UHF-Teil. Es gibt kaum noch Nachrüstteile. Hier bietet sich eine einmalige Chance für Handel und Service. Disponieren Sie vor! Nützen Sie unsere Mengenrabatte! Großhandel und Besteller über 10 Stück bitte Angebot anfordern!

Lieferbedingungen: Eilversand Nachnahme rein netto, spesenfrei.

Über UHF 88 siehe FUNKSCHAU Heft 19, Seite 534

Beachten Sie bitte auch unsere weiteren Angebote in diesem Heft!

Werkstätte für Elektrophysik, Horst Reichelt Ing., 5 Köln-Sülz 1, Postfach 182, Telefon Köln 42 50 00



Das neue

# RIM-BASTELBUCH 1964

ist erschienen

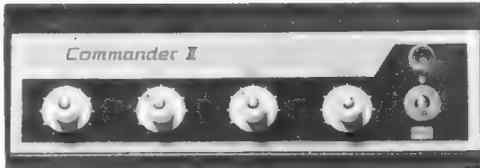
**Großes und modernes RIM-Bausatzprogramm mit zahlreichen Schaltungen. Erweitertes Bauteile-Sortiment. Fachliteratur nach dem neuesten Stand. KW-Technik für Kenner.**

320 Seiten, Buchteil 2farbig, Schutzgebühr DM 2,80 ohne Versandkosten. Nachnahme Inland DM 3,80. Vorkasse Ausland DM 3,85. — Postscheckkonto München 13753.

Aus dem Inhalt:

### RIM-Commander II

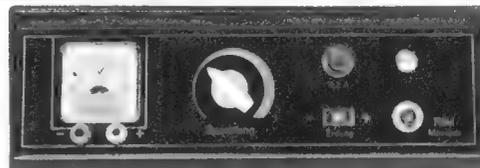
Ein transportabler, netzunabhängiger 15-W-Transistor-Mischverstärker. Flachbautechnik Gedruckte Schaltung Bausteinprinzip



Frequenzbereich: 60-10000 Hz, 9 Trans., 2 miteinander mischbare Eingänge: Mikrofon 2 mV, Tonabnehmer bzw. Tonband 200 mV, Höhen- und Baßregler, Sprechleistung: 15 W b. 8% u. 1000 Hz, Akkubetrieb 6-7 V, Maße: 25 x 18 x 9 cm. Gewicht 2,2 kg. Kompletter Bausatz DM 199,80 - RIM-Baumapfe DM 3,80.

### RIM-Stabi II

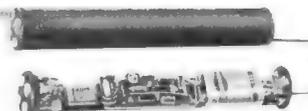
Stabilisiertes Transistor-Netzgerät mit kontinuierlich einstellbar. Regelbereich von 5,5-9,5 V/0,5 A, Stat. Innenwiderstand:  $\leq 0,15 \Omega$ , dyn. Innenwiderstand:  $\leq 0,1 \Omega$ , Stab.



Stabilisierungsfaktor:  $\approx 50$ , Netzbrumm: 2 mV eff., Maße: 25 x 18 x 9 cm. Kompletter Bausatz einschl. Gehäuse DM 149,50 - Bauplan DM 4,—

### RIM-Universal-Meßverstärker MVI

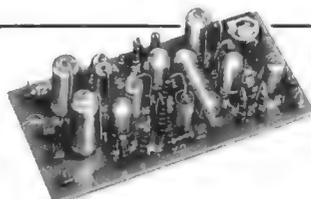
3stuf. volltransistorisierter Meßverstärker in Tastkopfausführung für Tonfrequenzmessungen zum Anschluß an hochohmige Meßinstrumente, z. B. Röhrenvoltmeter. Gedruckte Schaltung.



Meßbereiche: 15-50-150-500 mV, Steckbar durch Prüfspitze, Frequenzbereich: 20-20000 Hz  $\pm 0,9$  dB, Ausgang: 600 mV-3 V einstellbar, daher universell anpassungsfähig. Trans. 3x AF 101, Stabilisierung durch 10er-Diode SZ 8. Maße f. rundes Tastkopfgehäuse:  $\varnothing 33$  mm, ca. 18 cm lang (einschl. Batterie-Einlage). Kompletter Bausatz einschl. gedruckter Leiterplatte, Gehäuse und Plan, ohne Batterie DM 49,80 - Betriebsfertig DM 60,—

### RIM-NF-Vorverstärker-Baustein

in gedruckter Schaltung aus der RIM-Funktionsbausteinserie. Anwendungsmöglichkeit: Bau von Transistor-Mischpulten, Ausbau von vorhandenen Verstärkern auf Mikroempfindlichkeit.



Frequenzbereich: 20-18000 Hz, Verstärkung bei Quellwiderstand v. ca. 100  $\Omega$  ca. 2500-fach, max. Ausgangsspannung 1,5 V, Rauschsp. nur ca. 2 mV, Stromversorgung 12 V/ca. 2 mA, Maße: 7 x 3,5 cm. Kompletter Bausatz mit bedruckter Leiterplatte und Plan DM 22,—



### Hammarlund Doppelsuper HQ 145 XE

Ein universeller 11-Rö.-Nachrichteneempfänger mit hoher Empfindlichkeit und vielen Besonderheiten.

Frequenzbereiche: 540 kHz-30 MHz i. 5 Bereichen, geeichte Bandspreizung. Im MW-Bereich spezielle Frequenzmarken. Einfach quartzgesteuerte Frequenz-ZF-Frequenzumsetzungen. Empfindlichkeit: 1,75  $\mu$ V für ein Signalrauschverhältnis von 10:1.

6 einstellbare Trennschärferegelungen. Antennenanpassung an jeden Antennentyp. BFO: Einstellbar auf  $\pm 2$  kHz. Slot-Filter. S-Meter. Störbegrenzer. Maße: 33,5 x 48,4 x 26,6 cm. Einzelheiten im Sonderprospekt „Hammarlund“. Preis ohne Uhr: DM 1399,—, mit Uhr DM 1449,—

8 München 15  
Bayerstr. 25  
a. Hauptbhf.  
Tel. 55 72 21

# RADIO-RIM

# HAMEG-MESSGERÄTE

*Eine Klasse für sich!*

## Universal-Oszillograph

**HM 107**

Mit Y-Verstärker 3 Hz - 4 MHz max. Empfindlichkeit 20 mV<sub>SS</sub> Y-Eingang in V/cm geeicht.

Kippfrequenzen: 20 Hz-150 kHz Röhren: ECC 85, ECC 85, ECC 85, EF 92, EF 184, EZ 80, EZ 80 Bildröhre DG 7-32

(orig. Telefunken oder Valvo) Bausatz komplett montiert mit Baubeschr. ohne Röhren

DM 238.—

Gerät betriebsfertig

DM 400.—

Teilerkopf  $\sigma = 10:1$

DM 24.—

Demodulatorkopf

DM 24.—

Nachnahme-Versand — Kein Risiko Volles Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen

Sie erhalten unsere Geräte auch bei nachstehenden Firmen:

### Süddeutschland

- Radio-Rim, München
- Radio-Träger, Stuttgart
- Arlt-Elektronik, Stuttgart
- Radio-Taubmann, Nürnberg
- J. Hörnlein, Würzburg
- Röhren-Hacker, Karlsruhe
- W. Jung KG, Mainz
- Arlt, elektron. Bauteile, Frankfurt/Main
- Mainfunk-Elektronik, Frankfurt/Main
- Germer Weiss, Frankfurt/Main
- Funkt. Versand Reuter, Haiger/Dillkreis

### Westdeutschland

- Arlt Radio-Elektronik, Düsseldorf
- Radio-Fern, Essen
- Radio v. Winssen, Dortmund

### Norddeutschland

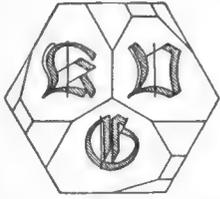
- Gebrüder Baderle, Hamburg
- Walter Kluxen, Hamburg
- Dietrich Schuricht, Bremen
- Technik-Versand, Bremen
- Radio-Völkner, Braunschweig
- Refag, Göttingen

### Berlin

- Atzert-Radio
- Arlt Radio-Elektronik
- Charlottenburger Motoren
- Hans Hermann Fromm



**TECHN. LABOR K. HARTMANN KG**  
Frankfurt a. M., Kelsterbacher Str. 17, Tel. 67 1017  
Telex 04-11 835



# Kristallverarbeitung Neckarbischofsheim G. m. b. H.

## Schwingquarze

Sämtliche Typen im Bereich  
von 0,8 kHz bis 160 MHz

Ferner liefern wir:

Normalfrequenzquarze

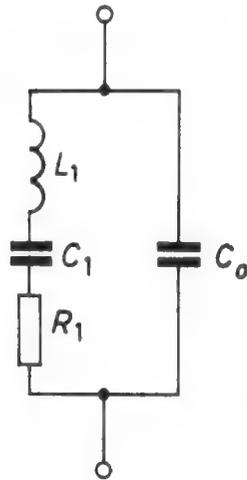
Ultraschallquarze

Filterquarze

Druckmeßquarze

Amateurquarze

Spezialquarze



6924 Neckarbischofsheim

Tel.: 07263-777 Telex: 0782590 Telegr.: Kristalltechnik

**Radiobestandteile TESLA:**

- Tauchtrimmer
- Elektrolyt-Kondensatoren
- Schichtwiderstände
- Zementierte Drahtwiderstände
- Potentiometer
- Auto-Entstörungszubehör

Verlangen Sie eingehende Informationen!

Exporteur: **KOVO** Dukelských hrdinů 47 PRAHA, Tschechoslowakei

## CROWN



Es ist noch Zeit! Nutzen Sie die Chance für  
Ihr  
**erfolgreiches  
Weihnachtsgeschäft 1963!**

- Sofortige Lieferung
- Prospekte auf Wunsch erhältlich

Die weltbekannte Marke

# CROWN

garantiert erste Qualität

Der Hersteller zu dem Sie Vertrauen haben können  
mit den fortschrittlichsten Fabriken in Japan.



## CROWN RADIO GMBH

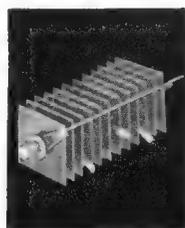
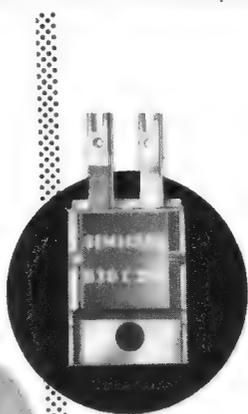
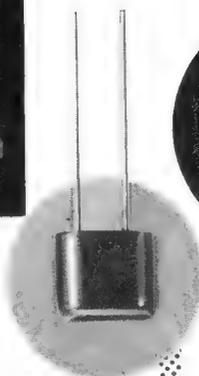
4 DÜSSELDORF · HEINRICH-HEINE-ALLEE 35 · TELEFON 2 73 72 · TELEX 8-587 907

CROWN

# SEMIKRON

**Silizium-Kleingleichrichter  
Selen-Kleingleichrichter**

für die moderne Elektronik  
Spezialausführungen bis 1000 Volt Anschlußspannung



# SEMIKRON

Gesellschaft für Gleichrichterbau und Elektronik m. b. H.  
85 Nürnberg, Wiesentalstraße 40, Telefon 3 01 41, Fernschr. 06-22155

## Funksprechgerät General TG 103 A

Massives, verchromtes Ganzmetall-Gehäuse. Ein bewährtes Gerät, denkbar einfach zu bedienen.

In stabiler, schwarzer Ledertasche mit Trageriemchen. 9-V-Batteriebetrieb. Netzanschluß und Ohrhörer möglich.

### Technische Daten:

11 Transistoren  
Frequenzbereich 27 MHz  
Größe 17x6,9x4 cm  
postgeprüft unter  
FTZ-Nr. K 388/62



### Frequenzgruppen u. Verwendungsmöglichkeiten

- 1 Polizei, Feuerwehr, Zoll, DRK, DLRG, THW usw.
  - 2 Gas-El-Werke, Vermessungsämter, Verwaltungs-Behörden
  - 3 Industrie, Hoch-, Tief-, Brücken-, Straßenbau
  - 4 Handel und Gewerbe (Antennenbau) Sport und Jagd
- Unverbindlicher Richtpreis DM 305,- per Stück mit Zubehör.  
Interessante Spanne für den Fachhandel.

### Importeur:

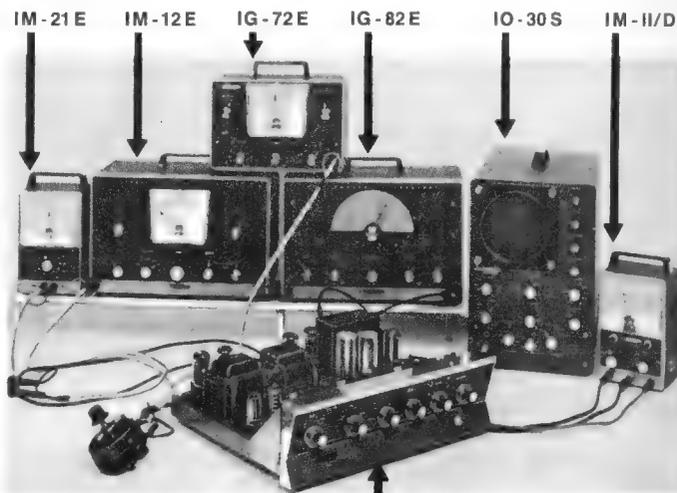
**ELEKTRO-HANSA GMBH**  
433 Mülheim/Ruhr  
Schloßstr. 5-7, Ruf 45330

Zuständig für  
OPD-Bezirke  
Köln - Koblenz - Trier:  
**W. MEIER & CO., Köln**  
Moltkestr. 8, R. 23 54 51



## Direkt vom Hersteller zum Endverbraucher

Sie erhalten gegen Einsendung des anhängenden Abschnittes unseren **kostenlosen Katalog 1963/64** mit über 100 Meß-, Hifi-Stereo- und Funkamateurgeräten aus dem **größten Programm der Welt**



2 x 25 W-Stereo-Verstärker AA-100 E  
mit abgenommenem Gehäuse

## Ein vorbildlicher, preiswerter NF-Meßplatz

**IM-11/D Universal-Röhrenvoltmeter**  
Das ideale Gerät für Fertigungskontrolle und Service  
**Bausatz: DM 188,-      Gerät: DM 229,-**

**IM-21 E NF-Millivoltmeter** zur Messung von Wechselspannungen im Ton- und Trägerfrequenzbereich, mit dB-Skala für Dämpfungs- und Frequenzgangmessungen  
**Bausatz: DM 249,-      Gerät: DM 289,-**

**IG-72 E Dekaden-RC-Generator** von 10 Hz ... 100 kHz mit eingebautem Meßinstrument. Der Klirrfaktor von 20 Hz ... 20 kHz ist kleiner als 0,1%  
**Bausatz: DM 289,-      Gerät: DM 339,-**

**IG-82 E Sinus-Rechteckgenerator** mit einem Frequenzbereich von 20 Hz ... 1 MHz. Beide Wellenformen können gleichzeitig unabhängig voneinander entnommen werden.  
**Bausatz: DM 389,-      Gerät: DM 494,-**

**IM-12 E Klirrfaktormeßbrücke.** Der Klirrfaktor im Frequenzbereich 20 Hz ... 20 kHz ist direkt in Prozent ablesbar.  
**Bausatz: DM 369,-      Gerät: DM 479,-**

**IO-30/S Breitbandoszillograf** mit 13-cm-Schirm und 2 Festfrequenzen für Bild und Zeile speziell für FS-Kundendienstwerkstätten  
**Bausatz: DM 585,- (IO-12 E)      Gerät: DM 699,-**

Alle Bausätze und Geräte mit 220-V-Netzanschluß

- Hifi-Lautsprecher-Boxen . . . . . von DM 149,- bis DM 599,-
- Hifi-Verstärker (Mono) . . . . . von DM 99,- bis DM 499,-
- Hifi-Verstärker (Stereo) . . . . . von DM 199,- bis DM 1052,-
- Hifi-Stereo-Tuner . . . . . von DM 539,- bis DM 1250,-
- Funkamateursender . . . . . von DM 259,- bis DM 2795,-
- Funkamateurempfänger . . . . . von DM 238,- bis DM 2390,-
- Lehr- und Demonstrationsgeräte . . . . . von DM 229,- bis DM 1789,-
- Nautische Hilfsgeräte . . . . . von DM 475,- bis DM 1869,-

**Alle Bausätze und Geräte ab DM 100,- ab sofort auch auf Teilzahlung**

## DAYSTROM GmbH

Abt. F 10  
6079 Sprendlingen bei Frankfurt  
Robert-Bosch-Straße 32-38

Ich bitte um Zusendung Ihres **kostenlosen Kataloges** , folgender Einzelbeschreibungen:

England: Daystrom Ltd. Gloucester, Bristol Road  
Schweiz: Daystrom SA, Zürich, Badener Strasse 333  
Österreich: Daystrom GmbH, Wien 12, Tivolo-Gasse 74

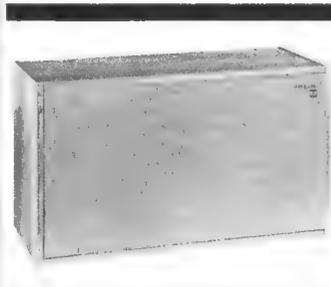
OTLICH



# HI-FI Lautsprecherbox TELEWATT BTL-2 in Bausatzform

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

Ohne Vorkenntnisse bauen Sie nach unserer Anleitung den hervorragenden Studio HI-FI Lautsprecher TL-2.  
Die hierfür entwickelten TELEWATT High-Fidelity Lautsprecher TR-2 und HR-3 ergeben durch Zusammenwirken von Luftpolster, Membranresonanz und unserem Amplituden-Druckausgleich eine hervorragende Wiedergabe von 35Hz-18kHz. Serien-Parallelfiler mit Luftpule und MP-Kondensator reduziert Klirr- und Intermodulationsverzerrungen.

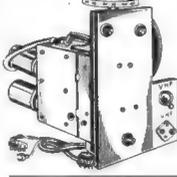


**Nußbaumgehäuse** nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand. Abmessungen 630 x 360 x 260 mm  
**Tiefionsystem TR-2** Ø 30 cm/Res. Freq. 30 Hz 12.000 Gauss/Druckausgleich  
**Hochtonsystem HR-3** Ø 12 cm/Druckausgleich Pegel 3-stufig regelbar Anschlußwert 4-5 Ohm bis 40 Watt mit Musikprogramm belastbar



KLEIN + HUMMEL · ABT. BS · STUTTGART 1 · POSTFACH 402

## UHF-CONVERTER und TUNER



**NEU!**  
**UT 55 SCHNELL-EINBAU-TUNER.** Verdrahtet m. Skala, Umschalter, Antennenbuchse, einfach über Steckersockel u. Lüsterklemme ohne Löten anzuschließen. Montage in wenigen Minuten.

1 St. 57.50	3 St. à 55.-	10 St. à 52.-
-------------	--------------	---------------

**UT 30 UHF-TUNER,** mit Präz.-Feintrieb u. neuen Spannungerröhren PC 88 und PC 86

1 St. 46.50	3 St. à 44.50	10 St. à 42.50
-------------	---------------	----------------

**UT 21 UHF-UNIVERSAL-TUNER,** mit Abstimm-anzeige durch Rö. PM 84. Zubehör: UHF-Umschalt-taste, Abstimm-anzeige, kpl. verdrahtet als separates Bauteil, Achsverlängerung, Halteplatte, Widerstände, Kondensatoren.

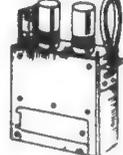
Röhren: 2 x PC 88 und PM 84  
mit Einbauanweisung und Schaltbild

1 St.	3 St. à	10 St. à	25 St. à
52.50	49.50	46.50	43.50

**UT 22 UHF-UNIVERSAL-TUNER,** mit automa-tischer Feinabstimmung. Besonders geeignet für FS-Geräte mit autom. Scharfabstimmung. Zubehör: UHF-Taste, Halteplatte, Verdrahtungsmaterial, Widerstände, Kondensatoren usw.

Röhren: 2 x PC 86  
mit Einbauanweisung und Schaltbild.

51.50	48.50	45.50	42.50
-------	-------	-------	-------



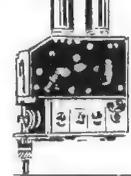
**UT 31 UHF-TUNER**  
mit Präzisions-Feintrieb, Rö. PC 86, PC 86, passend für jedes FS-Gerät, ohne Zubehör.

1 St.	3 St. à	10 St. à
44.95	42.95	40.95

**UT 25 TELEFUNKEN-UHF-CONVERTER-TUNER**  
zum Selbstbau von UHF-Convertern oder Einbau in ältere FS-Geräte.

ZUBEHÖR: Einbauwinkel, Baluntrafo usw.  
Röhren: EC 88 und EC 88 mit Anleitung zum Selbstbau eines Converters und Schaltplan.

1 St. 49.50	3 St. à 47.50	10 St. à 45.50
-------------	---------------	----------------



**UT 40 UHF-UNIVERSAL-TUNER**  
mit Präzisions-Feintrieb

ZUBEHÖR: Knopf mit Kanal-anzeige, UHF-Drucktaste, ZU 50, ZF-Leitung und Kleinmaterial.

Hochl.-Röhren: PC 88, PC 86, mit Schaltbild und Anschlußschema.

1 St.	3 St. à	10 St. à	25 St. à
52.95	49.95	47.95	46.50

**UT 66 TRANSISTOR-UHF-TUNER**  
modernste Bauart für alle FS-Geräte geeignet. Sehr rauscharm, dadurch besonders für empfangsschwache Gebiete geeignet, unter-setzter Antrieb, gedr. Umweglei-tung für 240 Ω. Eingang, Anschluß über Vorwiderstand an Plus.



1 St. 69.50	3 St. à 64.50	10 St. à 59.50
-------------	---------------	----------------

**Z 66 W Passender Vorwiderstand**  
1 St. —.45 3 St. à —.40 10 St. à —.35

**ZU 66 Feintriebknopf mit Kanal-anzeige**  
1 St. 7.25 3 St. à 6.75 10 St. à 5.95



**UC 100 CONVERTER** mit beleuch-teter Skala, vereinigt in einem form-schönen Gehäuse, einen UHF-Con-verter, eine UHF-Zimmerantenne und eine Fernsehleuchte. Diese vollkom-mene Kombination gestattet es, auf einfachste Weise einen Fernseher für das zweite und alle weiteren Pro-gramme auszurüsten. Der Anschluß ist auch einem Laien möglich. Ein ideales Gerät für den Verkauf über den Ladentisch. In Versorgungsrandgebieten ist der Anschluß an eine UHF-Außenantenne zu empfehlen.

Lieferung p. Nachn. ab Lager rein netto nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Verl. Sie meine TUNER-CONVERTER-SPEZIALLISTE.

1 St. 108.75	3 St. à 104.50	10 St. à 99.50
--------------	----------------	----------------

**UC 100 B.** Gleicher Converter wie UC 100, jedoch mit handgemalten Bildmotiven (1. Fische, 2. Papagei, 3. Blumen).

1 St. 115.75	3 St. à 111.50	10 St. à 106.50
--------------	----------------	-----------------

**UC 101 CONVERTER** mit bel. Skala, wie UC 100, jedoch ohne Antenne, ist nur ein 210 mm hoher UHF-Converter, dessen Gehäuse nach einem Knopfdruck auf-leuchtet, mit eingeb. TELEFUNKEN-UHF-CONVERTER für das 2. und alle weiteren Programme, leicht anzuschließen und für jedes FS-Gerät geeignet.

1 St. 99.50	3 St. à 96.50	10 St. à 92.50
-------------	---------------	----------------

**UHF-TUNER-ZUBEHÖR**  
**ZU 50, VHF/UHF-Umschalttaste 2 x um**

1 St. 1.95	5 St. à 1.85	10 St. à 1.75
------------	--------------	---------------

**ZU 50 a, VHF/UHF-Umschalttaste 4 x um**

1 St. 2.25	5 St. à 2.10	10 St. à 1.95
------------	--------------	---------------

**ZU 51, UHF-KANALANZEIGEKNOPF**  
mit Feintrieb 1 : 3

1 St. 4.25	5 St. à 4.05	10 St. à 3.85
------------	--------------	---------------

**ZU 52, UHF-Einstellknopf mit Feintrieb 1 : 6 für UT 25**

1 St. 4.25	5 St. à 4.05	10 St. à 3.85
------------	--------------	---------------

**TELEFUNKEN-UHF-DOPPELANTENNE**  
Kombiniert mit Fernsehleuchte für das 2. und alle weiteren Programme

TUA 1	1 St.	6 St. à	10 St. à	25 St. à
	16.50	13.25	11.95	9.95

**TUA 1 bemalt**

	23.-	19.75	18.45	15.95
--	------	-------	-------	-------

Für folgende FS-Geräte liefere ich noch Original-TUNER: BLAUPUNKT - AEG - TELEFUNKEN - IMPERIAL - LOEWE-OPTA - METZ - NORDMENDE - SABA - SCHAUB-LORENZ - SIEMENS. Preis auf Anfrage. Bei Bestellung von Industrie-Tunern bitte Geräte-Typ angeben.

Lieferung p. Nachn. ab Lager rein netto nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Verl. Sie meine TUNER-CONVERTER-SPEZIALLISTE.

**WERNER CONRAD, 8452 Hirschau/Opf.**  
Ruf 0 96 22/2 22 - 2 24 Abt. F 22

## Neuer Preis der FUNKSCHAU

Es war uns eine besondere Genugtuung, daß wir seit der letzten Festsetzung des Abonnementspreises einen kräftigen Ausbau der FUNKSCHAU vornehmen konnten; ihre Gestaltung und ihr technischer Inhalt konnten verbessert, ihr Umfang vergrößert werden. Mindestens 32 geschlossene Text-Seiten können wir unseren Lesern seit langem in jeder Ausgabe bieten, dazu noch manche aktuelle Textspalte im Anzeigenteil. Der Gesamtumfang übersteigt fast immer 60 Seiten.

Wir hofften, diesen Umfang, aber auch den gewohnten Preis von 1.60 DM je Heft, recht lange aufrecht erhalten zu können. Aber schon lange klettern die Kosten wieder in die Höhe; die Lohn- und Gehaltstarife wurden erhöht, die Honorare bedurften einer Aufbesserung, die Aufwendungen für Zeichnungen, Fotos, Laborbedarf und alle anderen notwendigen Dinge wurden größer, und jetzt kommen auch ganz wesentliche Erhöhungen der Postgebühren hinzu. Diese ständigen Kosten-Erhöhungen kann der Verlag nicht mehr allein bewältigen; er muß seine Leser um Mithilfe bitten. Wir glauben, daß die Leser einer hochwertigen Fachzeitschrift, wie es die FUNKSCHAU ist, je Nummer lieber zwei Zehnerl mehr bewilligen wollen, statt eine Verringerung des Textumfangs in Kauf zu nehmen.

Die FUNKSCHAU kostet vom 1. Januar 1964 an im Postbezug 3.50 DM je Monat; bitte halten Sie diesen Betrag bereit, wenn der Briefträger in der ersten Dezember-Hälfte den Bezugspreis für Januar kassieren will. Eine Zustellgebühr ist jetzt nicht mehr zu zahlen, alle Vertriebskosten sind eingeschlossen. Der Heftpreis beim Einzelkauf wurde auf 1.80 DM festgesetzt; die Bezugspreise bei einer Bestellung unmittelbar beim Verlag betragen für das Vierteljahr 10.50 DM, für das halbe Jahr 21.- DM und für das Jahr (ermäßigter Jahres-Bezugspreis) 40.- DM. Bei Lieferung vom Verlag im Drucksachen-Umschlag (sog. sogenannter Taschenversand) kommen je Nummer -20 DM Versandkosten hinzu, d. h. im Vierteljahr 1.20 DM, im halben Jahr 2.40 DM und im Jahr 4.80 DM.

Die Auslandspreise für den Bezug von unseren Auslandsvertretungen wurden entsprechend festgesetzt; sie sind aus untenstehender Tabelle ersichtlich.

Wir versprechen, daß wir auch in Zukunft mit der FUNKSCHAU eine immer vielseitige und reichhaltige, der technischen Entwicklung folgende Fachzeitschrift liefern werden, die das Vertrauen ihrer großen Leserschaft verdient.

Und denken Sie bitte daran: Die Ausgaben für Fachliteratur sind Werbungskosten im Sinne des Einkommensteuer-Gesetzes und dürfen von der Steuer, auch von der Lohnsteuer, abgesetzt werden. Die Quittungen müssen aufbewahrt und dem Finanzamt vorgelegt werden.

Vom 1. Januar 1964 an gelten folgende Bezugspreise:

### Deutschland

Heftpreis 1.80 DM	1/4jährlich	1/2jährlich	jährlich
monatlich 3.50 DM	10.50 DM	21.- DM	40.- DM

### Belgien

Heftpreis 28 bfr.	—	280.- bfr.	560.- bfr.
-------------------	---	------------	------------

### Dänemark

Heftpreis 4.50 dkr.	—	43.- dkr.	84.50 dkr.
---------------------	---	-----------	------------

### Holland

Heftpreis 1.70 hfl.	—	19.75 hfl.	37.60 hfl.
---------------------	---	------------	------------

### Österreich

Heftpreis 13.30 S	79.80 S	—	319.20 S
-------------------	---------	---	----------

### Schweden

Heftpreis 2.60 Kr.	15.- Kr.	30.05 Kr.	57.20 Kr.
--------------------	----------	-----------	-----------

### Schweiz

Heftpreis 2.30 sfr.	—	25.50 sfr.	47.50 sfr.
---------------------	---	------------	------------

## An unsere jungen Leser

Wir wissen, daß die vorstehend bekanntgegebene Preiserhöhung gerade zahlreiche junge Leser empfindlich treffen wird, die die FUNKSCHAU für ihre Ausbildung dringend benötigen. Um hier Hilfe zu leisten, stellt der Franzis-Verlag aus seinem Werbefonds

**1000 laufende Abonnements der FUNKSCHAU für 1964 zum ermäßigten Sonderpreis von 8.50 DM je Quartal**

zur Verfügung.

Dieses verbilligte Lehrlings-Abonnement kann **nur von Lehrlingen und eingeschriebenen Berufsschülern** bezogen werden (Nach-

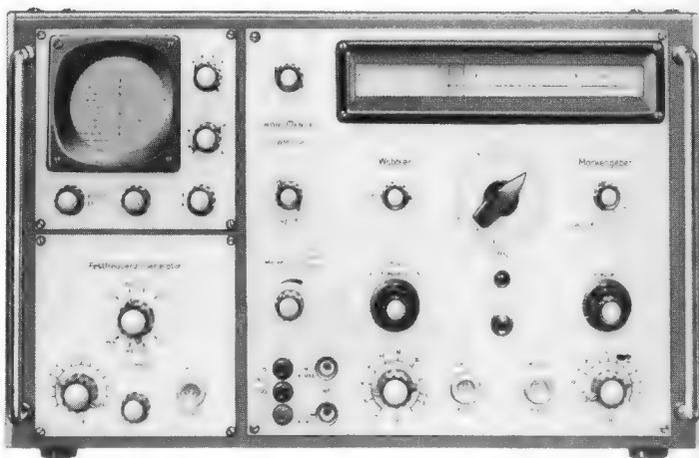
Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). — Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

FUNKSCHAU 1963 / Heft 22

1567

# Meß- und Prüfgeräte für Service und Forschung

Ein Programm, das sich durch praxisbewährte Konstruktionen auszeichnet. Oszillographen mit 7- und 10-cm-Elektronenstrahlröhre, freilaufend und getriggert. Wobbler und Wobbelmeßplätze für VHF und UHF, Signal-Generatoren für Fernsehtestbilder, Spezial-Meßgeräte: Panoramaempfänger, Rauschmeßgeräte, Wobbelsichtgeräte, Fernseh-Überwachungsempfänger.



## Universal-Wobbel-Meßplatz UWM 346

Kombination des Universal-Wobblers UW 342 mit einem Sichtteil und einem Spezial-Markengeber-Einschub.

Frequenzbereich VHF: 4 ... 275 MHz (Grundwelle), zusätzlich UHF-Einbauteil für 450 ... 900 MHz; Ausgangsspannung elektronisch geregelt, 0,5 V an 60 Ω; getrennter HF-Ausgang für Markengeber; NF-Markenaddition; Quarzgenerator; 2 getrennt einstellbare Gittervorspannungsquellen. Außer dem Sichtteil und Markengeber sind weitere Einschübe in Vorbereitung.

Bitte fordern Sie unsere Spezialprospekte an.



**BEREICH: ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE**  
**28 BREMEN 2 · POSTFACH 8360**

prüfung müssen wir uns vorbehalten). Bestellung hat beim Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach, zu erfolgen, und zwar sind außer der genauen Anschrift **Alter** und **Lehrfirma** bzw. **Berufsschule** anzugeben; diese Angaben sind durch Stempel und Unterschrift der Lehrfirma bzw. der Berufsschule zu bestätigen. Wird Lieferung über eine Buch- oder Fachhandlung gewünscht, so sind deren Namen und Anschrift mitzuteilen. Eine Bestellung des verbilligten Lehrlings-Abonnements ist **nur beim Verlag** und nur gegen vierteljährliche Bezahlung möglich, **jedoch nicht bei Post oder Briefträger im Monatsbezug**. Für die Bestellung bitten wir die diesem Heft beigelegte Karte zu verwenden.

Wir hoffen, daß wir durch diese billigeren Lehrlings-Abonnements einen Beitrag zur Nachwuchs-Ausbildung im Sinne unseres „Lehrgang Radiotechnik“ leisten können, und bitten die Lehrlinge in den Fachwerkstätten, dieses Abonnement zu bestellen.

### Ergänzung zur FUNKSCHAU-Empfängertabelle

Beilage zur Funkschau 1963, Heft 11

Bei den Geräten der Firma Saba ist folgendes nachzutragen:

#### Fernsehempfänger

1. Die Modelle Schauinsland T 145 V Vollautomatic sowie Königin von Saba 14 wurden gestrichen.
2. Das Modell Schauinsland T 145 V Automatic besitzt außer den in der Tabelle genannten Hilfs- und Automatikschaltungen noch eine Kontrastautomatik. Ferner ist es für zeilenfreie Wiedergabe eingerichtet.
3. Das Modell T 148 V Automatic enthält die gleichen Automatikschaltungen wie T 146 V sowie Scharfabstimmung für VHF und UHF.

#### Transistorempfänger für Tasche und Reise

4. Das Gerät Trans Europa enthält als Besonderheit eine UKW-Scharfabstimmung.

#### Rundfunk-Heimempfänger und Musiktruhen

5. Die Geräte Freudenstadt 14 Stereo, Freiburg Vollautomatic 14 Stereo und Freiburg Studio A werden für Hf-Stereophonie vorbereitet geliefert. Der Decoder ist extra zu beziehen.
6. Das Modell Breisgau Vollautomatic 14 wird ohne Tonbandgerät geliefert.
7. Für die Gehäusefarben gelten die Druckschriften der Firma Saba.

## Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Besuch in den Forschungslaboratorien in Eindhoven  
Ein 70-cm-Konverter für den Funkamateure  
Fernseh-Service – praktisch und rationell, 8. Teil  
Tonbandgerät Revox 36 mit neuen Verbesserungen  
Eine Stereo-Lautsprecheranlage mit Studioqualität  
Für den Schmalfilmamateure: Das Noris-Synchromat-System

Nr. 23 erscheint am 5. Dezember 1963 · Preis 1.60 DM

**Funkschau** Fachzeitschrift für Funktechniker  
mit Fernstechnik und Schallplatte und Tonband  
vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN  
Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN  
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer  
Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner,  
Joachim Conrad

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM  
Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

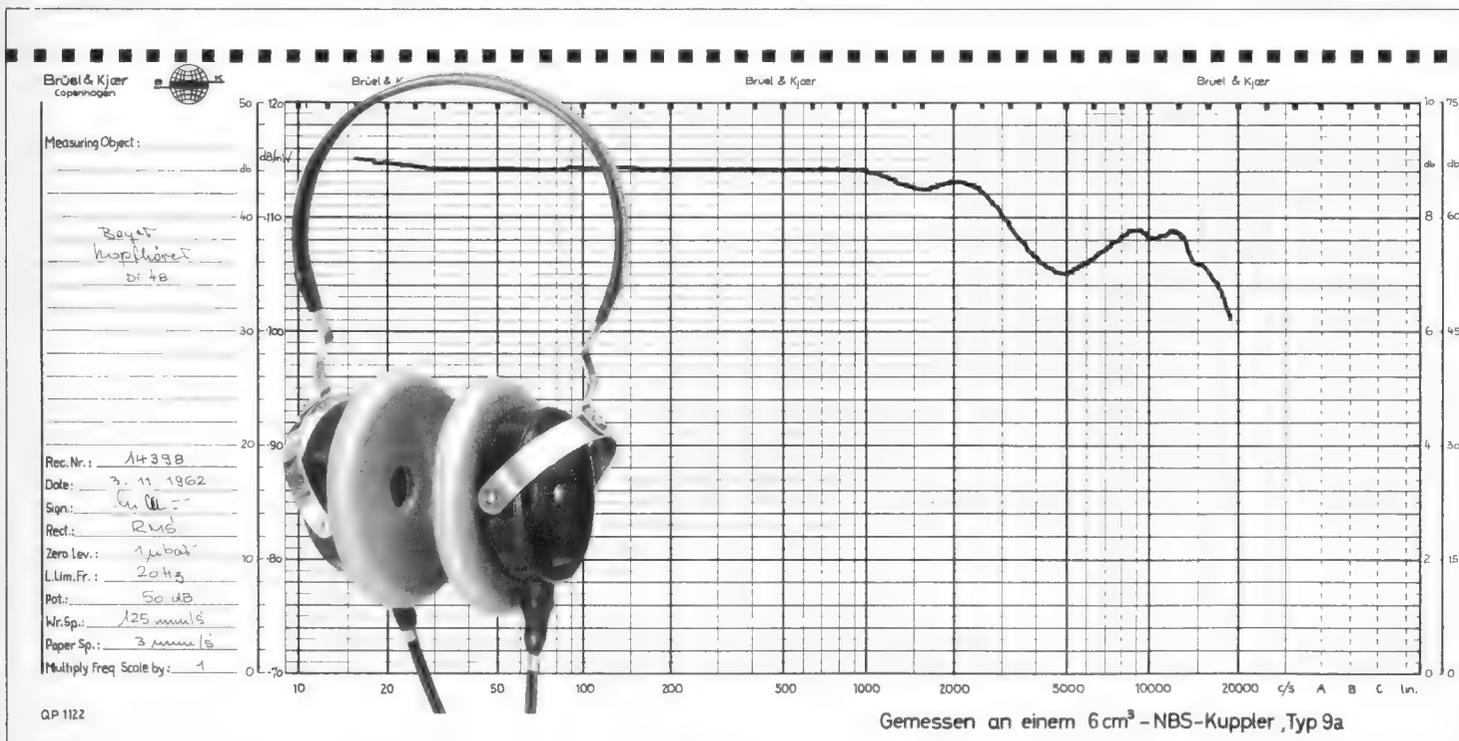
Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg-Melendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf 63 83 99.

Berliner Geschäftsstelle: 1000 Berlin 30, Potsdamer Str. 145. – Fernruf 26 32 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers. Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidsweg 19-21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernsprecher: 55 16 25/26/27.  
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



Mit dem hervorragenden dynamischen Meßtelefon DT 48 ist BEYER auf der ganzen Welt führend. Einsatz und Bewährung in Rundfunk- und Tonstudios zur Abhörkontrolle, in Verbindung mit einem Audiometer für Gehörprüfungen in der Medizin. Überall dort, wo es auf hochwertigste Wiedergabe ankommt, wird der DT 48 Hörer eingesetzt.

Bitte fordern Sie Unterlagen an. Für spezielle Fragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

BEYER Elektrotechnische Fabrik · 71 Heilbronn/Neckar, Theresienstraße 8



## Erster Lehrgang für den Service an elektronischen Musikinstrumenten

Vom 16. bis 21. September fand in Ludwigsburg bei Stuttgart in der Fachschule für Musikinstrumentenbau der erste Lehrgang für den Service an elektronischen Musikinstrumenten statt. Er wurde von 24 Teilnehmern aus dem In- und Ausland besucht. Als Vortragende waren verpflichtet: Oberstudienrat Jung und Studienassessor Laible von der Fachschule für Musikinstrumentenbau in Ludwigsburg, Ingenieur Reichardt aus Berlin, Herr Beisbart und die Ingenieure Riegg und Wiegard von den Firmen Ahlborn in Heimerdingen und Lipp in Stuttgart sowie Dr. Bierl und die Ingenieure Kretschmar, Zacharias und Blind von der Firma Hohner in Trossingen. Herr Niehus spielte auf den Hohner-Instrumenten.

Die Vortragenden waren bemüht, den Teilnehmern, die zum größten Teil aus der Musikinstrumentenbranche kamen und demzufolge praktisch keine Kenntnisse in der Elektrotechnik und Elektronik besaßen, den für sie sehr schwierigen Lehrstoff verständlich zu machen. Daß ihnen dies einigermaßen geglückt ist, zeigte die Schlußbefragung. Jedoch wurde von den Teilnehmern gefordert, daß künftige Lehrgänge zur Bewältigung und zum einwandfreien Verständnis des umfangreichen Lehrstoffes sich wenigstens über zwei, möglichst über drei Wochen erstrecken sollten, wobei auch für praktische Service-Übungen, die in kleineren Gruppen mit jeweils einem fachkundlichen Leiter an allen vorhandenen Instrumenten durchgeführt werden müßten, mehr Zeit einzuplanen wäre. Ferner wurde vorgeschlagen, daß künftige Lehrgangsteilnehmer vor Beginn des Lehrganges sich wenigstens laienhafte Kenntnisse der Elektrotechnik durch Selbststudium oder Besuch eines Elektrotechnik-Lehrganges bei der Volkshochschule oder einer anderen öffentlichen Bildungsstätte aneignen sollten, damit bereits ein gewisses Verständnis für die Wirkungsweise der einzelnen elektrischen Bauteile vorhanden ist, das dann innerhalb des Service-Lehrganges nur noch gefestigt und erweitert werden müßte.

Der Lehrplan enthielt folgende Themen:

1. **Elektrotechnik:** Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Induktivität, magnetische und elektrische Felder, Elektronenröhre, Diode, Transistor, Zenerdiode, Fotowiderstand, Glimmröhre, Übertrager, Verstärker, Filter, Oszillator, Frequenzteiler, Lautsprecher, Stromversorgungsgerät, Raumhallgerät, Tastkontakte usw.

2. **Akustik:** Schwingungslehre, Sinusschwingung und Harmonische, Teiltöne, Frequenzspektren von natürlichen Musikinstrumenten, Fußbezeichnung bei Orgelregistern, Konsonanz, Resonanz, harmonisches Tonsystem, gleichschwebend-temperiertes Tonsystem, Schwebungen und ihre Nutzbarmachung zur Instrumentenstimmung, Raumakustik usw.

3. **Elektronische Musikinstrumente:** Grundsätzliches Blockschaltbild, Begriffsbestimmung elektrische oder elektronische Musikinstrumente, Funktion der verschiedenen Baugruppen in elektronischen Musikinstrumenten, Vibrato, Tremolo, Perkussion, Ein- und Ausschwingvorgänge, Übersicht über die Weltmarktlage in der Produktion von elektronischen Musikinstrumenten, spezielle Vorträge über die Wirkungsweise aller Modelle der Firmen Ahlborn-Orgel-GmbH/Heimerdingen, Lipp und Sohn/Stuttgart und Hohner/Trossingen.

4. **Service-Übungen** unter Leitung der Firmen-Ingenieure an folgenden Instrumenten: Firma Ahlborn: SL 22, C 5 mit Pedal P 3, Transistor-Orgel Sonett; Firma Lipp: LO 7 und Transistor-Orgel Concertina; Firma Hohner: Gitarret, Cebalet C, Pianet C, Elektronium Akk, Symphonic 30, Symphonic 33, Symphonic 310, Symphonic 700.

5. **Klavier-Mechanik:** Klaviaturen der Firma Hohner, Klaviatur-Mechanik.

6. **Stimmgeräte:** Es wurden das elektronische Stimmgerät (für Musikinstrumente) der Firma Wandel und Goltermann/Reutlingen und ein französisches Stimmgerät vorgeführt.

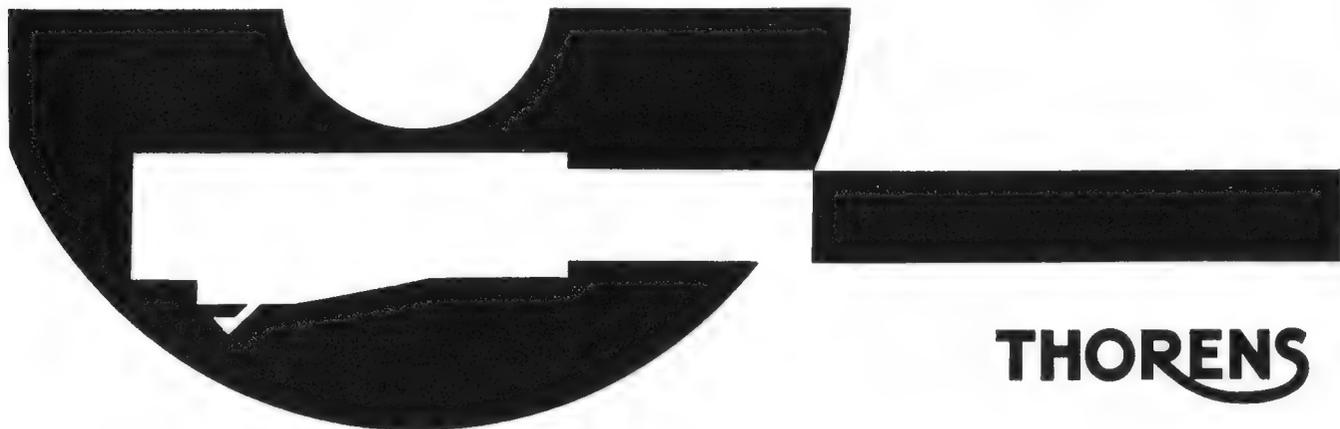
7. **Exkursion:** a) Stuttgart: Vorführung einer elektrostatischen Dereux-Orgel in einer Kirche; Erläuterung und Vorführung der elektrischen Hammond-Spinett-Orgel bei der Firma Matthes.

b) Heimerdingen: Besichtigung der Fabrikation elektronischer Orgeln in den Fertigungsstätten der Firmen Lipp und Ahlborn, Vorführung fertiger Instrumente einschließlich der großen Ahlborn-Elektronen-Orgel C 33 durch die Herren Heindel und Kantor Michel.

8. **Sonstiges:** Herr Sauer von der Firma Skandalli-Sauer führte ein neues elektronisches Akkordeon „Cordovox“ vor. In diesem Instrument (mit Zusatzgerät) sind ein windgeblasenes Akkordeon (Farfisa) und ein elektronisches Akkordeon (Lowrey) vereint.

Die Vorführung der Wurlitzer-Orgel 4100 in Stuttgart mußte wegen Zeitmangel ausfallen, jedoch wird beim nächsten Lehrgang die Deutsche Wurlitzer GmbH (Hüllhorst) Vorträge über die in Deutschland gefertigten Elektronen-Orgeln 4100 und 4150 und das elektronische Rhythmus-Instrument „Sideman“ (elektronisches Schlagzeug) und über andere bei Wurlitzer/USA gefertigte Instrumente halten und an verschiedenen Instrumenten Service-Übungen durchführen.

Ein besonderer Hinweis verdient Beachtung: Die Firma Hohner/Trossingen hat auf Grund der beim 1. Service-Lehrgang gemachten Erfahrungen die Erstellung einer Service-Fibel in Auftrag gegeben, die im 1. Teil Aufbau und Wirkungsweise elektronischer Musikinstrumente und der darin enthaltenen Baugruppen und Bauteile allgemein, im 2. Teil den Service an elektrischen und elektronischen Hohner-Instrumenten insbesondere behandelt. Die Fibel



# THORENS

### THORENS-Plattenspieler gehören zu den besten der Welt

Thorens-Plattenspieler sind in allen technischen Details vollendet abgestimmt auf die Anforderungen, die anspruchsvolle Musikliebhaber heute an die Wiedergabe ihrer Schallplatten stellen. Thorens-Plattenspieler garantieren ihnen eine Tonwiedergabe von höchster Reinheit und Natürlichkeit und schonen ihre wertvollen Platten.

Ein sachlicher, überzeugender Beweis für die Studio-Qualität der Thorens-Geräte: Rundfunkanstalten und Tonstudios benutzen Thorens-Plattenspieler, weil sie auf beste tontechnische Qualität und absolut tongetreue Wiedergabe den größten Wert legen müssen.

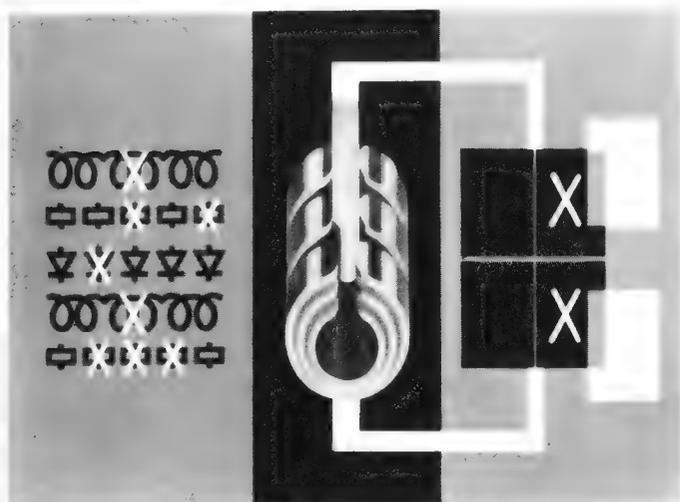
Einige technische Merkmale des THORENS TD 124:

5 kg schweres Schwungrad mit getrenntem ein- und auskuppelbarem 30-cm-Plattenteller ● Studio-Tonarm auf gesonderter Montageplatte ● Beleuchtetes Stroboskop und Wasserwaage eingebaut ● Antriebs- und Zwischenräder von großem Durchmesser ● Rektifizierte Spezialgummi-Treibriemen.

Mehr über  
THORENS-Plattenspieler  
erfahren Sie durch  
PAILLARD-BOLEX GmbH  
München 23, Abteilung T 2



TUCHEL-KONTAKT



Der sinnvolle Einsatz hochwertiger Einzel-Bauelemente in einer Schaltung ergibt praktisch die elektronische Funktion. Zu Bausteinen geordnet — **steckbar gemacht** — sind sie bei Störungen leicht auszuwechseln. Die Fehlersuche ist einfach, die Prüfung eindeutig, die Fertigung rationell. 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. **Was steckbar machen:** Elektronisch gesteuerte Einzel-Bauteile für alle technischen Maschinen — Export von Großmaschinen — elektronische Anlagen. **Wie steckbar machen:** Mit dem TK-PRINZIP und der Beratung durch unsere Ingenieure.



T 3468  
T 3470  
Hochfrequenzdichte Kabelkupplung  
Baureihe 7 polig  
Nennstrom 3 A  
Nennspannung 250 V ~  
Für steckbare Niederfrequenzgeräte und Leitungen, die störungsfrei in Hochfrequenzfeldern arbeiten müssen.

T 3469  
T 3471

Verlangen Sie bitte unsere Informationen und Sonderdrucke.

TUCHEL-KONTAKT GMBH

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

SICHERHEIT DURCH DAS TK PRINZIP

Schroff ZENTRO



## Transistorstabilisierte Netzgeräte

TYPE 1012 DUO

3 Einsatzmöglichkeiten:

als Einzelgerät	bei Serienschaltung	bei Parallelschaltung
0-16V4A	0-32V4A	0-16V8A
2x 0-32V3A	0-64V3A	16-32V6A

### Technische Daten:

Ausgangsspannungsschwankung zwischen Leerlauf und Vollast: ..... 0,4mV  
Innenwiderstand: ..... 0,2mOhm  
Regelverhältnis: ..... 1:1000  
max. Störspannung: ..... 0,2mV eff  
Regelzeitkonstante: ..... 0,3msec

Ausgangskurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung mit anschließender Vollabschaltung.  
Geeignet für Impulsbelastung durch verzögerte Abschaltung.

Unser weiteres Fertigungsprogramm umfaßt:

- Transistorstabilisierte Netzgeräte v. 0,5V-260V, Stromentnahmen bis 35A
- Transistorstabilisierte Einbau-Netzgeräte mit Grundspannungen von 6-60V, 1-50A
- Transistor-Wechselrichter mit Rechteck- sowie Sinus-Ausgangsspannung
- Röhrenstabilisierte Netzgeräte

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an.

SCHROFF-ZENTRO

ZENTRO-Elektrik · 753 Pforzheim · Sandweg 20  
Telefon: 41212, 40651 · Telex: 07-83701

soll sowohl den Musikinstrumenten-Fachmann, also den Elektro-Laien, wie auch den Elektroniker, also den Musikinstrumenten-Laien, und damit auch den Laien überhaupt ansprechen. Besonders der 1. Teil dürfte eine empfindliche Lücke im deutschen Fachschrifttum schließen.

**Fortbildungslehrgänge:** Weitere Hersteller-Firmen von elektronischen Musikinstrumenten werden in Fortbildungs-Lehrgängen Gelegenheit haben, Fachvorträge und Service-Übungen für ihre Instrumente durchzuführen, da im Grundlehrgang eine „Überfütterung“ der Lehrgangsteilnehmer mit zu vielen verschiedenen Instrumenten-Typen vermieden werden muß.

Nächster Grund-Lehrgang für den Service an elektronischen Musikinstrumenten: Der Termin steht noch nicht fest. Interessenten für den nächsten Lehrgang geben jedoch zweckmäßig schon jetzt ihre Anschrift an das Büro der Fachschule für Musikinstrumentenbau, 714 Ludwigsburg, Hohenzollernstraße 30 (Kennwort: Service-Lehrgang Elektronische Musikinstrumente).

Ing. H. Reichardt, Berlin

### PE-Breitwand-Farbfilm

Die Firma Perpetuum-Ebner hat zur Unterstützung des Handelsgeschäftes einen hervorragenden Breitwand-Farbfilm geschaffen, der in dieser Saison in 58 Großstädten der Bundesrepublik mit über 300 Erstaufführungstheatern eingesetzt wird.

Die erstklassige Ausführung dieses Farberbefilms, in dem u. a. der Schauspieler Carl Schell, Bruder der Schauspielerin Maria Schell, mitwirkt, bringt neben der Werbung für PE-Geräte dem Zuschauer in starkem Maße den technischen Fortschritt auf dem Gebiet der Schallplattenwiedergabe nahe. Der Film wurde auf dem „International Film- and Television-Festival 1963 of New York“ mit einem 1. Preis ausgezeichnet.

### Halbleiter-Datenbuch 1963

Die rasche Entwicklung der Halbleitertechnik spiegelt sich rein äußerlich im Umfang des Datenbuches wieder: Es ist in diesem Jahr auf 560 Seiten angewachsen. Das vorliegende Siemens-Handbuch enthält nicht nur die Datenblätter aller im Werk gefertigten Halbleiter, sondern auch einen ausführlichen einleitenden Teil. Darin werden u. a. Grundschaltungen, Berechnungshinweise und Erläuterungen über die Anwendungen gegeben. Zu begrüßen ist ferner eine alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Symbole und Begriffe.

Das Handbuch ist in folgende Abschnitte gegliedert: Transistoren, Germaniumdioden, Tunnelioden, Siliziumdioden und Zenerdioden, Fotioden und Fotoelemente, Heißleiter, Hallgeneratoren und Kaltleiter. Zum besseren Unterscheiden sind die Standard- und die Industriotypen auf verschiedenfarbigem Papier gedruckt (Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Bauelemente, München).

### Neue Halbleiter-Dioden

Die Kapazitäts-Variations-Diode BA 121 von Telefunken ersetzt den Typ BA 101. Sie dient als Nachstimm-diode in UHF- und UKW-Tunern. Der Streubereich der Sperrschichtkapazität wurde auf 8...12 pF bei einer Spannung  $-U_a = 2\text{ V}$  eingengt. Der Bahnwiderstand der Diode BA 121 liegt im Mittel bei nur 1,3  $\Omega$ . Die Schwingkreisverluste werden dadurch verringert.

Zwei neue Germanium-Spitzendioden tragen die Bezeichnungen AA 132 und AA 133. Sie entsprechen elektrisch den bisherigen Ausführungen OA 150 und OA 160. Die Abmessungen wurden jedoch durch ein Subminiaturgehäuse verringert (2,6 mm Durchmesser bei 6 mm Länge). Der Sperrstrom konnte ebenfalls herabgesetzt werden (Telefunken AG, Fachbereich Röhren, Ulm/Donau).

### Elektronik- und Fernstehtecherlehrgänge der Handwerkskammer Lübeck

Von der Handwerkskammer Lübeck werden wieder Elektronik-Lehrgänge durchgeführt, deren Leitung in den Händen von Phys.-Ing. Jürgen Karow, Lübeck, liegt.

#### In Lübeck:

25. 11. bis 29. 11. 1963	Bausteine der Elektronik	15 Stunden
2. 12. bis 12. 12. 1963	Elektronische Schaltungen	24 Stunden
6. 1. bis 16. 1. 1964	Transistorentechnik	24 Stunden
20. 1. bis 30. 1. 1964	Elektronische Anlagen	24 Stunden

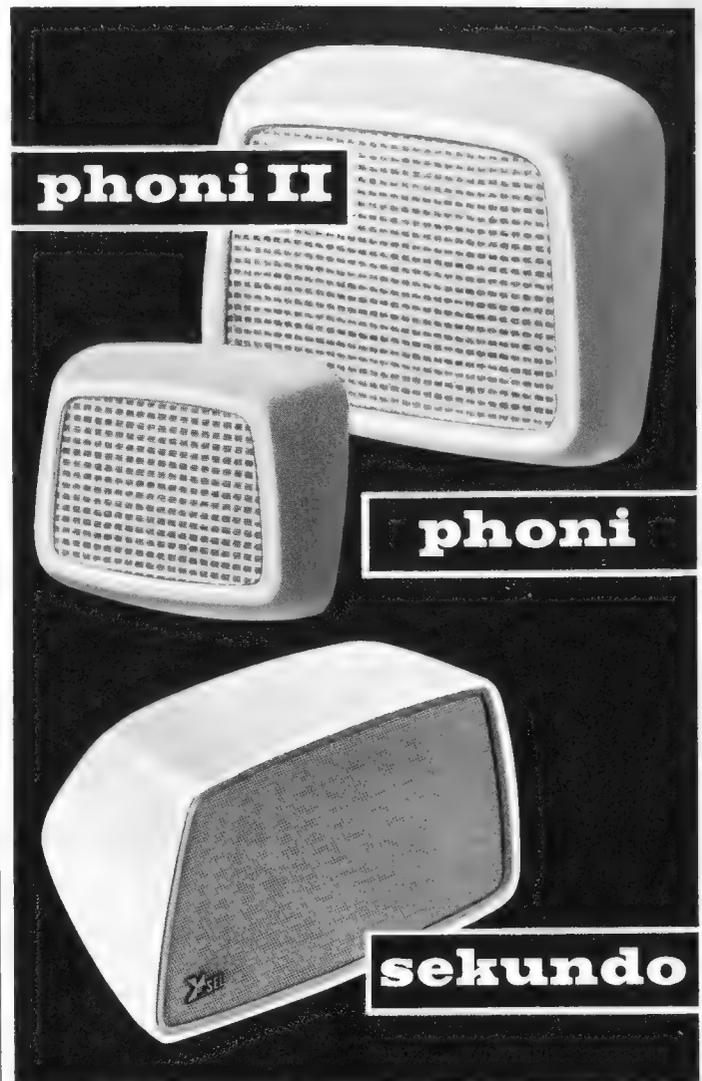
#### In Kiel:

3. 2. bis 7. 2. 1964	Bausteine der Elektronik	15 Stunden
10. 2. bis 20. 2. 1964	Elektronische Schaltungen	24 Stunden
24. 2. bis 5. 3. 1964	Transistorentechnik	24 Stunden
9. 3. bis 19. 3. 1964	Elektronische Anlagen	24 Stunden

#### Fernstehtecher-Lehrgänge TV 2:

31. 3. bis 9. 4. 1964	Neumünster	25. 5. bis 4. 6. 1964	Elmshorn
13. 4. bis 23. 4. 1964	Itzehoe	8. 6. bis 19. 6. 1964	Kiel

Die Stoffpläne der Elektronik-Lehrgänge sind sorgfältig aufeinander abgestimmt. Alle Lehrgänge werden als Abendunterricht, im allgemeinen zwischen 18.00 und 20.30 Uhr, durchgeführt. Prospekte über die Kurse sind bei der Handwerkskammer Lübeck anzufordern. Zugelassen sind Meister und Gesellen aus allen Handwerksbetrieben, die mit der Elektronik zu tun haben.



4179.4/63

## Lorenz-Lautsprecher, von denen man spricht

Moderne Form, große Lautstärke, vielseitig verwendbar als Zweitlautsprecher in Wohnung und Büro als Seitenlautsprecher bei Stereowiedergabe · als Zusatzlautsprecher im Auto · für die Wiedergabe bei Tonband- und Diktiergeräten, bei Gegensprech- und Rufanlagen

**phoni** DM 22.-\*, Frequenzbereich: 120 bis 13000 Hz, stoßfestes Kunststoffgehäuse in Grau, Elfenbein oder Rot, Maße: 160 x 140 x 65 mm

**phoni II** mit Lautstärkereglern DM 34.50\*, Frequenzbereich: 80 bis 15000 Hz, stoßfestes Kunststoffgehäuse in Grau oder Elfenbein, Maße: 235 x 200 x 87 mm

**sekundo** mit Lautstärkereglern DM 28.-\* Frequenzbereich: 120 bis 12000 Hz, stoßfestes Kunststoffgehäuse in Grau, Maße: 176 x 101 x 98 mm

\*unverbindliche Richtpreise



... die ganze Nachrichtentechnik

Standard Elektrik Lorenz AG Stuttgart

Geschäftsbereich Bauelemente · 7300 Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112

Wenn man in fremden Ländern als Unternehmer Erfolg haben will, dann muß man einen Beitrag zur dortigen sozialen Entwicklung im positiven Sinne leisten – alles andere ist nur ein Akt des Kolonialismus (Frits Philips, Präsident des Philips-Konzerns, in einer Ansprache vor technischen Fachredakteuren der europäischen Tageszeitungen am 8. Oktober 1963 in Eindhoven).

Die Antenne ist nicht alles – aber ohne Antenne ist alles nichts (Richard Hirschmann am 60. Geburtstag von Carl Petersen Mahrt in Hamburg, 26. September 1963).

Alle drei Systeme (NTSC, Secam, PAL) arbeiten im praktischen Einsatz gut und liefern bei normalen Übertragungsbedingungen ausgezeichnete Bildqualitäten. Unterschiede findet man nur in bezug auf bestimmte Parameter des Übertragungsvorganges. Sie sind zum Teil sehr gering und treten meist nur bei kritischen Bildvorlagen und anormalen Übertragungsverhältnissen

deutlich hervor. Die Aufgabe des Vergleichs der Systeme ist daher nicht leicht (Prof. Dr. R. Theile, Leiter der ad-hoc-Arbeitsgruppe für Farbfernsehen in der UER in den Rundfunktechnischen Mitteilungen 1963, Heft 4).

Der Hang zum Monumentalen hat sich völlig ausgetobt. In Hallen von Bahnhofformat stellte die Industrie ihre Erzeugnisse teilweise im Umfange von einer Tagesproduktion in Hell- und Dunkelräumen einem neugierigen Besucherstrom vor. Der Krach war ohrenbetäubend überzeugend... In Berlin war es ein Volksfest im Großformat wie alles andere auch. Es fehlten im Garten nur noch die Karussells und die Schießbuden. Ab und zu sah man auch einen Kollegen, sogar einige Grossisten kreuzten auf. Alle hohlwangig und versorgt. Strahlende Gesichter sah man nur bei der Radio-Presse und der Industrie, die ohne Überhang in den Winter geht (Funkausstellung Berlin 1963 von Hans Röglin, Mitteilungen Radio und Fernsehtechnik, Oktober 1963).

Auch Saba hat sich bei der Bemessung der für die Funkausstellung notwendigen Repräsentanz hochspielen lassen. Auch wir

bauen Ausstellungsstände, auf denen wir das Produktionsprogramm mehrfach zeigen müssen, um den Platz zu füllen. Wir tun das aus Furcht vor dem Urteil der Öffentlichkeit, die, vom Aufwand der anderen geblendet, geneigt sein könnte, von einer kleineren Präsentation Rückschlüsse auf die Marktstellung des betreffenden Ausstellers zu ziehen (Hermann Brunner-Schwer, Geschäftsführer von Saba, vor der Presse in Schloß Brüningslinden am 1. 9. 1963).

Es kommt nicht alle Tage vor, daß ein Wissenschaftler in Versen spricht. Man sollte daher festhalten, daß J. A. Radcliffe, Director of Radio Research, eine seiner Vorlesungen über Physik in London wie folgt schloß (freie Übersetzung):

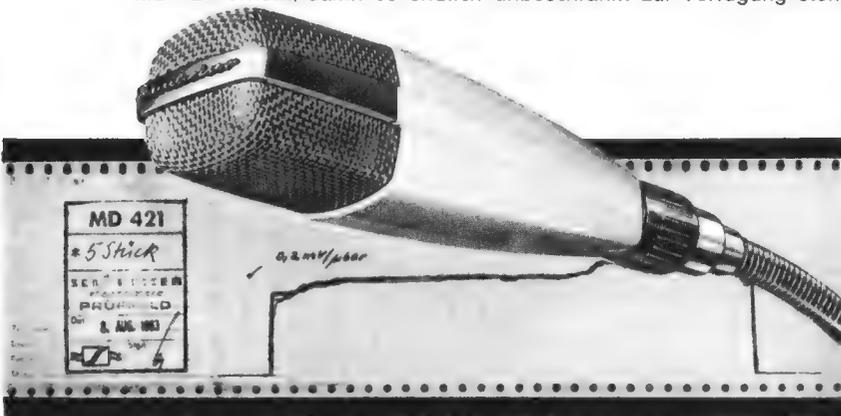
Raum-Sonde, Raum-Sonde  
was kannst du sehen?  
... daß die Planeten mir Zeichen geben!  
Raum-Sonde, Raum-Sonde  
Was kannst du hören?  
... wie die Planeten sagen:  
um Himmels willen, gehe fort,  
lande an einem anderen Ort!  
Du sollst uns nicht stören.

(Electronics Weekly).

# 100 000 meter



Wir haben es einmal nachgerechnet: im Jahre 1962 haben wir bei Messungen in unseren schalltoten Räumen mit Pegelschreibern mehr als 100 000 Meter Diagramm-Papier beschrieben. Das entspricht etwa der Strecke Bremen-Hamburg! Dieses Jahr benötigen wir noch mehr, denn wir haben u. a. die Fertigung des neuen Richtmikrophons MD 421 erhöht, damit es endlich unbeschränkt zur Verfügung steht.



Jedem dieser Mikrophone legen wir, wie allgemein bekannt, den gemessenen Frequenzgang bei, damit auch Sie unsere Behauptung

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

selbst nachprüfen können. Unsere Kunden – unter ihnen namhafte Fachleute und ausgezeichnete Amateure – wissen, daß mehrfache Kontrollen Stück für Stück nicht nur bei Studio-Mikrofonen die vorgeschriebenen Sollwerte der Prospekte garantieren, sondern

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

**Sennheiser electronic • 3002 Bissendorf**

**SENNHEISER**  
electronic



## Meßgrößen und Begriffe in der heutigen Schallmeßtechnik

Seit vor bald 40 Jahren Barkhausen seine grundlegenden Betrachtungen über die Lautstärke als Maß der Hörempfindung anstellte und das „Phon“ als Lautstärkemaß vorschlug, ist die Schallmeßtechnik mit ihren beiden Seiten, der physikalischen und der physiologischen (im Hinblick auf die Wirkung auf den Menschen), einer ständigen Wandlung, Verbesserung und – leider auch – Komplizierung ausgesetzt gewesen. Heute existieren weit mehr als ein Dutzend Begriffe und Spezialbezeichnungen, die nur noch dem Fachmann geläufig sind und dies auch nur dann, wenn er laufend die Entwicklung auf internationaler Basis verfolgen kann.

Das gute alte Barkhausen-Phon hat seit seiner ursprünglichen Definition, nämlich als subjektiver Lautstärkevergleich mit einem gleich laut einzustellenden 1 000-Hz-Ton im logarithmischen Dezibel-Maß, manche Abwandlungen erfahren müssen: In Deutschland wurde es auf gesetzlicher Basis zum Anzeigewert eines nach DIN genormten Gerätes erhoben, das Schalldrucke im Dezibelmaß mit einer Filterkurve gemäß einer „Kurve gleicher Lautstärke“ für reine Sinustöne mißt. Damit hat es sich für viele praktische Fälle weit von der subjektiv empfundenen Vergleichslautstärke (bis zu 20 im Zahlenwert) entfernt, so daß es zur Unterscheidung seit mehreren Jahren „DIN-phon“ genannt wird. Demnächst wird es in dieser Form sterben müssen und nach den internationalen Vereinbarungen als „dB (B)“ (= Dezibel mit Bewertungskurve B) bzw. „dB (A)“ abgewandelt.

Andererseits versucht man, das nur subjektiv zu ermittelnde, also nicht direkt mit einem Gerät meßbare Phon aus den physikalischen Meßwerten des Schalldruckpegels durch Anwendung von Terz- oder Oktavbandanalysen möglichst naturgetreu zu berechnen. Diese angeneherten subjektiven Lautstärken können z. B. nach dem Verfahren von E. Zwicker (TH Stuttgart) mit Hilfe von Terzanalysen, Umsetzung in „Lautheitspegel“, Zusammenfassung nach bestimmten rechnerischen oder grafischen Verfahren und Rückumwandlung über Erfahrungstabellen oder nach dem Verfahren von S. S. Stevens (USA) mit Hilfe von Oktavanalysen und Umsetzung in Lautheiten (son-Werte) mit Rückverwandlung als „angeneherte subjektive Phon“ erhalten werden. Die physikalischen Meßwerte als Ausgangspunkt für diese Lautstärkeermittlungsverfahren fallen aber je nach der Schallfeldform – ebenes fortschreitendes Schallfeld, etwa im Freien, oder aber diffuses Schallfeld in einem reflektierenden Raum – verschieden aus, und die Ohr-Richtcharakteristik spielt hierbei eine Rolle für die Lautstärkebildung. Deshalb muß je nach Verfahren und Schallfeld dieses angeneherte Phon noch Indices zur näheren Kennzeichnung der Gewinnung und für seinen Gültigkeitsbereich erhalten, also z. B. phon<sub>DF</sub> (= ermittelt über Oktavanalyse im freien Schallfeld) oder phon<sub>TD</sub> (mit Terzanalyse, im diffusen Feld).

Für manche Fälle gibt man sich aber nicht mit der „Lautstärke“ zufrieden, sondern will etwa in der Lärmbekämpfung als praktische Anwendung aus dem Fachgebiet der technischen Akustik ein besonderes Maß für die „Lästigkeit“ eines unerwünschten Schallvorganges definieren, wobei sich dieses nach Ansicht mancher Leute von der Lautstärke soweit unterscheidet, daß gesonderte Meßgrößen dafür vorgesehen sein sollten.

Auf diese Weise entstand das PN-dB (= perceived noise decibel), das in den USA und in England seit einiger Zeit angewendet wird und nun auch in Deutschland auf dem Wege über die internationale Normung (ISO) eingeführt werden soll. Der Weg der Gewinnung aus den physikalischen Grundmeßgrößen des Schalldruckpegels in Frequenzintervallen, also z. B. Terz- oder Oktavbändern, ist dem bei der Lautstärkeermittlung sehr ähnlich, nur daß hier andere Umsetzungsgrößen (nicht die Lautheit in son, sondern die „Lärmigkeit“ in noy) verwendet werden. Die noy-Werte unterscheiden sich etwas von den son-Werten in dem Sinne, daß vor allem die höheren Frequenzen, etwa von 2 000 bis 6 000 Hz, stärker im Sinne einer erhöhten Lästigkeit bewertet werden als es die son-Werte für die Lautstärke vorsehen.

Zum Gewinnen solcher naturnaher Lautstärke- oder Lärmstärkewerte ist ein Meßaufwand erforderlich, der das bisher für einfache „Phonmessungen“ übliche Maß, nämlich ein direkt anzeigendes Meßgerät, bei weitem übersteigt, und der daher, auch schon wegen der komplizierten Auswertung, nur noch von Spezialisten aufgebracht, bedient und sinnvoll eingesetzt werden kann. Um trotzdem als Überschlags-Meßverfahren in ähnlicher einfacher Weise wie bei den bisherigen DIN-phon-Messungen arbeiten zu können, wird das erwähnte dB (A) als Näherungs-Beurteilungswert (aber nicht identisch mit der Lautstärke, sondern eben nur als bewerteter Schalldruckpegel) zugelassen und auf breiterer Basis angewendet, z. B. international für Verkehrsgeräuschmessungen. Hier ist nicht die Übereinstimmung mit der subjektiv empfundenen Lautstärke im Vordergrund des Interesses, sondern die Möglichkeit, die dB(A)-Meßzahl als konstanten Relativwert an allen Orten und zu allen Zeiten zur Verfügung zu haben, was durch die Einheitlichkeit der durch das zuständige internationale Normungskomitee (IEC) festgelegten Meßgeräte gewährleistet werden kann.

Die Grundlage aller dieser vielen Meßgrößen und Bewertungsverfahren bildet aber stets die exakte physikalische Messung des Schalldruckes, angebar linear in Mikrobar ( $\mu\text{bar}$  oder  $\text{dyn}/\text{cm}^2$ ), die durch geeignet geeichte Meßverstärker mit genormter Gleichrichtung in die logarithmisch gestufte Dezibelskala umgesetzt und in dieser Meßgröße direkt abgelesen werden kann.

Prof. Dr.-Ing. Werner Bürck

<b>Leitartikel</b>	
Meßgrößen und Begriffe in der heutigen Schallmeßtechnik .....	609
<b>Neue Technik</b>	
Ackerschlepper durch Funk ferngesteuert	610
Transistor-Autoradio mit elektronischem Suchlauf .....	610
5-W-Jedermanngeräte in Österreich ..	610
Sprechverbindungen auf Laserstrahlen ..	610
Spezial-Fernsehgerät für Krankenhäuser	610
<b>Servicetechnik</b>	
Hohe Reparaturleistungen im Fernseh-Service .....	611
<b>Meßtechnik</b>	
Verstärker für das Röhrenvoltmeter ....	612
Eichen von Wechselspannungsmessern ..	612
<b>Halbleiter</b>	
Anwendung und Schaltungstechnik von Kapazitätsdioden .....	613
Die Kollektorgrundschaltung .....	616
<b>Elektroakustik</b>	
Selbstbau von elektrostatischen Breitband-Lautsprechern .....	617
<b>Kommerzielle Technik</b>	
Die elektroakustischen Einrichtungen des neuen Großen Sendesaales Hannover	621
Ein Zeitzeichen-Konverter mit Transistoren .....	622
Der schweizerische Autoruf .....	627
Temperaturregelung mit Hilfe eines Thyratrons .....	628
<b>Ingenieur-Seiten</b>	
Wechselstrom-Leistungsmessungen mit einem Elektronenstrahl-Oszillografen	623
Automatische Schaltungskontrolle im Fertigungsgang elektronischer Geräte	624
<b>Schallplatte und Tonband</b>	
Reichhaltiges Mikrofon-Programm für die Tonband- und Ela-Technik .....	620
Schallplatten für den Techniker .....	620
Ein bewährtes Batterie-Tonbandgerät Rufa-R 119 K .....	629
Einfluß der Spurbreite und der Tonköpfe auf die Dynamik .....	630
Das Dynagroove-Aufzeichnungsverfahren .....	630
Überspielen mit Frequenzgangkorrektur .....	631
Stabiler Nadelprüfer .....	632
Studio 220 – ein Hi-Fi-Plattenspieler ....	632
Miniatur-Hörapparat .....	632
<b>Werkstattpraxis</b>	
Symmetrieren von Gegentakt-Endstufen	633
Ton setzt aus – hoher Stromverbrauch ..	633
Gestörter Autoradioempfang .....	633
Schrauben an schwer zugänglichen Stellen ..	633
Federwickelgerät .....	633
Filzschreiber für die Service-Werkstatt ..	633
Sichtbarmachen der Beschriftung auf verbrannten Widerständen .....	634
<b>Fernseh-Service</b>	
Zf-Röhren glühen .....	634
Kondensator als Batterie .....	634
Sägezahnspannung am Wehneltzylinder ..	634
<b>Für den jungen Funktechniker</b>	
Lehrgang Radiotechnik, 4. Stunde (Fortsetzung) .....	635
<b>RUBRIKEN:</b>	
Funktechnische Fachliteratur .....	625
Aus der Normungsarbeit .....	632

## Ackerschlepper durch Funk gesteuert

„Auch in der Landwirtschaft hat die Zukunft schon begonnen.“ Unter diesem Leitwort zeigten die Fendt-Werke, Marktoberdorf, auf dem Bayerischen Zentral-Landwirtschaftsfest in München einen ferngesteuerten Ackerschlepper (Bild). Der Fahrer kann mit Hilfe eines tragbaren UKW-Sen-



Durch Funk gesteuerter Ackerschlepper. Der Schlepperfahrer lenkt über einen tragbaren UKW-Sender den Schlepper. Der UKW-Empfänger befindet sich unter der Motorhaube. Der Kontrollturm vor dem Lenkrad zeigt durch Signallampen den Empfang des Befehles an. Die Stahlfühler vorn sichern das Fahrzeug und setzen es still, falls es gegen ein Hindernis läuft

ders vom Rand des Feldes aus den Schlepper steuern und den Pflug ausheben oder einsetzen. Der UKW-Empfänger befindet sich unter der Motorhaube. Unmittelbar vor dem Lenkrad ist der mit Signallampen bestückte Kontrollturm angebracht. Den Funkbefehlen sind jeweils Lampen zugeordnet, die den Empfang des entsprechenden Befehles durch Aufleuchten bestätigen.

Mit dieser Funksteuerung können nicht nur alle erforderlichen Fahrbefehle, wie Anfahren, Auskuppeln, Bremsen, Gasgeben, Vor- und Rückwärtsfahren, Abbiegen und Anhalten, sondern auch solche für das Hupen und Blinken gegeben werden. In Zukunft könnte zum Beispiel der Bauer bei schlechtem Wetter im Schutz einer Holzhütte oder eines Zeltes vom Rande des Feldes aus den Schlepper arbeiten lassen. Oder ein Schlepperfahrer wäre in der Lage, von einem Leitschlepper aus mehrere unbemannte Schlepper gleichzeitig zu dirigieren. Damit würden weitere Schlepperfahrer eingespart. Bei dem akuten Landarbeitermangel ist das sicher eine begrüßenswerte Erleichterung.

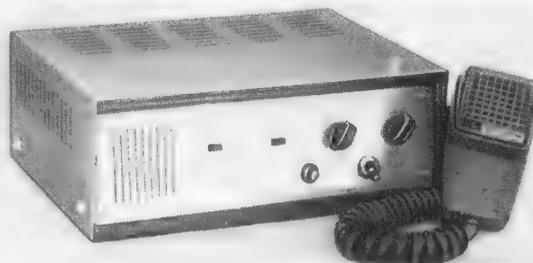
Die Fendt-Werke bezeichnen die vorgeführte Fernsteuerung selbst als bescheidenen Anfang für die Automatisierung der Landwirtschaft. Sie hoffen, daß auch die Fernbedienung von Hofarbeiten, wie das Mistladen oder andere Arbeiten, bald möglich sein werden. Eine intensive Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft, Industrie und Wissenschaft ist unbedingt notwendig, um auch dem Bauern mit Hilfe der Automatisierung seine schwere körperliche Arbeit zu erleichtern.

## Transistor-Autoradio mit elektronischem Sendersuchlauf

Der seit Jahren bekannte automatische Autoempfänger von Blaupunkt weist in seiner neuen Ausführung Köln ATR einige wichtige Verbesserungen auf. Das Gerät ist vollständig mit Transistoren bestückt, woraus sich eine sofortige Betriebsbereitschaft und ein geringerer Stromverbrauch ergeben. Der Sendersuchlauf, der beim Autoempfänger eine wesentliche Bedienungserleichterung ist, läßt sich in seiner Abschaltempfindlichkeit so einstellen, daß er entweder auf alle Sender, oder nur auf die empfangswürdigen anspricht. Der Suchlauf arbeitet

nicht mit Federzug, sondern mit einem Suchmotor. Außerdem können durch einfachen Tastendruck fünf Stationstasten belegt werden.

Die UKW-Eingangsstufe ist mit zwei rauscharmen Mesa-Transistoren bestückt, und im MW- und LW-Bereich wird die Empfindlichkeit durch eine Hf-Vorstufe erhöht. Das Empfängergehäuse mit den Abmessungen 18,3 cm × 14,6 cm × 6 cm ist für ein Spitzengerät sehr klein. Der enge Aufbau behindert jedoch nicht den Service, da man das Gehäuse vollständig abnehmen und die Schaltplatinen abklappen kann.



Links: 5-Watt-Funksprechgerät für den Bereich 27,16...27,28 MHz (Jedermann-Funk) aus Österreich. Abmessungen in mm: 225 × 180 × 95. Daneben Keramikmikrofon von Shure

## 5-W-Jedermanngeräte in Österreich

Auf die Notiz „Modernes 11-m-Funktelefon“ in der FUNKSCHAU 1963, Heft 16, Seite 438, teilt uns Kurt W. Herran, Hersteller des Hewophon - Jedermann - Funksprechgerätes, Wolfurt/Vorarlberg (Österreich), mit, daß der Satz „Amerika du hast es besser“ auch auf Österreich zutrifft, denn in diesem Land dürfen 5-W-Funksprechgeräte im 11-m-Bereich benutzt werden. Beispielsweise baut Kurt W. Herran das im Bild gezeigte, nur mit Transistoren bestückte 5-W-Gerät mit gedruckter Schaltung und serienmäßig eingebautem Tonruf. Alle 23 in Österreich zugelassenen Kanäle können mit einem entsprechenden Quarz eingestellt werden. Auf Wunsch ist ein Selektivrufsatz lieferbar. An das Gerät läßt sich ein Signalgeber (Glocke, Hupe) anschließen, um beim Eintreffen eines Anrufes das auf Empfangsbereitschaft stehende Gerät zu bedienen. Die Stromversorgung besteht aus einem steckbaren Einsatz und ist wahlweise für Batterieanschluß (6 oder 12 V) oder Netzbetrieb eingerichtet. —r

## Sprechverbindungen auf Laserstrahlen

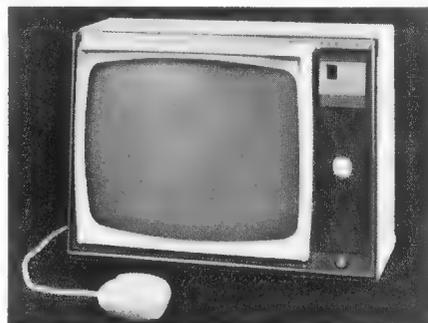
Im Rahmen der Vorarbeiten für das Gemini-Projekt — Zwei-Mann-Raumschiff — ist es kürzlich gelungen, eine Strecke von rund 190 km im Sprechverkehr auf Laserstrahlen zu überbrücken. Beim Gemini-Projekt sollen drei Nachrichtenwege ausprobiert werden. Eine direkte Verbindung vom Raumschiff zur Erde; eine zweite Verbindung vom Raumschiff zu einem Erdsatelliten, von dem aus die Nachrichten über Mikrowellenfunk auf die Erde gelangen; und eine dritte Verbindung soll über eine Laserstation auf dem

Mond hergestellt werden. Auch sie soll die Nachrichten über Mikrowellenfunk zur Erde geben. Fallen die Versuche zur Zufriedenheit aus, werden beim Projekt Apollo die Sprechverbindungen ebenfalls über Laser abgewickelt. Die Nutzlast der Mondfahrerkapsel würde dadurch um rund 50 kg vermindert.

## Spezial-Fernsehgerät für Krankenhäuser

Unter dem Namen The Roomate fertigt die Zenith Radio Corp. (Chicago) einen in mancher Hinsicht interessanten Fernsehempfänger für den Gebrauch in Krankenhäusern. Das 48-cm-Gerät kann wie üblich mit den Knöpfen am Gehäuse selbst bedient werden und auch über eine Kabel-Fernbedienung für Kanalwechsel, Ein- und Ausschalten sowie Lautstärkeinstellung. Überdies ist ein Kleinlautsprecher vorgesehen, so daß der Patient nach dem Abschalten des Gerätelautsprechers ohne wesentliche Störung der Nachbarn hören kann. Ferner sind Anschlüsse für videofrequente, krankenhauseigene Fernsehprogramme und Rundfunk-Gemeinschaftsantennen vorgesehen; bei Hörfunkempfang wird die Bildröhre ausgeschaltet. Weitere Besonderheiten dürften für den

Unten: 48-cm-Fernsehempfänger für Krankenhäuser von Zenith



Krankenhausbetrieb angenehm sein. In die Anschlußleitungen sind sich leicht lösende Kupplungen eingefügt; sie lösen sich sofort, wenn das Gerät von seinem Platz entfernt wird und versehentlich die Netz- und sonstigen Kabel nicht aus den Dosen gezogen worden sind. Weiterhin ist an der Rückseite ein Schalter zum Begrenzen der Lautstärke vorgesehen. Schließlich erscheint die Kanalnummer sehr groß und erleuchtet in dem Ausschnitt rechts oben neben der Bildröhre; sie ist auf größere Entfernung gut erkennbar. Für UHF-Empfang können einige VHF-Kanalwählerstreifen durch UHF-Streifen ersetzt werden. —r

## Berichterstattung

Satelliten

### Das Riesensatellitenlaboratorium von Pleumeur-Bodou

FUNKSCHAU 1963, Heft 18, Seite 495

Der Satellit Telstar wurde von der American Telephone and Telegraph (ATT) entwickelt. Der Satellit Relay dagegen ist eine Konstruktion der RCA. —r

### Neue Mehrnormen-Fernsehempfänger

FUNKSCHAU 1963, Heft 17, Seite 477

In Absatz 2, Punkt 2, Französische VHF-Norm, muß es heißen: Die Tonzwischenfrequenz von 28,75 MHz (nicht 33,4 MHz).

## Hohe Reparaturleistungen im Fernseh-Service

Der Verfasser dieses Aufsatzes arbeitet im Fernseh-Service nach dem Prinzip der Reparatur in der Wohnung<sup>1)</sup>). Dieses Prinzip ist für ihn das zweckmäßigste, und er behält es auch weiterhin bei. Da er jedoch auch bei diesem System eine gut funktionierende Werkstatt unterhalten muß und ihm die von Gerhard Heinrichs gemachten Angaben über die rentable Service-Werkstätte<sup>2)</sup> fast unglaublich erschienen, nahm er Gelegenheit, sich mit ihm persönlich darüber zu unterhalten. Das Ergebnis dieses Gespräches wurde von beiden Autoren gemeinsam veröffentlicht<sup>3)</sup>. Außerdem besuchte er im Anschluß daran dessen Werkstatt, um die Arbeitsweise kennen zu lernen. Er fand tatsächlich, daß dort fünfzehn Fernsehgeräte durchschnittlich pro Techniker an einem Arbeitstag repariert werden. Der folgende Aufsatz beschäftigt sich mit den Gründen, die diese Arbeitsleistung ermöglichen.

Die Fernsehwerkstatt von G. Heinrichs ist etwa 18 qm groß (Lagerraum und Rundfunkwerkstatt nicht mitgerechnet). In der Werkstatt befinden sich einige Regale für Ersatzteile und Schaltbilder, Plätze und Anschlüsse zum Probelaufen der Geräte, ein großer Arbeitstisch, ein fester und schwenkbare Spiegel. Die Meßgeräte sind, wenn man am Tisch sitzt, zum größten Teil an der rechten Seite aufgebaut. Dadurch kann man mit den Prüfschnüren auch zu Standgeräten gelangen, die bei der Reparatur rechts auf dem Boden stehen. Für die Rundfunk- und die Fernsehwerkstatt ist ein Industrie-Staubsauger im Hause fest eingebaut. Er kann von jedem Arbeitsplatz aus mit einem Druckknopf ein- und ausgeschaltet werden. Vom Staubsauger gehen Rohrleitungen zu den Arbeitsplätzen. An jedem Platz befinden sich ein Hahn und ein Schlauch, um vor der Reparatur den Staub aus den Geräten abzusaugen.

An Meßeinrichtungen sind vorhanden: Breitbandoszillograf, Bildmuster-Generator, VHF-Wobbler, UHF-Wobbler, Röhrenvoltmeter, Vielfachinstrument mit 40 k $\Omega$ /V Innenwiderstand, Scheinwiderstandsmeßgerät, Griddipper, eine Schalttafel mit Prüfspannungen, ein Rundfunkempfänger als Modulator für die Ton-Zwischenfrequenz des Bildmuster-Generators, ein Trägergenerator, der vom Bildmuster-Generator moduliert wird und ein UHF-Signal liefert, sowie Wattmeter, Stelltransformator und einige kleinere Hilfsmittel.

Der Breitbandoszillograf hat einen Tastkopf mit Abschwächer, eine Einrichtung zum direkten Messen von Wechsel- und Gleichspannungen und eine Einrichtung zum Dehnen der Zeitlinie, damit man Einzelheiten vergrößern kann. Der Bildmuster-Generator besitzt auch einen Trägergenerator, so daß man zwischenfrequente und hochfrequente Signale der Kanäle 2 bis 11 entnehmen kann. Weiter läßt sich das Verhältnis der Signalamplitude zur Impulsamplitude verändern. Ferner sind auch die Bild- und Zeilenfrequenzen veränderlich. Zeilensprung- und Restseitenbandbetrieb sind nicht möglich, doch kann am Empfänger die richtige Hf-Oszillatorabstimmung eindeutig kontrolliert werden. An den Bildmuster-Generator ist ein veränderlicher Spannungsteiler für einen Bereich von 6 bis 80 dB angeschaltet. Er gestattet, die Hf-Ausgangsspannung stetig zu dosieren. Ein

AM-Modulator erzeugt in Verbindung mit dem Generator des UHF-Wobblers und dem Video-Ausgang des Bildmuster-Generators Testbilder auf allen Kanälen des UHF-Bereiches. Die Intercarrierfrequenz des Bildmuster-Generators kann von einem Rundfunkempfänger moduliert werden. Die richtige Abstimmung des Radiodetektors, vor allem die AM-Unterdrückung, aber auch die der Fallen Eigenton und Nachbarbild, lassen sich damit schnell und genau kontrollieren.

Wie geht nun eine Reparatur praktisch vor sich? Nach dem Abschrauben der Rückwand wird das Gerät über das Wattmeter an das Netz geschaltet. Im Strompfad des Wattmeters liegt ein Widerstand. Er ist so bemessen, daß das Wattmeter im Kurzschlußfalle Vollausschlag zeigt. Dieser Widerstand wird sofort durch einen Schalter überbrückt, wenn kein Kurzschluß vorhanden ist und alle Röhren geheizt werden. An der Leistungsaufnahme erkennt man, ob eine Röhre einen zu hohen Strom zieht. Über einfache Fehler, wie defekte Röhren, Kondensatoren oder Widerstände, soll nicht viel gesagt werden. G. Heinrichs beseitigt sie auf die gleiche Weise wie andere Techniker auch. Tricks, die darüber hinausgehen, beschrieb er in der Reihe „Fernseh-Service – praktisch und rationell“, die seit 1962 in der FUNKSCHAU erscheint.

Ist der Bildschirm hell geworden und stimmen Booster- und Hochspannung, dann wird der Bildmuster-Generator an den Antennenanschluß des Empfängers angeschaltet. Durch Verändern der Hf-Eingangsspannung werden das Funktionieren der getasteten Regelung, die Empfindlichkeit sowie das Rauschen überprüft. Ein fehlerhaftes Arbeiten der Synchronisation zeigt sich, wenn man den Impulsanteil im Signal verringert. Weiter wird der Fang- und Mitnahmebereich von Bild- und Zeilen-Automatik dadurch kontrolliert, daß man Bild- und Zeilenfrequenz vom Sollwert abweichend einstellt. Auch Brummeinstreuungen fallen dabei deutlich auf. Die Feinabstimmung wird überprüft, indem man die Trägerfrequenz verändert.

Nun wird die Netzspannung stufenweise zwischen 190 und 250 V eingestellt und dadurch das Funktionieren der Bildbreiten-Automatik kontrolliert. Sodann wird die Netzspannung auf 150 V gestellt, bis die Hf-Oszillatoren ausfallen. Langsames, stufenweises Erhöhen der Netzspannung zeigt, bei welcher Spannung die Oszillatoren wieder anschwingen, ob eine Oszillator-Röhre zu wenig Emission hat oder ob andere Fehler im Oszillator vorliegen. Auch wenn andere Röhrenfehler vorliegen, kann man entsprechende Reaktionen auf dem Bildschirm erkennen. Nun werden die Röhren in ihren Fassungen etwas bewegt und schließlich mit dem Gummihammer beklopft. Dadurch kann man sich das zeitraubende Einzelprüfen der Röhren ersparen.

Der Meßplatz bleibt ständig eingeschaltet, und diese Gesamtüberprüfung ist schneller getan als man es erzählen kann. Die Zahl der ausgewiesenen Fehler ist meist größer als einem lieb ist. Eine angenehme Überraschung erlebt man aber bei diesem Meßplatz, daß nämlich viele vermeintliche Aussetzfehler gar keine sind, daß man beispielsweise beim zeitweiligen Umfallen der Zeile diesen Fehler meist sofort herbei-

führen kann, wenn man nur den Impuls-Anteil etwas verkleinert, und viele ähnliche Dinge mehr. Man kann damit die Zahl der in der Werkstatt probelaufenden Geräte stark vermindern.

Stößt man bei der Überprüfung irgendwo auf Unregelmäßigkeiten, so prüft man die betreffenden Stufen einzeln. Beispielsweise sieht man sich das Video-Signal an oder die Durchlaßkurve. Oder man gibt das Video-Signal des Signal-Generators an die Video-Endröhre bzw. die Intercarrierfrequenz auf den Tonkanal usw. Man kreist mit diesen Methoden die Fehler eng ein, und das Suchen beschränkt sich nur auf die betreffenden Stufen. An die Meßgeräte müssen allerdings beträchtliche Anforderungen bezüglich ihrer Genauigkeit gestellt werden, da sonst die Meßergebnisse zu falschen Schlußfolgerungen führen können. Selbstbau ist für diesen Meßplatz kaum zu empfehlen.

Heinrichs hat bereits eine Reihe von Technikern in seiner Arbeitsweise geschult. Diese bauten dann seinen Meßplatz in anderen Betrieben auf, kopiert bis in die nebensächlichsten Kleinigkeiten. Die Leistung dieser Techniker stieg beträchtlich an, jedoch ein Durchschnitt von mehr als fünfzehn Reparaturen pro Tag wurde nicht erreicht. Um zu solchen Leistungen zu kommen, müssen neben großen theoretischen Kenntnissen auch viele praktische Erfahrungen vorliegen, die man in den ersten drei Gehilfenjahren kaum erwerben kann. Von einer Werksvertretung sind dem Verfasser Reparaturleistungen bekannt, die an diese Leistungen fast angrenzen. Dort hat man es jedoch infolge Arbeitsteilung nur mit wenigen Typen zu tun und kennt deren Schaltungen und Tücken auswendig.

Die Techniker, die in ihren Werkstätten sämtliche Fabrikate und Typen reparieren müssen, sind in einer weniger glücklichen Lage. An ihnen wird deutlich, daß der überwiegende Teil der Service-Leute von der Typen- und Automatik-Inflation hoffnungslos überfordert wurde oder daß ihr Ausbildungsstand noch unzulänglich ist. Sie kleben dann mit den Augen in den Schaltbildern, kennen oft die Zusammenhänge kaum, probieren dieses und jenes und sind froh, wenn das Gerät überhaupt arbeitet. Fünf Reparaturen pro Tag gelten dann bereits als Höchstleistung. Dabei ist an eine gründliche Überprüfung, wie sie vorher beschrieben wurde, gar nicht zu denken.

Will man zu größeren Leistungen kommen, so ist folgendes nötig:

1. Jeder Techniker braucht einen kompletten, vorher beschriebenen Meßplatz. Es darf nicht vorkommen, daß Meßgeräte von anderen in der Werkstatt arbeitenden Technikern ausgeliehen werden.
2. Der Techniker darf nur noch Fernsehgeräte reparieren.
3. Er muß sich so intensiv mit Schaltungstechnik beschäftigen, daß er nicht mehr 5 000 und mehr Schaltbilder einzelner Gerätetypen sieht, sondern sofort in jedem Gerät ohne Zuhilfenahme von Schaltbildern die Grundschaltungen erkennt. Hiervon dürften nur etwa hundert vorhanden sein.

Diese Anforderungen sind sehr groß. Volksschüler als Lehrlinge bringen nur in seltenen Fällen die Voraussetzungen hierfür

<sup>1)</sup> FUNKSCHAU 1962, Heft 21, S. 1239, Vergessene Goldmine: Service.

<sup>2)</sup> FUNKSCHAU 1963, Heft 7, S. 171, Fachhandlung oder Service-Unternehmen?

<sup>3)</sup> FUNKSCHAU 1962, Heft 24, S. 829, Die rentable Service-Werkstatt.

<sup>4)</sup> FUNKSCHAU 1963, Heft 20, S. 579, Rentabler Fernseh-Service.

mit. Man wird auch die Handwerkslehre reformieren müssen und den Radio- und Fernsichttechniker-Lehrling erst zwei Jahre lang theoretisch schulen müssen, bevor er in die Werkstatt geht.

Ein Techniker, der durchschnittlich mehr als zwölf Geräte aller Typen täglich in der Werkstatt repariert, stellt heute einen so großen positiven Faktor in einem Betrieb dar, daß die Betriebsform eine untergeordnete Rolle spielt. Man wird aber einen solchen Techniker zweckmäßig nicht mehr zum Außendienst verwenden. Schwierigkeiten treten aber sehr schnell auf, wenn dieser einzige Techniker einmal krank wird.

Eine in dieser Richtung günstigere Betriebsform besteht darin, daß mehrere jüngere Techniker mit zweckmäßiger Ausrüstung in der Wohnung der Kunden repa-

rieren und nur die rund 20 Prozent der Geräte in die Werkstatt bringen, für deren Fehler ihre mitgeführten Meßmittel nicht ausreichen. Arbeitet dann in der Werkstatt der Meister mit einem solchen Meßplatz und erteilt den jungen, willigen Technikern laufend Unterricht, so ist diese Betriebsform für ein Fernseh-Service-Unternehmen fast als ideal zu bezeichnen.

Es gibt solche Unternehmen in der Bundesrepublik, die sich auch wirtschaftlich recht gut stellen. Sie erreichen die auch in Amerika üblichen Leistungen von sechs bis zehn Reparaturen pro Außendienst-Techniker am Tag. Die Zahl erscheint sehr hoch, wird aber dadurch erzielt, daß die Reparaturen, die mehr Zeit erfordern, in die Werkstatt kommen und die Außendienst-Techniker somit nur glatte Fälle bearbeiten.

## Meßtechnik

# Verstärker für das Röhrenvoltmeter

Um die Empfindlichkeit eines Röhrenvoltmeters zu erhöhen, kann man einen Gleichstromverstärker vorschalten. Allerdings ist der Aufwand dabei sehr groß, weil dieser Verstärker sehr stabil arbeiten muß, denn Schwankungen der Verstärkung gehen in das Meßergebnis ein.

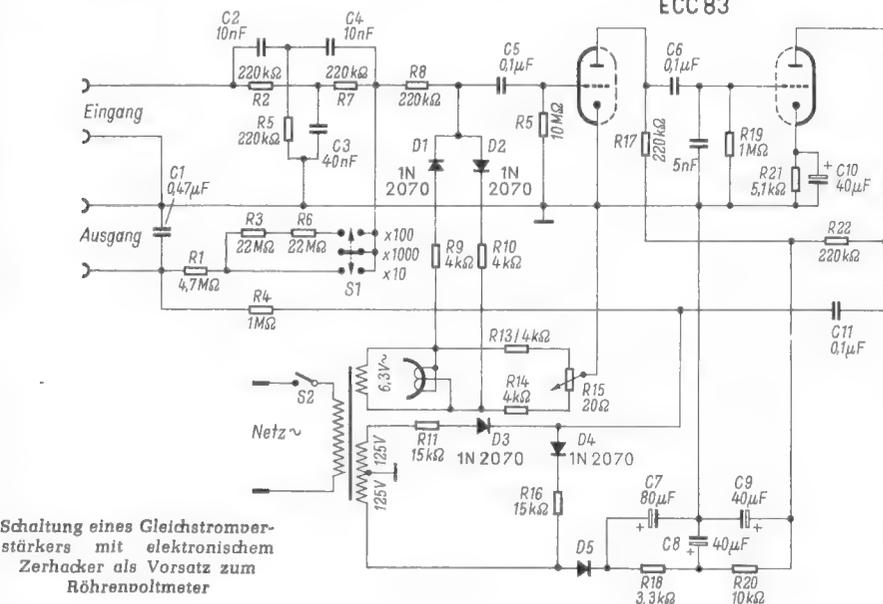
Ganz anders arbeitet der im Schaltbild dargestellte Verstärker. In ihm wird die am Eingang herrschende Gleichspannung einer Rechteckspannung überlagert und von den beiden Systemen der Zweifachtriode ECC 83 verstärkt. Diese Trioden arbeiten in einem Wechselstromverstärker, der jede an den Eingang angelegte Gleichspannung sperren würde, die überlagerte Gleichspannung aber durchläßt und verstärkt. Das zweite System der Röhre ECC 83 richtet die verstärkte Wechselspannung gleich, worauf ihr erneut eine Rechteckspannung entgegengesetzten Verlaufs zugeführt wird, deren Spitzenspannung um den Verstärkungsfaktor des Wechselstromverstärkers höher ist als die zuerst hinzugegebene Rechteckspannung. Dadurch gelangt nach einer Siebung die verstärkte Gleichspannung an den Ausgang. Diese in der Elektronik bekannte Schaltung wird als elektronischer Zerkhacker (chopper) bezeichnet.

In der Anordnung nach dem Schaltbild wird die der Heizwicklung des Netztransformators entnommene Spannung von 6,3 V

durch die Dioden D 1 und D 2 so begrenzt, daß eine Rechteckspannung mit sinusförmigen Flanken entsteht. Ihr wird die zu messende Gleichspannung überlagert, die zuvor ein Doppel-T-Filter durchlaufen hat, das aus den Kondensatoren C 2 bis C 4 und den Widerständen R 2, R 5 und R 7 besteht; es hat die Aufgabe, Netzbrummen fernzuhalten, und ist im vorliegenden Falle für die Netzfrequenz von 60 Hz dimensioniert. Die Rechteckspannung, die dem Verstärkerzugang zugeführt wird, stammt aus der mittelangezapften Hochspannungswicklung des Netztransformators; die Spannungsspitzen werden hier von den Dioden D 3 und D 4 abgeschnitten. Außerdem dient die halbe Wicklung als Spannungsquelle für einen Einweggleichrichter mit der Diode D 5, der die Gleichspannung für den Verstärker liefert.

Das Gerät ist so bemessen, daß die Verstärkung für eine angelegte Gleichspannung 1 000 beträgt. Ein angeschlossenes Röhrenvoltmeter wird dadurch um den Faktor 1 000 empfindlicher. Ist die Skala in Volt geeicht, dann werden jetzt Millivolt darauf angezeigt. Durch Spannungsteiler, die vom Ausgang zum Eingang führen, kann die Verstärkung auf den zehnten und hundertsten Teil herabgesetzt werden. Diese Umschaltung geschieht mit dem Schalter S 1.

Hansen, E. T.: Chopper-Stabilized DC Amplifier. Radio-Electronics, August 1963.



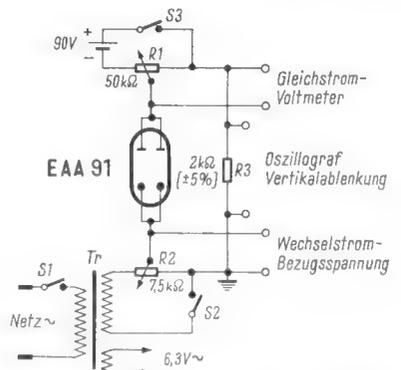
Schaltung eines Gleichstromverstärkers mit elektronischem Zerkhacker als Vorsatz zum Röhrenvoltmeter

## Eichen von Wechselspannungsmessern

Bereits mehrfach wurde das Problem behandelt, wie Meßinstrumente mit dem Aufwand einer Werkstatt auf die Genauigkeit der Anzeige geprüft werden können. Handelt es sich dabei um ein Wechselspannungsinstrument, so liegt der Vergleich mit bekannten Gleichspannungen nahe.

Bei dem Vergleichsgerät nach dem Schaltbild kann den zusammengeschalteten Anoden der Duodiode EAA 91 durch das Potentiometer R 1 eine gegen die Katoden negative Spannung bis zur Höhe der Batteriespannung zugeführt werden, die hier mit 90 V angenommen ist. Ein an die beiden oberen Klemmen angeschlossenes Voltmeter zeigt die Höhe dieser Gleichspannung an. Am Potentiometer R 2 kann eine Wechselspannung aus der Sekundärwicklung des Transformators Tr abgegriffen und ebenfalls der Diodenstrecke zugeführt werden; diese Wechselspannung liegt auch am unteren Klemmenpaar. Hier wird das Wechselstrominstrument angeschlossen, dessen Anzeige kontrolliert werden soll.

Solange die positiven Halbwellen der Wechselspannung die Vorspannung der Diode nicht überschreiten, fließt durch die Diode kein Strom und infolgedessen auch



Schaltung eines Gerätes, mit dem die Anzeige eines Wechselstrominstrumentes mit der eines Gleichstrominstrumentes verglichen werden kann. Der Oszillograf, der an die Klemmen am Widerstand R 3 angeschlossen wird, läßt erkennen, wann der Maximalwert der Wechselspannung gleich der Diodenvorspannung ist

nicht durch den Widerstand R 3. Erst wenn die Wechselspannungsspitzen die am Potentiometer R 1 abgegriffene Gleichspannung überschreiten, fließt ein Diodenstrom, der am Widerstand R 3 einen Spannungsabfall hervorruft. Ein an den Widerstand R 3 angeschlossener Oszillograf läßt erkennen, wann der Maximalwert der Wechselspannung gleich der Vorspannung der Dioden ist. Dann wird die Anzeige sowohl des Gleich- als auch des Wechselspannungsinstrumentes abgelesen<sup>1)</sup>.

Teilt man die Gleichspannung durch die Wurzel aus zwei, so erhält man den Effektivwert, den das Wechselspannungsinstrument anzeigen muß, wenn seine Eichung stimmt. Die Genauigkeit der Messung hängt von der des Gleichspannungsinstrumentes ab und von der Möglichkeit, Spannungsgleichheit auf dem Bildschirm des Oszillografen zu erkennen.

Bethany, D. G.: A. C. Voltage Calibrator. Electronics World, Juni 1963.

<sup>1)</sup> Im Grunde handelt es sich also hier um eine Messung des Scheitelspannungswertes. Die Genauigkeit hängt also von der Kurvenform der Wechselspannung ab. Die Eichung gilt nur bei exakt sinusförmigen Spannungen.

Die Silizium-Kapazitätsdiode ist ein Bauelement, dessen Bedeutung vielfach noch unterschätzt wird. Dabei erweitert die Industrie ständig ihr Angebot, um für viele Möglichkeiten geeignete Typen zur Verfügung zu stellen. Selbstverständlich erfordern die einzelnen Anwendungen auch unterschiedliche Eigenschaften. Der Verfasser mußte sie für diese Arbeit erst aus verschiedenen Typen von Kapazitätsdioden und Zenerdioden herausmessen. So kommt es bei Modulationsschaltungen auf hohe Stabilität bzw. Reproduzierbarkeit der Kapazitätswerte an. Durch viele Versuche wurden die nötigen Erfahrungen gesammelt. In den folgenden Ausführungen werden nur Näherungsformeln verwendet, da exakte Lösungen entweder nur mit Differentialgleichungen dritten Grades zu erbringen sind oder andere Schwierigkeiten eine einfache Lösung verbieten.

**Die Funktionsweise**

Grundsätzlich verhält sich jede Kapazitätsdiode bei der statischen Messung wie eine Gleichrichter- oder Zenerdiode. Sie hat also eine Fluß- und eine Sperrkennlinie und einen mehr oder weniger deutlichen Zenerknick. Tatsächlich waren die für die Versuche verwendeten Dioden ursprünglich vorwiegend Zenerdioden. Dabei besteht ein Zusammenhang zwischen der statischen Kennlinie und der Kapazität sowie dem Verhalten in der Nähe des Nullpunktes der Spannung. Hier kommt es bei einigen Typen sehr darauf an, daß der untere Teil der Flußkennlinie bis etwa 400 mV noch sehr gute Sperreigenschaften zeigt. Dies interessiert speziell bei den Brückenschaltungen, die vorwiegend im Spannungsnull, also ohne Vorspannung, betrieben werden, da sich nur so eine hohe Stabilität der Schaltung erreichen läßt. Die Signalamplituden sollen dann in der Größenordnung von maximal 100 mV liegen. Hierbei muß noch die Bedingung einer nahezu leistungslosen Steuerung erfüllt sein.

Andererseits muß für bestimmte Anwendungen, bei denen eine große Kapazitätsvariation gebraucht wird oder eine große Amplitude anliegt, eine ausreichende Sperrkennlinie mit hohem Sperrwiderstand und möglichst hohem Zenerknick vorhanden sein. Verschiedene Bedingungen widersprechen sich hier, wie es aus der Wirkungsweise zu erklären ist.

Die Diode besitzt eine Sperrschicht, die je nach Höhe des Zenerknicks mehr oder weniger dick ist. Sie ist bereits im spannungslosen Zustand vorhanden und ändert ihre Stärke mit der Spannung. Gibt man der Diode eine Flußspannung, so wird die Sperrschicht sehr dünn und verschwindet theoretisch bei einer Spannung von 0,87 V bei Silizium. Dieser Wert ist tatsächlich nur theoretisch zu verstehen, da die Sperrschicht bereits die Spannung nicht mehr halten kann und der Flußstrom exponentiell mit der Flußspannung zunimmt. Hierbei hat sich gezeigt, daß es gerade im Flußverhalten sehr große Unterschiede gibt, obwohl bei den verglichenen Exemplaren die Zenerspannung gleich war.

Wird eine Sperrspannung angelegt, dann wird die Sperrschicht immer dicker. Die Stärke wächst nicht direkt proportional zur Spannung, sondern wesentlich langsamer bis die Sperrschicht schließlich durchschlägt. Bei der Durchschlagspannung liegt der Zenerknick.

Betrachtet man die Diode als Kondensator, dann stellen die Katode und Anode die Beläge und die Sperrschicht das Dielektrikum dar. Die Flächen sind konstant,

**Anwendung und Schaltungstechnik von Kapazitätsdioden**

ebenso die Dielektrizitätskonstante. Lediglich die Dicke der Sperrschicht ist variabel. Die Kapazität nimmt mit steigender Sperrspannung ab und mit der Flußspannung zu. Gleiche Kristallgröße vorausgesetzt, haben Dioden mit hohen Zenerspannungen kleinere Kapazitäten als Dioden mit niedrigen Zenerspannungen. Ebenso ist das Herstellungsverfahren für die Eigenschaften der Dioden von wesentlicher Bedeutung. Das gilt vor allem für den Bahnwiderstand der Dioden, der elektrisch als Serienwiderstand zur Kapazität erscheint.

Die statischen Kennlinien von legierten Siliziumdioden werden als bekannt vorausgesetzt, daher wird nur deren Kapazitätskennlinie gezeigt. Die Formel lautet:

$$C = \frac{k}{\sqrt{0,87 + U}} + C_p$$

Hierbei bedeuten: C = Gesamtkapazität, k = Konstante, U = angelegte Spannung und C<sub>p</sub> = Festkapazität.

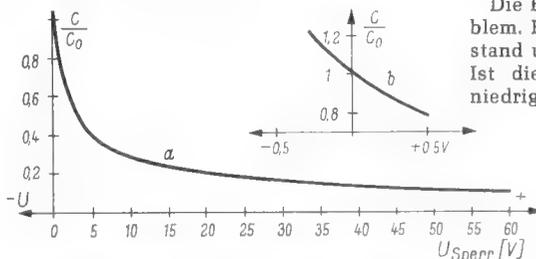
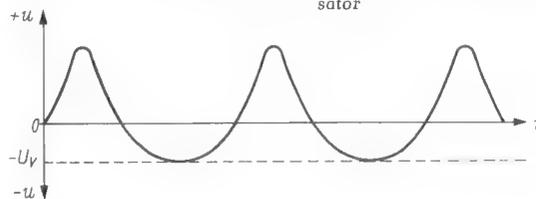


Tabelle der Werte für die Kurven in Bild 1

U <sub>SPERR</sub> (V)	C/C <sub>0</sub> (%)	U <sub>SPERR</sub> (V)	C/C <sub>0</sub> (%)
- 0,5	153,2	+ 10	28,3
- 0,3	123,5	+ 20	20,4
0	100	+ 30	16,8
+ 0,3	86,2	+ 40	14,6
+ 0,5	79,7	+ 50	13
+ 1	68,2	+ 60	12,1
+ 5	38,5		

Bild 3. Oszillogramm zu Bild 2, direkt an der Spule L gemessen. Die Vorspannung U<sub>v</sub> betrug ca. -5 V, die Kapazität C<sub>k</sub> war wesentlich kleiner als C<sub>d</sub>. Trotz der Verzerrungen ist die Kreisgüte hoch



Die Konstante k ist von Exemplar zu Exemplar verschieden und erschwert natürlich die Berechnung. Man hilft sich durch Angabe der Kapazität bei einer bestimmten Spannung. Die Kapazität C<sub>p</sub> ist im allgemeinen recht klein, denn sie ist die Kapazität der nicht aktiven Diodenteile und liegt bei 1 bis 2 pF. Das kann im Verhältnis viel oder wenig sein, daher wird in den Diagrammen C<sub>p</sub> nicht berücksichtigt. Bild 1 zeigt den Kapazitätsverlauf in Abhängigkeit von der angelegten Spannung. In der Tabelle sind die errechneten Werte zusammengestellt.

Diffundierte Kapazitätsdioden, die seit einiger Zeit serienmäßig in großen Stückzahlen gefertigt werden, zeigen dagegen einen anderen Kapazitätsverlauf. Hier lautet die Beziehung:

$$C = \frac{k}{\sqrt[3]{U + U_d}}$$

Die Kapazität ändert sich also nur mit der dritten Wurzel aus der angelegten Spannung. Bei der hauptsächlichlichen Anwendung dieser Dioden in der automatischen Scharfabstimmung ist nur eine geringe Kapazitätsvariation erforderlich, so daß sich dies nicht nachteilig auswirkt. In diesem Beitrag sollen jedoch die diffundierten Kapazitätsdioden nicht näher untersucht werden.

**Die Verwendung als Kreiskapazität**

Die naheliegendste Anwendung der Kapazitätsdiode ist die als Kreiskapazität. Hierfür liegt die oberste Grenze vorläufig bei etwa 500 pF und die unterste bei 5 pF. Größere Kapazitäten, etwa bis 3 nF, sind zwar herstellbar, aber sie haben einen so geringen Spannungsbereich, daß sie nur im Nullpunkt zu betreiben sind. Das ist jedoch für diese Anwendung uninteressant.

Die Frage der Güte ist durchaus kein Problem. Es gibt Dioden mit einem Bahnwiderstand um 1 Ω bei einer Kapazität um 10 pF. Ist die Spannung am Schwingkreis sehr niedrig, wie beispielsweise an Eingangs-

Bild 1. Relativer Kapazitätsverlauf von Kapazitätsdioden in Abhängigkeit von der Spannung. a = Verlauf über einen großen Spannungsbereich, b = Verlauf des Nullbereichs, der bei Brücken benutzt wird

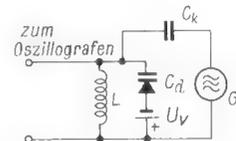


Bild 2. Der Schwingkreis aus L und C<sub>d</sub> wird durch den Generator G bei Resonanz erregt. Die Kapazitätsdiode C<sub>d</sub> wird durch eine Gleichspannung U<sub>v</sub> vorgespannt. C<sub>k</sub> ist ein Koppelkondensator

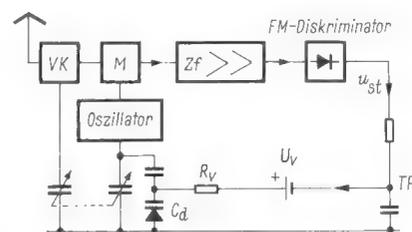


Bild 4. Anordnung zur Frequenznachregelung bei Empfängern (Scharfabstimmung). Aus einem FM-Diskriminator wird die Steuerspannung u<sub>st</sub> über den Tiefpaß TP und eine feste Vorspannung U<sub>v</sub> an die Kapazitätsdiode C<sub>d</sub> gegeben. Diese Diode liegt parallel zum Oszillatorkreis und steuert die Frequenz nach. R<sub>v</sub> ist ein Entkopplungswiderstand

kreisen von Empfängern, dann ist die Abstimmung in weiten Bereichen recht einfach. Eine Kapazitätsvariation im Verhältnis 5 : 1 ist leicht zu erreichen, wobei ohne Gleichlaufschwierigkeiten zwei oder mehr Kreise miteinander durchgestimmt werden können.

Anders sieht es dagegen aus, wenn merkliche Amplituden auftreten. Zunächst muß darauf geachtet werden, daß durch eine ausreichende Vorspannung verhindert wird, die Dioden in den Flußbereich zu steuern. Dadurch würde nämlich ein Gleichrichtereffekt auftreten, der den Kreis bedämpft. Die Vorspannung kann ohne Schwierigkeiten, allerdings mit einer Einbuße an Kapazitätsvariation erzielt werden. Beim Arbeiten im Flußbereich würden außerdem Sinuskurven verzerrt werden. Dies wird durch die folgende Überlegung erklärt.

Die Energie in einem Schwingkreis sei konstant. Für beide Spannungshalbwellen beträgt sie

$$P = \frac{U^2 \cdot C}{2}$$

Da aber die Kapazität  $C$  der nicht vorgespannten Diode für die beiden Halbwellen verschieden groß ist, muß also die Spannung unsymmetrisch ausfallen. Bild 2 zeigt eine Demonstrationsschaltung und Bild 3 das Oszillogramm hierzu. Gleichzeitig macht sich eine amplitudenabhängige Verstimmung bemerkbar, da der effektive mittlere Kapazitätswert nicht genau dem Kapazitätswert ohne Signal entspricht. Das gilt sowohl für selbstregelte Oszillatoren, als auch für fremdgesteuerte Kreise.

Das Nachstimmen von Oszillatoren in Radio- und Fernsehgeräten, also die sogenannte automatische Scharfabstimmung, dürfte heute die Hauptanwendung der Kapazitätsdioden sein. Hierbei wird keine hohe Variation benötigt, da der Nachstimmbereich zumeist kleiner als 1 % ist. Die Funktionsweise ist in Bild 4 gezeigt. In der letzten Zf-Stufe befindet sich ein FM-Diskriminator, dessen Ausgangsspannung über einen Tiefpaß TP einer Kapazitätsdiode  $C_d$  zugeführt wird. Sie stimmt den Oszillator nach bis die Frequenz im Sollbereich liegt.

Kapazitätsdioden eignen sich nicht nur für langsame Verstimmungen, sondern auch für schnelle. Bild 5 zeigt eine Kapazitätsdiode in einer Wobbelschaltung. Man erreicht bei bescheidenen Oszillatoramplituden Frequenzhübe von 50 %. Der Hub läßt sich stetig verstellen, und die Form der Modulation kann beliebig sein. Der einzige Nachteil besteht darin, daß ein kapazitiver Wobbler nicht mit Hilfe eines Drehkondensators über einen größeren Bereich durchstimmbar ist, da sonst der Hub nicht mehr ausreicht. Analog kann natürlich mit Tonfrequenz moduliert werden, und man erhält eine einwandfreie FM-Modulation, die für UKW-Prüfender oder Amateursender verwendet werden kann.

Eine andere Art der Modulation ist die Phasenwinkelmodulation. Hierbei wird ein Signal auf einen Schwingkreis gegeben, dessen Kapazität mit der integrierten Modulation gesteuert wird. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, daß ein bereits vorhandenes Signal, moduliert oder unmoduliert, nachträglich frequenzmoduliert werden kann.

Eine spezielle Anwendung gibt es noch bei der kommerziellen FM-Empfangstechnik und beim Aufbau von Hi-Fi-Geräten. Zum möglichst verzerrungsarmen Empfang von FM-Sendern muß auf Trennschärfe verzichtet werden, das bedeutet größere Empfangsbandbreite und damit auch schlechterer Signal/Rausch-Abstand. Dies kann man umgehen, indem man ähnlich der Oszillatornachstimmung auf richtige Empfangsfrequenz, den Oszillator mit dem Demodu-

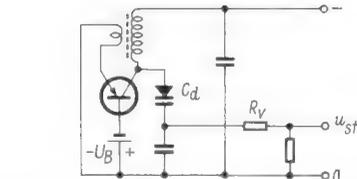


Bild 5. Vereinfachtes Schaltbild für einen frequenzmodulierten Oszillator;  $u_{st}$  ist die Modulationsspannung

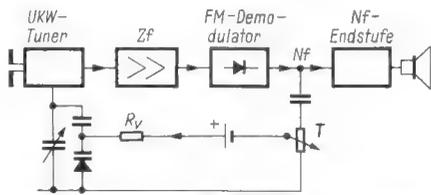


Bild 6. Gegenkopplungsschaltung bei FM-Empfängern, die durch Hubkompression entzerrt werden. Die Funktion entspricht Bild 4, jedoch wird hier die Tonfrequenz gegengekoppelt. Wird der Regler T selbstreguliert gemacht, dann kann man durch eine Dynamikkompensation das Signal/Rausch-Verhältnis bei schwacher Modulation verbessern

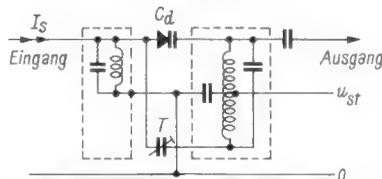


Bild 7. Kapazitiv gekoppeltes Bandfilter mit veränderlicher Kopplung. Der Trimmer T ermöglicht eine Kompensation der Restkapazität der Diode  $C_d$ . Mit der Spannung  $u_{st}$  wird die Kapazität gesteuert

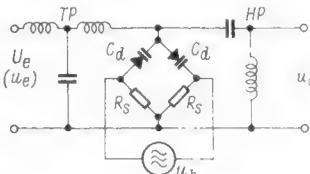


Bild 8. Schaltung eines „kapazitiven Zerhackers“. Ein Eingangssignal  $U_e$  oder  $u_e$  moduliert die Hochfrequenz  $u_h$  und erscheint am Ausgang als AM-Modulation ohne Träger ( $u_a$ ). Mit den Widerständen  $R_S$  wird die Brücke symmetriert. TP = Tiefpaß, HP = Hochpaß

lationsergebnis gegenkoppelt. Hiermit kann man viele Verzerrungen verringern; man verwendet einen Zf-Verstärker mit kleinerer Bandbreite und erhält noch eine höhere Trennschärfe. Eine derart aufgebaute Dynamikkompensation kann erreichen, daß das Sendesignal am Demodulator stets mit vollem Hub ankommt. Das ist zwar nur in einem gewissen Bereich möglich, aber wichtig für solche Empfangssignale, deren volle Modulation noch verständlich oder sauber ist, während sie bei kleinerer Aussteuerung unverständlich oder unsauber ist. Bild 6 zeigt das Prinzip der beschriebenen Schaltung, allerdings ohne die erwähnte Dynamikkompensation. Zu dem Gerätebau nach diesem Prinzip gehört naturgemäß viel Erfahrung.

Eine andere Möglichkeit, bei geringer Frequenzmodulation das Rauschen zu unterdrücken, ist die modulationsabhängige Bandbreite der Zwischenfrequenzkreise. Die Kapazitätsdioden eignen sich für jede Art der Bandbreitenregelung, indem die Bandfilterkopplung verändert wird. Übersteuerungen müssen natürlich auch hier verhindert werden. Bild 7 zeigt ein Bandfilter mit veränderlicher Bandbreite. Darin bedeutet  $u_{st}$  die Steuerspannung für die Kapazitäts-

diode. Selbstverständlich kann man durch ein Potentiometer, an das mehrere Dioden und Filter mit getrennt einstellbaren Teilern angeschlossen sind, jede erforderliche Bandbreite mit der günstigsten Durchlaßkurvenform einstellen.

### Niederfrequente Mischbrückenschaltung

Weniger bekannt als die hochfrequente Anwendung von Kapazitätsdioden ist die in der Gleichstrom- und Niederfrequenztechnik. Dazu zeigt Bild 8 eine Brückenschaltung, die in dieser oder ähnlicher Form in den folgenden Abschnitten behandelt wird. Diese Brücke besteht im wesentlichen aus zwei Kapazitätsdioden, die über zwei Symmetrierglieder, in diesem Falle über die beiden mit  $R_S$  bezeichneten Widerstände, abgeglichen wird. Parallel zu den Dioden wird eine hochfrequente Spannung  $u_h$  angelegt. Bei richtig abgeglichener Brücke erscheint hinter dem Hochpaß keine Ausgangsspannung  $u_a$ .

Dies ist für Festkapazitäten selbstverständlich, für die Kapazitätsdioden gibt es folgende Erklärung: Besitzen die beiden Dioden sehr genau gleiche Kennlinien, dann wird das Kapazitätsverhältnis bei der hochfrequenten Durchsteuerung nicht verändert, also bleibt der Brückenabgleich erhalten.

Die Dioden in der Brücke Bild 8 sind nicht vorgespannt. Daher müssen sie sorgfältig auf gleiche Werte hin ausgesucht werden (es sei denn, man verwendet eng toleriert lieferbare Dioden, z. B. vom Typ BAY 34). Zuerst müssen sie bei einer Flußspannung von rund 300 mV auf niedrigen Flußstrom mit einem Nano-Amperemeter ausgewählt werden, denn Gleichrichtereffekte und spannungsabhängige Impedanzwerte müssen in hohen Widerstandsbereichen liegen. Tatsächlich lassen sich Impedanzen von 100 M $\Omega$  erreichen.

Die Kapazitätswerte sollen für diesen Zweck nicht zu niedrig sein. Der Verfasser hat vorwiegend mit Werten um 500 pF gearbeitet. Die Kapazitätswerte werden bei der Arbeitsfrequenz paarweise ausgesucht, und zwar sollen die Toleranzen kleiner als 1 % sein. Das gleiche gilt für die Symmetrierwiderstände. Im Bereich dieser Toleranz muß außerdem ein Trimm-Widerstand für den Feinabgleich vorhanden sein. Diese Feinheiten sind in Bild 8 nicht enthalten, da sonst die Übersicht leidet.

Nun zur Arbeitsweise dieser Anordnung. Wird am Eingang eine Gleichspannung  $U_e$  angelegt, so stellt sie für die eine Diode eine Sperrspannung und für die andere Diode eine Flußspannung dar. Damit wird die Brücke verstimm, und hinter dem Hochpaß erscheint eine Hochfrequenzspannung  $u_a$ , die in einem gewissen Bereich der Spannung  $U_e$  proportional ist. Im günstigsten Bereich liegen die Abweichungen in der Größenordnung von nur etwa 1 ‰.

Über das Verhalten gegenüber der Polarität der Spannung  $U_e$  wurde bisher nichts gesagt. Zunächst ist es gleichgültig, ob die angelegte Spannung positiv oder negativ ist, man erhält in beiden Fällen gleich große Hf-Amplituden  $u_a$ . Betrachtet man aber die Phasenlage der Ausgangsspannung  $u_a$  im Verhältnis zu der Phase der Steuerspannung  $U_e$ , dann stellt man fest, daß die Polarität der Eingangsspannung die Phasenlage beeinflusst. Gibt man daher das Ausgangssignal  $u_a$  auf einen phasenrichtigen Gleichrichter, dann kann man die Eingangsspannung phasengetreu in verstärkter Form am Gleichrichterausgang erhalten. Hierbei handelt es sich nicht um eine Spannungsverstärkung, sondern um eine Leistungsver-

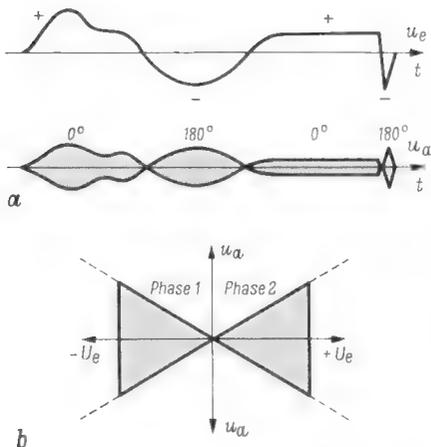


Bild 9. a = Eingangsspannung  $u_e$  und die Ausgangsspannung  $u_a$  aus Bild 8 im Zeitszillogramm. Die relative Phasenlage (0 oder 180°) enthält das Vorzeichen von  $u_e$ , b = beide Spannungen als Verstärkerkennlinie. Phase 1 und Phase 2 sind um 180° verschieden

stärkung. Die Brücke enthält kein aktives Verstärkerelement und die angelegte Spannung  $u_e$  liefert praktisch sehr wenig und theoretisch gar keine Leistung an die Brücke. Was für die Gleichspannung gilt, das gilt auch für Wechselspannungen. Bild 9a zeigt die Eingangsspannung  $u_e$  und die Ausgangsspannung  $u_a$  im Oszillogramm. Die Phasenlage ist willkürlich angenommen. Diese Wirkungsweise ist die einer einfachen AM-Modulation mit zwei Seitenbändern ohne Träger. Da die Funktion den Zerkhackerschaltungen ähnelt, wird diese Anordnung als kapazitiver Zerkhacker bezeichnet.

Interessanterweise gibt es für die Wirkungsweise noch eine andere Erklärung. Hierzu muß die Funktion des Schwingkondensators als bekannt vorausgesetzt werden. Die Brücke verhält sich wie eine Kapazität, die ständig ihren Wert ändert. Wird eine Spannung angelegt, so wird sie im Rhythmus der Schwingfrequenz moduliert, und das Ausgangsprodukt ist das gleiche wie bei der vorigen Erklärung. Diese Eigenschaft macht die Schaltung für Zerkhackerverstärker mit einer Stabilität bis herab zu 10  $\mu$ V geeignet.

Eine weitere Anwendung liegt in der völlig verzerrungsfreien AM-Modulation. Der Träger kann nachträglich zugesetzt werden. Die Ausgangsspannung ist mit folgender Formel sehr leicht zu berechnen:

$$u_a = u_e \cdot u_h \cdot k$$

Die Spannungen  $u_a$  und  $u_h$  werden in Spitzenwerten eingesetzt,  $u_e$  hingegen mit dem Momentanwert. Der Wert für  $k$  liegt nicht genau fest, denn der Hochpaß HP am Ausgang kann durch Resonanz die Spannung leicht anheben. Bei den Versuchen war die Resonanzfrequenz des Hochpasses auf die halbe Arbeitsfrequenz gelegt worden. Stimmt man den Hochpaß mit der Diodenkapazität auf Reihenresonanz ab, so läßt sich der Wirkungsgrad erheblich verbessern. Eine Phasendrehung um 90° muß dabei in Kauf genommen werden.

**Mischbrückenschaltung als Multiplikator**

Die Ausgangsspannung der Brücke Bild 8 ergibt sich zu

$$u_a = u_e \cdot u_h \cdot k$$

Darin ist  $u_a$  das Produkt der Hf-Spannung  $u_h$  und der Eingangsspannung  $u_e$ . Hiermit werden also zwei Spannungen multipliziert. Bisher wurde die Hilfsspannung  $u_h$  als konstant und unmoduliert angenommen. Moduliert man sie ihrerseits in einer weiteren Mischbrücke mit einem zweiten

Signal, dann erhält man als Endergebnis ein Produkt, das proportional zu zwei veränderlichen Faktoren oder Signalen ist. Man kann also damit beispielsweise Multiplikationsschaltungen für Analogrechner aufbauen.

Bild 10 zeigt das Prinzip einer solchen Anordnung. Die Werte  $u_x$  und  $u_y$  sollen miteinander multipliziert werden. Entsprechend Bild 8 durchlaufen die Signale zunächst je einen Tiefpaß TP. Signal  $u_x$  wird in der Brücke  $B_1$  der Hilfsspannung  $u_h$  aufmoduliert. Die modulierte Spannung gelangt über einen Hochpaß HP an die Brücke  $B_2$ .

An die andere Diagonale der Brücke  $B_2$  kommt die zweite Eingangsspannung  $u_y$  zu liegen. Wird die Ausgangsspannung der zweiten Brücke über einen phasenrichtigen

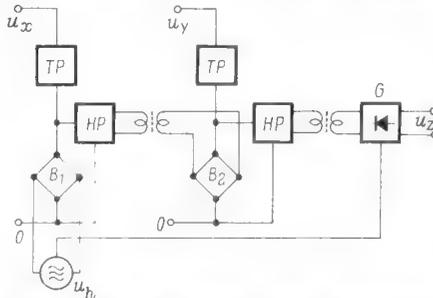


Bild 10. Analogmultiplikator hoher Genauigkeit und Nullstabilität mit Kapazitätsdioden.  $B_1$  und  $B_2$  sind Brücken nach Bild 8. Die Ausgangsspannung der Brücke  $B_1$  wird als Brückenspannung für Brücke  $B_2$  verwendet. Wird die Ausgangsspannung der zweiten Brücke durch einen gesteuerten Gleichrichter demoduliert, dann erhält man  $u_z$ . Dieser Wert  $u_z$  ist proportional  $u_x \cdot u_y$ ; TP = Tiefpaß, HP = Hochpaß, G = gesteuerter Gleichrichter

Gleichrichter gegeben, dann folgt die endgültige Spannung  $u_z$  der Formel

$$u_z = u_x \cdot u_y \cdot K$$

Darin ist  $K$  eine von der Schaltung abhängige Größe.  $K$  muß sehr konstant sein, wenn die Anordnung als Multiplikator eines Rechengerätes dienen soll. Dabei darf an Aufwand nicht gespart werden, dann ist die Genauigkeit besser als 1 %.

Die Anwendung als Analogmultiplikator bringt einige Vorteile gegenüber früheren Systemen: extreme zeitliche Stabilität, völlig getrennte Eingänge, Vollaussteuerung mit 100 mV und relativ geringer Aufwand. Die untersuchten Brücken wiesen eine Nullpunkt drift von nur etwa 10  $\mu$ V auf, das sind 0,1  $\frac{1}{100}$ .

Mit den Korrekturschaltungen können Genauigkeiten erreicht werden, die früher den Servo-Rechnern vorbehalten waren. Die Ergebnisse sind vorzeichenrichtig. Mit der Anwendung in der Analog-Rechenmaschine ist die Bedeutung der Schaltung nicht zu Ende. In der Steuerungs- und Regeltechnik werden ebenfalls solche Verknüpfungen gebraucht, die einfacher und billiger als die bisherigen Systeme sind.

Mit diesen Brückenschaltungen kann man auch Effektivstrom- und -spannungsmesser bauen, die den richtigen quadratischen Mittelwert anzeigen. Ebenso ist es möglich, Wattmeter für einen großen Frequenzumfang zu bauen, die zwischen Nanowatt- und Megawatt-Werten messen können. Dabei ist es interessant, daß relativ große Blindleistungen die Genauigkeit nicht viel beeinträchtigen.

Eine weitere Möglichkeit bietet sich durch die oszillografische Aufzeichnung von Momentanwerten der Leistung und von Leistungsimpulsen. Hierbei läßt sich leicht die Impulsbelastung von Leistungstransistoren feststellen. Ein angeschlossenes Instrument

zeigt daneben noch den Leistungsmittelwert an. Diese Technik ist noch recht neu, und viele Möglichkeiten wurden noch nicht praktisch angewendet.

**Literatur**

- H. Keller, M. Lehmann und L. Micic: Diffundierte Silizium-Kapazitätsdioden. Radio-Mentor 1962, Heft 8.
- A. Gilly und L. Micic: Gleichspannungsverstärker mit Kapazitätsdioden für kleine Eingangsleistungen. Elektronik 1963, Heft 9.
- H. Keller: Ein UKW-Empfänger mit elektronischer Abstimmung und Senderschaubildautomatik. Intermetall-Sonderdruck 22/1963.

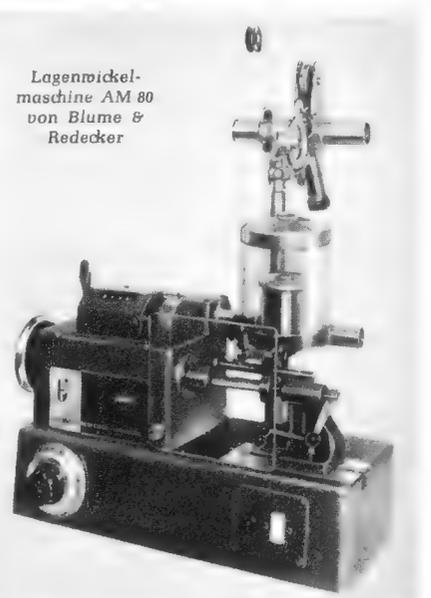
**Lagenwickelmaschine**

Die im Bild dargestellte Lagenwickelmaschine Typ AM 80 der Firma Blume & Redecker, Hannover, ist zum Wickeln von Lagenspulen aller Art bestimmt. Der über Transistoren gesteuerte elektromagnetisch arbeitende Drahtvorschub für die Hin- und Herbewegungen des Drahtführers ergibt eine sehr hohe Genauigkeit der Umschaltung am Lagenende.

Die Maschine verarbeitet Drähte von 0,03 bis 0,8 mm Durchmesser. Der Drahtvorschub ist stufenlos veränderlich und wird mit dem Skalenkopf an der Vorderseite der Maschine eingestellt. Ebenso handlich wird mit einem seitlichen Drehknopf die Wickelbreite von 3 bis 80 mm gewählt. Die Werte der Wickelbreite werden an einer Skala auf der Kopfplatte abgelesen.

Der Drahtführer besitzt eine Grob- und Feineinstellung und kann schnell jedem Spulenkörper angepaßt werden. Alle elektrischen Schalt- und Steuerelemente sind in einem auf dem Fußboden stehenden Gehäuse untergebracht und durch ein Kabel mit der Maschine auf dem Tisch verbunden. Dieses kleine Gehäuse ist mit einer griffigen Gummimatte abgedeckt und dient zum Ausruhen des linken Fußes. Der rechte Fuß dagegen steht auf dem Pedal. Nur durch Ändern des Tritt winkels werden fünf wichtige Arbeitsgänge der Maschine eingestellt. Dadurch bleiben die Hände frei für andere Arbeiten.

Infolge der kleinen Bauform eignet sich diese Maschine als Wickeleinheit in Fertigungsreihen, bei denen eine Person mehrere Maschinen bedient. Dabei können alle Handzeiten so geplant werden, daß ein rationeller Spulenfluß erfolgt.



Lagenwickelmaschine AM 80 von Blume & Redecker

# Die Kollektorgrundschaltung

In der Röhrentechnik kennt man die Anodenbasisschaltung, auch Katodenfolger genannt. Die entsprechende Schaltung der Transistortechnik ist die Kollektorgrundschaltung, auch als Emittierfolger bezeichnet. Ihr Eingangswiderstand ist sehr hoch gegenüber den anderen beiden Grundschaltungen des Transistors.

Überschlagsmäßig ergibt sich der Eingangswiderstand aus dem Produkt von Emittierwiderstand und Stromverstärkung, z. B.  $2\text{ k}\Omega \cdot 50 = 100\text{ k}\Omega$ . Dies bedeutet, daß man einen Emittierfolger an hochohmige Objekte wie Oszillatoren, Parallelkreise u. a. voll ankoppeln kann, ohne die Spannungsverhältnisse durch die Last wesentlich zu ändern. Außerdem tritt keine Phasendrehung bei dieser Schaltung auf, so daß die Ausgangsspannung das gleiche Verhalten zeigt wie die Eingangsspannung.

Der Ausgangswiderstand des Emittierfolgers ist dagegen recht niedrig, dies ist aber oft durchaus erwünscht. Daß der Emittierfolger keine Spannungsverstärkung liefert, ist ebenfalls kein wesentlicher Nachteil. An dem kleineren Ausgangswiderstand liegen etwa 95 % der Eingangsspannung, wobei jedoch der Strom eine Verstärkung erfahren hat, so daß die auskoppelbare Leistung höher ist. Hierzu ein Beispiel:

Eine Spannung von 1 V an einem Widerstand von  $30\text{ k}\Omega$  ergibt eine Leistung von  $0,03\text{ mW}$ . Dagegen ergeben  $0,95\text{ V}$  an  $2\text{ k}\Omega$  eine Leistung von  $0,45\text{ mW}$ , dies entspricht somit einer 15fachen Leistungsverstärkung.

Für einen mittleren Transistor in Kollektorschaltung zeigt die Tabelle die wertmäßigen Änderungen, die sich ergeben, wenn sich der Generator- oder der Lastwiderstand ändern.

Eingangswiderstand	10	18	25	50	100	120	180	200	320	$\text{k}\Omega$
Lastwiderstand	200	300	500	1000	2000	3000	4000	5000	10000	$\Omega$
Ausgangswiderstand	60	80	100	250	400	1000	1800	3000	$\Omega$	
Generatorwiderstand	1	2	3	10	20	50	100	200	$\text{k}\Omega$	

Die bekannteste Kollektorschaltung zeigt Bild 1. Sie dient als Impedanzwandler zum Anschließen eines hochohmigen Kristall-Tonabnehmers an den niederohmigen Eingang des Transistorverstärkers. Der Trimmwiderstand R wird so eingestellt, daß am Emittier eine Spannung von  $-2,5\text{ V}$  liegt, dies entspricht einem Kollektorstrom von etwa  $0,5\text{ mA}$ .

Durch eine Abwandlung der Schaltung nach Bild 2 läßt sich ein Spannungsmesser hochohmiger machen. Ein kleiner Anfangsaussschlag von  $1^\circ$  bis  $3^\circ$  ist unvermeidlich, kann aber für viele Anzeigezwecke in Kauf genommen werden. So läßt sich der Eingangswiderstand eines Meßwerkes von  $1\text{ k}\Omega/\text{V}$  durch diesen Vorsatz auf etwa 10 bis  $15\text{ k}\Omega/\text{V}$  erhöhen, wodurch Messungen an hochohmigen Schaltungen möglich werden. Der Wert des Widerstandes R1 ergibt den Spannungsbereich, eine Änderung des Wertes des Basiswiderstandes R2 beeinflußt den zulässigen Anfangsaussschlag und die Linearität der Anzeige.

Werden zu Meßzwecken höhere Ansprüche gestellt, so muß auch der Aufwand erhöht werden. Um den Nullpunkt stabil zu halten, ist eine Gegentaktschaltung nach Bild 3 erforderlich. Außerdem sind hier zwei Emittierfolger in Serie geschaltet, da-

mit erhält man einen hohen Eingangswiderstand bei sehr kleinem Ausgangswiderstand. Insgesamt handelt es sich also um einen zweistufigen Gegentakt-Gleichspannungsverstärker.

Die eingetragenen Werte ergeben mit  $500\text{ k}\Omega/\text{V}$  den günstigsten Kompromiß zwi-

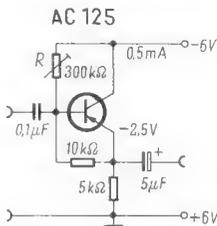


Bild 1. Impedanzwandler für Nf-Anwendung

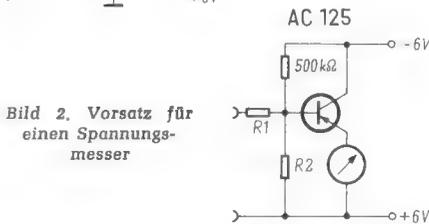


Bild 2. Vorsatz für einen Spannungsmesser

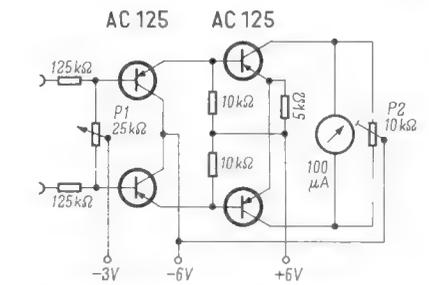


Bild 3. Spannungsmesser mit  $500\text{ k}\Omega/\text{V}$  Innenwiderstand

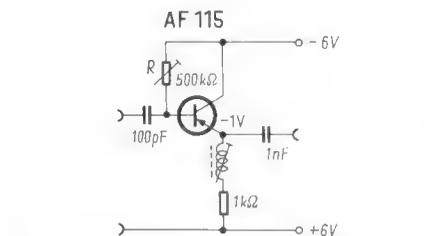


Bild 4. Trennstufe nach einem Quarz-Oszillator

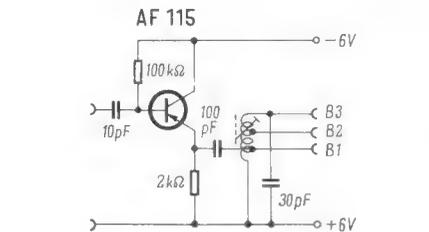


Bild 5. Frequenzverdoppler

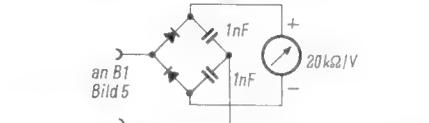


Bild 6. Spannungsverdoppler zur Resonanzanzeige

schon Empfindlichkeit und Stabilität des Nullpunktes. Im vorgesehenen  $500\text{-mV}$ -Bereich hat es sich als günstig erwiesen, den Bereichswiderstand in zwei gleiche Widerstände von je  $125\text{ k}\Omega$  (Bild 3) aufzuteilen und diese unmittelbar an die Basisanschlüsse zu legen. In den höheren Bereichen kann er, wie üblich, als Vorwiderstand ausgebildet werden. Der Wert der Eingangsempfindlichkeit läßt sich durch einen Parallelwiderstand zum Potentiometer P1 korrigieren. Das Potentiometer P2 wird bei kurzgeschlossenen Basen auf Null-Ausschlag des Meßwerkes eingestellt und erfordert über lange Zeit keine Änderung. Mit Hilfe des Symmetrie-Einstellers P1 wird bei offenen Basen gleichfalls der Nullpunkt fixiert; dieses Potentiometer sollte von außen bedienbar sein. Sein Einstellbereich ist ausreichend, um den Nullpunkt in die Skalenmitte zu verlegen, z. B. zum Abgleichen eines Radiodetektors.

Der Emittierfolger läßt sich günstig auch bei hohen Frequenzen anwenden. Gute Ergebnisse liefert die Schaltung Bild 4 als Trennstufe nach Quarz-Oszillatoren, im Rückkopplungsweg der RC-Brücke eines Nf-Generators und hinter einem Schmitt-Trigger. Als Trennstufe nach einem Quarz-Oszillator ist eine Induktivität im Emittierzweig günstig. In Verbindung mit der Eigenkapazität des Transistors ( $65\text{ pF}$ ) läßt sich dann Resonanz einstellen. Damit ist ein Spannungsgewinn von  $2,5\text{ dB}$  verbunden entsprechend einer um  $30\%$  höheren Spannung. Der Basiswiderstand R wird so eingestellt, daß eine Spannung von  $-1\text{ V}$  am Emittier liegt.

Noch größere Erfolge waren mit der Kollektorschaltung als Frequenzverdoppler von  $5,35\text{ MHz}$  auf  $10,7\text{ MHz}$  nach Bild 5 zu erzielen. Bei einer Emitterschaltung war das Trennschärfeverhältnis von Grundwelle zu Oberwelle nicht günstiger als ohne diese Stufe; die Spannung der Grundwelle betrug  $200\text{ mV}$  und die der Oberwelle  $40\text{ mV}$ . Mit der Schaltung nach Bild 5 war die Trennschärfe jedoch sehr viel größer entsprechend dem Spannungsverhältnis von  $85\text{ mV}$  zu  $180\text{ mV}$ . Außerdem bietet diese Anordnung den Vorteil, daß man nieder-, mittel- und hochohmig auskoppeln kann. Der niederohmige Ausgang B1 zeigte bei einer Last von  $2,5\text{ k}\Omega$  nur eine Änderung der Ausgangsspannung von  $10\%$ . Der Anschluß B1 liegt bei einem Drittel und B2 bei zwei Drittel der Windungszahl vom kalten Ende gerechnet, der hochohmige Ausgang B3 liegt am heißen Ende des Kreises.

Werden die Kreis- und Kondensatorwerte für mehrere Frequenzbereiche ausgelegt, so eignet sich diese Schaltung in Verbindung mit einem Demodulator-Zusatz in Verdopplerschaltung nach Bild 6 gut als Frequenzmesser. Als Anzeigevorrichtung dient ein Vielfachinstrument mit  $20\text{ k}\Omega/\text{V}$ . Für die Induktivitäten haben sich die Spulenteile von Vogt & Co. gut bewährt, und zwar D 31 A für mittlere und F 2 F für hohe Frequenzen; die Windungszahlen können aus den beigegeführten Kurven abgelesen werden.

Wird für bestimmte Aufgaben ein extrem niedriger Ausgangswiderstand oder ein hoher Eingangswiderstand benötigt, dann können zwei Emittierfolger in Kaskade geschaltet werden. Dabei ist die Basis des zweiten Transistors galvanisch mit dem Emittier des ersten verbunden. Als Emittierwiderstand werden für den ersten Transistor  $2,7\text{ k}\Omega$  und für den zweiten  $680\text{ }\Omega$  vorgeschlagen. Die Tabelle nennt auch Werte für andere Anforderungen.

Die aufgeführten Beispiele sollen zeigen, daß die Kollektorschaltung für viele Aufgaben eine günstige Schaltungsart darstellt.

Die Entwicklung dynamischer Lautsprecher für gute Musikwiedergabe ist auf einem hohen Stand angelangt. Obwohl dynamische Lautsprecher einen Frequenzumfang erreichen können, der über die untere und obere Grenze der Hörbarkeit hinausgeht, scheint es äußerst schwierig, das sogenannte Farben der wiedergegebenen Musik völlig auszuschalten. Das heißt, daß ein solcher Lautsprecher immer einen eigenen Charakter in die Klangwiedergabe mit hineinbringt.

Diese Klangverfärbungen entstehen, wie man annehmen kann, auf Grund folgender Faktoren: Die ungenügende Starrheit der nur an einem Punkt angeregten Membran bewirkt Partialschwingungen. Schnelle Einschwingvorgänge, wie sie z. B. beim Klavier vorkommen, können nicht naturgetreu wiedergegeben werden. Die Elastizität des nur passiv angeregten Membranmaterials läßt es auch gar nicht zu, daß steile Wellenfronten und Impulse – die ein sehr wesentlicher Bestandteil unserer Musik sind – in entsprechend exakte Bewegungen umgesetzt werden. Allein der Hohlraum, den ein Mem-

## Selbstbau von elektrostatischen Breitband-Lautsprechern

Elektroden angeschlossen (Bild 2). Damit ergeben sich folgende Vorteile: Frequenzgang 30 Hz bis 20 kHz, keine Weichen, Vermeiden von Ausgangs- und Anpassungsübertragern, die Gegenkopplung greift direkt an den Elektroden des Lautsprechers an und garantiert optimale Wiedergabe.

### Die Wirkungsweise

Zum besseren Verständnis sei zunächst das ganze System erläutert. Die Ausgangsspannung des Verstärkers wird im Gegentakt an die Elektroden e 1 und e 2 des Lautsprechers gelegt (Bild 3). Aus Gründen der

keine Leistung nötig ist, genügen dafür normale Stabgleichrichter für 1...3 mA. Die hohe Spannung ist daher auch kaum direkt gefährlich, weil sie bei Berührung sofort zusammenbricht.

Auf den Elektroden e 1 und e 2 befindet sich ein Isolierlack, der die hohe Polarisationsspannung zwischen Membran und Elektroden erst ermöglicht. Der Wirkungsgrad eines elektrostatischen Lautsprechers wächst im Quadrat mit der angelegten Polarisationsspannung<sup>1)</sup>. Die Membran besteht aus Aluminiumbedampfung 6,35 µm starker Polyesterfolie, die unter der Bezeichnung PS 6 zu beziehen ist<sup>2)</sup>. Der Abstand zwischen den Hartpapierplatten E 1 und E 2 wird von den Abstandshaltern A 1 bis A 4 gewahrt (Bild 3). Auf die Abstandshalter A 1 und A 3 wird auch die Membran festgeklebt.

Bild 3 zeigt nur den Querschnitt durch den Lautsprecher, die Länge kann man an die räumlichen Verhältnisse anpassen. Für eine optimale Wiedergabe der tiefen Frequenzen ist es jedoch erforderlich, die Länge mindestens mit einem Meter zu wählen. Da die ganze flache Einheit ohne Gehäuse betrieben wird und daher mit Schutzhülle nur 50 mm × 150 mm im Querschnitt mißt, ist es möglich, einen langen, aus mehreren Systemen zusammengefügt Streifen von der Zimmerdecke bis zum Boden vorzusehen. Für Stereo-Wiedergabe kann man ihn z. B. rechts und links neben einem Fenster hinter den Vorhängen anbringen. Der Lautsprecher muß aber mit einem Abstand von 10 cm zur Wand montiert werden. Bei einer Länge

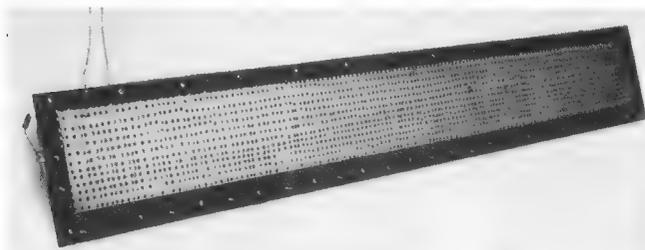


Bild 1. Ansicht eines zusammengebauten Lautsprecherelementes ohne den Einbaurahmen

brankonus darstellt, bildet ein Luftkissen, das in jedem Fall klangverfälschend wirkt.

Um Partialschwingungen und Intermodulationen weitgehend zu vermeiden, schaltet man Weichen ein, die jedem Lautsprecher nur die Frequenzen zuteilen, die er optimal übertragen kann. Dies ergibt jedoch weitere Schwierigkeiten: Weichen zur Frequenzteilung erzeugen Phasendrehungen, zumindest in der Nähe der Überschneidungsfrequenzen. Diese Phasendrehungen kann man freilich nicht bei einem Sinuston hören, aber welche Musik besteht schon aus Sinusschwingungen? Musik besteht aus mehr oder weniger schnellen Impulsen. Man stelle sich nur vor, daß die Impulse oder Oberwellen eines Musikinstruments zur Hälfte im Bereich eines Mitteltöners und zur anderen Hälfte im Bereich des Hochtöners liegen. Der Hochtön-Lautsprecher wird seine anteiligen Oberwellen durch die kleinere und damit steifere Membran ganz anders wiedergeben als die größere Membran des Mitteltöners. Da sich aber die Oberwellen fast aller Musikinstrumente über den größten Teil des Frequenzbereiches verteilen, wird man versuchen müssen, ohne Weichen auszukommen, so daß die Oberwellen eines jeden Musikinstruments zumindest über den gesamten Hörbereich hinweg phasentreu übertragen werden.

Der hier beschriebene elektrostatische Lautsprecher (Bild 1) umgeht diese Schwierigkeiten. Ein Nachteil soll jedoch nicht verschwiegen werden: Elektrostatische Lautsprecher, die den gesamten Frequenzbereich umfassen, weisen sehr hohe Impedanzen auf und erfordern normalerweise einen oder auch zwei Anpassungsübertrager. Diese Übertrager bringen jedoch wiederum Phasendrehungen in das Klangbild, von Verzerrungen und ähnlichen Erscheinungen abgesehen. Um auch diesen Nachteil zu umgehen, wurde ein Verstärker entwickelt, der die erforderliche Sprechspannung von etwa 2 000 V liefert. Dieser Verstärker wird in Gleichstromkopplung an die Lautsprecher-

Isolation und auch der Linearität sind die Elektroden nach innen, d. h. gegen die Membran zu, mit einer dicken Isolierschicht versehen. In der Praxis wird hierzu kupferkaschiertes Hartpapier verwendet, dessen leitende Schicht außen liegt. Die Membran ist mit 3 500 V negativ vorgespannt. Diese Spannung wird mit Hilfe einer einfachen Spannungsverdoppler-Schaltung mit den Dioden D 7 und D 8 (Bild 2) erzeugt. Da

<sup>1)</sup> Vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 21, Seite 587 und Heft 23, Seite 633.

<sup>2)</sup> Firma Interest, Heidelberg.

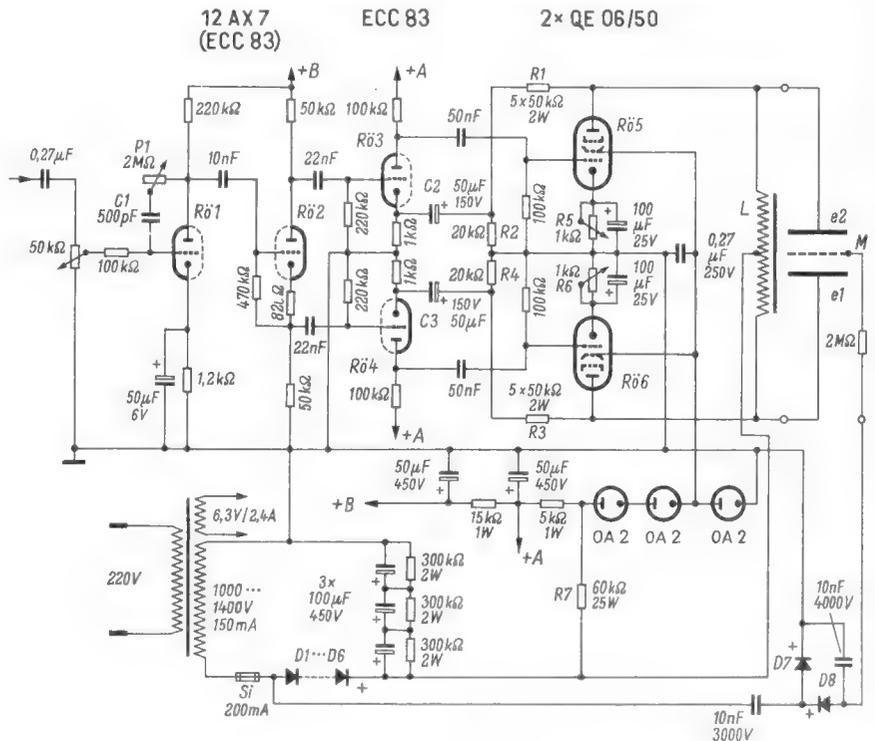


Bild 2. Gesamtschaltung des Endverstärkers. D 1 bis D 6 = Si-Gleichrichter, 700 V Sperrspannung, 200 mA; D 7, D 8 = 1 200 V/1 mA-Stabgleichrichter; L = 200 H, 20 mA, Scheibengewickelt, ohne Luftspalt, Kernquerschnitt ungefähr 10 cm<sup>2</sup>

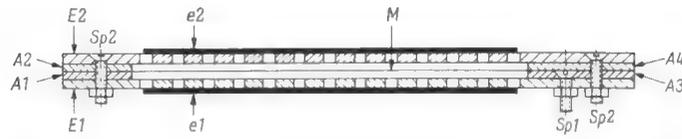


Bild 3. Querschnitt durch das Lautsprechersystem. Es bedeuten: A 1 bis A 4 = Abstandslisten, E 1 und E 2 = gelochte Elektroden aus kupferkaschiertem Hartpapier, e 1 und e 2 = Kupferkaschierung, M = Membrane aus aluminiumbedampfter Polyesterfolie, Sp 1, Sp 2 = Spannschrauben

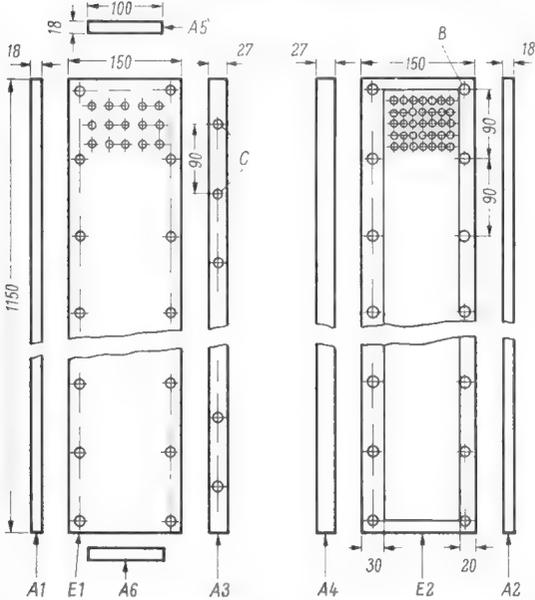


Bild 4. Maße der Einzelteile. Die Elektroden E 1 und E 2 bestehen aus Hartpapier, Klasse 4, 2 mm stark, einseitig mit 0,07-mm-Kupfer kaschiert, die Abstandshalter A 1 bis A 6 aus 2 mm starkem Hartpapier. Perforation der Elektroden: 4 mm Lochdurchmesser, Abstand 8 mm in Reihe oder 6 mm versetzt

von einem Meter lassen sich noch Frequenzen bis zu 45 Hz einwandfrei abstrahlen, für eine untere Grenzfrequenz von 20 Hz benötigt man allerdings eine Länge von 2,5 bis 3 m. Die Dimensionen des Lautsprechers mögen ein wenig erschrecken, aber man sollte bedenken, daß er praktisch so flach aussieht wie ein Bild.

#### Die Konstruktion

Die Maßskizze ist in Bild 4 dargestellt. Die Elektroden und Abstandshalter werden am besten mit einer Kreis- oder Stichsäge zugeschnitten. Die Perforation der Elektroden kann gestanzt werden. Die ersten Exemplare mußten vom Verfasser noch selbst gebohrt werden, sie können jetzt jedoch fertig bezogen werden<sup>2)</sup>. Bei den angegebenen Maßen sind etwa 1 800 Löcher auf jeder Platte zu bohren, natürlich können die Platten zusammen bearbeitet werden. In diesem Fall sollte man alle Platten auf ein etwa 2 cm dickes Holzbrett schrauben und nach jeder zweiten oder dritten Bohrrreihe die Platten mit weiteren Holzschrauben zusammenpressen. Anderenfalls bilden sich Grate an der mit Kupfer kaschierten Seite der Elektrode, die ein gutes Funktionieren des Lautsprechers erschweren können. An den entstehenden Spitzen wird eine Funkenbildung durch Korona-Effekt begünstigt. Man sollte mit mindestens 4 500 U/min der Bohrmaschine arbeiten.

Da die Kupferkaschierung an den Rändern der Elektroden nicht benötigt wird, zieht man diese an einer Längsseite in einer Breite von 3 cm ab, an den übrigen drei Seiten etwa 2 cm (Bild 1). Zum Zusammenbau werden zunächst die Abstandshalter A 1, A 2, A 4, A 5 und A 6 aufgeklebt, nicht dagegen der eine seitliche (A 3), der später

<sup>2)</sup> Firma Interest, Heidelberg

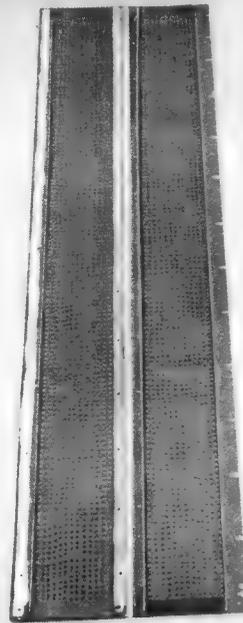


Bild 5. Elektroden mit aufgeklebten Abstandhaltern

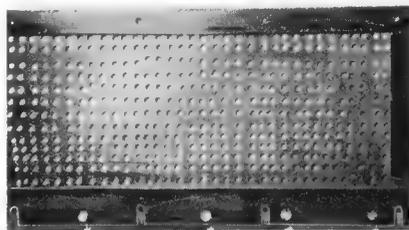


Bild 6. Endteil der fertigen Elektrode E 1

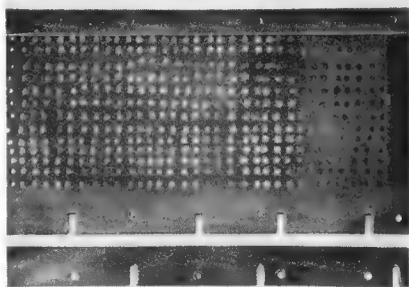


Bild 7. Lage der Spannschlitze und -löcher

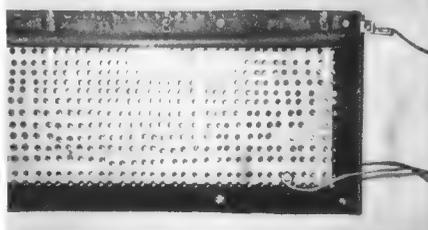


Bild 8. Anschlüsse der Lautsprecher-Elektroden

zum Spannen der Membran dient (Bild 5). Dann schraubt man die beiden Hartpapierplatten E 1 und E 2 mit einigen Schrauben zusammen und schiebt den letzten Abstandshalter A 3 so dazwischen, daß er 2 mm nach innen zu liegen kommt. Diese Seite muß nun mit Schraubzwingen zusammengehalten werden, damit man die Montierlöcher B und die Spannlöcher C bohren kann (Bild 4). Die Spannschrauben Sp 1 (Bild 3) werden versenkt.

Der Abstandshalter A 3 wird später mit aufgeklebter Membran nach außen gezogen und damit die Membran gespannt. Um diese Beweglichkeit zu erreichen, werden unter den Spannlöchern C in die Elektrode E 1 Schlitze gesägt, desgleichen in den Abstandshalter A 3 über den Montierlöchern B (Bild 6 und 7).

Vor dem Lackieren sollten die Anschlußdrähte an die Elektroden gelötet werden (Bild 8). Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß kein Lötzinn in eines der Löcher fließt. Jede metallische Verunreinigung, die von außen durch die Löcher gegen die Membran ragt, birgt die Gefahr eines Überschlags in sich, und die Membran kann an dieser – wenn auch kleinen Stelle – ausbrennen. Zu diesen schädlichen Verunreinigungen gehören auch winzige Metallsplitter, die bei unsauberem Bohren teilweise in die Löcher hineinragen können.

#### Lackieren

Die Kupferschichten auf den Hartpapierplatten E 1 und E 2 führen eine sehr hohe Spannung gegen die metallisierte Membran. Während das nach innen liegende Hartpapier bereits eine direkte Berührung mit der Membran verhindert, würde aber die Sprechspannung bei lauten Musikspitzen zur Funkenbildung zwischen Membran und Elektroden führen. Um dies zu verhindern, mußte ein Isolierlack gefunden werden, der auf die Kupferschicht der Perforation aufgespritzt wird. Das hört sich einfach an, ergab jedoch in der Praxis unvorhergesehene Schwierigkeiten. Sie bestehen darin, daß beinahe alle Isolierlacke mehr oder weniger Oberflächenspannung haben. Dies bedeutet, daß sich der Lack beim Trocknen von den Lochrändern zurückzieht und somit die scharfe metallische Kante des Belags übrigläßt. Damit ist dann keine Isolierung erreicht, denn die Funken treten gerade an scharfen, unbedeckten Kanten auf. Der Lack muß also die Kanten gut umfließen.

Die Elektroden werden zunächst mit dem Lackverdünner abgerieben und mit der Kupferseite nach oben flach auf eine Unterlage gelegt. Um eine genügende Isolation zu erreichen, wird etwa sieben- bis achtmal gespritzt, und zwar jedesmal von allen vier Seiten A, B, C, D unter einem Winkel von 45 Grad seitlich von oben kommend (Bild 9).

Der erste Spritzvorgang soll nur ungefähr zwei Sekunden pro Seite dauern, der zweite und die nachfolgenden länger. Dadurch bleiben am Anfang einzelne Lacktröpfchen an den Kanten hängen und helfen damit, ein Zurückweichen der später aufgetragenen Schichten zu verhindern.

Vor der Endmontage muß die Güte der Isolation noch mit einem Vergrößerungsglas durch Stichproben kontrolliert werden. Bei den Musterstücken wurde die Isolation auf der ganzen Fläche mit 6 000 V Wechselspannung geprüft.

#### Endmontage

Beim Anschrauben des Abstandhalters A 3 auf der Platte E 1 ist darauf zu achten, daß der Abstandshalter etwa 2 mm von der Außenkante von E 1 nach innen zu liegen

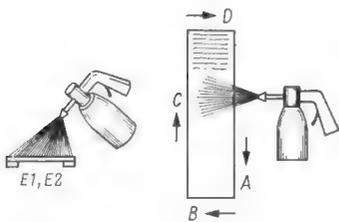


Bild 9. Richtungen des Spritzvorganges

kommt (Bild 6). Etwa um diesen Betrag muß der Abstandshalter A 3 mit der aufgeklebten Membran später nach außen gezogen werden, damit die nötige Membranspannung erreicht wird.

Die Membran wird nun mit der nicht-metallisierten Seite auf die Abstandshalter A 1 und A 3 geklebt. Sie soll schon jetzt glatt sein und darf an keiner Stelle Falten werfen (Bild 10). Ferner ist darauf zu achten, daß die Membran bis zur inneren Kante der Abstandshalter A 1 und A 3 gut angeklebt ist, sonst wird sie bei großen Amplituden von Frequenzen unter 50 Hz auf die Kanten aufklatschen. Aus diesem Grund dürfen auch die Kanten von A 1 und A 3 auf keinen Fall abgerundet sein, sondern müssen einen scharfen rechten Winkel bilden.

Die Membran sollte auf ihrer ganzen Länge guten elektrischen Kontakt haben. Dies erreicht man mit einem Streifen Leitsilber, den man auf den Abstandshalter A 4 aufträgt (Bild 10).

Die Membran wird jetzt gespannt, indem bei etwas gelockerten Schrauben Sp 1 der Abstandshalter A 3 nach außen gezogen wird. Die losen Enden der Membran über A 5 und A 6 (Bild 4) werden mit Tesafilm gespannt und gehalten. Die mechanische Membranspannung wird mit einem Gewicht von etwa 25 Gramm (bei einem Durchmesser von 18 bis 20 mm, z. B. einem Schraubenzieher) kontrolliert (Bild 11). Ein Nachspannen der Membran kann nach ein bis zwei Tagen erforderlich werden.

Das System wird mit Nylon- oder anderen Isolierschrauben zusammengesraubt. Die Schrauben müssen isolieren, da sie u. U. die Membran berühren und damit negative Hochspannung führen würden. Da das Lautsprechererelement auf einen geerdeten Metallrahmen aufgeschraubt wird – dies geschieht gleichzeitig mit den Schrauben Sp 2 (Bild 3) –, würde dies einen Kurzschluß der Polarisationsspannung bedeuten.

Für den Anschluß der Membran wird ein Draht mit einer Lötöse versehen und diese dann an einem Ende des Lautsprechers unter eine Schraube gelegt, so daß sie zwischen der metallisierten Seite der Membran und dem Leitsilberstreifen zu liegen kommt.

**Einbau**

Die Lautsprechererelemente werden am besten auf T- oder U-Profilen aus 3 mm starkem Aluminium montiert. Sie müssen absolut berührungssicher eingebaut sein. Deshalb werden zusätzliche Lochbleche vor und hinter dem Lautsprechererelement montiert (Bild 12). Der ganze Metallrahmen einschließlich der Abdeck-Lochbleche muß gut geerdet sein.

Die Zuleitung zu den Elektroden besteht aus UKW-Flachkabel, das durch dickes Hochspannungs-Isolierrohr gezogen wird. Durch dieses Rohr können auch die Erdleitung und die negative Polarisationsleitung gelegt werden. Die Zuleitungen können bis zu 3 m lang sein, vorausgesetzt, man verwendet das genannte Kabel.

Der Lautsprecher wird selbstverständlich ohne Gehäuse betrieben. Der Einbau in den Rahmen soll nur den Lautsprechererelementen

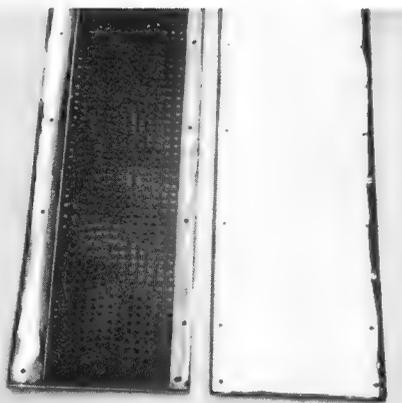


Bild 10. Die metallisierte Seite der aufgeklebten Membran liegt hier oben. Der Abstandshalter A 4 ist mit einem Leitsilberstreifen versehen (außen links)



Bild 11. Prüfen der Membranspannung. Das Prüfgewicht soll ungefähr 18 mm Durchmesser haben und 25 g wiegen. Es wird an mehreren Stellen längs der Mittelachse auf den flachliegenden Lautsprecher gestellt. Dabei darf das Gewicht die Membran noch nicht ganz auf die Unterlage drücken, das heißt, mit dem kleinsten Fingerdruck muß die Membran aufschlagen

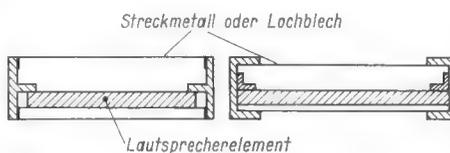


Bild 12. Querschnitt durch das Lautsprechergehäuse mit System. Die beiden Zeichnungen deuten zwei Montagemöglichkeiten an

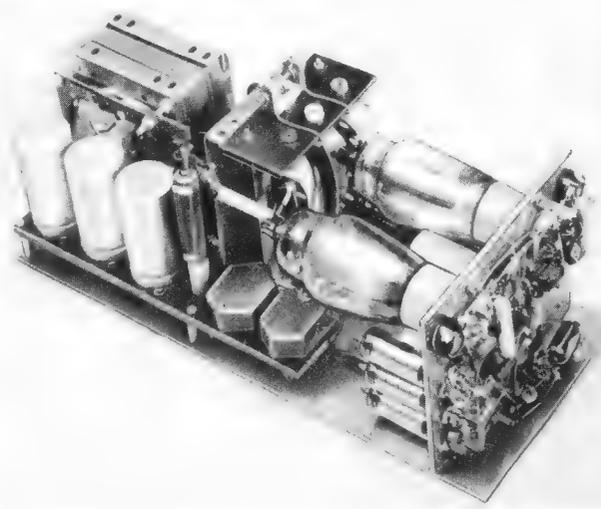


Bild 13. Verstärker mit abgenommener Schutzhaube. Die Schaltung ist in Bild 2 dargestellt. Auf eine Baubeschreibung wurde hier verzichtet, sie entspricht den allgemeinen Grundsätzen für Nf-Verstärker

die nötige mechanische Stabilität geben und vor allen Dingen einen sicheren Berührungsschutz garantieren. Der Lautsprecher kann vor einer Wand aufgestellt oder gehängt werden. Der Abstand zur Wand sollte aber 10 cm nicht unterschreiten.

**Der Verstärker**

In Bild 13 ist der Verstärker bei abgenommener Schutzhaube gezeigt. Das Eingangssignal wird von der Röhre R 0 1 verstärkt. Am Eingang müssen etwa 100 mV für Vollaussteuerung vorhanden sein. Die Gegenkopplungsschleife P1/C1 an der ersten Röhre (Bild 2) dient dazu, die Frequenzen unter 130 Hz anzuheben. Dies ist jedoch nur bei einer Lautsprecherlänge von weniger als 2 m nötig. Bei größeren Längen (2,5...3 m) ergibt sich bei konstanter Sprechspannung eine gleichmäßige Abstrahlung der Frequenzen von 25 Hz bis weit über 20 kHz.

Das Signal wird dann über die Phasenumkehrrohre R 0 2 und die Treiberstufen R 0 3 und R 0 4 den Gittern der Endröhren R 0 5 und R 0 6 zugeführt. Die symmetrische Gegenkopplungsspannung wird über die Spannungsteiler R 1/R 2 und den Kondensator C 2 bzw. R 3/R 4 und C 3 an die Katoden der Treiberrohre R 0 3 und R 0 4 zurückgeführt. Die Widerstände R 1 und R 3 (250 kΩ) bestehen jeweils aus fünf Stück 50 kΩ/2 W. Das gesamte Gegenkopplungsnetzwerk ist auf eine breite Lötösenleiste über dem Chassis zu montieren, die gut isoliert sein soll und nicht in der Nähe des Eingangs liegen darf. Die Gegenkopplung für 1 kHz beträgt etwa 26 dB.

Die Induktivität L dient nur der Stromzuführung für die Anoden der Endröhren, da diese in reinem A-Betrieb arbeiten. Sie muß bei tiefen Frequenzen noch eine genügend hohe Reaktanz aufweisen. Die Isolation jeder Wicklungshälfte muß 2 400 V Spitzenspannung gegen Masse aushalten. Die beiden Wicklungshälften sind in Scheibenwicklung hergestellt. Der Eisenkern braucht kein hochwertiges Eisen zu sein, weil der Verstärker in reiner A-Verstärkung arbeitet und daher kein anteiliges Signal von der einen Wicklungshälfte auf die andere übertragen werden muß.

Die Endröhren arbeiten in diesem Fall vorwiegend als Spannungsverstärker, da die hier beschriebenen Lautsprecher bei ihrem ungewöhnlich hohen Wirkungsgrad zwar eine hohe Sprechspannung benötigen, dagegen nur wenig Leistung (Zimmerlautstärke 50...100 mW). Aus diesem Grund ar-

beiten die Endröhren mit 1 200 V Anodenspannung. Für diesen Zweck mußten neue Arbeitspunkte gefunden werden.

Bei einer Anodenspannung von 1 200 V und einer stabilisierten Schirmgitterspannung von 150 V wird eine negative Gittervorspannung von 17 V benötigt, um etwa 20 mA an den Katoden jeder Endröhre zu messen. Da die zugeführte Anodenspannung in verschiedenen Fällen durch andere Netzteile variieren kann, sind die Katodenwiderstände R 5 und R 6 der Endröhren einstellbar; auf keinen Fall sollte die Anodenverlustleistung 24 W pro Röhre überschreiten. Beide Endröhren müssen annähernd gleich großen Katodenstrom ziehen. Die Röhren QE 06/50 sollen aus neuerer Produktion stammen, da die amerikanische Äquivalenztype 807 oft aus sehr alten Beständen stammt und daher zuviel Gas enthält.

Die Anpassungswerte des Verstärkers reichen für Lautsprecherlängen von ein bis drei Meter bei den gegebenen Abmessungen.

### Netzteil

Die Sekundärseite des Netztransformators sollte eine Spannung zwischen 1 000 V und 1 400 V abgeben. Natürlich kann auch ein Typ mit einer Wicklung von  $2 \times 500$  V verwendet werden. Obwohl der Verstärker im ganzen nur 60 mA Strom verbraucht, muß die Wicklung in der hier gewählten Einwegschaltung mehr als das doppelte leisten.

## Schallplatte und Tonband

# Reichhaltiges Mikrofon-Programm für die Tonband- und Ela-Technik

Der Tonbandfreund von heute kann sich wirklich nicht mehr darüber beklagen, daß ihm die Industrie zu wenig geeignete oder gar schlechte Mikrofone zur Verfügung stellt. Telefunken bietet zum Beispiel sechs verschiedene Typen an, die in vier Leistungsgruppen unterteilt sind.

In der Gruppe 1 gibt es ein sehr preiswertes Handmikrofon mit angebautem Bügel für Tischaufstellung, das die Typenbezeichnung C 15 trägt. Es ist hauptsächlich für Sprachaufnahmen bestimmt und mit einer Goldblattembran versehen. Bei nahezu geradlinigem Frequenzgang verfügt es über hohe Empfindlichkeit, aber infolge seines hochohmigen Charakters darf es nur mit verhältnismäßig kurzen Mikrofonleitungen verwendet werden. Die erforderliche statische Vorspannung wird beim Anschluß an die Mikrofonbuchsen der Tonbandgeräte Magnetophon automatisch, M 75, M 76, M 85, M 95, M 96 und M 97 automatisch zugeführt.

In der gleichen Leistungsgruppe erscheint das dynamische Mikrofon D 9 A, das eine Kugelcharakteristik aufweist und speziell für Sprachaufnahmen eingerichtet ist. Man schnitt absichtlich die tiefen Töne zugunsten einer besseren Verständlichkeit etwas ab. Auch diese Type ist mit einem Klappbügel zur Tischaufstellung und mit einem Stativgewinde versehen.

Eine Sondertype ist das Fernbedienungs-Mikrofon D 9 F, das hauptsächlich für Diktatzwecke bestimmt ist und das mit Hilfe eines eingebauten automatischen Schalters das Diktiergerät dann still legt, wenn man es waagrecht hält oder auf den Tisch legt. Ein ebenfalls eingebauter vierstufiger Schiebepuffer erlaubt die Fernsteuerung der verschiedenen Diktatfunktionen. Dieses Mikrofon hat auch Bedeutung für den KW-Amateur, weil es auf Sprachverständlichkeit geachtet

Die Siliziumgleichrichter D 1 bis D 6 laden die drei in Serie geschalteten Elektrolytkondensatoren auf. Die drei parallelliegenden Widerstände sollen unterschiedliche Restströme in den Kondensatoren ausgleichen und somit die Spannung gleich aufteilen. Von der Hochspannung wird auch über den Widerstand R 7 die Anodenspannung für die Vorröhren abgenommen. Sobald die Spannung an den Ladekondensatoren 450 V überschreitet, zünden die drei Spannungsstabilisatoren OA 2 und speisen die Schirmgitter der Endstufen mit der benötigten stabilisierten Spannung von 150 V. Bei anderen Anodenspannungen als 1 200 V sollte man nicht versäumen, den Vorwiderstand R 7 neu zu berechnen. Die Röhren OA 2 haben außer der Spannungsstabilisierung noch den weiteren Vorteil, daß sie einen äußerst geringen Innenwiderstand aufweisen und damit zur Siebung der Vorröhrenspannung beitragen.

Der Spannungsverdoppler für die negative Polarisation ist mit kleinen Stabgleichrichtern bestückt. Diese Spannung wird nur mit sehr kleinen Kondensatorwerten geiebt, es genügen 10 nF. Hierzu können z. B. keramische spannungsfeste Kondensatoren genommen werden. Der Vorwiderstand von 2 M $\Omega$  sollte direkt an der Membran angeschlossen werden.

Diese Lautsprecher - Verstärkerkombination wurde bereits mehrfach erfolgreich nachgebaut, und man kann sagen, daß sie ausgezeichnete Klangeindrücke vermittelt.

prägte Nierenkennlinie besitzt und deshalb auch in verhältnismäßig halligen Räumen verwendet werden kann. Der außerdem erkenntliche Sparübertrager erlaubt zusammen mit der Steckerbeschriftung hoch- und niederohmigen Anschluß. Benutzt man die Steckanschlüsse 2 und 3, läßt sich die 200- $\Omega$ -Leitung beliebig verlängern. Freilich muß man dann am Ende der verlängerten Leitung einen Kabelübertrager zwischenschalten. Dieser entfällt, wenn man sich mit kurzen Mikrofonleitungen begnügt und die Tonspannung bei den Punkten 1 und 2 abgreift.

Zur Leistungsgruppe 3 gehört das dynamische Breitband-Richtmikrofon D 19 C, das Spitzenansprüche erfüllt und auch beim Rundfunk und Fernsehen häufig benutzt wird. Sein geradliniger Frequenzgang erstreckt sich von 14 Hz bis 16 kHz, und die Richtwirkung ist sehr ausgeprägt (Rückwärtsdämpfung 12 bis 15 dB). Schließlich bietet Telefunken in der Leistungsgruppe 4 das neue Stereo-Mikrofon D 66 an. Es besteht aus zwei hochwertigen, genau aufeinander abgestimmten dynamischen Richtmikrofonen moderner Formgebung, die übereinander durch einen Plastikbügel zusammengehalten werden. Man kann sie auch auseinander nehmen und maximal 2,4 m voneinander entfernt aufstellen. Ein zugehöriges Übertragerkabel enthält einen mit zwei Transistoren bestückten Vorverstärker, der eine nahezu beliebige Verlängerung der Anschlußleitung zuläßt. Kü.

## Schallplatten für den Techniker

### Mit Flöten und Trompeten

Konzerte, Divertissements und Suiten von Antonio Vivaldi (1680–1763) aus Italien, von Jan Pieterszoon Sweelinck (1562–1621) aus Holland, von Georg Philip Telemann (1681–1767) aus Deutschland, von André Grétry (1741–1813) aus Belgien, von Henry Purcell (1658–1695) aus England und von François Francoeur (1698–1787) aus Frankreich. 30-cm-Langspielplatte, Philips - Twen - Serie, Nr. G 03 495 L.

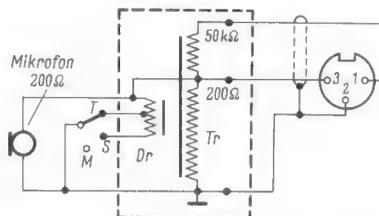
Flöten und Trompeten gab es im 18. Jahrhundert überall. In ganz Europa pflegte man die aristokratische Unterhaltungsmusik, und Musik aus sechs Ländern in dieser Zeit wurde auf dieser Platte zusammengestellt. Dabei wurden mit gutem Einfühlungsvermögen einige Instrumentierungen der heutigen jugendlichen Auffassung angepaßt. So befremdet zunächst in Spur 1 die Zusammenstellung von Trompete und Streichorchester; doch hört man sich in die Musik hinein, dann klingt sie außerordentlich würdig und festlich, und die Mikrofonteknik hat sowohl das strahlende Schmettern der Trompete als auch das disziplinierte barocke Streichorchester gut abgestuft aufzeichnet.

In Spur 2 wird aus der alterwürdigen niederländischen Kontrapunkt- und Orgeltradition ein Choral mit Variationen mit dem Titel „Mein junges Leben hat ein Ende“ gespielt. Die Flöte ist hierbei ein dezent zurückgehaltenes Soloinstrument des Orchesters.

In Spur 3 hat die neuzeitliche Aufnahmetechnik dem Barock-Meister Telemann ein nettes Schnippchen geschlagen. In seinem Divertissement D-Dur für zwei Trompeten und Streichorchester werden hier beide Trompetenstimmen vom gleichen Solisten im Play-back-Verfahren gespielt; allerdings hat man an einigen Stellen doch das Gefühl, daß zwei Trompeten, die wirklich gleichzeitig gespielt werden, eine Nuance anders klingen würden. Für Tonbandamateure ist dies jedoch eine nette Anregung. In der vierten Spur hebt sich im Ländlichen Tanz die Flötenstimme hübsch vom Orchester ab. In der fünften Spur dominiert souverän die Trompete auch an den Stellen, wo sie nicht schmettert, sondern zart und weich, fast klarinettenhaft geblasen wird. In der sechsten Spur bildet der letzte Satz ein brillantes Schlußtrio in einem flotten Tempo für Flöte und Streichorchester.

ist und entweder mit der Auflageautomatik oder mit Hilfe des Schiebenschalters den Amateursender ein- und ausschalten kann.

In der Leistungsgruppe 2 verdient das dynamische Richtmikrofon D 11 C hervorgehoben zu werden, weil es sich ungewöhnlich vielseitig verwenden läßt. Wie die Schaltung zeigt, kann man mit Hilfe einer angezapften, eingebauten Drossel Dr mehrere Klangeffekte erzielen. Steht der Schal-



Schaltung des Richtmikrofons D 11 C. Das Gehäuse enthält außer dem Mikrofonübertrager Tr noch eine angezapfte Drossel Dr. Mit Hilfe eines Schalters können verschiedene Klangeffekte hervorgerufen werden

ter in Stellung T, so liegt parallel zum Mikrofon eine niedrige Selbstinduktion, die eine sehr drastische Tiefenbeschnidung hervorruft. In dieser Schalterstellung lassen sich Telefoneffekte erzielen, mit anderen Worten, die Bässe sind so stark unterdrückt, daß man den Eindruck eines Telefongesprächs (bei Hörspielen) erhält. Legt man den Schalter in Stellung S, so werden die Tiefen nur mäßig beschnitten, man erhält also eine besonders gut verständliche Sprachwiedergabe. In Schalterstellung M ist die Drossel ganz abgeschaltet, so daß das Mikrofon für Musikaufnahmen geeignet ist. Hierbei sei nochmals ausdrücklich erwähnt, daß dieses Richtmikrofon eine sehr ausge-

Der Norddeutsche Rundfunk hat vor kurzem einen neuen Großen Sendesaal in Hannover in Betrieb genommen<sup>1)</sup>. Hierfür wurde an der Südseite des am Maschsee gelegenen Funkhauses ein Erweiterungsbau errichtet. Darin sind neben dem Saal einige künstlerische und technische Nebenräume sowie eine Anzahl Büros untergebracht. Dieser Saal ist mit 15 000 cbm Rauminhalt nicht nur der größte im Bereich des NDR, sondern auch der größte Sende- und Konzertsaal der Bundesrepublik (zum Vergleich: Herkulesaal München: 14 000 cbm, Sendesaal Hessischer Rundfunk und Sender Freies Berlin: je 12 000 cbm). Der neue Saal in Hannover ist für Konzerte mit Publikum gedacht und hat 1 200 Sitzplätze. Das Podium für Orchester, Solisten und Chor bietet nochmals Platz für etwa 300 Personen. Die Nachhallzeit beträgt im Mittel 2,2 sec.

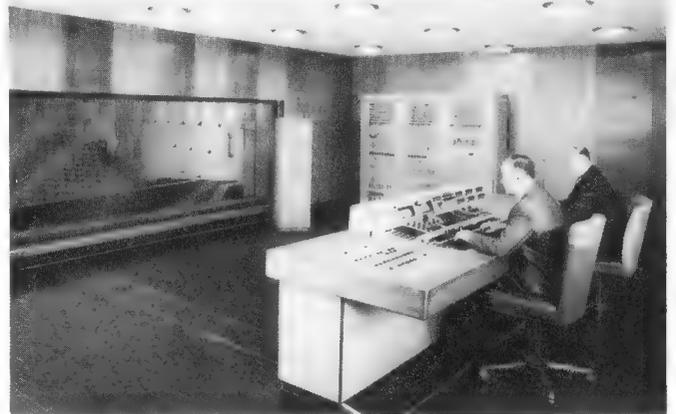
Die elektroakustischen Einrichtungen zum Übertragen oder Aufzeichnen einer Veranstaltung sind bis auf die im Saal vorgesehenen Mikrofone und Lautsprecher in den auf der Orchesterseite liegenden technischen Räumen untergebracht. Dies sind der Regie-, der Tonträger- und der Hallplattenraum sowie ein Geräteraum für die Leistungsverstärker. Die Mischung der Signale von den im Saal aufgestellten oder aufgehängten Mikrofonen, die Aussteuerungskontrolle der Sendung und die Überwachung der gesamten Darbietung erfolgen auf dem sehr umfangreichen Regietisch, der im Regieraum aufgestellt ist. Hier sind die ein-

## Die elektroakustischen Einrichtungen des neuen Großen Sendesaales Hannover

zelnen Bedienelemente so angeordnet, daß sie gut zu übersehen und bequem zu handhaben sind. In einer 140 cm × 70 cm großen Wanne auf der Regietischplatte sind Einzel- und Gruppenregler, Entzerrer, Hallwegschalter und Halleinsteller, Abhör- und Kommandotasten sowie Pausenzeichenschalter eingebaut. In einem Aufsatzteil oberhalb

der Wanne befinden sich Lichtzeigerinstrumente, eine Kreuzschiene für die Sendeverstärker, Kommandomikrofon und -lautsprecher und die Potentiometer für die Mikrofonwinden. Außerdem ist in die Regietischplatte ein Leuchttastenfeld eingelassen, an dem die Beleuchtung des Saales eingeschaltet und verändert werden kann. Der Tisch-

Bild 1. Der Regieraum des neuen Großen Sendesaales des Norddeutschen Rundfunks in Hannover. Rechts vom Fenster ein Abhör- und Lautsprecher und daneben drei Verstärkergestelle



<sup>1)</sup> Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 19, Seite 553

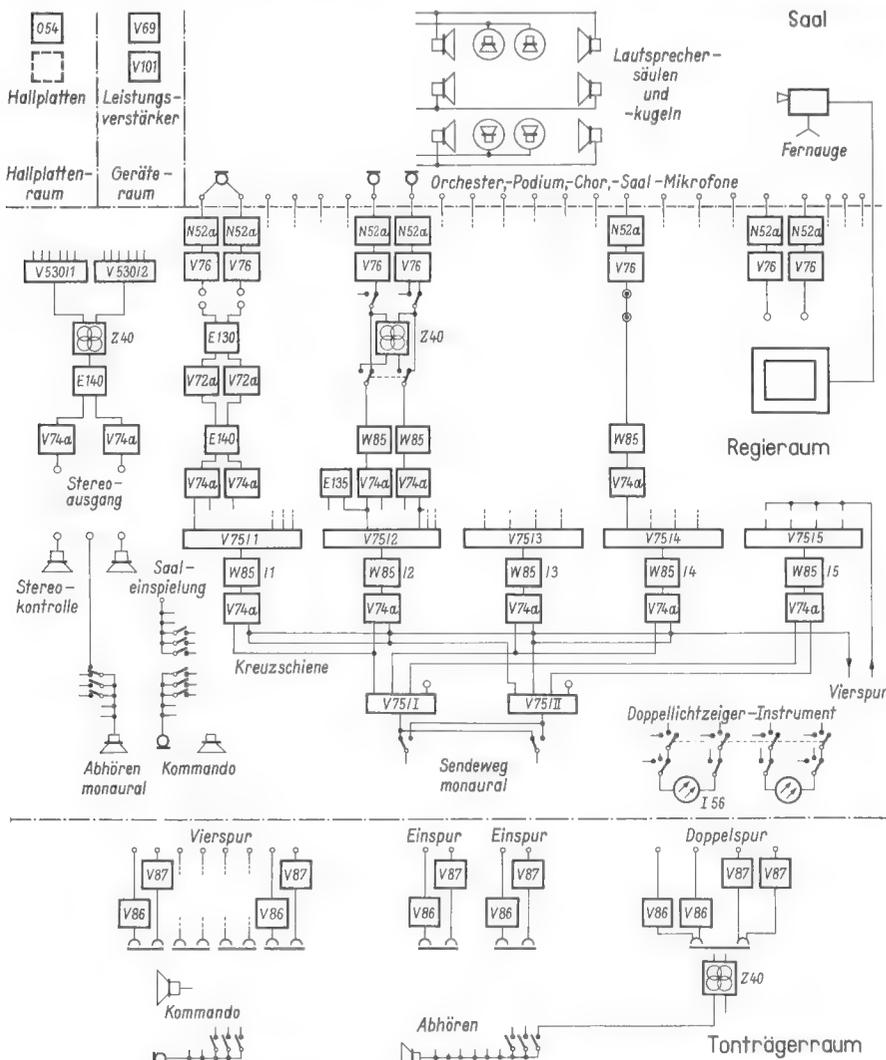


Bild 2. Vereinfachtes Modulationsschaltbild des Großen Sendesaales

unterbau enthält einige Einschübe mit Kassettenverstärkern, eine Relaischiene und die für die Verkabelung notwendigen Lötleisten.

Bei der Konstruktion des Tisches wurden die Möglichkeiten stereofonischer Aufnahmen berücksichtigt und die hierfür entwickelten Spezialeinrichtungen und -geräte eingebaut. Dies sind Doppelregler für die beiden Stereo-Kanäle, Richtungsmischer und Richtungsregler, Doppellichtzeigerinstrumente und Summen-Differenz-Transformatoren für die Bildung der Mitten/Seiten- bzw. Links/Rechts-Signale.

In geeigneter räumlicher Anordnung zum Regietisch stehen die Lautsprecherschränke. Für monauralen Empfang können Tonmeister oder Toningenieur den Platz des Lautsprechers entsprechend der Darbietung wählen, bei Stereoaufnahmen werden die Plätze der beiden Schränke durch Einmessen festgelegt. Ferner ist im Regieraum ein aus drei Einheiten bestehender Gestellschrank aufgestellt, der Verstärker und Klinkenfelder für die Durchführung verschiedener Schaltungen enthält.

Im Tonträgerraum stehen zwei Einspur-, eine Doppelspur- und eine Vierspurmaschine. Dieser Raum ist so ausgelegt, daß er für jeden Zweck, das heißt für Aufnahmen aus dem Sendesaal oder unabhängig hiervon auch für jede andere selbständige Aufgabe benutzt werden kann. Im Hallplattenraum befinden sich die Hallplatten des gesamten Funkhauses, mit denen man jede gewünschte Verhallung einer Darbietung vornehmen kann.

Schließlich sind in einem Spezialgeräte-raum alle Leistungsverstärker für die Lautsprecher im Saal, die für Solistenverstärkung, Einspielung und Kommandogabe dienen, sowie für die Lautsprecher in den Stimmzimmern und Künstlerräumen untergebracht. Bild 1 zeigt eine Aufnahme des Regierumes. Im Vordergrund steht das große Regiepult, an dem Toningenieur und Tonmeister arbeiten, und vor dem Pult neben dem Regiefenster einer der beiden

Stereolautsprecher sowie im Hintergrund das dreiteilige Verstärkergestell. Der Durchblick durch das Regiefenster in den Saal ist ebenfalls zu erkennen.

In vereinfachter Form zeigt Bild 2 das Prinzip des Modulationsschaltbildes. Als Mikrofonverstärker wird der Typ V 76 benutzt, der den Mikrofonpegel auf 1,5 V (+ 6 dB) anhebt. 23 Mikrofone sind im Saal, und zwar über dem Orchester mit Mikrofonwinden, vor dem Podium, dem Chor und an der Rückfront vorgesehen. Hinter dem Verstärker V 76 werden Mikrofone im monauralen Zweig mit dem Regler W 85 eingepegelt. Darauf folgt ein Abzweigverstärker V 74a, der einen zweiten Ausgang für einen eventuell benötigten Hallkanal besitzt. Nach dem V 74a faßt der Mischverstärker V 75 bestimmte Mikrofonwege zu Gruppen zusammen, so daß mit den Summenreglern W 85/1 bis 5 vollständige Gruppen geregelt werden können, da bei der Vielzahl der unter Umständen verwendeten Mikrofone die Einzelregler nicht mehr gleichzeitig zu bedienen sind.

Über die Mischverstärker können auch die Tonbandgeräte eingebledet werden. Die nach den Gruppenreglern folgenden Abzweigverstärker V 74a führen das Signal zu dem Sendeverstärker, ebenfalls ein V 75, und von da wird die Modulation schließlich über die Sendestraße abgegeben. Der zuletzt genannte Verstärker V 74a gibt an seinem zweiten Ausgang die Modulation an die Vierspurmaschine weiter, die über einen Mischverstärker V 75 gespeist wird.

Für Stereo-Aufnahmen sind Stereo-Mikrofone und an den entsprechenden Stellen die hierfür notwendigen Spezialeinrichtungen vorgesehen. Die Schaltung ist für vier feste Stereo-Kanäle ausgelegt, acht weitere Kanäle können wahlweise zu vier Stereo-Wege zusammengeschaltet oder einzeln als monaurale benutzt werden. In den vier festen Kanälen sind hinter dem Mikrofonverstärker je ein Stereo-Richtungsmischer E 130 mit dem zugehörigen Verstärker V 72 zum Ausgleich der Grunddämpfung des E 130, danach ein Doppelregler E 140 und schließlich ein Abzweigverstärker V 74a für eventuelle Verhallung vorgesehen. Die L-Kanäle bzw. X- oder M-Kanäle werden über einen Verstärker V 75 dem ersten Knotenpunktverstärker V 530/1, die R-, Y- oder S-Kanäle dem zweiten Verstärker V 530/2 zugeführt.

Bei den acht variablen Mikrofonwegen liegen hinter den Verstärkern V 76 abschaltbare Summen-Differenz-Transformatoren Z 40, worauf die Einzelregler W 85 und dahinter Abzweigverstärker V 74a folgen, deren Ausgänge schließlich zu dem Mischverstärker V 75/2 und von da ebenfalls auf den Knotenpunktverstärker V 530/1 gelangen. Außerdem werden die V 74a-Ausgänge den Stereorientungsreglern E 135 und sodann über einen Mischverstärker V 75 (im Bild nicht gezeigt) dem zweiten Knotenpunktverstärker V 530/2 zugeführt. Auf diese Weise gelangt der M- bzw. (X + Y)-Kanal auf den ersten Knotenpunktverstärker V 530/1 und der S- bzw. X - Y)-Kanal auf den zweiten V 530/2. Dahinter befindet sich nochmals ein Summen-Differenz-Transformator Z 40 für eine eventuelle Umformung und ein Doppelregler E 140 für die Gesamtregelung vor den Endverstärkern V 74a.

Wegen der notwendigen Phasengleichheit in den beiden Kanälen wurden völlig gleichartige Geräteeinheiten vom Mikrofon bis zum Lautsprecher eingesetzt. Das System ist vollständig kompatibel, indem die Verstär-

ker V 75/1 bis 3 das monaurale Signal und die Knotenpunktverstärker V 530/1 und 2 das Stereo-Signal abgeben.

Die Aufzeichnung auf die Ein- und Mehrspurmaschinen erfolgt in herkömmlicher Weise. Für die Aussteuerung werden zwei Doppellichtzeigerinstrumente J 56 benutzt, so daß insgesamt vier Lichtskalen zur Verfügung stehen, mit denen entweder die Sendeverstärker oder die Stereo-Ausgänge oder die vier Ein- und Ausgänge der Vierspurmaschine kontrolliert werden können. Jede Aufzeichnung kann über eine Großlautsprecheranlage in den Saal hineingespielt und dem Orchester vorgeführt werden. Außerdem dient die Anlage als Solistenverstärkung. Eine umfangreiche Kommandoanlage vom Regieraum in den Saal, in die technischen Räume, die Künstler- und Stimmzimmer dient zur Verständigung aller Beteiligten. Mit den beschriebenen Einrichtungen darf der Saal und seine Ausrüstung als eines der modernsten zur Zeit bestehenden Aufnahmestudios bezeichnet werden.

(Die Bilder sind den Rundfunktechnischen Mitteilungen Nr. 5/1963 entnommen.)

## Ein Zeitzeichen-Konverter mit Transistoren

Es ist fast in Vergessenheit geraten, daß sich der drahtlose Weltverkehr einmal auf sehr niedrigen Frequenzen abgespielt hat. Die niedrigste benutzte Frequenz, die der Station Lafayette bei Bordeaux, betrug 10 kHz (Wellenlänge 30 km) und fiel nach heutiger Auffassung bereits in den Niederfrequenzbereich. An diese Etappe auf dem Wege zum heutigen Funkverkehr wird man durch den Zeitzeichen-Konverter von Grundig erinnert, dem die Aufgabe zufällt, das mit der Frequenz von 77,5 kHz gesendete Zeitzeichen von Nauen und dem Sender DCF 77 in den Langwellenbereich eines Rundfunksenders, nämlich auf 155 kHz umzusetzen.

Das nach dem Schaltbild aufgebaute Gerät arbeitet mit drei Transistoren. Auf ein auf die Frequenz von 77,5 kHz abgestimmtes Eingangsbandfilter folgt der Transistor T 1, der diese Frequenz verstärkt; der im Kollektorkreis liegende Resonanzkreis C 12/ L 3 ist ebenfalls auf 77,5 kHz abgestimmt. Es folgt ein Verdopplerkreis mit den Dioden

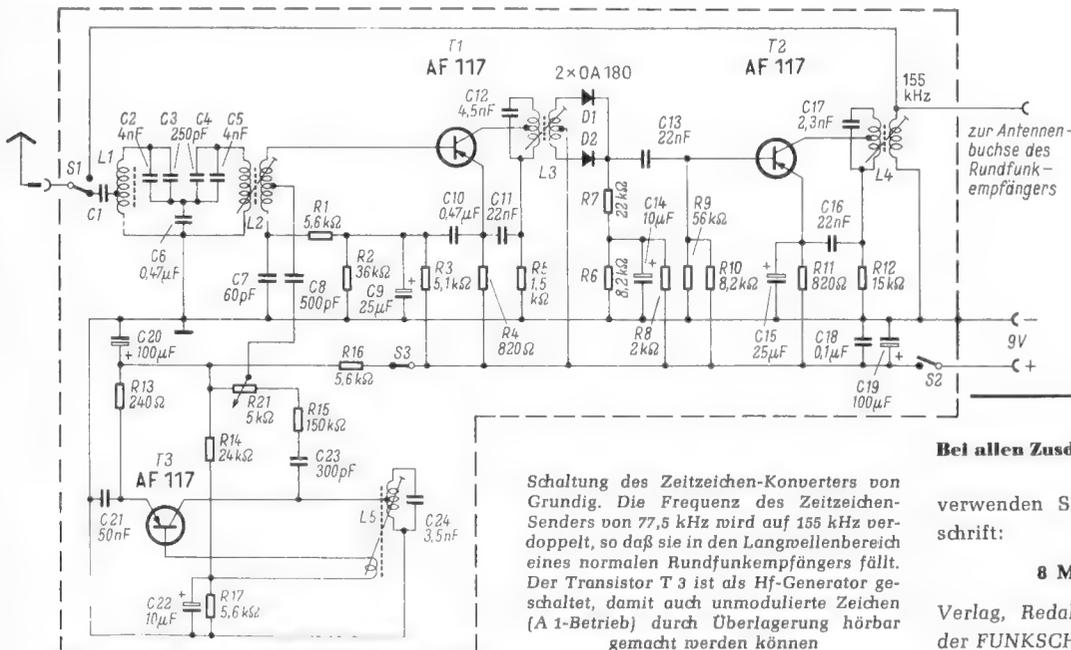
D 1 und D 2, der ähnlich dem bekannten Zweiwegnetzgleichrichter arbeitet. Der Transistor T 2 verstärkt die hier gewonnenen Halbwellen, und der Resonanzkreis C 17/ L 4, der auf 155 kHz abgestimmt ist, liefert die Ausgangsfrequenz, die an den Eingang des angeschlossenen Rundfunkempfängers weitergegeben wird.

Die bisher beschriebene Anordnung setzt voraus, daß das aufgenommene Signal tonmoduliert ist (A 2-Betrieb). Ist es dagegen unmoduliert (A 1-Betrieb), so bedarf es eines Überlagerers, um es hörbar zu machen. Diesem Zweck dient der mit dem Transistor T 3 bestückte Hf-Generator, der die feste Frequenz von 78,2 kHz liefert, so daß durch Überlagerung mit der Frequenz von 77,5 kHz die Tonfrequenz 700 Hz entsteht. Mit dem Schalter S 3 kann dieser Teil des Gerätes bei Bedarf zugeschaltet werden.

In der praktischen Ausführung verfügt der Zeitzeichen-Konverter über je eine Buchse für Eingang und Ausgang und einen Drehknopf mit drei Stufen, der die Bezeichnungen Aus, A 2 und A 1 trägt. Seine Bedienung ist also denkbar einfach.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß es zum Empfang der Sonderfunkdienste, zu denen auch die Langwellen-Zeitzeichen gehören, einer besonderen Genehmigung der Bundespost bedarf, für die monatlich eine Gebühr von 2.- DM erhoben wird. —dy

Nach Unterlagen von Grundig.



Schaltung des Zeitzeichen-Konverters von Grundig. Die Frequenz des Zeitzeichensenders von 77,5 kHz wird auf 155 kHz verdoppelt, so daß sie in den Langwellenbereich eines normalen Rundfunkempfängers fällt. Der Transistor T 3 ist als Hf-Generator geschaltet, damit auch unmodulierte Zeichen (A 1-Betrieb) durch Überlagerung hörbar gemacht werden können

### Bei allen Zuschriften

verwenden Sie bitte unsere Postfach-Adresse:

8 München 37, Postfach

Verlag, Redaktion und Anzeigenabteilung der FUNKSCHAU · Franzis-Verlag

## Zahlen

Nicht einmal eine Zahl, sondern ein winziger Strich, der unter den Tisch gefallen war, also eigentlich ein Nichts, verfälschte unsere erste „Zahlen“-Meldung in fee 21: auf  $\pm 5 \times 10^{-10}$ , also auf  $\pm 5 \times 10$  hoch minus 10, ist der englische Normalfrequenzsender Droitwich in seiner Frequenzstabilität verbessert worden.

**Der Umsatz in Farbfernsehempfängern** in den USA wird von Marktexperten wie folgt vorhergesagt (in Millionen Stück): 1963: 0,5...0,75; 1964: 1; 1965: 1,2...1,5; 1966: 2; 1967: 2,2...2,5. Während dieses Zeitraumes soll der Absatz von Schwarzweiß-Fernsehempfängern von 6 Millionen Stück auf rund 4 Millionen Stück zurückgehen. Im Jahre 1967 wird – immer nach Meinung der Sachverständigen – ein Farbfernsehempfänger im Durchschnitt um 650 Dollar kosten. Die Produktion von Farbfernsehprogrammen dürfte dann nur noch etwa 15% teurer als die von Schwarzweiß-Programmen sein.

**95,5 Millionen DM** nahm die Gema im Jahr 1962 aus Aufführungs-, Sende- und Vervielfältigungsrechten ein; 4,3 Millionen DM kamen aus anderen Quellen, u. a. Zinsen und Erträge von Wertpapieren. Vom Gesamteinnahmeposten gelangten 83 Millionen DM zur Verteilung an die Mitglieder. Personalkosten erforderten 8,9 Millionen DM, Steuern etwa 1 Million DM und sonstige Aufwendungen 5,2 Millionen DM. Am 31. 12. 1962 verfügte die Gema über rund 62 Millionen DM Guthaben bei Banken und in Form von Wertpapieren.

**16,6 Millionen DM** erreichten die Einnahmen von Radio Bremen im Jahr 1962, wovon aber nur ungefähr die Hälfte aus Gebühren stammte. Der Rest kam vom Werbefunk (2,2 Millionen DM) und aus dem Finanzausgleich der ARD (4,8 Millionen DM). Unter den Ausgaben sind folgende für die Technik interessant: Für Tonbänder wurden 265 000 DM bezahlt, allgemeine technische Kosten erforderten 919 000 DM, einmalige Ausgaben für Betriebsgeräte 251 000 DM und für Fernsehrichtungen 1,55 Millionen DM.

**Annähernd 1 000 Personen** bewerben sich jährlich bei der BBC in London um Einstellung in die technische Laufbahn. In der Vorprüfung fallen davon durchweg 60% aus. Die restlichen etwa 400 Bewerber werden für sechs Monate dem praktischen Dienst zugeteilt. Wer sich hier bewährt, kann unter Fortzahlung des Gehaltes drei Monate hindurch die eigene Techniker-Schule in Wood Norton besuchen. Nach drei weiteren Jahren darf sich der Techniker bei Eignung zu einem Fortbildungskurs melden. 1959 wurden in Wood Norton 606 Techniker in elf Kursen geschult. Die Schule erfordert jährlich rund 100 000 DM an Investitionen und ungefähr 3 Millionen DM für den Schulbetrieb, den Lehrkörper und für die Gehälter der Schüler.

**75% der Bevölkerung im Bundesgebiet** informieren sich über das Tagesgeschehen aus Zeitungen, 14% aus Illustrierten, 56% über den Hörfunk und 40% über das Fernsehen, d. h. im Durchschnitt verläßt sich kein Bundesbürger nur auf ein Medium. 30% messen dem Rundfunk (Hörfunk) die meiste Glaubwürdigkeit zu, gefolgt vom Fernsehen (23%), von den Zeitungen (17%) – und den Illustrierten (1%); der Rest war ohne Meinung (nach einer Emnid-Umfrage im Auftrag der Bundesregierung).

**13,83 Milliarden Dollar** betrug der Gesamtumsatz der elektronischen Industrie der USA im Jahre 1962 (1961: 12,11). Den Hauptanteil hatten im Vorjahr die Lieferungen an die Regierung einschließlich Nasa und Militär mit 8,35

Milliarden Dollar (rund 60%). Die Unterhaltungselektronik erreichte nur 17% und die industrielle Elektronik 18%. Der Rest entfiel u. a. auf Ersatzteile.

**462 Schul-Fernsehsysteme**, meist Kurzschlußanlagen, gibt es z. Z. in den USA, vorwiegend an Hochschulen und Instituten. Dazu kommen noch 70 frei strahlende Fernsehsender mit Erziehungsprogrammen.

**Zwanzig Radio-Japan-Clubs** gibt es jetzt in der Bundesrepublik, in Österreich, Finnland, Israel, Südafrika, Korea, Formosa, Australien, Neuseeland und Brasilien. Im Bundesgebiet zählt man fünf örtliche Vereinigungen (Hamburg, Westfalen, Bielefeld, Aachen, Wilhelmshaven) und eine in West-Berlin. Die Mitglieder verfolgen regelmäßig die Sendungen aus Tokio und berichten über die Empfangsbedingungen nach Japan.

## Fakten

**Die Interessengemeinschaft für Rundfunkschutzrechte (IGR)** besteht 40 Jahre; seit 25 Jahren ist Martin Mende (Bremen) ihr Vorsitzender. Diese Organisation entstand aus dem 1923 gegründeten Verband der Radioindustrie (ab 1924: Verband der Funkindustrie) und hat heute die patentrechtliche Vertretung und Beratung ihrer Mitglieder zur Aufgabe. Ihr gehören alle maßgeblichen Empfängerfabriken an mit Ausnahme von AEG, Philips, Schaub-Lorenz, Siemens und Telefunken, während die SEL-Tochterfirma Graetz Mitglied ist. Der langjährige Geschäftsführer der IGR, Dr. Gustav Lucae, hat aus Anlaß des Jubiläums das Buch „40 Jahre Rundfunkwirtschaft in Deutschland“ herausgegeben, auf das wir noch eingehen werden.

**Die fahrbare Satellitenstation** der Bundespost in Raisting/Obb. wurde Anfang November in Betrieb genommen. Die aus den USA bezogene Anlage überbrückt die Zeitspanne bis zur Inbetriebnahme der ersten Großempfangs- und -sendestation am gleichen Ort, für die die Betonierungsarbeiten abgeschlossen wurden.

**Der Silizium-Planar-Transistor 2 N 2876** der RCA hat eine Verlustleistung von 10 W bei 50 MHz und 3 W bei 150 MHz. Das kammartig gestaltete System ist auf einem Beryllium-Plättchen angebracht, das beste Wärmeableitung und gute Isolation garantiert.

**Der Deutsche Amateur-Radio-Club (DARC)** wird in die zentrale Förderung durch den Bundesjugendplan einbezogen; Hinweis auf die Wichtigkeit der Mitarbeit am „Jahr der ruhigen Sonne“ ab Januar 1964. Die Clubzeitschrift DL-QTC wird vom 1. Januar 1964 an um 16 Seiten für den Anfänger und für den Nur-Hörer erweitert werden. Eine Behördenaufklärungsschrift über die Ziele des DARC soll erstellt werden... das sind die wichtigsten Ergebnisse der Herbst-Clubversammlung des DARC am 19. und 20. Oktober in Eschwege.

## Gestern und heute

**Ein 50-kW-Kurzwellensender** wird von der Bundesregierung für den Rundfunk der neuen afrikanischen Republik Rwanda in der Landeshauptstadt Kigali errichtet. Dazu wird einheimisches Personal in Deutschland ausgebildet, und für zwei Jahre werden deutsche Techniker den Sender bedienen. Andererseits erlaubt die Regierung von Rwanda die Aufstellung einer Relaisstation der „Deutschen Welle“. Wir berichteten bereits von der Inbetriebnahme eines Probesenders kleiner Leistung im 41-m-Band in der Stadt Kigali.

Nr. 22 vom 20. November 1963

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-

Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber/Telex 05-22 301

„Hier ist das Vierte Programm des Norddeutschen Rundfunks“. So meldete sich im Oktober einige Tage lang in Hildesheim ein UKW-Schwarzsender. Intendant, Cheftechniker, Programmchef und Sendeleiter in einer Person war ein 18jähriger Elektrolehrling. Seine Attraktion waren Schallplattenkonzerte für die Hausfrau.

## Morgen

**Einen Werbefernsehsender** außerhalb der holländischen Hoheitsgewässer will eine holländische Werbeagentur auf einer Stahlrohrinsel errichten. Sie wird die technischen Einrichtungen mit Antennenmast und die Wohnräume für die Besatzung tragen. Sendebeginn: Frühjahr 1964.

**12 UHF-Fernsehsender** für das Dritte Fernsehprogramm des Bayerischen Rundfunks wird die Bundespost bis zum 1. April 1964 fertig haben, womit eine 50prozentige Versorgung Bayerns möglich sein wird.

**Der Verwaltungsrat der ARD-Schule** für Rundfunktechnik in Nürnberg hofft am 1. November 1964 mit dem Unterricht beginnen zu können. Das neue Gebäude bietet Raum für 140 Schüler; es sind zwei- und dreisemestrige Lehrgänge vorgesehen. Vorsitz der Verwaltungsrates wurde der Intendant von Radio Bremen, Heinz Kerneck; sein Stellvertreter ist der Technische Direktor des SFB, Udo Blässer.

**Das Dritte Internationale Symposium für Nukleare Elektronik** findet in Paris vom 25. bis 27. November im Unesco-Gebäude statt.

**Das Grundig-Meßgerätepraktikum** für Fachhändler und Servicetechniker lief Ende September in einigen Orten des württemberg-badischen Raumes an; in drei Wochen konnten 360 Fachleute unterrichtet werden. Weitere Veranstaltungen:

18. bis 29. Nov. 1963 im Bereich Frankfurt,  
6. bis 17. Jan. 1964 im Bereich Köln,  
20. bis 31. Jan. 1964 im Bereich Düsseldorf,  
9. bis 20. März 1964 im Bereich Hamburg,  
11. bis 22. Mai 1964 im Bereich Hannover,  
1. bis 12. Juni 1964 im Bereich Dortmund.

**Interkama Düsseldorf 1965.** Die dritte Interkama – Internationaler Kongreß mit Ausstellung für Meßtechnik und Automatik – wird vom 13. bis 19. Oktober 1965 in den Messehallen Düsseldorf stattfinden. Dort können sich die Fachleute über den Nutzen der Meßtechnik und Automatisierung für die betriebliche Praxis aller Industriezweige unterrichten. Der Kongreß wird Stand und Aussichten der Meß- und Regeltechnik behandeln. Die Fachmesse wird die neuesten Entwicklungen und bewährte Erzeugnisse zeigen.

## Kurz-Nachrichten

**307 000 Besucher** wurden auf der Internationalen Fachmesse der Industrie — Kunststoffe 1963 — gezählt, darunter ungefähr 40% (!) Ausländer. Ausgestellt hatten 514 deutsche und 223 ausländische Firmen. \* Ampex hat ein neues **zweispuriges Tonbandgerät für den Sprachunterricht** herausgebracht. Für dieses transistorisierte Modell E-65 wird eine dreijährige Werksgarantie gewährt. \* **Personenrufanlagen mit freier Strahlung** heißen im Sprachgebrauch der Deutschen Bundespost „Besprechungs-Funkanlagen“; die einschlägigen Vorschriften werden zur Zeit überarbeitet. \* Der Westdeutsche Rundfunk hat am 8. November **in Essen ein 207 qm großes Hörfunkstudio** eingerichtet; am 3. Dezember wird das **400-qm-Hörfunkstudio Münster** eingeweiht. \* Auf der Saarbrücker Tagung der Intendanten der ARD erklärte Dr. Hans Rindfleisch, Vizepräsident der Technischen Kommission der UER, daß **in den kommenden 12 Monaten mit Sicherheit eine europäische Farbfernsehnorm angenommen werden wird.** \* Die Besitzerin des **schwimmenden Werbefunksenders im Oeresund**, Britt Wadner, wurde in Schweden erneut wegen „unerlaubten Besitzes eines Rundfunksenders“ bestraft. Sie wird ihre Station aber weiterhin betreiben. \* **Das wahrscheinlich kleinste Fernseh-Abstimmteil der Welt** hat die japanische Firma Mitsumi Electric Co. Ltd.,

## Persönliches

### Prof. Dr.-Ing. Wilhelm T. Runge 40 Jahre bei Telefunken

Nachdem wir an dieser Stelle in der letzten Ausgabe bereits einen Mann mit „40 Telefunken-Jahren“ würdigen konnten, ist erneut auf einen Spezialisten hinzuweisen, der ebenfalls seit 1923 und damit vierzig Jahre dem Hause Telefunken angehört: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm T. Runge, heute Leiter des Telefunkenforschungsinstituts in Ulm und u. a. Herausgeber der renommierten Telefunken-Zeitung, die im 36. Jahrgang erscheint.

Er wurde am 10. Juni 1895 in Hannover als Sohn des bekannten Mathematikers Carl Runge geboren und hatte bereits im ersten Weltkrieg als Angehöriger der Nachrichtentruppe mit funkentelegrafischen Geräten zu tun — Grund genug, um nach dem Kriege Elektrotechnik zu studieren und an der Technischen Hochschule Darmstadt mit einer Arbeit über selbstregelte Schwingungen bei Röhrensensoren zu promovieren. Am 1. 11. 1923 trat er bei Telefunken ein, bald erhielt er für eine seiner ersten Ent-



wicklungen — den Zwischenfrequenzempfänger — ein Weltpatent. Vielen anderen Gebieten, wie etwa der Kurzwellenausbreitung, der Mikrowellentechnik und dem Senderbau, galt seine besondere Liebe; auf dem Radar- und Zentimeterwellengebiet hat er Richtungweisendes geleistet. Sofort nach dem Kriege erschloß er der Ultrakurz- und der Zentimeterwelle neue Anwendungsmöglichkeiten, etwa in der Hf-Erwärmung und im mobilen Sprechfunk.

Professor Runge ist weit über die spezielle Labortätigkeit hinaus als nachdenklicher, mit einem anschaulichen Rednertalent begabter Humanist der alten Schule bekannt geworden; Jahre hindurch gab er Proben seiner unkonventionellen Anschauung von der Technik in Vorträgen vor Journalisten anlässlich der Hannover-Messen zum Besten. Seine Formulierungskunst ist bemerkenswert, und offensichtlich hält er, wie die berufliche Laufbahn des passionierten Rosenzüchters und Musikliebhabers beweist, nicht viel von einer allzu engen Spezialisierung. K. T.

und wurde nach Kriegsende am Institut für Elektromedizin und Elektronentechnik, München, tätig, verbunden mit einem Lehrauftrag an der dortigen Universität. 1949 kam er zu Valvo; er wurde zuerst TC-Mann (= technisch/kommerziell) für Rundfunkröhren und übernahm im Frühjahr 1953 die Leitung des Applikationslaboratoriums in Hamburg-Stellingen. Dr. Hopf, ein behutsamer, der technischen Genauigkeit verschriebener Mann hat damit die Aufgabe, den Valvo-Kunden bei der Anwendung der gekauften Bauelemente zu helfen und sie zu beraten, so daß sie im Konkurrenzkampf gut bestehen können — auch gegen das Mutterhaus Philips selbst.

**Georg Lübke**, bis zu seinem Übertritt in den Ruhestand 27 Jahre in Philips-Diensten (u. a. als Direktor der Leipziger Filiale und später der Kölner Filiale), beging am 27. Oktober seinen 75. Geburtstag.

**Dr. Walter Betcke**, Hamburg, Geschäftsführer der Deutschen Grammophon GmbH und Präsident der International Federation of Phonographic Industry (IFPI), London, beging am 3. November seinen 65. Geburtstag. Er war 1927 als Justitiar in die DGG eingetreten und wurde 1933 Vorstandsmitglied des Unternehmens. Dr. Betckes Aufgaben umfassen die kaufmännischen Bereiche seiner Firma und die Leitung und den Ausbau des Auslandsgeschäftes. Seine reichen juristischen und kaufmännischen Erfahrungen werden auch an anderen Stellen geschätzt; u. a. ist er Beiratsmitglied der Deutschen Bank AG und Vorsitzender des Aufsichtsrates der Gesellschaft zur Verwaltung von Leistungsschutzrechten.

**Dr. Dietrich Hopf**, Leiter des Valvo-Applikationslaboratoriums in Hamburg, wurde am 15. November 50 Jahre alt. Er stammt aus Thüringen, studierte in München und Berlin

## Neues von der Stereophonie

**Mit Stereo-Programmen am Nachmittag** beginnt der Norddeutsche Rundfunk am 23. November. Vorgesehen sind die Tage Mittwoch von 15.30 bis 16 Uhr und Samstag von 18 bis 18.30 Uhr. Diese Sendungen werden auch in den Programmankündigungen entsprechend gekennzeichnet. Die am 1. Oktober begonnenen zweistündigen Stereo-Sendungen von Montag bis Freitag 10 bis 12 Uhr, die teilweise einen technischen Versuchscharakter haben, werden fortgesetzt. Alle Stereo-Sendungen laufen nur über den UKW-Sender Hamburg III (87,6 MHz).

**Mit einer Stereo-Werbeaktion** werden die dreizehn Firmen, die bereits auf der Industrieausstellung und später durch Händlerveranstaltungen, Plakatanschlag und Inseratenwerbung in Berlin gemeinschaftlich die Stereophonie unterstützten, nun auch im Raum Hamburg beginnen. U. a. sind Händlerveranstaltungen vorgesehen. Der Norddeutsche Rundfunk schaltet sich hier aktiv ein und wird die Werbekampagne mit einer Pressekonferenz und Händlerbesprechungen eröffnen. Die erwähnten dreizehn Firmen sind: AEG, Blaupunkt, Graetz, Grundig, Loewe-Opta, Metz, Nordmende, Philips, Saba, Schaub-Lorenz, Siemens, Telefunken und bemerkenswerterweise auch Körting als Neckermann-Lieferant.

**Eine Stereo-Vortragsveranstaltung** hielt der Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI am 21. Oktober im Philips-Pavillon auf dem Berliner Messegelände ab. Nach der Begrüßung durch Direktor A. Schmidt (Siemens) sprach Obering. G. Wielan (Graetz) über das Thema „Rundfunk-Stereophonie — neue Technik — neuer Klang“, und nach Stereo-Vorführungen erläuterte K. H. Casimir (Heumann-Werbung) die gemeinschaftliche Stereo-Werbeaktion in Berlin.

**Etwa 10 000 Besucher** der Deutschen Industrieausstellung in Berlin haben an den Stereo-Vorführungen im Kinosaal des Philips-Pavillons teilgenommen, die von der Gruppe der 13 Rundfunkgerätehersteller veranstaltet wurden.

**Weitere Stereo-Sendungen** des Senders Freies Berlin wurden am 15. und 17. 11. veranstaltet. Es folgen: Donnerstag, 21. 11., 20.05 bis 21.45 Uhr: Direktübertragung des Klavierduos Alfons und Aloys Kontarsky aus dem Großen Sendesaal; Freitag, 29. 11., 19.35 bis 22.40 Uhr: Der Wildschütz, Oper von Lortzing. Die beiden ersten Sendungen wurden in Stereo auf 88,75 MHz, die beiden letztgenannten Sendungen werden in Stereo auf 92,4 MHz übertragen.

**„Stereophonie im Hörfunk — Fakten und Zahlen“** nennt sich eine schlicht aufgemachte kleine Denkschrift des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, die vornehmlich für die Aufsichtsgremien der Rundfunkanstalten und für solche Interessenten bestimmt ist, die sich etwas eingehender über Probleme der Stereo-Technik einschließlich Pilotenverfahren informieren wollen. Behandelt werden u. a. Fragen wie „Stereo — nur für Snobs?“, „Keine Entwertung der Tonbandarchive“, Preise für Stereo-Anlagen und die wirtschaftliche Bedeutung der Stereophonie für die empfangerbauende Industrie.

**Eine Zusammenfassung** aller von Telefunken entwickelten Einrichtungen für die Hörfunk-Stereophonie bietet eine im Auftrag von Prof. Dr. Dr. Nestel herausgegebene Broschüre. Stereo-Magnetophone (M 10), Stereo-Regieeinrichtungen, Coder, UKW-Sender mit Stereo-Coder, Ballempfänger-Umsetzer „Stereo“ sowie die üblichen Stereo-Rundfunkempfänger werden knapp aber wirksam vorgestellt; weitere Ausführungen befassen sich mit der Stereo-Norm und den fünf Phasen in der Geschichte der Stereophonie (Phase 5: Stereo im Rundfunk).

# Einbanddecken und Sammelmappen für 1963

**Bitte** schicken Sie uns Ihre Bestellung auf Einbanddecken und Sammelmappen für den Jahrgang 1963 der FUNKSCHAU **bis 5. Dez. 1963**

Einbanddecken können **nur noch auf Vorbestellung** gefertigt und geliefert werden – bitte helfen Sie uns durch **rechtzeitige Bestellung!** Bei zu spätem Auftragseingang ist uns eine Lieferung in Zukunft leider nicht mehr möglich.

**Bestellpostkarte liegt diesem Heft bei!**

## Wie in jedem Jahr verbinden wir

mit der Bitte, unsere Einbanddecken oder Sammelmappen für den zu Ende gehenden Jahrgang zu bestellen, ein Weihnachtsangebot für Franzis-Fachbücher. Durch dieses Angebot wollen wir es den Lesern unserer Zeitschriften und den Freunden unseres Verlages ermöglichen, sich Fachbuchwünsche zu erfüllen, an die sie das Jahr über nicht denken konnten.

Unser Motto; **Bestellen Sie sofort! Wir liefern zuverlässig vor Weihnachten! Sie zahlen nach Neujahr!** Letzter Bestelltag für Einbanddecken, Sammelmappen und Fachbücher dieses Angebotes: **5. Dezember 1963.** Wenn Sie die diesem Heft beigefügte Bestellkarte bis zum 5. Dezember auf den Weg bringen, erhalten Sie die Bücher garantiert bis zum 24. Dezember (selbstverständlich können Sie auch formlos auf einer gewöhnlichen Postkarte oder mit Brief bestellen). Der Betrag kann durch Nachnahme erhoben (das ist am sichersten und am bequemsten), auf Wunsch aber auch nach Empfang der Sendung bezahlt werden; die Bezahlung muß jedoch spätestens bis zum 15. Januar 1964 erfolgt sein. Nach dem 15. 1. 1964 erfolgt ohne weitere Ankündigung Einzug durch Nachnahme.

## Die Sache mit den Einbanddecken

Jedes Jahr lassen sich etwa 2000 Leser ihre FUNKSCHAU mit Hilfe einer Original-Einbanddecke zu einem stattlichen Jahresband binden, davon etwa die Hälfte einschließlich Anzeigenteil und Umschläge. Wir mußten deshalb stets zwei Decken herstellen lassen, eine mit schmalem und eine mit breitem Rücken. Diesmal wird es noch schwieriger: Da der Umfang der Hefte zunahm, sind die 24 Hefte mit Umschlägen und Anzeigen in einer Decke nicht mehr unterzubringen. Wir müssen auf zwei Decken aufteilen, von denen jede zwölf Hefte aufnehmen kann.

Sie können also bestellen:

entweder **eine** Decke für den Jahrgang 1963 **nur** für den Hauptteil ohne Anzeigen und Umschläge,

oder ein **Deckenpaar** für die komplette FUNKSCHAU einschl. Anzeigen- und Umschlagseiten. Jede Decke kostet **4.60 DM** zuzügl. 80 Pf Versandkosten, das Deckenpaar also **9.20 DM** zuzügl. 80 Pf.

Viele Leser, die ihre Hefte nicht zum Einbinden aus der Hand geben wollen, bestellen statt der Einbanddecken die praktischen **Stab-Sammelmappen**, die je 12 Hefte aufnehmen, **6.50 DM** zuzügl. 80 Pf Versandspesen kosten und für die man keinen Buchbinder benötigt.



## Diesmal liegt dem FUNKSCHAU-Heft, das vor Ihnen liegt, eine Bestellkarte gesondert bei

Bitte verwenden Sie diese Karte für Ihre Bestellung an Einbanddecken, Sammelmappen und Franzis-Fachbüchern, die Sie noch vor Weihnachten empfangen wollen.

## Die Lieferung kann je nach Wunsch über die Ihnen vertraute Buch- oder Fachhandlung,

sie kann aber auch unmittelbar vom Verlag erfolgen – wie es Ihnen lieber ist. Unser Weihnachtsangebot, das Sie auf den nächsten Seiten erläutert finden, will Sie mit einigen Büchern bekanntmachen, die Sie sich gönnen sollten – sei es als Fachlektüre, sei es zur Unterhaltung und Erweiterung Ihres Gesichtskreises.

## Die meisten der hier angekündigten Bücher sind noch vor Weihnachten lieferbar

und können deshalb ohne Bedenken auf Ihren persönlichen Geschenkkettel oder den Ihrer Familien-Angehörigen, Freunde und Mitarbeiter gesetzt werden – einige mit einem Stern bezeichnete werden erst Anfang 1964 lieferbar. Wenn Sie diese letzteren schon heute bestellen, haben Sie die Sicherheit, daß Sie mit den ersten fertigwerdenden Exemplaren beliefert werden.

## Und nun überlassen wir Sie den stillen Freuden der Auswahl



## Ein bemerkenswertes Ereignis: Die 3. Auflage des

wird noch vor Weihnachten fertig. 50 Seiten mehr als die sehr erfolgreiche 1. und 2. Auflage, den U  
ein Schlager, auf den Autor und Verlag mit Recht stolz sind. Der Service-

Nun ist es wieder lieferbar, dieses große, w  
Ausbildung sicherstellt. ING. GÜNTER F

---

## Für den Ingenieur gibt es noch zu Weihnachten ein bemerkenswertes Buch: Pro

Ob Fernsehtechnik oder Elektronik, ob Datenverarbeitung, Weitverkehr oder Meßtechnik, überall spielen Impulse eine er  
muß sie variieren, vervielfachen, verstärken und messen können. Die Impulstechnik ist wohl das raffinierteste Teilgebiet  
sollte mit einem Studium der Impulstechnik beginnen. DR. HERBERT STÖLLNER macht dieses Studium leicht, und vor a  
anordnungen und Schaltungen, die gleichfalls eigens für dieses Buch aufgebaut wurden. So entstand ein wunderba  
TECHNIK. 228 Seiten mit 314 Bildern, darunter 210 Original-Oszillogrammen, 3 Tabellen und 1 Tafel. Leinenband 24.80

---

## 3 Bücher für den Service-Techniker\*

Wir nennen sie FRANZIS-SERVICE-WERKSTATTBÜCHER, denn sie erscheinen in praktischem, abwaschbarem  
Plastik-Einband in bequemen Taschen-Schmal-Format (12,5 x 21 cm). Sie sind, wir dürfen es hier einmal sagen:  
100%ig praxisgerecht. Für unser Weihnachtsangebot haben sie nur einen Fehler: sie werden erst im Januar/Februar  
fertig. Trotzdem sollten Sie sie bestellen, Sie gehören dann zu den ersten, die diese einzigartigen Bücher nützen  
können.

**Das erste:** ING. HEINZ LUMMER, Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern.  
84 Seiten mit 65 Bildern. Preis 12.50 DM.

**Das zweite:** ERNST NIEDER, Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker.  
208 Seiten mit 165 Bildern. Preis 17.50 DM.

**Das Dritte:** HEINRICH BENDER, Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich.  
Schaltung, Aufbau, Funktion und Service. 200 Seiten mit 205 Bildern. Preis 17.50 DM.

---

## Wer es ganz genau wissen will, liest immer wieder

entweder in Funktechnik ohne Ballast, oder in Fernsehtechnik ohne Ballast. Diese beiden Mittelniveau-Fachbücher, vor  
zungen in finnischer und dänischer Sprache bereits vorliegen, während solche in französischer, italienischer und schwedi  
Vorbereitung sind, gehören einer besonders verständlichen Gattung technischer Unterrichtswerke an; von jungen, an der  
sehtechnik interessierten Menschen, Lehrlingen, Schülern, Studenten, aber auch von im Beruf stehenden Technikern und  
den sie deshalb besonders gern und mit Gewinn gelesen. Keine Frage, kein Detail der modernen Rundfunk- und Fernseh-  
bleibt unerörtert. Historischer Ballast fand keinen Platz; in allen Abschnitten werden die neuesten technischen Erkenntn  
es sind hervorragende Lehr- und Lernbücher.

---

## 5 Fernseh-Service-Handbuches

HF-Teil organisch in alle Kapitel eingegliedert, das ganze Buch sorgfältig und gründlich überarbeitet

Techniker der weiter will, hat den **FELLBAUM** zum Freund.

in allen Service-Fachleuten hervorragend beurteilte Handbuch, das besonders auch für den Nachwuchs eine gründliche  
**FELLBAUM: FERNSEH-SERVICE-HANDBUCH.** 560 Seiten mit 575 Bildern und 50 Tabellen. Leinenband **47.- DM**

## Praktische Impulstechnik

entscheidende Rolle. Man muß sie genau nach vorgegebenen Daten erzeugen können wie nach einem Schnittmusterbogen, der modernen elektronischen und Meßtechnik. Jedes Studium der Elektronik, jede Arbeit auf elektronischem Gebiet  
 dem: er überzeugt, denn er zeigt 210 eigens für dieses Buch aufgenommene Original-Oszillogramme, gewonnen an Meß-  
 es Geschenk für jeden Ingenieur. Noch zu Weihnachten lieferbar: DR. HERBERT STÖLLNER – PRAKTISCHE IMPULS-  
**DM**

## Dazu 3 Laborbücher

**Band 1.** 404 Seiten mit 525 Bildern. 5. Auflage (40. bis 54. Tausend)

**Band 2.** 384 Seiten mit 580 Bildern. 2. Auflage (19. bis 31. Tausend)

\* **Band 3.** 388 Seiten mit 430 Bildern. 1. Auflage: Neuerscheinung 1964 (1. bis 25. Tausend).

Jeder Band in Plastik gebunden 8.90 DM.

Der große Erfolg der Telefunken-Laborbücher hält an. Die Gesamtauflage hat die Zahl 100 000 fast erreicht, ein Zeichen dafür, daß diese praktischen Fachbücher einem wirklich großen Bedürfnis entgegenkommen. Kein Wunder: Die Telefunken-Laborbücher sind nach Umfang, Inhalt und Preis Fachbücher von besonderem Rang. In gut lesbarer Schrift und übersichtlicher Anordnung bieten sie eine solche Fülle technischer Unterlagen, erarbeitet in den Telefunken-Labors, bestimmt für den Funktechniker in Entwicklung, Werkstatt und Service, wie sie kaum ein zweites Mal in derart praktischer Zusammenstellung vorhanden sind. Sie entstanden aus der Zusammenarbeit vieler Laboringenieure, die die Resultate eigener theoretischer Überlegungen und experimenteller Arbeiten beisteuerten.

## er im Limann

### INGENIEUR OTTO LIMANN

in denen Überset-  
 scher Sprache in  
 Funk- und Fern-  
 ingenieuren wer-  
 Empfangstechnik  
 disse vermittelt –

#### Funktechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der  
 Rundfunkempfänger mit Röhren und Transistoren.

**7. Auflage (36. bis 47. Tausend).**

332 Seiten mit 560 Bildern und 8 Tafeln.

Preis in Halbleinen **16.80 DM**

#### Fernsehtechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der  
 Fernsehempfänger.

**4. Auflage (15. bis 23. Tausend).**

312 Seiten mit 495 Bildern und einer großen  
 Schaltungsklapptafel.

Preis in Halbleinen **19.80 DM**

**VIELE WISSEN ALLES AUS FRANZIS-FACHBÜCHERN**

## FRANZIS-FACHBÜCHER ZU WEIHNACHTEN

### VIELE WISSEN ALLES AUS FRANZIS- FACHBÜCHERN

### HIER FOLGEN MIT- TEILUNGEN ÜBER WEITERE FRANZIS-BÜCHER, DIE ZU WEIHNACHTEN BESTELLT WERDEN WOLLEN

## DAS ELEKTRONISCHE FOTO-BLITZGERÄT

Von Gerd Bender. Planung, Berechnung und Selbstbau. — Industrie-Blitzgeräte — Fotografische Hinweise. 2. Auflage 1963. 124 Seiten mit 76 Bildern und 8 Tabellen. Preis 7.90 DM. Auf knappem Raum, jedoch in der Ausführlichkeit und Verständlichkeit, die der Amateur wünscht, wird die gesamte Technik der Elektronen-Blitzgeräte vermittelt — stets mit der Zielsetzung eigenen Konstruierens und Bauens.

## DER TONBAND-AMATEUR

Von Dr.-Ing. Hans Knobloch. Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilmvertonung. 7. Auflage 1963 (66. bis 80. Tausend). 176 Seiten mit 88 Bildern. Preis 9.80 DM. Die neue, wieder an die fortgeschrittene Technik angepaßte Auflage ist durch ein Kapitel über Stereophonie bereichert worden. Auch sonst wurden zahlreiche neue Erfahrungen eingefügt, es kamen viele neue Bilder hinzu, kurz: dieses Handbuch für den Tonband-Amateur ist wieder ganz auf der Höhe.

## INGENIEUR IN USA

Betrachtungen und Erlebnisse. Von Dipl.-Ing. Gerhard Hennig. Neuerscheinung 1963. 192 Seiten mit Bildern. In Glanzfolien-Einband 9.80 DM. Das Thema dieses Buches liegt eigentlich außerhalb unseres Verlagsprogramms. Wir brachten es trotzdem heraus, weil es für alle Angehörigen unserer modernen, sich weitgehend nach den USA orientierenden Techniken: Radio, TV und Elektronik, von geradezu brennender Aktualität und von höchstem Interesse ist.

Nicht nur der Ingenieur und Techniker, der in den USA sein Glück machen will, sollte dieses Buch lesen, weil er hier zahlreiche Ratschläge und präzise Angaben darüber findet, wie er nach Amerika kommt und was ihn dort — im Guten und im Schlechten — erwartet; für jeden Menschen, der im modernen technischen Leben steht, ist es eine höchst anregende Lektüre. Ungeschminkt und wahrheitsgemäß schildert der Verfasser die Erlebnisse und Resultate seines 6jährigen Aufenthalts als Ingenieur in USA. Vielen, die an ein Übersiedeln denken, wird es die eigene Entscheidung erleichtern; anderen, die mit den USA zu tun haben, wird es das Verständnis ermöglichen. Dieses Buch sollte jeder lesen!

## SCHENKEN SIE RADAR

nämlich das lesenswerte, in 2. Auflage erschienene Buch über die Radar-Technik, das einen ohne besondere Vorkenntnisse verständlichen Querschnitt durch diese Technik gibt, die genau wie die Elektronik immer mehr in ihren Bann zieht.

RADAR in Natur, Wissenschaft und Technik. Von Herbert G. Mende. 2. Aufl. 116 Seiten mit 33 Bildern, Preis 6.90 DM. — Vom gleichen Verfasser erschien: ELEKTRONIK und was dahinter steckt. 3. Aufl. 108 Seiten mit 70 Bildern, Preis 6.90 DM.

## DIA-VERTONUNG

Von Dipl.-Ing. Heinz Schmidt. Technik und Tongestaltung. Neuerscheinung 1963. 192 Seiten mit 99 Bildern und 7 Tabellen, Preis 12.80 DM. Dieses Buch wendet sich an den ständig größer werdenden Kreis der Dia- und Tonbandamateure, aber auch an den Laien, der im Thema „Diavertonung“ vielleicht ein neues Hobby sucht. Dem Leser dieses Buches, der „schon alles weiß“, soll es als Bestätigung seines Wissens dienen; dem Neuling, mit diesem Gebiet noch wenig vertraut, soll es mehr sein als nur ein unterhaltsames „Lesebuch“. Vielmehr lag bei der Konzeption der Gedanke zugrunde, eine möglichst erschöpfende Zusammenfassung aller technischen und gestalterischen Voraussetzungen sowie deren zweckmäßigste Anwendung für das vielseitige Gebiet der Dia-Vertonung, der Tonbildschau, zu bringen. Sein Sinn liegt in der ausführlichen Schilderung aller zur Zeit möglichen Wege, das Bild mit dem Ton zu koppeln, in der Absicht, zu eigenschöpferischen Arbeiten zu führen.

## DIE BESTELLKARTE LIEGT BEI

Sie brauchen sie nur auszufüllen und abzusenden; die im Dezember erscheinenden Werke und alle sonst lieferbaren erhalten Sie dann zuverlässig vor Weihnachten, die erst Anfang 1964 fertig werdenden sofort nach Erscheinen.

## WICHTIGES AUS DER RADIO-PRAKTIKER- BÜCHEREI

**Tonbandgeräte-Praxis** (Wolfgang Junghans). 128 Seiten, 87 Bilder. 8. Aufl. **Cellu-Doppelband 9/10**.

**Wellen und Frequenzen**. Erzeugung, Ausbreitung und Bereichsaufteilung (Gustav Büscher). 72 Seiten, 57 Bilder, 20 Tab. 3. Aufl. **Cellu-Band 14**.

**Rundfunkempfang ohne Röhren**. Vom Detektor zum Transistor (Herbert G. Mende). 128 Seiten, 94 Bilder, 9 Tab. 11. Aufl. **Cellu-Doppelband 27/27 a**.

**Kleines ABC der Elektroakustik** (Gustav Büscher). 148 Seiten, 136 Bilder, 50 Tabellen. 4. Aufl. **Cellu-Doppelband 29/30**.

**Musikübertragungs-Anlagen**. Planung, Aufbau und Wartung (Ing. F. Kühne). 72 Seiten, 39 Bilder, 11 Tabellen. 4. Aufl. **Cellu-Band 43**.

**Kurzwellen-Amateurantennen für Sendung und Empfang** (W. W. Diefenbach). 80 Seiten, 94 Bilder, 10 Tabellen. 6. Aufl. **Cellu-Band 44**.

**Reiseempfänger mit Transistoren** (H. Sutaner). 128 Seiten, 86 Bilder und Schaltungen. 4. Aufl. **Cellu-Doppelband 47/47a**.

**Praktischer Antennenbau** (Herbert G. Mende). 72 Seiten, 38 Bilder, 9 Tab. 9. Aufl. **Cellu-Band 50**.

**Das Spulenbuch — Hochfrequenzspulen** (H. Sutaner). 192 Seiten, 108 Bilder u. Schaltungen, 16 Tabellen, 15 Nogramme. 4. Aufl. **Cellu-Dreifachband 80/80b**.

**Fernsehantennen-Praxis** (Herbert G. Mende). 68 Seiten, 43 Bilder, 6 Tabellen. 7. Auflage. **Cellu-Band 84**.

**Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen?** (H. Sutaner). 64 Seiten, 87 Bilder. 2. Aufl. **Cellu-Band 99**.

**Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau** (Dr. Rainer H. Böhm). 132 Seiten, 53 Bilder. 2. Aufl. **Cellu-Doppelband 101/102**.

**Transistorsender für die Fernsteuerung** (H. Bruß). 64 Seiten, 50 Bilder, 4 Tafeln, 2 Nogramme. **Cellu-Band 104**.

**Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für HiFi** (Dipl.-Ing. H. H. Klinger). 68 Seiten, 57 Bilder. **Cellu-Band 105**.

**Netztransformatoren und Drosseln**, Berechnung und Bau (Dr.-Ing. Paul E. Klein). 128 Seiten, 54 Bilder, 52 Tabellen. **Cellu-Doppelband 106/107**.

Preise dieser Cellu-Bände je Nummer 2.50 DM

## FRANZIS-VERLAG 8 MÜNCHEN 37 POSTFACH

WENN ES SEHR EILT:  
TELEFON (08 11) 55 16 25  
FERNSCHREIBER 05-22 301  
AUSLIEFERUNG:  
KARLSTRASSE 35

# Blick in die Wirtschaft

Gutes Herbstgeschäft mit Unterschieden — Noch kein Urteil über Stereo —

## Einkaufsgenossenschaft in Schweden

**Das gute Geschäft — mit Unterschieden — hat sich im Oktober bis in den November hinein fortgesetzt;** es betraf vornehmlich Fernsehempfänger, die im Bundesgebiet eine gute Saison haben, Rundfunkgeräte aller Typen lagen ruhig, allerdings wird hier das Weihnachtsgeschäft später einsetzen. Drei Viertel des Umsatzes in dieser Sparte werden mit relativ billigen Reise-, Taschen- und Zweitempfängern gemacht; der Kaufentschluß ist meist spontan, er wird oft erst kurz vor dem Fest oder beim Erhalt der Gratifikation gefaßt. Möglicherweise leiden die Rundfunkgeräte etwas unter der zur Stunde üblichen Preispolitik. Der Fernsehgerätemarkt ist für den aufmerksamen Interessenten noch einigermaßen erfäßbar, so daß er preisgünstig einkaufen kann — mit der Folge, daß die Rendite beim Fernsehempfänger nicht voll befriedigt. Daher wird mancherorts versucht, die Rundfunkgeräte relativ teuer zu verkaufen, wozu die inzwischen himmelhoch gekletterten Verrechnungspreise einigen Anreiz bieten. Die Rundfunkempfänger, in ihrer Typenvielfalt nicht mehr zu überschauen, werden daher oft teurer als eigentlich vertretbar ausgezeichnet. Nun muß zwar der verantwortungsbewußte Kaufmann sein Geschäft rentabel halten und die unbefriedigenden Gewinne beim Fernsehempfänger anderswo ausgleichen, aber das geschilderte Verfahren bekommt dem Rundfunkgerät umsatzmäßig wahrscheinlich nicht gut.

**Es ist noch zu früh für ein Urteil, ob die Rundfunkgeräte für Hi-Stereofonie ein Erfolg sind.** Im Oktober waren sie nur in Berlin gefragt, erst Ende November wird man das Interesse auch in Hamburg wecken können. In Berlin bemerkt man ein bedeutendes Publikumsinteresse, so etwa bei den von rund 10 000 Personen besuchten Stereo-Vorführungen während der Industrie-Ausstellung. Nun wird es in der Hand des Fachhändlers liegen, diese zweifellos vorhandene Neugier warm zu halten, das um so mehr, als auch die stereo-beflissenen Rundfunkanstalten, wie SFB und NDR, keinen Zweifel darüber lassen, daß die jetzigen Stereo-Rundfunksendungen nur technische Versuche sind und vor allem der Erkundung der Publikums-Reaktion dienen sollen. Versagt hier der Fachhandel, so ist eine große Chance vertan. Man muß einräumen, daß man ziemlich viel verlangt, wenn mitten im Fernsehgeräte-Weihnachtsgeschäft auch noch Stereo-Aktivität gefordert wird. Aber wie die Dinge liegen, ist der Handel aufgerufen, das Seine zu tun; die Industrie unterstützt ihn nach Kräften durch die gemeinsame Werbeaktion der dreizehn Hersteller. Etwas aber sollte ausgeschlossen sein: unüberlegte negative Äußerungen aus Händlerkreisen, die den Anti-Stereo-Kräften in den Rundfunkanstalten Wasser auf die Mühle sind.

**Preisempfehlungen müssen mit dem Hinweis auf Unverbindlichkeit versehen werden.** So entschied der Bundesgerichtshof (Urteil KVR 1/62) in dem Musterprozeß einer Uhrenfabrik gegen das Bundeskartellamt. Auch darf für das Durchsetzen der empfohlenen Preise kein wirtschaftlicher, gesellschaftlicher oder sonstiger Druck ausgeübt werden; wird hiergegen verstoßen oder fehlt der Hinweis auf die Unverbindlichkeit der Preisempfehlung, so ist das Bundeskartellamt (BKA) zum Einschreiten befugt. Dieser Prozeß von grundsätzlicher Bedeutung war durch alle Rechtszüge gegangen, und alle Vorinstanzen hatten dem BKA recht gegeben, wie jetzt auch das höchste deutsche

Gericht. Allerdings darf diesem Urteil gemäß das BKA den Firmen bei der Anmeldung von Preisempfehlungen nicht sogleich einen schriftlichen Verzicht auf Anwendung jeglichen Druckes abfordern; das BKA darf den Anmeldevielmehr nur auf dieses Verbot hinweisen. Übrigens verlangt das Urteil die Erklärung der Unverbindlichkeit auch auf Preisetiketten und -anhängern!

**Bertil Harrison, tüchtiger und vielseitiger Geschäftsführer des schwedischen Rundfunkhändler-Verbandes SRR** (Sveriges Radiohandlars Riksförbund), schilderte auf der Euradio-Hauptversammlung in Berlin in einem Vortrag die Organisation der von 60 größeren schwedischen Einzelhändlern gegründeten Einkaufsgenossenschaft AB Samex. Bevor es zu dieser Gründung kam, wurden 30 000 Schwedenkronen (rund 22 000 DM) für eine einjährige Marktuntersuchung ausgegeben. Samex nimmt nur Fachgeschäfte mit einem Mindestjahresumsatz in Branchenware von 160 000 skr (in Städten mit mehr als 15 000 Einwohnern ist der Mindestumsatz 300 000 skr) nach Zahlung einer Einsatzgebühr von 5 000 skr auf. Samex darf in die Geschäftsbücher der Mitglieder-Anwärter

Einblick nehmen und deren Geschäftsgebaren prüfen. Die Kreditgrenze der Mitglieder liegt bei 6 % des Gesamtumsatzes während der Saison und bei 3,5 % während der ruhigen Zeit; für dieses Kreditplafond muß das Mitglied einen Wechsel in Höhe von 150 % des Kredites bei Samex zur Sicherheit hinterlegen.

Hauptlieferanten sind AGA, Centrum, Radiola und Luxor; sie liefern direkt an das Mitglied und stellen diesem die Rechnung aus, die jedoch via Samex bezahlt wird. Die Vorteile für das Mitglied liegen in einem um 3 bis 5 Prozent höheren Rabatt im Vergleich zu den günstigsten Einkaufsbedingungen, die ihm als Einzelkäufer zustünden. Samex bezahlt alle Rechnungen binnen zehn Tagen, wozu auch noch eine Bankgarantie eingeschaltet ist. Auf diese Weise ist die gemeinsame Haftung, das wohl kritischste Problem einer jeden Einkaufsgemeinschaft, gelöst. Für die Lieferanten-Gruppe aber, so betonte Bertil Harrison, sind Vereinbarungen über Liefertermine (zeitlich gestaffelte Lieferungen) und die Möglichkeit, größere Partien von Ausverkaufsgeräten geschlossen abzusetzen, von beträchtlichem Vorteil. K. T.

## Wichtiges aus dem Ausland

**Japan:** Die 21 führenden Fernsehgeräte-Hersteller haben sich zu einem Exportkartell zusammengeschlossen, um „ruinösen Wettbewerb“ und schlechte Qualität der Geräte zu vermeiden, daneben aber sicherlich auch um zweit- und drittklassige Hersteller vom Export abzuhalten. Ein 48-cm-Gerät mit UHF-Tuner soll zukünftig netto nicht unter 316 DM abgegeben werden. Offenbar soll verhindert werden, daß sich auf dem Fernsehgebiet die gleichen Verhältnisse wiederholen wie beim Transistor-Radiogerät, d. h. man will eine Überschwemmung des Marktes mit drittklassigen Geräten verhindern. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von einer Art Interessengemeinschaft der Großfirmen in Japan, USA und Europa, die alle keinen Gefallen an einem Strom von billigen und schlechten Fernsehgeräten aus Japan auf die übrigen Märkte der Welt finden. Allerdings ist mit Gegenmaßnahmen der diskriminierten japanischen Mittel- und Kleinindustrie zu rechnen; sie wird neue Gerätetypen entwickeln, auf die die Kartellbestimmungen nicht zutreffen.

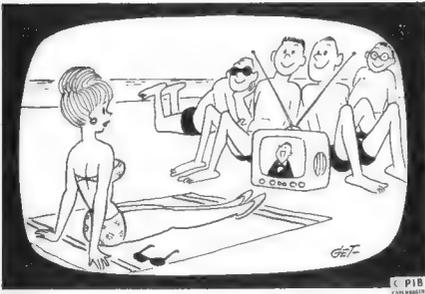
**Schweden:** In diesem klassischen Land der Kurzwellen-Klubs veranstaltete die überregionale „DX-Alliansen“ ihr diesjähriges „DX-Parlament“ in Näsjö. Neben etwa 100 schwedischen Teilnehmern, meistens Leitern der vielen Kurzwellen-Klubs im Lande, hatten folgende Kurzwellensender Vertreter geschickt: Radio Vatikan, Pyrgos BC Station (Griechenland), Radio Bilbao, Radio Finnland, Radio Schweden, Radio Prag, der polnische Rundfunk und Radio Berlin International (Ost-Berlin). Die Versammlung beschloß eine Fachbücherei mit Kurzwellen-Literatur ins Leben zu rufen, die Zeitschrift „DX-Alliansen“ künftig sechsmal jährlich in Englisch und Schwedisch herauszugeben und einen Rat der Kurzwellen-Redakteure zu bilden. Zum neuen Präsidenten wurde Jan Turner (Schweden) gewählt.

**Ungarn:** Wie Hungaropress meldet, hat eine westdeutsche Firma bereits im Sommer einen

Vertrag mit dem Außenhandelsunternehmen Elektroimpex über eine „erste Lieferung“ von mehreren Tausend Fernsehempfängern der Type AT 650 abgeschlossen. Das Gerät ist mit einer 59-cm-Bildröhre, 19 Verstärkerröhren und gedruckter Schaltung versehen und hat ein asymmetrisches Gehäuse. Alle Bedienelemente befinden sich zusammen mit dem Lautsprecher auf dem schmalen Feld rechts von der Bildröhre. Weitere technische Einzelheiten: Einbaumöglichkeit für UHF-Tuner, Anschluß für Fernbedienung, Gehäusetiefe 28 cm (ohne „Rucksack“ gemessen), anschraubbare Holzbeine. Das Gerät wurde auf der Leipziger Frühjahrsmesse als Neuheit gezeigt.

**USA:** Ampex hat für die oberste Luxusklasse ein Universal-Heimgerät für etwa 30 000 Dollar herausgebracht. Eingebaut sind: Ampex-Video-Aufzeichnungsgerät, zwei Schwarzweiß-Fernsehempfänger (so daß man ein Programm betrachten und ein zweites auf Band nehmen kann), ferner eine UKW-Stereo-Anlage von Fisher, ein Plattenwechsler von Garrard, ein Vierspur-Stereo-Tonbandgerät von Ampex und ein Farbfernsehgerät von Packard-Bell sowie eine kleine Vidikon-Fernsehkamera für den Hausgebrauch. Diese erstmalig auf der High Fidelity Music Show in New York gezeigte Super-Anlage heißt „Signature V“.

**Eine neue Lautsprecheranlage mit Magnetrommel** wird von der Standard Telefon- und Kabelgesellschaft in der St. Paul's Cathedral in London installiert. In der großen Kirche beträgt die Nachhallzeit zehn Sekunden. Bei der neuen Lautsprecheranlage wird zwischen das Mikrofon und die verschiedenen Lautsprecher eine Magnetrommel geschaltet. Fünf Wiedergabeköpfe sind rund um die Trommel so angebracht und mit den Lautsprechern in den verschiedenen Abschnitten des Kirchenschiffes entsprechend verbunden, daß die Laufzeit des natürlichen Schalls und die verzögerte Wiedergabe aus dem Lautsprecher überall in der Kirche zeitlich genau zusammentreffen.



## Signale

### Etwas müde

*Ungute Kunde kommt aus Berlin. Die Deutsche Industrieausstellung, einstmals als das Schau-fenster der westlichen Welt für den Osten ge-gründet und im Laufe der Jahre zu einer be-deutenden Veranstaltung entwickelt, zählte in diesem Jahr nur 330 000 Besucher. Das sind 121 000 weniger als im Vorjahr. Auch die Zahl der Aussteller hatte um 74 auf 837 ab-genommen.*

*Zeichen der Müdigkeit? Oder hatte die Funk-ausstellung in diesem Jahr der Industrieaus-stellung das Wasser abgegraben und die Be-sucher vorweggenommen? Die konsumnahe Radio/Fernsehgeräteindustrie beteiligte sich diesmal nicht an der Oktober-Veranstaltung. Das Feld war der Entwicklungshilfe, der In-vestitionsgüterindustrie und ähnlichen, mehr abstrakten, das breite Publikum nicht so recht ansprechenden Gruppen überlassen.*

*Die Bewohner aus dem Osten werden von der Mauer abgehalten, und damit ist das „Schau-fenster der freien Welt“ etwas blind gewor-den. Was also soll man tun, um die Schau für Berlin zu erhalten? Letztlich werden die Ber-liner messe- und ausstellungsmäßig gehörig strapaziert; pro Jahr bietet man ihnen auf dem Gelände unter dem Funkturm 12 oder 13 große Veranstaltungen – jeden Monat eine!*

*Soll man die Industrieausstellung nach einem Vorschlag von Berlins Wirtschaftssenator Schiller zu einer Herbstmesse umgestalten (Hannover im Frühjahr – Berlin im Herbst)? Ein auf den ersten Blick interessanter, auf den zweiten Blick aber undiskutabler Gedanke. Genug Hannover-Aussteller plädieren bereits für einen zweijährigen Messerhythmus und haben bestimmt keine Freude an einer weite-ren Messe. Schon in diesem Jahr hat man ver-sucht, vom Informationscharakter abzugehen und die Ausstellung mehr zu „kommerzialisie-ren“. Die Ergebnisse waren unterschiedlich, um nicht zu sagen unbefriedigend. Vierzehn asiatische Länder, zum Teil noch ungeübt auf dem europäischen Parkett, brachten es in der Sonderschau „Partner des Fortschritts“ auf kümmerliche 12,5 Millionen DM Exportab-schlüsse.*

*Den Verantwortlichen muß etwas einfallen, sonst ist die Deutsche Industrieausstellung in Gefahr. Letztlich – wenn auch nur am Rande – kann es dem Senat von Berlin nicht gleich-gültig sein, daß die Berliner Ausstellungs-gesellschaft (ein senatseigener Betrieb) Jahr für Jahr ein Defizit „erwirtschaftet“. 1962 waren es wieder fast 2 Millionen DM.*

*„Prisma des Westens“, die Regionalsendung des Westdeutschen Rundfunks, wird seit dem 1. November von 20.15 bis 20.45 Uhr über die UHF-Fernsehsender Wuppertal (Kanal 42), Dortmund (53) und Düsseldorf (55) aus-gestrahlt; der Sender Bonn (49) wird in diesen Tagen fertig werden. Der WDR gab für die Fernsehteilnehmer ein Merkblatt mit Ratschlä- gen für Antennenstellungen heraus. Sie sind häufig nötig, weil „Prisma des Westens“ früher über die Bereich-IV-Sender des ZDF, nun aber über Bereich-V-Sender verbreitet wird.*

## Neues vom Farbfernsehen

**Auf der Vollsitzung der Arbeitskommission Farbe der UER**, die unter Leitung von Prof. Dr. R. Theile vom 15. bis 18. Oktober in Rom statt-fand, waren die Vertreter aller Untergruppen anwesend und erstatteten ausführlich über ihre zum Teil sehr umfangreichen Arbeiten Bericht. Zugleich hatte die italienische Rund-funk/Fernsehgesellschaft RAI erneut Ver-gleichsvorführungen der drei Systeme NTSC, PAL und Secam organisiert. Die Farbfernseh-signale wurden dabei über weite Übertra-gungsstrecken (Rom–Neapel–Mailand–Rom) geschickt. Die jetzt abgeschlossenen Arbeiten der Untergruppen beschränkten sich auf die Darstellung aller Systemeigenschaften nach einem Punktsystem ohne eigentliche Bewer-tung; es kam auch nicht zu einer formulierten Empfehlung eines der drei Systeme an die für Februar 1964 in London vorgesehene Sonder-sitzung der Untergruppe XI des CCIR.

In Rom war zu erkennen, daß der von England – genau: von der BBC – ausgehende Wunsch nach äußerster Beschleunigung der Norm-Arbeiten nicht mehr so dringend vorgetragen wird. Die BBC rechnet jetzt mit dem Beginn des Farbfernsehens erst Ende 1965. Schließ-lich sind die Programm-Verantwortlichen der BBC und der ITA mit den Vorbereitungen für ein weiteres Programm beschäftigt und daher technisch und finanziell ausgelastet. Man hat auch in Großbritannien erkannt, daß die Ein-i-gung auf eine gemeinsame europäische Farb-fernsehnorm wichtiger ist als die überstürzte Einführung des Farbfernsehens.

**Der Wunsch nach der bedingungslosen Über-nahme des NTSC-Verfahrens** scheint in Eng-land nicht mehr ganz im bisherigen Umfange zu bestehen; die Verbesserungen, die PAL für NTSC bringt, haben ihren Eindruck nicht ver-fehlt. Offensichtlich halten nur noch die hollän-dischen Vertreter ganz am NTSC-Verfahren fest, während die Experten aus der Schweiz – hier beeindruckt durch die Ergebnisse der Aus-breitungsversuche im September – aus Italien und dem Bundesgebiet PAL als gut anerkennen und diese Verbesserung des NTSC-Verfahrens für wichtig halten. Nur Frankreich kämpft noch – ziemlich allein – für das Secam-System. Eine weitere Vollsitzung der Arbeitskommission Farbe wird vom 11. bis 13. Dezember in Zürich abgehalten werden.

## Letzte Meldungen

**Für die Ausbildung von Praktikanten** aus den Entwicklungsländern wird der Westdeutsche Rundfunk am westlichen Stadtrand von Köln bis etwa Mitte 1965 das Internationale College für Hörfunk und Fernsehen errichten; es wird Raum für 40 junge Ausländer bieten, die in der Technik und in der Programmproduktion wei-tere Erfahrungen sammeln wollen. Schon jetzt werden jährlich etwa 50 Praktikanten in den Rundfunkanstalten der Bundesrepublik aus-gebildet.

**Der Fachverband Schwachstromtechnische Bau-elemente** im Zentralverband der Elektrotech-nischen Industrie e. V. veranstaltete vom 16. bis 18. Oktober in Rothenburg o. T. unter dem Vorsitz des Fabrikanten Dr. E. Sasse, Schwa-bach, die diesjährige Mitgliederversammlung. Während dieser Zeit tagten auch die zugehö-rigen Fachabteilungen, in denen die Hersteller von Kondensatoren, Fest- und Regelwider-ständen, Steckvorrichtungen, Regelkonden-satoren und Wellenbereichschaltern usw. ihre speziellen Fachfragen behandelten. Dem Fachverband Schwachstromtechnische Bauelemente gehören zur Zeit 132 Produzenten an. Die Erzeugung dieses Industriezweiges stieg in den letzten vier Jahren von rund 427 Millionen DM (1958) auf rund 700 Millionen DM

# funkschau elektronik express

Nr. 22 vom 20. November 1963

(1962). Die wirtschaftlichen Aussichten der Branche werden mit Vorsicht beurteilt, weil bei Rundfunk- und Fernsehgeräten, für die die Bauelemente hauptsächlich bestimmt sind, eine gewisse Sättigung zu verzeichnen ist, und weil auch keine wesentliche Erweiterung des Export-geschäftes bei Bauteilen erwartet wird. Der Export ist zwar 1962 mit rund 250 Millionen DM gegenüber 1961 mit rund 220 Millionen DM noch etwas gestiegen, im laufenden Jahr konnte jedoch in zunehmendem Maße ein ver-schärfter Wettbewerb auf den Auslandsmärkten festgestellt werden.

Die Mitgliederversammlung hat sich eingehend mit den Problemen der EWG und der Mög-lichkeit der Werbung für Bauelemente durch Teil-nahme an einschlägigen Ausstellungen befaßt. Als wichtigste Veranstaltungen für die Bauelemente-Industrie werden der Salon In-ternational des Composants Electroniques in Paris und die Industriemesse in Hannover an-gesehen, die in verstärktem Maße besichtigt werden wird. Zu einer Beteiligung an weiteren Ausstellungen besteht kaum eine Neigung.

## Männer

**Helmut Pancke**, Hannover, Inhaber der Firma Mufag Großhandels GmbH und seit neun Jah-ren 1. Vorsitzender des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V., begeht am 1. Dezember seinen 60. Geburtstag. Der gebürtige Berliner ist seit 40 Jahren unter-nehmerisch tätig.

**Prof. Dr.-Ing. Hans Frühauf**, Direktor des In-stituts für Hochfrequenztechnik und Elek-tronenröhren an der Technischen Universität Dresden, wurde im Oktober die Würde eines Dr.-Ing. e. h. verliehen. Er ist Nachfolger von Prof. Dr. e. h. R. Barkhausen, dem Nestor der Elektronenröhrenforschung, der den Lehr-stuhl für Schwachstromtechnik an der damali-gen TH Dresden von 1911 bis 1956 inne hatte.

**Postoberamtmann Gottfried Nannnga**, Be-triebsleiter der Seefunkstelle Norddeich-Radio in Ostfriesland, wurde am 29. Oktober 65 Jahre alt und trat am 1. November in den Ruhe-stand – fast 45 Jahre nach seinem Eintritt in die Seefunkstelle. Seine Steckenpferde sind Untersuchungen über die Ausbreitung der Funkwellen und das Bestimmen der richtigen Frequenz für den Weitverkehr. Er ist seit 1915 Postbeamter.

**Helmut E. Foltis**, Jahrgang 1929, wurde vor wenigen Wochen neuer Werbeleiter von Schaub-Lorenz. Nach längerer Tätigkeit in der Siemens-Werbung schaute er sich einige Jahre in der Haushaltsgeräteindustrie und in einem Nahrungsmittelkonzern um.

**Direktor Walter Böike**, Leiter des Zentralein-kaufs der Standard Elektrik Lorenz AG, starb am 26. Oktober völlig überraschend in Berlin im Alter von nur 56 Jahren. Er war bereits 1922 – vor 41 Jahren also – in die frühere C. Lorenz AG eingetreten.

# Wechselstrom-Leistungsmessungen mit einem Elektronenstrahl-Oszillografen

Von E. J. PARKER, Marconi Instruments

Das bekannte Verfahren zum Messen der in einem Schaltungsteil durch einen nichtsinusförmigen Strom erzeugten Leistung, wie im Fall von C-Verstärkern oder Oszillatoren, besteht darin, das Teil in einen Wassermantel einzuschließen und die entstehende Wärme und damit die Leistung kalorimetrisch zu messen und zu berechnen. Obwohl diese Methode in bezug auf Genauigkeit ihre Vorzüge hat, ist sie jedoch zeitraubend, umständlich und manchmal sogar nicht anwendbar.

Bei dem hier besprochenen Verfahren wird nach Bild 1 die Spannung des Meßobjektes an das eine Oszillografen-Plattenpaar und die Spannung an einem in Serie geschalteten

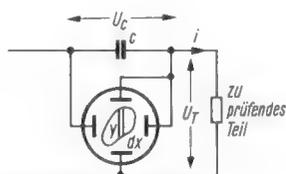


Bild 1. Verfahren zum Ermitteln der Leistung bei nichtsinusförmiger Spannung

Kondensator an das andere Plattenpaar gelegt. Die Fläche der auf dem Bildschirm gezeigten Figur ist dann proportional dem mittleren Produkt der beiden Spannungen und damit proportional der in einer Periode abgegebenen mittleren Leistung. Es sei:

- $U_T$  = Spannung am Meßobjekt in Volt
- $U_C$  = Spannung am Kondensator in Volt
- $K_1$  = X-Ablenkempfindlichkeit des Oszillografen in Volt/cm
- $K_2$  = Y-Ablenkempfindlichkeit des Oszillografen in Volt/cm
- $A$  = Eingeschlossene Fläche in  $cm^2$  für eine Periode
- $C$  = Kapazität des Serienkondensators in Farad
- $f$  = Grundfrequenz in Hz
- $P$  = Abgegebene Leistung in Watt
- $i$  = Strom in Ampere

Dann ist:

$$A = \int_0^T y dx, \quad \text{wobei } T = \frac{1}{f}$$

$$A = \int_0^T \frac{1}{K_2} U_T d \left( \frac{1}{K_1} U_C \right)$$

$$A = \frac{1}{K_1 K_2} \int_0^T U_T dU_C$$

$$\text{Mit } dU_C = \frac{idt}{C}$$

$$\text{wird } A = \frac{1}{K_1 K_2 C} \int_0^T i U_T dt$$

Vergleicht man diese Gleichung mit  $P = \frac{1}{T} \int_0^T i u dt$ , d. h. dem Ausdruck für die elektrische Leistung, dann ist

$$A = \frac{1}{K_1 K_2 C} TP$$

$$\text{oder } P = \frac{AK_1 K_2 C}{T} = AK_1 K_2 C f$$

Setzt man  $K_1 K_2 = K$   
dann ist  $P = AKCf$

In den meisten Fällen, wie bei Anodenwiderständen in einem Verstärker, besitzt der durch das Meßobjekt fließende Strom einen Gleichstromanteil. Der Kondensator läßt jedoch diesen Gleichstromanteil nicht durch. Folglich muß noch ein Tiefpaß parallel geschaltet werden, um die Arbeitsbedingungen zu erhalten; hierzu können eine Spule oder ein Widerstand mit einer Spule dienen. Diese Parallelschaltung darf jedoch nur einen vernachlässigbaren Anteil des Wechselstroms durchlassen, und der Widerstand soll nur dem Zweck dienen, die richtigen Arbeitsbedingungen in dem restlichen Teil der Schaltung zu erhalten.

Eine praktische Schaltung ist in Bild 2 gezeigt. Zum Messen der Spannung an dem Anodenkreis der Röhre wurde ein Oszillograf mit Differential-Eingangsschaltung benutzt, weil

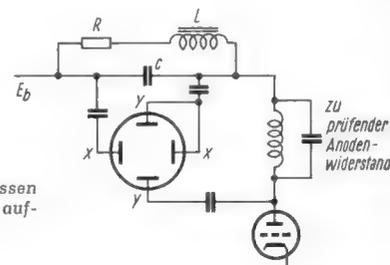


Bild 2. Anordnung zum Messen der in einem Schwingkreis auftretenden Leistung

beide Enden des Kreises Wechselspannung führten. Steht kein Verstärker mit symmetrischem Eingang zur Verfügung, dann kann die Spannung direkt an die Y-Ablenkplatten der Elektronenstrahlröhre gelegt werden, wobei im Bedarfsfall ein Spannungsteiler zwischengeschaltet werden kann. In diesem Fall müssen die Ablenkplatten an der richtigen Gleichspannung liegen und sollten normalerweise symmetrisch angesteuert werden.

Ist die Spannung  $U_T$  viel größer als  $U_C$ , dann braucht der Y-Eingang nicht symmetrisch zu sein. Der Oszillograf kann dann zwischen Erde und Anode liegen. Dadurch entsteht ein Fehler, der proportional dem Unterschied zwischen  $U_T$  und der vektoriellen Summe von  $U_T$  und  $U_C$  ist.

In der in Bild 2 gezeigten Schaltung wurde für den Widerstand  $R$  ein Wert von  $1 \text{ k}\Omega$  gewählt, damit der richtige Anodenstrom fließen kann. Die X-Empfindlichkeit wurde ungefähr auf ihren mittleren Wert eingestellt. Die Y-Empfindlichkeit und die Größe der Kapazität  $C$  wurden so gewählt, daß sich annehmbare Y- bzw. X-Ablenkwerte ergaben. Gemessen wurde unter folgenden Bedingungen:

- $f = 41 \text{ kHz}$
- $K_1 = 1,5 \text{ V/cm}$
- $K_2 = 70 \text{ V/cm}$
- $C = 0,0246 \text{ }\mu\text{F}$  (Nominalwert  $0,025 \text{ }\mu\text{F}$ )

Damit ergab sich  $A = 42,9 \text{ cm}^2$

Die Induktivität betrug ungefähr  $1,3 \text{ H}$ ; durch sie floß weniger als  $0,1 \%$  des Wechselstromes.

Folglich war  $P = AK_1 K_2 C f$   
 $P = 42,9 \times 1,5 \times 70 \times 0,0246 \times 10^{-6} \times 41 \times 10^3$   
 $P = 4,55 \text{ W}$

Die Meßgenauigkeit wurde wie folgt abgeschätzt:

Größe	Möglicher Fehler
Frequenz	0,1 %
Fläche	0,5 %
Kapazität	0,25 %
$K = K_1 K_2$	4 %
Insgesamt	5 %

Mit größerer Sorgfalt sowie durch Eichen des Oszillografen unmittelbar vor der Messung könnte die Gesamtgenauigkeit wahrscheinlich auf 2,5 % verbessert werden.

Nach dem Aufbau der Schaltung nimmt das Bestimmen der von der Leuchtspur eingeschlossenen Fläche die größte Zeit der Messung in Anspruch. Hierfür wurden verschiedene Ver-

fahren versucht. Bei jedem wurde der Umriß der Figur auf Pauspapier gezeichnet. Die einfachste und genaueste, aber auch langsamste Methode ist die, Millimeter-Pauspapier zu verwenden und die Quadrate der Figur auszuzählen. Bei einer ebenfalls erprobten und etwas weniger genauen, aber schnelleren Methode, wurde die Figur ausgeschnitten und das Gewicht mit einem entsprechenden bekannten Stück des gleichen Papiers verglichen. Der allerschnellste Weg war die Bestimmung der Fläche mit einem Polarplanimeter. Die Genauigkeit jeder dieser Methoden wurde auf besser als 0,5 % geschätzt.

Diese Art der Leistungsmessung läßt sich in einfachster Weise für Schwingungen vom Tonfrequenzbereich bis zu mehreren Megahertz anwenden, und Leistungen zwischen wenigen Milliwatt und vielen Kilowatt können bei fast allen Kurvenformen mit einer Genauigkeit von besser als 5 % gemessen werden.

## Automatische Schaltungskontrolle im Fertigungsgang elektronischer Geräte

Von WOLFRAM VEDDER und GÜNTER SCHMID, Telefunken, Ulm

In der Elektronik-Industrie stehen heute Qualitätskontrolle und Gütesicherung der Produktion im Vordergrund des Interesses sowohl der Kunden als auch der Hersteller. Sie sind wichtige Faktoren für die Zuverlässigkeit und von besonderer Bedeutung, wenn die Geräte in kommerziellen oder behördlichen Diensten stehen. Ein wesentliches Glied in der Qualitätskontrolle ist das Prüfen der Schaltung. Diese Kontrollarbeit zu automatisieren ist naheliegend – einmal, um subjektive Einflüsse der Prüfer auszuschalten, zum anderen, um qualifiziertes Prüfpersonal für andere Aufgaben freizumachen, und ferner, um die Fertigungszeiten ohne Qualitätsminderung zu verkürzen. Rundfunk- und Fernsehfertigung haben ihrem Charakter entsprechend eine andere Methodik in der Automation der Kontrollarbeit als die kommerzielle Fertigung. Bei kommerziellen Geräten liegen die Stückzahlen eines Gerätetyps zwei bis vier Größenordnungen unter denen der Verbrauchsgüterindustrie. Sinngemäß sind dann auch andere Voraussetzungen für automatische Prüfgeräte gegeben als sie z. B. in einem Rundfunkgerätewerk vorliegen.

Ein Prüfautomat für den kommerziellen Anwendungsbereich muß sehr flexibel sein, d. h. er muß sich bei Typenwechsel schnell umstellen lassen. Das ist durch eine Programm-

steuerung mit Hilfe eines auswechselbaren Informationsträgers, z. B. Magnetband, Lochstreifen oder Lochkarte, leicht zu erfüllen. Eine weitere Bedingung ist eine universelle Anschlußmöglichkeit der verschiedenen Prüflinge. Diese Aufgabe wird durch passende Übergangsstücke, sogenannte Adapter, relativ einfach gelöst.

Bild 1 zeigt einen derartigen Automaten, der in der Ulmer Anlagenfabrik der Telefunken AG für den Eigenbedarf entwickelt wurde. Er entspricht den angeführten Bedingungen. Programmträger ist die IBM-Lochkarte. Falls es erforderlich ist, können mehrere Lochkarten zu einem Band zusammengesetzt werden. Die Schaltungskontrolle, die der Automat in dem angeschlossenen Prüfling durchführt, gliedert sich in folgende Prüfungen:

Prüfung der Leitungsführung,

Kontrolle der Schaltelemente (R, L, C) auf Einhaltung der

Toleranzgrenzen ihrer Nennwerte,

Kontrolle der Halbleiter,

Isolationsprüfung.

### Das Meßprinzip

Der zu prüfende Meßpfad des Prüflings wird über zwei getrennte Meßstellenwähler A und B in den einen Zweig einer Widerstandsbrücke geschaltet (Bild 2). Die zwei Meßstellenwähler sind Relaischalter. Sie ergeben je 255 Ausgänge, die gemeinsam auf 30poligen Buchsenleisten liegen. Sie gestatten, zwei beliebige Anschlußpunkte des Prüflings zu wählen. Die übrigen Brückenarme sind innerhalb des Prüfautomaten als Widerstandsgruppen enthalten. Sie werden wie die Meßstellenwähler von dem Lochkartenlesegerät eingestellt. Zum Betrieb des Prüfautomaten ist somit außer dem Anschließen des Prüflings nur das Einlegen des zugehörigen Programmbandes erforderlich. Eine einzelne Messung erfordert vier Hauptfunktionen:

1. Lochkartenlesen mit Steuerung des Meßablaufes;
2. Meßstellenwahl und das Einstellen der Meßbrücke auf Ziffernwert, Stellenwert, untere und obere Toleranzgrenze, Meßspannung und Meßfrequenz;
3. Meßwerterfassung durch einen Differenzverstärker;
4. gut/schlecht-Auswertung und Registrierung einer schlecht-Auswertung durch ein Druckwerk.

Für einen einzelnen Meßvorgang werden 43 Einzelinformationen benötigt. Sie werden in vier Leseschritten der Lochkarte entnommen und über eine Verteilerschaltung in den Relaispeicher eingegeben. Die Informationen sind binär ver-

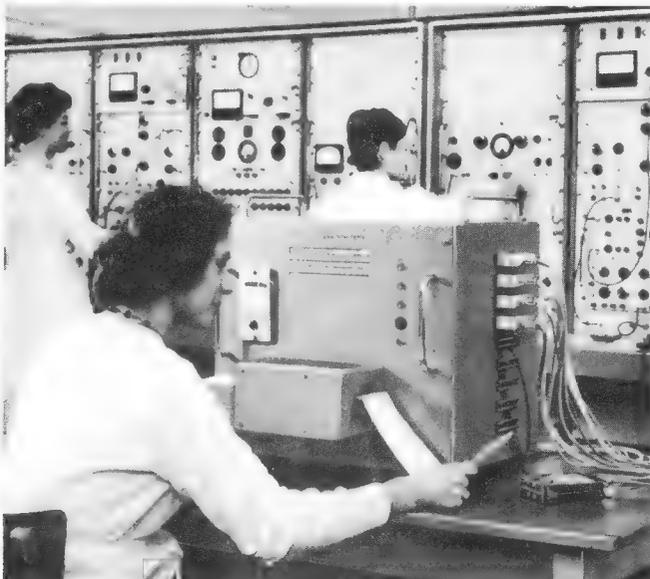


Bild 1. Lochkartengesteuerter Prüfautomat im Telefunken-Anlagenwerk in Ulm

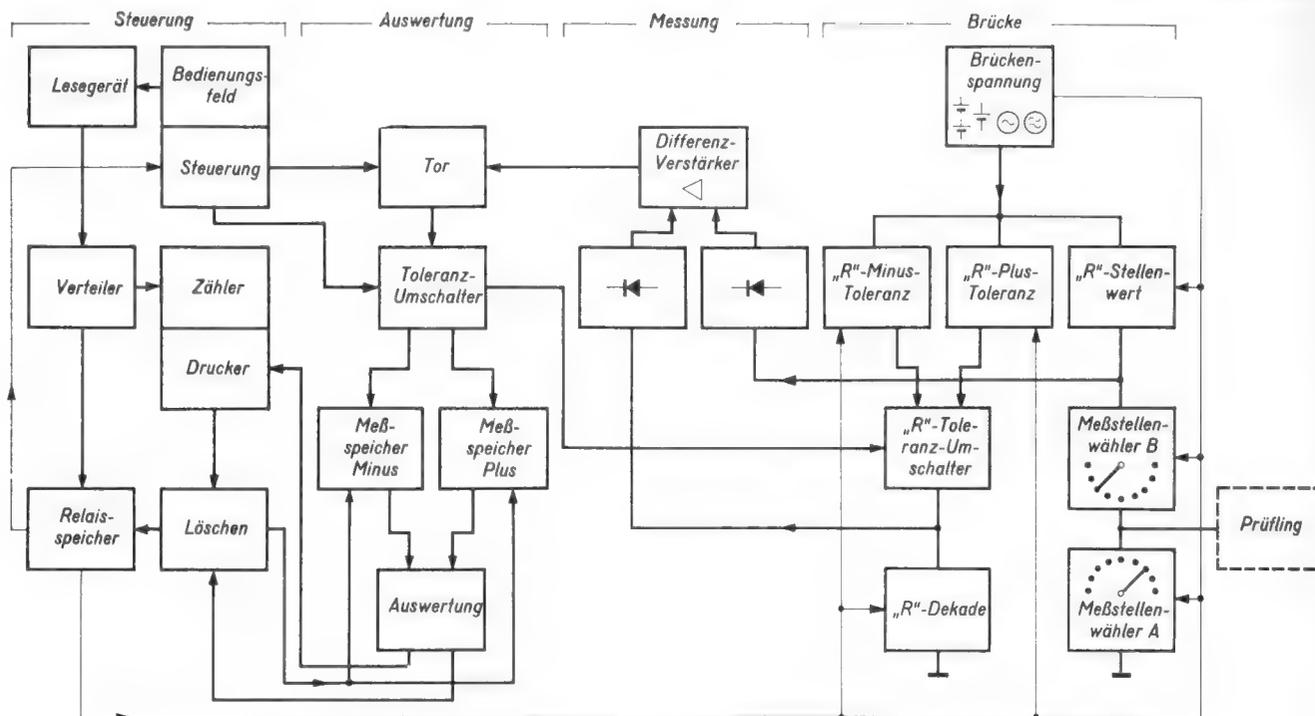


Bild 2. Blockschaltung des Prüfautomaten

schlüsselt, da ein dekadisches System wesentlich mehr Informationseinheiten (bit) erfordert. Für eine Messung stehen zur Verfügung:

- 8 bit für das Wählen der Meßstelle A
  - 8 bit für das Wählen der Meßstelle B
  - 4 bit für den Ziffernwert der Stelle 1
  - 4 bit für den Ziffernwert der Stelle 2
  - 4 bit für den Ziffernwert der Stelle 3
  - 3 bit für die Größenordnung (Stellenwert)
  - 3 bit für die Plus-toleranzgrenze (7 Toleranzgrenzen)
  - 3 bit für die Minus-toleranzgrenze (7 Toleranzgrenzen)
  - 3 bit für die Meßart (R-, Z- oder Isolationsmessung)
  - 3 bit für die Ablaufsteuerung (Meßbeginn verzögert, Meßbeginn sofort, stop)
- 43 bit

Jeder Meßvorgang besteht aus zwei Einzelmessungen. Sie liefern zusammen ein eindeutiges Ergebnis, nämlich:

ob der tatsächliche Wert über der unteren einprogrammierten Toleranzgrenze liegt, und

ob der tatsächliche Wert unter der oberen einprogrammierten Toleranzgrenze liegt.

Durch dieses Verfahren erübrigt sich ein in seiner Verstärkung konstant zu haltender und nullpunktstabiler Gleichstromverstärker. Bei den beiden Einzelmessungen wird nur die Polarität der Brückendiagonale festgestellt. Dabei ist die Höhe der Spannung für die Messung bedeutungslos. Der für die Auswertung der Brückenpolarität verwendete transistorbestückte Differenzverstärker liefert bereits bei einer Brückendiagonalspannung von  $\leq 1$  mV ein Ausgangssignal, das in den beiden Meßspeichern für die Minus- und Plus-Messung festgehalten wird. Wenn beide Teilmessungen abgeschlossen sind, erfolgt im Gut-Fall ein Übergang zum nächsten Meßschritt, im anderen Fall wird eine Fehlermessung durch das eingebaute Druckwerk registriert.

Bei Scheinwiderstands-Messungen wird die Meßbrücke von einem RC-Generator gespeist, dessen drei Festfrequenzen ebenfalls durch das Meßprogramm ausgewählt werden. Um eine Programmierung nach Betrag und Phase zu umgehen, wurde auf eine vollständige Wechselstrombrücke mit Phasen-

abgleich verzichtet. Statt dessen werden die Brückenwiderstände so programmiert, daß

$$|U| \text{ an der Ziffernwert-Dekade} = |U| \text{ am Prüfling ist.}$$

Diese Spannungen werden in einem AC-DC-Konverter gleichgerichtet und dem Differenzverstärker zur weiteren Auswertung zugeführt.

Durch diesen Prüfautomaten ergibt sich außer einer Einsparung an Prüfpersonal ein wesentlicher Qualitätsanstieg. Die dem Prüffeld zum Abgleich angelieferten geprüften Bauteile und Geräte enthalten keine Fehler an Bauteilen und Leitungen mehr, ein Vorteil, der sich bei ausschließlich manueller Prüfung kaum erreichen läßt.

## Funktechnische Fachliteratur

### Lexikon der Elektronik, Nachrichten- und Elektrotechnik

Band I, English-German. Von Harry Wernicke, 576 Seiten. Plastikeinband. Herausgegeben von Rohde & Schwarz; Verlag H. Wernicke, München-Deisenhofen.

In dieses mit Fleiß und Sorgfalt zusammengetragene Wörterbuch der Elektronik und Elektrotechnik sind über 60 000 Wörter und Abkürzungen aufgenommen. Letztere erklärt zu haben ist besonders verdienstvoll, nachdem die angelsächsische Fachsprache täglich um neue, anfangs unverständliche Kürzungen bereichert wird. Der Verfasser hat nicht weniger als 2 500 Abkürzungen und Symbole alphabetisch richtig über das Buch verteilt; sie sind daher leicht zu finden. Beigegeben ist ferner eine Tabelle mit der Aussprachevorschrift mathematischer Ausdrücke und Symbole und die Belegung des griechischen Alphabets mit Bedeutungen aus der Elektrotechnik. — Die Deutsch-Englische Ausgabe befindet sich in Vorbereitung. Tetzner

### Tunnel-Dioden

Technical Manual TD-30, herausgegeben von der Semiconductor and Material Division der Radio Corp. of America, Somerville N. J./USA — Mai 1963 — 160 Seiten (in engl. Sprache).

In neun Kapiteln wird die Anwendung der Tunneldiode als Schalter, Oszillator, Verstärker, in Meßkreisen und als Gleichrichter behandelt. Das Manual ist vornehmlich für den Entwicklungsingenieur in der Industrie bestimmt; die mathematischen Ableitungen erreichen daher eine mittlere Höhe. Neben einer einfachen Erläuterung des Tunneleffektes steht eine ausführliche Diskussion des Verhaltens der Tunneldiode in der Schaltung unter Einschluß von Einflüssen wie Temperatur und Strahlung. Abgeschlossen wird das interessante Manual mit ausführlichen Daten der z. Z. lieferbaren 40 Tunneldiodentypen des Herstellers sowie mit einer Erläuterung von gänzlich neuen Fachausdrücken, die sich bei der Entwicklung der neuen Technik ergaben. Tetzner

## Das Spulenbuch (Hochfrequenzspulen)

Von H. Sutaner. 4., völlig neu bearbeitete Auflage. 192 Seiten mit 108 Bildern und Schaltungen, 16 Tabellen und 15 Nomogrammen. Cellu-Dreifachband 80/80b der Radio-Praktiker-Bücherei. Preis 7,50 DM. Franzis-Verlag, München.

Neben Röhren bzw. Transistoren, Kondensatoren und Widerständen gehören Spulen zu den wichtigsten Bestandteilen aller funk- und fernsehtechnischen Sender-, Empfangs- und Meßgeräte. Die fortschreitende Verkleinerung der Geräte hatte auf dem Spulengebiet besonders weitreichende Änderungen zur Folge; die Spulen mußten immer kleiner werden, ohne an Güte einzubüßen. Durch die Schaffung neuer Ferrit-Werkstoffe und neuer Bauformen wurde dieses Ziel erreicht. Dieser Entwicklung wurde die vierte Auflage des Spulenbuches angepaßt; der Umfang wurde dabei um etwa die Hälfte vergrößert, veranlaßt durch die Aufnahme vieler neuer Bilder, Tabellen und Nomogramme.

Im übrigen blieb das „Spulenbuch“ der ursprünglich gestellten Aufgabe treu: den Praktiker und jungen Ingenieur, vielleicht sogar den Spezialingenieur, zu dessen Arbeitsgebiet Hochfrequenzspulen nicht unmittelbar gehören, über die vielfältigen Formen der Hochfrequenzspulen, ihre Anwendung und Theorie möglichst umfassend zu unterrichten. Besonders aber sollen alle, die sich ständig neu aus Interesse dem Kreis der Radiopraktiker anschließen, wie Schüler, Rundfunk-, Fernsichttechniker- und Elektronikmechaniker-Lehrlinge, durch dieses Buch einen leicht verständlichen, zusammenfassenden Überblick über das wichtige Gebiet der Hochfrequenzspulen erhalten. Daneben ist das Buch als Materialsammlung und Nachschlagewerk über Spulen unentbehrlich.

## Tonbandgeräte-Praxis

Von Ingenieur Wolfgang Junghans. 8., neu bearbeitete und stark erweiterte Auflage. 128 Seiten mit 87 Bildern und 6 Tabellen. Cellu-Band 9/10 der Radio-Praktiker-Bücherei. Preis 5.— DM. Franzis-Verlag, München.

Das Tonbandgerät hat den technisch interessierten Amateur seit jeher angeregt; solange die Geräte nur in kleineren Serien erzeugt wurden, hat er sich vielfach mit ihrem Selbstbau beschäftigt. Diese Einstellung hat heute als überholt zu gelten, seit die Industrie Tonbandgeräte jeder Art preisgünstig liefert und dem Interessenten mit schmalem Geldbeutel zudem billige Ausverkaufstypen zur Verfügung stehen. Das technische Interesse hält aber unvermindert an; man will ein Tonbandgerät nicht nur besitzen und anwenden, sondern auch über alle technischen Vorgänge und Bedingungen genauestens Bescheid wissen.

Aus diesem Grunde wurde die achte Auflage des RPB-Bandes „Magnetbandspieler-Praxis“ der gegenwärtigen Situation angepaßt: Unter dem neuen, dem jetzigen Sprachgebrauch entsprechenden Titel „Tonbandgeräte-Praxis“ und bei doppeltem Umfang gibt es einen Abriss der modernen Tonaufzeichnungstechnik, wie sie in den Heimtongeräten zur Anwendung kommt. Das Buch befaßt sich mit den physikalischen Grundlagen des Ferromagnetismus, dem Aufnahmeprozess, dem Frequenzgang des Magnettonverfahrens, es bringt Schaltungen von Aufgabe- und Wiedergabeverstärkern, darunter solchen mit Transistoren, behandelt die Voll- und Mehrspurverfahren, die Magnetköpfe, die Bandgeschwindigkeiten und Bandsorten, die Anforderungen an Laufwerke und an den Bandtransport, um schließlich eine Übersicht über industrielle Magnettongeräte und ihre Zusatz- und Hilfsgeräte (Stereo, Verhallung, Diapositiv- und Schmalfilmvertonungs-Hilfsgeräte) zu geben. Auch die Probleme der Messungen an Laufwerken und Verstärkern werden nicht vergessen.

So wird in einem Taschenbuch von rund 130 Seiten das Technische von der Magnettonaufzeichnung und ihren Geräten in einer auf den Amateur und Techniker besonders zugeschnittenen Form vermittelt; auch in der neuen Form dürfte dieser Radio-Praktiker-Doppelband viele Freunde finden.

## Der Tonband-Amateur

Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm- und Dia-Vertonung. Von Dr.-Ing. Hans Knobloch. 7. Auflage (66. bis 80. Tausend). 176 Seiten mit 88 Bildern. In Glanzfolien-Einband 9,80 DM. Franzis-Verlag, München.

Leitfaden und Handbuch zugleich ist dieses nun schon in 7. Auflage vorliegende Werk, das erneut auf die jüngste Technik der Tonbandgeräte und ihres Zubehörs erweitert wurde. Diesmal kam ein umfangreiches Kapitel über die Stereophonie hinzu. Diese Ergänzung ist um so bemerkenswerter, als die Industrie zur Anwendung der Stereophonie sehr leistungsfähige Geräte bereitstellt, während der Amateur zum praktischen Gebrauch dieser Geräte nur recht zögernd hinfindet. 28 von den 176 Seiten der neuen Auflage befassen sich mit der Stereo-Technik, ihren akustischen und technischen Grundlagen, der erforderlichen Apparatur, den Schaltungsmöglichkeiten, der Aufnahmepraxis und der Wiedergabe; diese Abschnitte sind so leicht verständlich und instruktiv geschrieben und bebildert wie das gesamte Buch, das seit Jahren von einer ständig zunehmenden Zahl von Amateuren als ständiger Leitfaden benutzt und geschätzt wird.

Die besondere Stärke dieses Buches liegt darin, daß es in technischer Hinsicht keine Voraussetzungen macht. Der Autor berät den Leser bei Auswahl und Kauf eines Tonbandgerätes und des

Zubehörs, und er schildert ausführlich, wie die Geräte zu bedienen und anzuwenden sind, um hervorragende Tonbandaufnahmen zu erzielen. Es ist gewissermaßen eine ausgeweitete und neutralisierte Gebrauchsanleitung, die alles an Wissen, Erfahrung, Schlichen und Kniffen auf den Leser überträgt, dessen er bedarf, wenn er mit seinem Tonbandgerät zufrieden, von seinen Leistungen begeistert sein soll. Über die Tonbandgeräte, das Tonband selbst, über die Spulen, die Bedienung des Gerätes, Rundfunk- und Mikrofonaufnahmen wird ausführlich berichtet; weitere Abschnitte befassen sich mit Vierspur, Playback und Stereo, mit Umspielungen und Mischungen, dem Kleben der Bänder, den Trickaufnahmen. Der Vertonung von Schmalfilmen und Dia-Reihen sind besondere Kapitel gewidmet, weitere der Archivierung und den Umweltkontakten des Tonband-Amateurs. Keine wichtige Frage bleibt unbeantwortet. So ist zu hoffen, daß die neue siebente Auflage von den Tonband-Amateuren und denen, die sich diesem schönen Hobby widmen wollen, wieder mit Erfolg studiert und zu Rate gezogen wird.

## Dia-Vertonung

Technik und Tongestaltung. Von Dipl.-Ing. Heinz Schmidt. 192 Seiten mit 99 Bildern und 7 Tabellen. Kart. 12,80 DM. Franzis-Verlag, München.

Der Farb-Umkehrfilm und seine Anwendung für Farbdias hat dem Foto-Hobby einen ungeahnten Aufschwung beschert. Der Amateur wurde sowohl bei der Aufnahme, sofern er automatische Kameras verwendet, als auch bei der Filmbearbeitung und bei der Wiedergabe von jeglicher Technik entlastet; alles tun die Apparate bzw. die Filmindustrie für ihn. Mancher echte Amateur findet, daß seine Betätigungsmöglichkeiten hierbei zu kurz kommen; er überlegt, in welcher Hinsicht er die Dia-Vorführung vervollkommen, wie er seinem technischen Interesse neue Nahrung geben kann. Findige Köpfe kamen auf die Vertonung der Dia-Vorführung, die mit Hilfe der modernen, in jeder Hinsicht vervollkommenen Tonbandgeräte leicht möglich ist, und die aus einer gewöhnlichen, manchmal etwas zusammenhanglosen Farbbilder-Vorführung die interessantere, eindrucksvolle Tonbildschau macht.

Die Technik der Dia-Vertonung ist bereits so weit fortentwickelt, daß sich jeder Amateur erfolgreich mit ihr beschäftigen kann. Neben dem Projektor, den er sowieso benötigt bzw. bereits besitzt, braucht er noch ein Tonbandgerät sowie ein Dia-Steuergerät, die beide von der Industrie in hoher Vollkommenheit geliefert werden. Wie er die Dia-Vertonung vornimmt, welche technischen Möglichkeiten es gibt und in welcher Weise die Tongestaltung vorbereitet und durchgeführt wird, das zeigt das vorliegende Buch, das nicht nur das erste für das neue Hobby ist, sondern das Thema auch mit großer Gründlichkeit und in bemerkenswerter Vollständigkeit behandelt.

Ungefähr je die Hälfte des Buches entfallen auf die Technik und auf die Tongestaltung. Die reich bebilderten technischen Kapitel befassen sich mit den Tonband- und Steuergeräten der verschiedenen Fabriken bzw. Systeme, der Zusammenschaltung von Projektor und Steuergerät, der Praxis der Tonaufnahmen und Tonmischung, den Tricks, Effekten und Überspielungen und vielem anderen, während die Abschnitte über die Tongestaltung in Text, Bildern und einem Tonmanuskript als Beispiel gründlich in die gestalterischen Aufgaben einführen. Den Schluß bilden ein schaltungstechnisches Kapitel und ein sorgfältig bearbeiteter Bezugsquellen-Nachweis.

Das Gebiet der Dia-Vertonung wurde in diesem Buch so umfassend und ausführlich wie möglich behandelt; von der Bildauswahl bis zum Setzen der Wechselimpulse kann der Leser den Gang einer Vertonung anhand eines Beispiels verfolgen und so die Nutzenanwendung aus den vorhergehenden technischen und gestalterischen Darlegungen ziehen. So ist zu hoffen, daß das Buch „Dia-Vertonung“ dem, der dieses neue Hobby bereits ausübt, eine wertvolle Hilfe ist, darüber hinaus aber vielen neuen Interessenten eine Vertonung und somit eine Vervollkommnung ihrer Lichtbildreihen zuläßt.

## Philips-Lehrbriefe Band II

Von Gustav Büscher. 404 Seiten mit zahlreichen Bildern und Tabellen. 3., völlig neu bearbeitete Auflage. Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1.

Die Philips-Lehrbriefe entstanden ursprünglich zur Unterrichtung und Schulung einer bestimmten Gruppe von Angestellten. Sie sollten das technische Wissen in umfassender, aber leicht verständlicher Form vermitteln. Der Anklang, den diese Briefe beim Ausbildungspersonal wie bei den Nachwuchskräften fanden, gab den Anlaß, die Briefe in Buchform herauszugeben.

Die vorliegende dritte Auflage des Bandes II wurde völlig überarbeitet, um sie dem heutigen Stand der Gerätetechnik anzupassen. Beim Fernsehen ist der UHF-Empfang ebenso berücksichtigt wie beim Plattenspieler die Stereophonie und bei den Tonbandgeräten die Vierspur-Technik. Die leichte Verständlichkeit des Buches begründet sich auf die zahlreichen Bilder und instruktiven Zeichnungen.

Der Inhalt des zweiten Bandes enthält die Rundfunk- und die Fernsehtechnik sowie die Elektroakustik mit Schallplatten- und Tonbandtechnik. Ferner behandelt das letzte Kapitel die Meßgeräte vom Voltmeter bis zum Oszillografen. Das Buch ist nur über den Buchhandel zu beziehen.

## Der schweizerische Autoruf

Der Autoruf ist in der Schweiz eine wertvolle Ergänzung des öffentlichen Telefonnetzes. Wer im Kraftwagen unterwegs ist, kann im größten und dichtbesiedeltesten Teil der Schweiz praktisch überall und rasch über den Fernsprecher erreicht werden, wenn er eine Autoruf-Anlage in seinen Wagen einbauen läßt. Man braucht nur eine bestimmte Rufnummer zu wählen, um in dem in Frage kommenden Fahrzeug ein Anrufzeichen auszulösen.

Damit aber hat der Autoruf seine Funktion auch schon erfüllt. Im Gegensatz zu den Radiotelefondiensten stellt dieses Funksystem selbst keine Sprechverbindung dar. Der aufgerufene Fahrer hat sich vielmehr zum nächsten Fernsprecher zu begeben, um von dort aus mit einer vereinbarten Stelle zu sprechen. Ein Arzt etwa fragt in diesem Falle in seiner Praxis nach, weshalb man ihn suche; der Chauffeur einer Speditionsfirma aber tritt mit seinem Disponenten in

### Funktionsweise

Bild 1 zeigt die Funktionsweise des Autorufsystems, das aus einer engen Zusammenarbeit der Generaldirektion der PTT und der Industrie hervorgegangen ist. Jedem mit Autoruf ausgerüsteten Fahrzeug ist eine bestimmte fünfstellige Suchnummer zugeordnet. Will jemand einen Ruf auslösen, so stellt er an einer beliebigen Telefonstelle des öffentlichen Netzes zunächst die Fernkennziffer „Autoruf“ ein. Damit wählt er die Autorufzentrale an. Die nachfolgend zu wählende Nummer des gesuchten Fahrzeuges wird nun dort in eine Folge von Tonfrequenzen umgesetzt. Damit werden die

im 4-m-Band arbeitenden Autorufsender amplitudenmoduliert. Beim heutigen Ausbau versorgen zwei 1-kW-Sender auf dem Chasseral bzw. auf dem Säntis mit wenigen Ausnahmen das ganze Land nördlich des Alpenkammes vom Genfer See bis zum Bodensee. Die Sendungen gehen nach einem besonderen Verfahren gleichzeitig über beide Stationen.

Von allen angeschlossenen Fahrzeuganlagen werden die Ruftöne empfangen und auf ihre Frequenzen und die zeitliche Reihenfolge geprüft. Nur der Empfänger spricht an, dessen Code mit den gesendeten Ruffrequenzen übereinstimmt. Der Ruf wird optisch und akustisch so lange angezeigt, bis er durch Tastendruck gelöscht wird. Also bleibt der Ruf auch gespeichert, wenn das Fahrzeug vorübergehend verlassen ist.

### Ton-Selektivruf-Verfahren

Für den Ton-Selektivruf werden 17 Frequenzen benützt, die in einer geometrischen Reihe im Bereich 192...708 Hz verteilt sind. Eine Rufnummer wird durch eine Gruppe aus drei verschiedenen, aufeinander folgenden Frequenzen gekennzeichnet. Nach den Regeln der Kombinatorik ergeben sich so 4 080 Variationsmöglichkeiten, d. h. maximal ebenso viele Teilnehmer können über einen Funkkanal bedient werden. Jede Code-Gruppe wird innerhalb von sieben Sekunden, der gesamten Rufdauer, viermal ausgesendet.

Mit den Wiederholungen möchte man jene Ausnahmefälle berücksichtigen, in denen Fahrzeuge durch Zonen kleinerer Nutz- oder hoher Störfeldstärke fahren, wo damit zu rechnen ist, daß einmal ein Tonfrequenzimpuls im Geräusch verloren geht. Der Empfänger löst nun allerdings nicht schon nach dem Eintreffen einer einzelnen

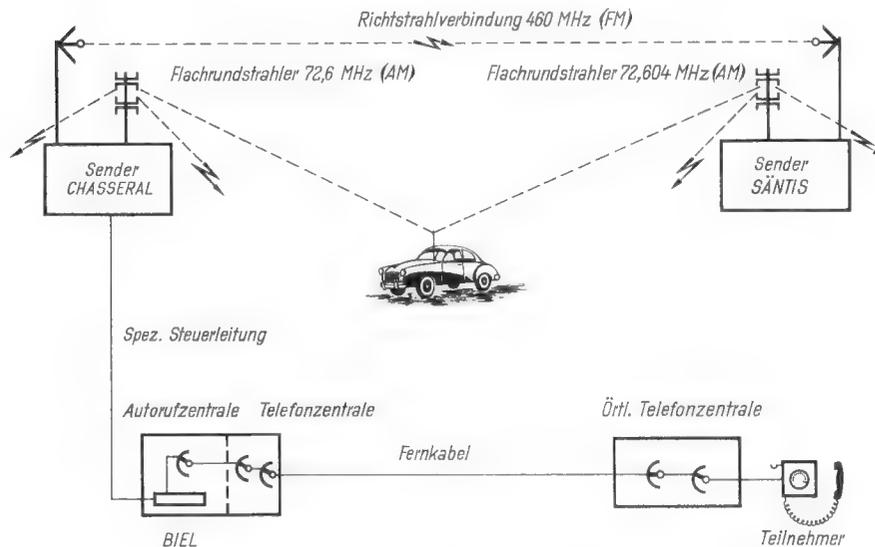


Bild 1. Aufbauschema des schweizerischen Autorufs

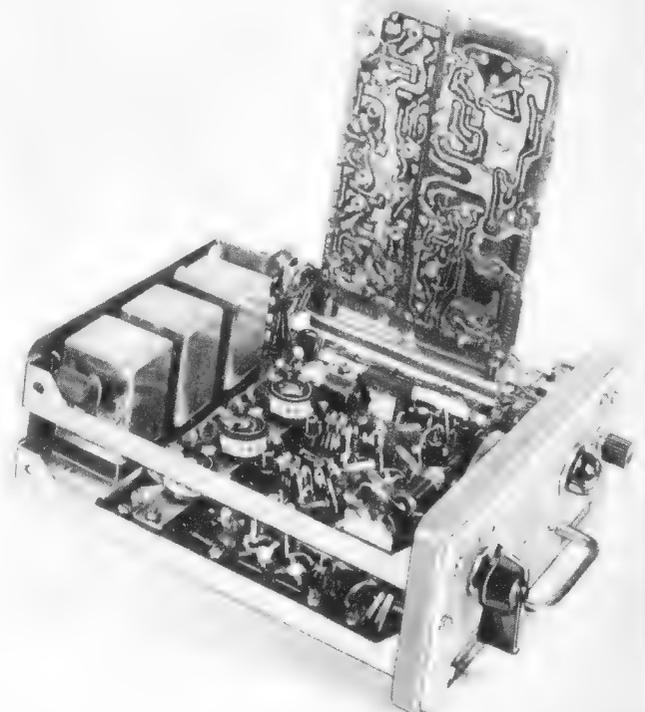
Verbindung, um neue Anweisungen zu erhalten.

Selbstverständlich ist diese Art des Autorufs nur in Ländern mit hoher Fernsprechdichte sinnvoll. In der Schweiz ist die allgemeine Verbreitung des Telefons sehr weit fortgeschritten. Öffentliche Sprechstellen findet man zahlreich, auch auf dem Lande. Jede Inlandverbindung kann durch Selbstwahl hergestellt werden.

Weil man sich bei dem hier besprochenen Autoruf darauf beschränkt, nur in Richtung zum mobilen Teilnehmer zu senden, genügt für den Teilnehmer ein verhältnismäßig billiger, einfach zu montierender und wenig Strom verbrauchender Empfänger. Die kleine, lediglich zur Rufunterscheidung zu übertragende Information ist der physikalische Grund dafür, daß verhältnismäßig geringe Empfangsspannungen für sicheres Arbeiten genügen. Mit wenigen Stationen läßt sich daher ein relativ großes Gebiet versorgen. Der kleine Informationsgehalt eines Rufes bedeutet ferner nur eine kurze Belegungsdauer der festen Anlagen für den Einzelruf, und somit können die gleichen Sender von einer sehr großen Anzahl von Abonnenten benützt werden.

Insgesamt niedrige Kosten, leicht einzubauende Teilnehmeranlagen, die für ihren Betrieb keine besonderen Vorkehrungen erfordern, und eine große Reichweite – dies sind Vorzüge, die auf breiter Basis zur Teilnahme am Autoruf ermuntern.

Rechts: Bild 2. Empfängereinschub, aus dem Gehäuse herausgenommen. Die aufgeklappten Leiterplatten der oberen Etage stellen den eigentlichen Empfangsteil dar, darunter sind Auswerteteil und Rufoszillator sichtbar, ebenfalls in gedruckter Schaltung. Gegen die Rückwand des Einschubes erkennt man die steckbaren Einsätze, die den Rufcode bestimmen.



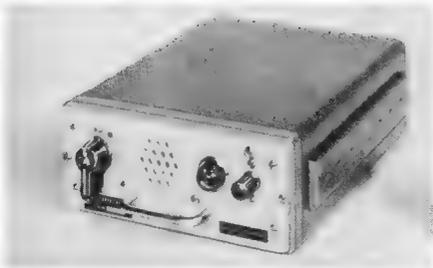


Bild 3. Autorufempfänger RE 23. Auf der Frontplatte von links nach rechts: Betriebsschalter, Öffnungen für den Ruflautsprecher, Ruflampe, Taste für Rückstellung und Empfangskontrolle

Dreiergruppe den Ruf aus, sondern erst dann, wenn drei Gruppen richtig erkannt worden sind. Damit ergibt sich zusätzlich zu einer vergrößerten Anrufsicherheit auch eine Erhöhung der Sicherheit gegen Falschrufe, die zudem nur außerordentlich selten durch Einwirken äußerer Störquellen entstehen können.

Praktisch wird eine sehr hohe Anrufsicherheit erzielt. Selbst auf jenen wenigen Routen des Versorgungsgebietes, die für die

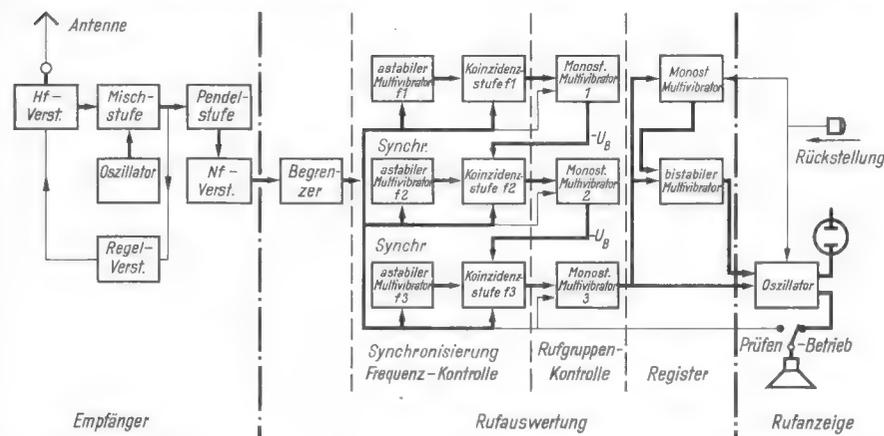


Bild 4. Blockschaltung des Rufempfängers

Wellenausbreitung besonders ungünstig verlaufen, kommen immer noch mindestens 99 % der Rufe durch. Hinsichtlich der Falschrufe zeigten die bisher gemachten Erfahrungen, daß die Mehrzahl der Abonnenten überhaupt noch nie durch solche alarmiert wurde.

### Rufempfänger

Während die festen Einrichtungen des Autorufes ständigen Kontrollen unterzogen werden, ist dies bei den beweglichen Empfängern naturgemäß nicht möglich. Hier ist eine extrem hohe Gerätezuverlässigkeit von entscheidender Bedeutung. Bei der Entwicklung des Rufempfängers RE 23 der Firma Autophon AG (Bild 2 und 3) wurde konsequent auf die Verwendung jener Schaltelemente verzichtet, die dem Verschleiß unterliegen oder als besonders störanfällig gelten, wie Zerschacker, Röhren und Relais. Die an ihrer Stelle benutzten Halbleiterelemente gestatteten aber auch, zwei anderen wichtigen Forderungen zu genügen: Das Gehäuse konnte im Hinblick auf möglichst universellen Einbau verhältnismäßig klein dimensioniert werden, und der Stromverbrauch ist so niedrig, daß der Anschluß des Empfängers an die Wagenbatterie für deren Ladezustand praktisch bedeutungslos ist. Das Gerät verbraucht bei 6,3 V nur 0,1 A, also weniger als beispielsweise ein Standlicht. Der Innenaufbau ist in Bild 2 zu erkennen.

Das Blockschaltbild des Empfängers ist in Bild 4 dargestellt. Den kleinsten Platz im

Gerät beansprucht der eigentliche Empfangsteil. Er arbeitet quarzgesteuert nach dem Überlagerungsprinzip. Die Zwischenfrequenz wird in einer Pendelrückkopplungsstufe verarbeitet. Sie gibt eine von der Größe des Antennensignals nahezu unabhängige Tonfrequenzspannung an einen Verstärker ab, dem die Auswerteeinheit nachgeschaltet ist.

Zur Feststellung, ob die empfangenen Ruftöne mit den dem Gerät zugeordneten Ruffrequenzen übereinstimmen, sind – entsprechend dem Umstand, daß eine Ruffrequenzgruppe aus drei Tönen besteht – drei selektive Einheiten erforderlich. Diese werden von der Gruppenkontrollstufe nacheinander eingeschaltet, und zwar einzeln solange, als mit dem Eintreffen der entsprechenden Codefrequenz auf Grund ihrer Stellung innerhalb der Dreiergruppe gerechnet werden kann.

Eine tonselektive Einheit besteht aus einem Multivibrator, der in einem kleinen Bereich um die Codefrequenz synchronisierbar ist. Wenn nun die Synchronisation mit einem empfangenen Ruftönen gelingt, so ist dies das Kriterium dafür, daß dessen Frequenz gleich der in Frage kommenden Code-

frequenz ist. Ob synchronisiert wird oder nicht, folgt aus einer Kontrolle der Koinzidenz von Multivibratorsignal und entsprechend geformtem Empfangssignal.

Sobald erkannt ist, daß eine Gruppe von drei empfangenen Ruftönen mit der Rufnummer des Gerätes korrespondiert, gibt die Gruppenkontrollstufe einen Markierimpuls an das Register. Um einen Ruf auszulösen, müssen dort drei Impulse eintreffen, und zwar längstens in der Zeit, die für das Aussenden eines einzelnen vollständigen Rufes benötigt wird.

Der Rufcode eines Empfängers läßt sich mit wenigen Handgriffen festlegen oder ändern, da die frequenzbestimmenden Elemente jeder tonselektiven Einheit in steckbaren Einsätzen zusammengefaßt sind.

Die Methode der Rufsignalisierung ist einmal mehr nach dem Grundsatz möglichst hoher Zuverlässigkeit gewählt worden. So wird zur optischen Anzeige eine Glühlampe verwendet, von der man eine sehr lange Lebensdauer erwarten darf. Der zu ihrer Speisung aus der Batterie notwendige Spannungswandler wird gleichzeitig dazu benützt, um über einen Kleinlautsprecher zusätzlich ein hörbares Zeichen zu erzeugen. Die Lautstärke kann den gegebenen Verhältnissen angepaßt werden.

Von den technischen Daten des Empfängers, die einem Pflichtenheft der PTT genügen müssen, sei noch die Hochfrequenzempfindlichkeit genannt. Diese ist besser als  $0,3 \mu\text{V}$ , gemessen über dem Eingangswiderstand von  $50 \Omega$ .

### Literatur

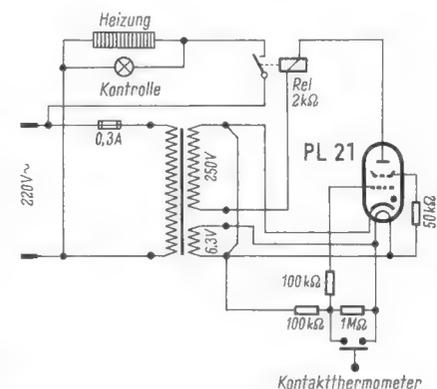
- W. Klein: Probleme der drahtlosen Übertragung bei mobilen Telefonanschlüssen. Techn. Mitt. PTT, 1952, Nr. 11, S. 331...347  
 E. Wey: Die technische Planung eines schweizerischen Autorufnetzes. Techn. Mitt. PTT, 1954, Nr. 10, S. 398...405  
 E. Wey: Die Rufersicherheit im schweizerischen Autoruf. Techn. Mitt. PTT, 1957, Nr. 9, S. 387...395  
 A. Zimmermann: Der schweizerische Autoruf. Schweiz. Technische Zeitschrift, 1960, Nr. 10, S. 173...178

### Temperaturregelung mit Hilfe eines Thyratrons

Zur Regelung der Temperatur in Klimaräumen und Klimawannen für Laborbetrieb, die mit elektrischen Heizkörpern arbeiten, wird seit langem das Thyatron PL 21 mit gutem Erfolg angewandt.

Die entsprechende negative Gitterspannung der Röhre PL 21 wird hierbei über einen Spannungsteiler 10 : 1 in Verbindung mit einem Kontaktthermometer gewonnen (Bild). Wird die am Kontaktthermometer eingestellte Solltemperatur erreicht, so schließt dessen Kontakt den 1-M $\Omega$ -Widerstand des Spannungsteilers kurz. Die Spannung am Gitter des Thyratrons sinkt damit auf  $-6,3 \text{ V}$  ab, und die Röhre PL 21 löscht. Dadurch fällt das Relais ab, und die Heizung schaltet aus. Sinkt die Temperatur wieder ab, so öffnet der Thermometerkontakt erneut, die Gitterspannung steigt auf  $-0,6 \text{ V}$  an. Jetzt zündet das Thyatron, und das Relais schaltet die Heizung ein. Zu bemerken ist hierbei, daß die Röhre PL 21 eine Vorheizzeit von mindestens zehn Sekunden benötigt, bevor sie einwandfrei arbeitet.

Durch Verwendung des Thyratrons wird das empfindliche und feine Kontaktthermometer wesentlich geschont, und es erreicht dadurch eine viel längere Lebensdauer.



Schaltung zur Temperaturregelung einer Elektroheizung mit Hilfe eines Kontakt-Thermometers und eines Thyratrons

Außerdem treten an den Kontakten keine Schmorstellen auf, weil über sie kein Strom fließt. Solche Schmorstellen können sonst zu Übergangswiderständen führen, die dann die Empfindlichkeit der Regelung beeinträchtigen.

Robert Lehmann

Anfragen an die FUNKSCHAU-Redaktion, die sich auf bestimmte Aufsätze beziehen, können nur beantwortet werden, wenn Jahrgang, Heft-Nummer und Seitenzahl angegeben werden.

Anschrift: FUNKSCHAU-Leserdienst, 8 München 37, Postfach.

# Ein bewährtes Batterie-Tonbandgerät

## Rufa-Tonbandkoffer R 119 K

Fast unbemerkt vom großen Markt wird seit über zwei Jahren ein handliches Transistor-Batterie-Tonbandgerät vertrieben. Die während dieser Zeit im Prinzip unveränderte Konstruktion, praktische Betriebserfahrungen und ein sehr günstiger Preis sprechen für diesen Außenseiter. Das mit lichtgrauem Plastikstoff bezogene Kofferchen zeigt nach Abnehmen des Deckels die gewohnte Anordnung eines Heimgerätes. Drei Tasten in der Mitte schalten auf Aufnahme, Wiedergabe und Schnellstop um. Ein Rändelknopf links dient zum Aussteuern bzw. zum Einstellen der Lautstärke bei der Wiedergabe. Der Knebelknopf darüber betätigt eine Tonblende im Wiedergabe-Verstärker. Ein Stufenschalter rechts hat die Stellungen Rücklauf - Aus - Start.

In wenigen Minuten hat man sich mit der Bedienung vertraut gemacht und kann auf Tonjagd gehen. Die Drehzahl des Gleichstrommotors wird durch eine Transistorregelung stabilisiert. Das Antriebssystem ist so durchgebildet, daß man auch im fahrenden Kraftwagen oder im Gehen wimmerfreie Tonbandaufnahmen machen kann. Auf einer 11-cm-Spule im Halbspurbetrieb kann man ein ganzes akustisches Urlaubstagebuch unterbringen. Die Wiedergabequalität der 0,7-W-Endstufe mit dem eingebauten Lautsprecher ist befriedigend. Die Bandaufnahmen lassen sich sehr gut auf größere Maschinen überspielen und in Film- oder Dia-Vertonungen ohne Qualitätsunterschiede zu Heimaufnahmen einfügen. Die Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec und der Halbspurbetrieb machen das Gerät robust. Reise-staub kann nicht so leicht zu Aussetzfehlern (Dropouts) führen.

### Der Vorverstärker

Das Bild zeigt den Schaltungsaufbau. Der dreistufige Aufsprech- bzw. Wiedergabeverstärker ist mit Transistoren vom Typ OC 75 bestückt. Die erste Stufe arbeitet als Emitterfolger. Sie paßt den Eingang an das Mikrofon bzw. den Hör/Sprechkopf an. Das

Potentiometer R5 dient zum Aussteuern bzw. zum Einstellen der Lautstärke bei der Wiedergabe. Die zweite Stufe arbeitet als normaler RC-Verstärker. Die dritte Stufe ist bei der Wiedergabe als Treiber für die Gegentakt-Endstufe geschaltet. Beim Aufnehmen wird die Spannung für den Kombi-kopf über einen Kondensator von 1 µF am Kollektor des dritten Transistors abgegriffen.

### Endstufe und Hf-Oszillator

Die Wiedergabe-Endstufe wird von den beiden Transistoren OC 74 gebildet. Die Wicklungen n 4 und n 5 des Treiberübertragers Tr 1 liefern die Steuerspannungen hierfür. Die Wicklung n 3 dient als Auskopp-lung zur Wiedergabe über einen Rundfunk-empfänger. Der Transformator Tr 2 arbeitet als Ausgangsübertrager bei Wiedergabe über den eingebauten Lautsprecher. Wird in die Buchse Bu 2 ein Außenlautsprecher oder Ohrhörer eingesteckt, dann trennt ein Schaltkontakt den eingebauten Laut-sprecher ab.

Das Gerät arbeitet mit Hf-Vormagnetisierung und hat daher ein niedriges Grund-rauschen. Beim Aufnehmen werden die Transistoren T 4 und T 5 mit Hilfe des Transformators Tr 3 als Hf-Oszillator geschaltet. Die Gegentaktschaltung unterdrückt dabei Oberwellen. Die Teilwick-lungen n 3 und n 4 bewirken die Rückkopplung auf den Basiskreis. Mit dem 10-kΩ-Wider-stand R 20 wird die Amplitude und damit die Vormagnetisierung eingestellt. Die Wicklung n 7 liefert den Löschstrom, die Wicklungen n 6 und n 7 den Vormagnetisierungsstrom. Der 1-nF-Kondensator bildet die Abstimmkapazität des Hf-Oszillators.

### Aussteuerungsanzeige

Hierzu dient eine Abstimmanzeigeröhre DM 70. Geheizt wird sie über einen Vor-widerstand von 170 Ω aus der Gesamtspan-nung. Als Anodenspannung dient die Hf-Spannung des Lösch-Oszillators. Die An-zeigesteuerspannung wird an der Wicklung n 2 des Treibertransformators Tr 1 abge-griffen. Eine Spannungsverdopplerschaltung mit den beiden Selendioden M 3 richtet sie gleich. Die Richtspannung steuert das Gitter der Anzeigeröhre DM 70.

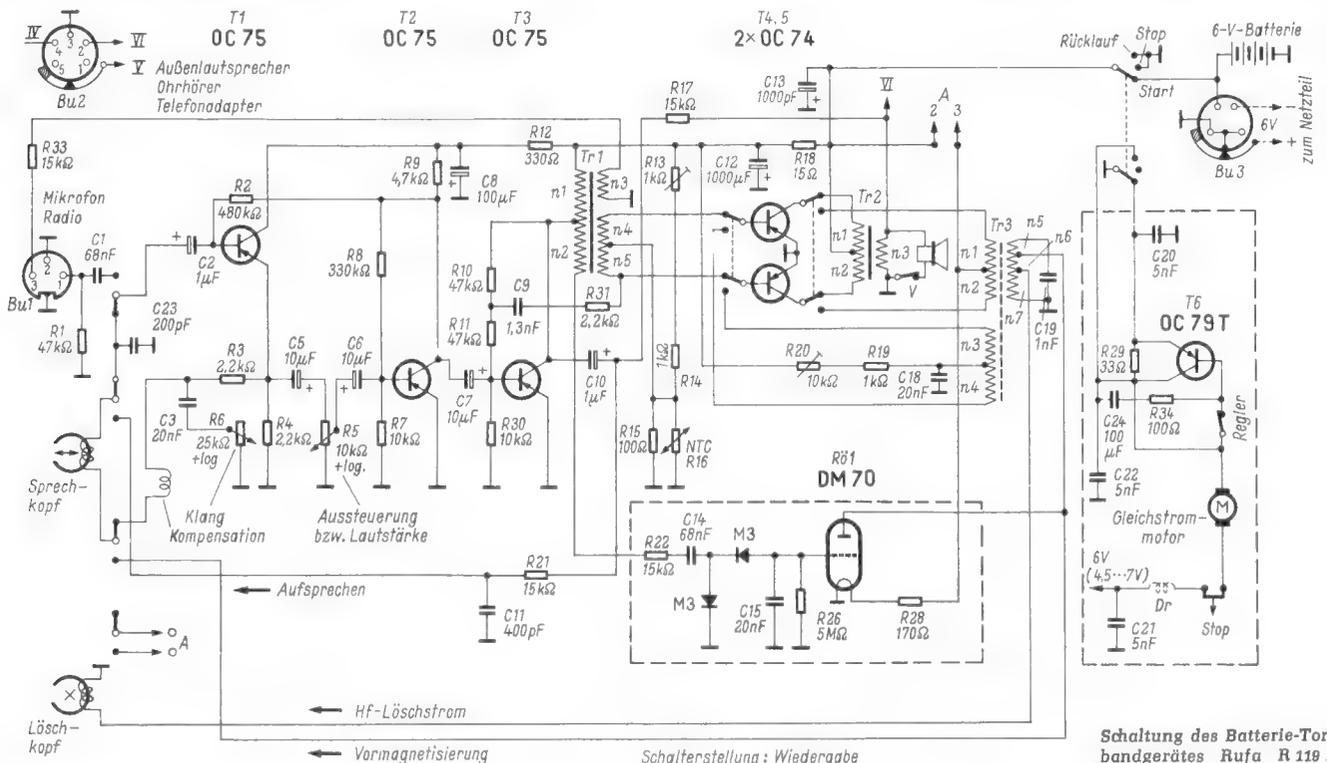
### Antrieb

Der Gleichstrommotor besitzt einen Flieh-kraftkontakt zur Drehzahl-einstellung. Der Kontakt, im Bild mit Regler bezeichnet, liegt im Basiskreis eines Schalttransistors T 6. Seine Emitter-Kollektor-Strecke ist parallel zu dem 33-Ω-Widerstand R 29 im Motor-stromkreis angeschlossen. Bei geschlos-senem Fliehkraftkontakt (niedrige Drehzahl) liegt die Basis des Transistors auf Kollektorpotential. Der Transistor schaltet durch, der 33-Ω-Vorwiderstand wird also kurz-geschlossen. Der Motor erhält vollen Strom und läuft schneller. Öffnet der Fliehkraft-kontakt, dann sperrt der Schalttransistor. Der Vorwiderstand wird wirksam, die Dreh-zahl sinkt. Im Betrieb ergibt sich eine mittlere konstante Drehzahl für Betriebsspan-nungen von 4,5 bis 7,5 V.

### Stromversorgung

Den Strom liefern vier Monozellen im Unterteil des Gerätes. Auf ein eingebautes Netzgerät wurde mit Recht verzichtet, denn es vergrößert das Gewicht unterwegs. Da-

### FUNKSCHAU - Schaltungssammlung



### Rufa-Tonbandkoffer R 119 K

Schaltung des Batterie-Tonbandgerätes Rufa R 119 K

heim kann das Gerät mit einem gesonderten Netzteil betrieben werden. Es wird über die Buchse Bu 3 angeschlossen und trennt die eingebauten Batterien ab. Auch eine 6-V-Autobatterie kann zum Speisen dienen.

Der Stromverbrauch ist jedoch so gering, daß ein Satz Monozellen bei intermittierendem Betrieb erstaunlich lange vorhält.

Die Netzteilbuchse Bu 3 ermöglicht übrigens dem findigen Amateur eine fernbediente Schnellstoptaste. Sehr oft ist es nämlich bei Reportagen und bei Gesprächen erwünscht, das Gerät unmittelbar vom Mikrofon aus ein- und abzuschalten. Dazu benutzt man einen Stecker für die Buchse Bu 3. Von ihm führt man zwei Leitungen zu einem Schalter am Mikrofon. Über diese Leitungen wird der Batteriestromkreis geführt. Beim Einstecken des Steckers wird über den Schaltkontakt die Batterie abgetrennt und kann nun durch den Schalter am Mikrofon wieder eingeschaltet werden. Da-

mit wird zwar die gesamte Stromzufuhr zum Gerät unterbrochen, dies bringt jedoch keine Nachteile, da man zwischen Einschalten und Weitersprechen eine Pause macht.

Ein Exemplar dieses Modelles hat sich seit über zwei Jahren im praktischen Betrieb bewährt. Der einzige kleine Schönheitsfehler besteht darin, daß die Abstimmanzeigerröhre im Freien sehr schlecht zu beobachten ist. Der Himmel reflektiert stets sehr hell an dem Glaskolben. Ein kleines Zeigerinstrument wäre hier günstiger. Außerdem ist eine durchsichtige Abdeckung für die Spulen willkommen, die lediglich die Bedienungselemente frei läßt.

Das sehr preiswerte Gerät ist für Amateure auch als Chassis zu erhalten. Man kann es beispielsweise sehr gut als Zuspielgerät für die Außenreportage in einen Regietisch einbauen.

Hersteller: Rufa-Sprechanlagen, Dietze & Co., Bad Aibling/Oberbayern.

## Das Dynagroove-Aufzeichnungsverfahren

Nach der Effekt-Stereofonie setzt sich allmählich immer mehr die Erkenntnis durch, daß Stereo nicht allein Richtungshören ist, sondern im wesentlichen eine bessere Musikqualität bewirken soll. Allerdings kommt diese bessere Qualität eigentlich nur dann zur Wirkung, wenn man hochwertige Wiedergabeanlagen benutzt und eine gewisse Mindestlautstärke einstellt. Bei Zimmerlautstärke erscheinen auch gute Plattenaufzeichnungen nicht mehr in ihrem vollen Glanz. Dies rührt vor allem davon her, daß infolge der bekannten höheren Empfindlichkeit des Ohres für mittlere Tonfrequenzen die Bässe und die Höhen beim Zurückdrehen der Lautstärke gehörmäßig stärker absinken. Mit gehörlichen Lautstärke-Einstellern versucht man dieser Erscheinung entgegenzuwirken.

Ein weiterer grundsätzlicher Mangel aller Schallplatten, besonders bei den inneren Rillen, sind die Abtastverzerrungen. Man versteht darunter, daß die Nadel sehr komplizierten Schwingungszügen nicht folgen kann, sie springt dann in der Rille, und die Wiedergabe wird verzerrt.

Beide Erscheinungen, mangelnde Dynamik bei geringer Lautstärke und Abtastverzerrungen, bewegen die RCA dazu, ein neuartiges Schneidverfahren zu entwickeln. Es beruht auf dreijährigen Forschungsarbeiten in den RCA-Victor-Studios in New York und im David-Sarnoff-Forschungszentrum in Princeton.

Man könnte dieses Verfahren etwa definieren als *Folienschneiden mit dynamikabhängiger Schneidkennlinie und Abtastvorentzerrung*. Genaue technische Einzelheiten über das Verfahren liegen noch nicht vor. Der Vorgang wird jedoch etwa folgendermaßen beschrieben: Die gewünschten Eigenschaften – Tiefen- und Höhenanhebung bei geringen Lautstärken sowie Vermeiden von komplizierten Schwingungszügen – werden einem Elektronenrechner programmiert. Dieser wird beim Schneiden der Schallfolie, die zum Herstellen der Preßmatrizen dient, zwischen Tonband und Schneidstichel eingeschaltet. Der Rechner tastet nun das Tonband ab und vergleicht alle auftretenden Klangfiguren und Schwingungsformen mit der programmierten und gespeicherten Diagnose. Tritt eine kritische Stelle auf, so gibt der Rechner eine Warnung an ein zweites Gerät weiter. Dieses steuert nun den Schneidstichel auf Grund vorher berechneter Daten so, daß die kritische Stelle später beim Abtasten durch die Nadel unverzerrt wiedergegeben wird. Dieses Programm besteht darin, daß diejenigen Teile der Schwingungsfigur, die zu den Verzerrungen führen würden, für winzige Bruchteile einer Sekunde ausgetastet, also unterschlagen, werden. Dieses Austasten erfolgt so kurzzeitig, daß es vom menschlichen Gehör nicht wahrgenommen wird. Dagegen reicht es aus, um die Nadel glatt durch die Rille zu führen.

Zugleich wird im Rechner auch die Dynamik der auf dem Tonband aufgezeichneten Musik analysiert. Diese Analyse wird an ein drittes Gerät weitergegeben, es steuert dann den Schneidstichel bei den Höhen und Tiefen stetig so nach, daß beim Wiedergeben der Musik in Zimmerlautstärke das Gewicht der einzelnen Orchesterstimmen dem im Original entspricht.

Die RCA bezeichnet das neue Schneidverfahren als *Dynagroove*, das bedeutet etwa „dynamische Rille“. Die Korrekturen beziehen sich auf die durchschnittlichen Wie-

## Einfluß der Spurbreite und der Tonköpfe auf die Dynamik

Ein einwandfrei entmagnetisiertes Magnettonband zeigt bei der Wiedergabe ein *Grundrauschen*. Dieses Rauschen begrenzt den Ruhegeräusch-Spannungsabstand einer magnetischen Schallaufzeichnung, denn im allgemeinen liegt das durch den Hörkopf und durch den Verstärker bedingte Störgeräusch noch unter dem Grundrauschen des Bandes.

Das Grundrauschen ist ein statistisch regelloser Vorgang, d. h. bei der Überlagerung zweier Rauschquellen müssen die Leistungen addiert werden. Die Rauschleistung wächst also linear mit der Spurbreite  $b$ , und die Rauschspannung  $U_r$  wächst proportional der Wurzel aus der Spurbreite:

$$U_r = k \sqrt{b}$$

Dagegen wächst die Nutzsprung  $U_n$  linear mit der Spurbreite  $b$ . Der Störspannungsabstand  $U_n/U_r$  verändert sich demnach beim Übergang von der Spurbreite  $b_1$  auf  $b_2$  um den Faktor:

$$\frac{U_{n1}/U_{r1}}{U_{n2}/U_{r2}} = \sqrt{\frac{b_1}{b_2}}$$

Bei der Halbspur-Aufzeichnung beträgt die Spurbreite etwa 2,4 mm, beim Viertelspur-Verfahren dagegen nur 1 mm. Der Störspannungsabstand verschlechtert sich damit um

$$1 : \sqrt{\frac{2,4}{1}} = 1 : 1,55 \triangleq 4 \text{ dB}$$

Dasselbe gilt für das *Modulationsrauschen*. Dies ist ein dem Nutzsignal aufmoduliertes Rauschen. Es gibt dem Ton einen rauhen und heiseren Klang. Im allgemeinen wird das Modulationsrauschen durch das Nutzsignal verdeckt. Beim Verringern der Spurbreite kann es jedoch schon störend in Erscheinung treten. Dies gilt besonders bei solchen Instrumenten, bei denen keine Verbreiterungen des Tonspektrums durch Anblas- oder Anstreichgeräusche auftreten (Klavier).

Einen starken Einfluß auf das Grundgeräusch und das Modulationsrauschen haben auch die Magnettonköpfe. Werden getrennte Hör- und Sprechköpfe verwendet, dann kann man beide auch in bezug auf das Rauschen optimal auslegen. Eine remanente Magnetisierung des Sprechkopfes bewirkt eine Gleichfeldaufzeichnung auf dem Magnetband. Sie erhöht das Grundrauschen. Durch einen hinteren Scherungsluftspalt am

Sprechkopf kann seine remanente Magnetisierung stark verringert werden. Ebenso wird das Modulationsrauschen durch den Scherungsluftspalt verringert. Man kann so z. B. bei getrenntem Hör- und Sprechkopf mit einem handelsüblichen Langspielband und Halbspur-Aufzeichnung einen Ruhegeräusch-Spannungsabstand von 62 dB und einen Modulations / Rauschspannungs - Abstand von 34 dB erreichen (letzterer gemessen bei der Frequenz  $f = 0$ ). Bei Viertelspur-Aufzeichnung liegen die Werte entsprechend den vorigen Überlegungen um etwa 4 dB niedriger, betragen also 58 dB bzw. 30 dB.

Wird dagegen ein kombinierter Hör- und Sprechkopf verwendet, so muß die Spaltbreite verringert werden, um beim Wiedergabe-Vorgang eine hohe obere Grenzfrequenz zu erreichen. Man geht bei kombinierten Hör-Sprech-Köpfen bis auf 3  $\mu$ m Spaltbreite herunter. Ferner muß der hintere Scherungsluftspalt weggelassen, sonst ist die Leerlaufspannung des Kopfes bei Wiedergabe zu gering. Infolge der geringen Spaltbreite hat das aufzeichnende Feld im Aufnahmebetrieb nur noch eine geringe Eindringtiefe. Schwankungen des Band-Kopf-Kontaktes machen sich nun als zusätzliches störendes Grundgeräusch bemerkbar. Der Geräuschspannungs-Abstand wird durch den fehlenden Scherungsluftspalt weiter verschlechtert. Man erreicht so mit einem kombinierten Hör-Sprech-Kopf und Halbspur-Aufzeichnung nur einen Ruhegeräusch-Abstand von etwa 50 dB und einen Modulations/Rausch-Abstand von etwa 25 dB. Diese Werte können sich stark mit der Form der ablaufenden Kante des Kopfspaltes ändern. Bei Viertelspur-Aufzeichnung liegen die Werte wiederum um 4 dB niedriger.

Hiermit zeigt sich, daß ein Viertelspurgerät mit getrennten und optimal ausgelegten Hör- und Sprech-Köpfen in bezug auf Grundrauschen und Modulationsrauschen einem Halbspurgerät mit kombiniertem Hör-Sprech-Kopf gleichwertig oder sogar überlegen sein kann. Man erreicht bei gleicher Güte der Übertragungseigenschaften eine Halbierung des Bandverbrauches. Soll nun bei einfachen Bandgeräten aus Preisgründen doch ein kombinierter Hör-Sprech-Kopf verwendet werden, so muß man für besonders guten und gleichmäßigen Band-Kopf-Kontakt sorgen. Dieser Forderung kommen die heutigen besonders schmiegsamen und oberflächenvergüteten Bänder entgegen.

Arnold Glaab

# Überspielen mit Frequenzgangkorrektur

Beim Überspielen von Tonband zu Tonband müssen zunächst die unterschiedlichen Pegelverhältnisse am Eingang (5...100 mV) und Ausgang ( $\geq 250$  mV) berücksichtigt werden (vgl. FUNKSCHAU 1960, Heft 2, Seite 36; Heft 13, Seite 337; Heft 14, Seite 366). Außerdem besteht häufig der Wunsch, den Frequenzgang bei der Überspielung zu korrigieren, um kleine Mängel einer Aufnahme zu mildern.

Die nachfolgend beschriebene Schaltung hat sich beim Überspielen verschiedenster Aufnahmen bewährt. Einige Beispiele mögen die damit lösbaren Aufgaben anführen:

Kompensation eines durch Kabelkapazitäten bzw. die Eingangskapazität des Aufnahmeverstärkers hervorgerufenen Höhenabfalls, Herabdrücken des Rauschens auf ein erträgliches Maß,

Höhenanhebung,

Absenken des Brummpegels einer unter ungünstigen Bedingungen entstandenen Aufnahme,

Anheben der Bässe einer Musikaufnahme.

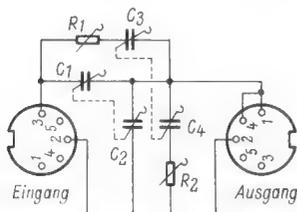
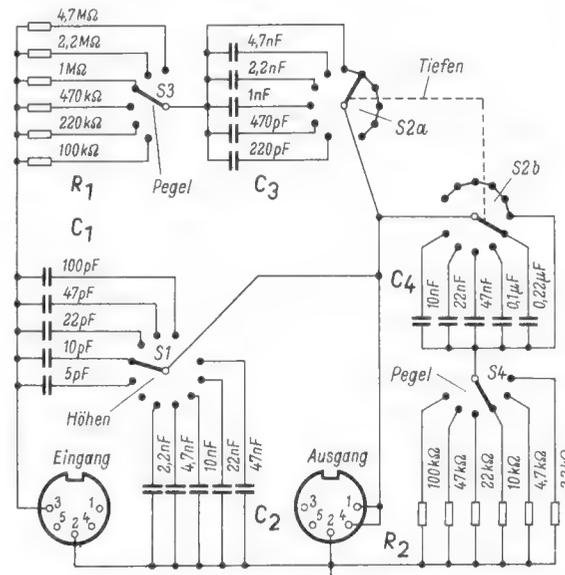


Bild 1. Prinzipschaltung zum Beeinflussen des Frequenzganges bei Tonband-Überspielungen

Rechts: Bild 2. Vollständige Schaltung des Mustergerätes. Zum Einstellen des Frequenzganges wurden Stufenschalter (S1 und S2) in Verbindung mit Festkapazitäten gewählt. Die RC-Bezeichnungen stimmen mit denen in Bild 1 überein



Durch ein geeignetes Einstellen des Frequenzganges kann aus einer gegebenen Aufnahme das Optimale herausgeholt werden.

Die Prinzipschaltung ist in Bild 1 dargestellt. Mit Hilfe der Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  wählt man das Pegelverhältnis der Spannungen am Ein- und Ausgang. Die Kapazität  $C_1$  dient zur Höhenanhebung, die wirksame Zeitkonstante ist  $T \approx R_1 \cdot C_1$ . Der Wert von  $C_2$  bestimmt die Höhendämpfung ( $T \approx R_2 \cdot C_2$ ). Zum Absenken der tiefen Frequenzen ist der Kondensator  $C_3$  vorgesehen ( $T \approx R_1 \cdot C_3$ ), dagegen können mit Hilfe der Kapazität  $C_4$  die Tiefen angehoben

werden ( $T \approx R_2 \cdot C_4$ ). Aus den Zeitkonstanten kann die Grenzfrequenz der Anhebung bzw. Absenkung leicht berechnet oder auch einer grafischen Darstellung, z. B. dem Valvo-Taschenbuch, entnommen werden. Hierfür gilt

$$f_G = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{1}{T}$$

Für die praktische Ausführung des Mustergerätes wurden Stufenschalter mit Festwiderständen und -kapazitäten gewählt. Dabei empfiehlt es sich, die Kapazitäten  $C_1$  und  $C_2$  sowie  $C_3$  und  $C_4$  in je einem Schalter zu kombinieren, da man nicht gleichzeitig z. B. die hohen Frequenzen anheben und dämpfen kann.

Die vollständige Schaltung zeigt Bild 2. Der Schalter S1 schaltet entweder einen Wert für  $C_1$  oder für  $C_2$  ein. Hierfür genügt ein einarmiger Schalter mit 11 Kontakten. Dagegen erfordert der Schalter S2 zwei Ebenen mit je 11 Kontakten, da die nicht benötigte Kapazität  $C_3$  bzw.  $C_4$  jeweils kurzgeschlossen sein muß. Die Werte für  $R_1$  und  $R_2$  werden mit den beiden einpoligen Schaltern S3 und S4 gewählt<sup>1)</sup>.

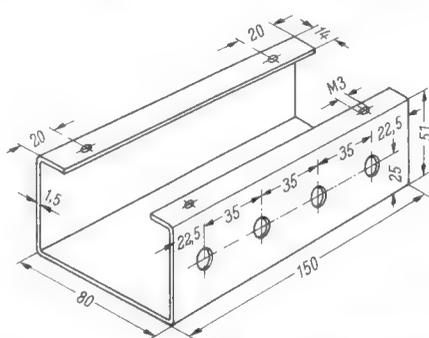
Die Schaltung muß gegen mögliche Brummeinstreuungen in ein allseitig geschlossenes Metallgehäuse eingebaut werden. Zur Verbindung mit den beiden Tonbandgeräten dienen zwei normale Tonleitungen in üblicher Schaltung.

Für das Mustergerät wurde ein käufliches Aluminium-Chassis verwendet (Bild 3). Die Anschlußbuchsen wurden nach Bild 4 in eine Seitenwand montiert. Wenn dies die Größe des benachbarten Schalters nicht zuläßt, kann man sie auch in der Rückwand oder je eine in jeder Seitenwand anbringen.

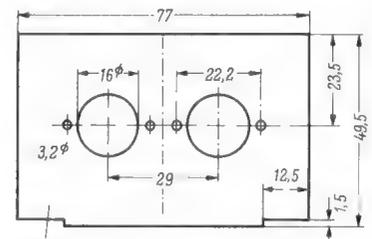
Da eine Abkanteinrichtung nicht zur Verfügung stand, wurden die Seitenwände mit UHU-Plus in das Chassis eingeklebt und sicherheitshalber mit dem Chassis leitend verbunden. Als Bodenplatte kann eine 2 mm starke kupferkaschierte Hartpapier-Platte oder eine mit Silberpapier beklebte dicke Pappe verwendet werden. Bild 5 zeigt das betriebsfertige Mustergerät. Zur besseren Übersicht wurde die Prinzipschaltung auf die Gehäuseoberseite geklebt.

Hartwig Harm

<sup>1)</sup> Man könnte auch auf die Einstellbarkeit der beiden Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  verzichten und eine konstante Grunddämpfung von vielleicht  $R_1 : R_2 = 470 \text{ k}\Omega : 10 \text{ k}\Omega$  vorsehen. Dann wird allerdings der Variationsbereich stark eingeschränkt.



Oben: Bild 3. Maßskizze des Chassis



Blech Al 1,5 mm

Bild 4. Maßskizze einer Seitenwand, die zweite bleibt ohne Bohrungen

(Fortsetzung Dynagroove-Verfahren)

dergabee-Bedingungen in den Wohnungen der Käufer. Die erreichte Verbesserung der Wiedergabequalität soll monauralen Schallplatten ebenso wie den stereofonen zugute kommen und von der Güte der Wiedergabegeräte unabhängig sein. Die angestrebte Qualitätsverbesserung tritt demnach bei mittelmäßigen Geräten ebenso in Erscheinung wie bei hochwertigen Studioanlagen.

In Deutschland werden die Dynagroove-Platten von der Teldec vertrieben. Das erste Programm umfaßt bereits eine größere Auswahl an klassischer und an Unterhaltungsmusik, jeweils in Mono- und Stereoausführung.

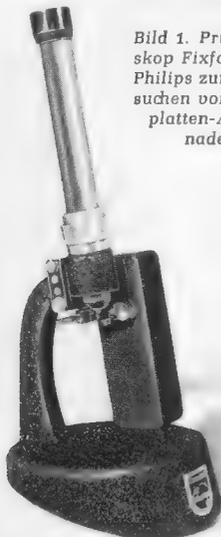
Rechts: Bild 5. Ansicht des Mustergerätes. Funktion der Schalter von links nach rechts: Eingangspiegel, Höhenanhebung bzw. -absenkung, Tiefenanhebung bzw. -dämpfung, Ausgangspiegel



# Stabiler Nadelprüfer

Zur Zeit der Stahlnadeln für die Tonabnehmer der alten 78er Schellackplatten wußte jedermann, daß sich Nadeln abnutzen. Heutzutage ist dies bei den Saphir- und Diamantnadeln der modernen Tonabnehmer vielfach in Vergessenheit geraten. Der Servicetechniker und der Fachhändler sollten nicht verfehlen, die Phonoliebhaber immer wieder darauf hinzuweisen, daß die Abtastnadeln von Zeit zu Zeit im Mikroskop zu untersuchen und bei Abnutzung zu erneuern sind. Damit werden die oft wertvollen Schallplatten vor Beschädigungen durch einen abgesplitterten Saphir mit Sicherheit geschützt.

Bild 1. Prüfmikroskop Fixfocus von Philips zum Untersuchen von Schallplatten-Abtastnadeln



Eine sehr ausgereifte Konstruktion einer solchen Einrichtung ist der Philips-Fixfocus-Nadelprüfer Bild 1. Auf einem kräftigen, standfesten Gußfuß sitzt das etwa achtzigfach vergrößernde Mikroskop. Der Nadelhalter läßt sich mit einer Federklammer leicht festklemmen, so daß die Nadelspitze im optischen Schärfezentrum zu liegen kommt. Das Nadelprofil wird durch ein scharf gebündeltes Seitenlicht aus der eingebauten Beleuchtungseinrichtung hell ausgeleuchtet, so daß sich abgenutzte Spitzen mit einem Blick gut erkennen lassen. Die Bilder 2 bis 5 zeigen einige typische Beispiele.

Die Beleuchtungseinrichtung des Fixfocus-Nadelprüfers wird mit zwei leicht auszuwechselnden kleinen Stabbatterien betrieben. Das ist sehr angenehm, um das Gerät auch auf Kundenbesuchen mitzuführen. Im Geschäft des Fachhändlers regt ein stets bereitstehender Nadelprüfer dazu an, daß der Schallplattenkunde gelegentlich sein Tonabnehmersystem zum Prüfen mitbringt.

## Studio 220 – ein Hi-Fi-Plattenspieler

Unser Bild zeigt einen Teil der Platine des neuen Stereo-Hi-Fi-Plattenspielers von Telefunken in Großaufnahme. Rechts erkennt man die wählbarartig ausgebildete Bedienungseinrichtung für die Aufsetzautomatik. Durch Drehen bis zum Anschlag bestimmt man den Aufsetzpunkt für 17-, 25- oder 30-cm-Platten. Zur höchstmöglichen Plattenschonung ist es also nicht mehr erforderlich, den Tonarm mit der Hand zu berühren. Das Aufsetzen erfolgt vielmehr pneumatisch, und zwar so sanft, wie man das auch bei viel Übung im Handbetrieb nicht fertig brächte.

Oben im Bild sind drei mit verschiedenartigen Systemen bestückte Abtastköpfe zu sehen. Ihre Anschlußstifte entsprechen der internationalen Norm, und wie es bei Hi-Fi-Geräten üblich ist, kann der Benutzer sein Lieblingssystem selbst einsetzen. Viele Hi-Fi-Fans halten nämlich mehrere Systeme bereit, z. B. auch Spezialtypen zum Abtasten älterer, wertvoller Normalrillenplatten, oder gar Systeme, die sich zum Wiedergeben von Privataufnahmen auf Tonfolien eignen.

Links am Tonarmende ragt das Gegengewicht heraus, mit dem sich der Arm dynamisch in waagerechter und senkrechter Richtung ausbalancieren läßt, was sehr stark

zur sicheren Rillenführung auch bei geringsten Auflagedrücken beiträgt und gleichzeitig trittschallfreies Abspielen sichert. Dicht am Drehpunkt-Sockel befindet sich eine elastische Kupplung. Sie ist im Bild durch einen Pfeil gekennzeichnet. Diese Kupplung hält das Rohrstück mit dem Gewicht am eigentlichen Tonarm fest. Durch diese mechanische Entkopplung werden unerwünschte Tonarmresonanzen unterdrückt.

Links am Sockel befindet sich die geeichte Auflagedruck-Skala für den Entlastungseinsteller (weißer Knopf zwischen den Marken für 1 und 2 Pond). Hier wählt man individuell nach den Betriebsbedingungen oder dem benutzten System den günstigsten Nadelndruck.

Wie wir unseren Lesern schon in FUNKSCHAU 1963, Heft 17, Seite 1146, mitteilten, verfügt das Gerät über zahlreiche weitere Feinheiten, und es zeichnet sich durch eine hochpräzise Bauweise aus. KÜ.

## Miniatur-Hörapparat

Kleiner als ein Fingerhut ist das in England entwickelte Hörgerät Elite (Bild). Es kann vollständig unauffällig hinter dem Ohr getragen werden, ist aber auch als Brillenhörgerät lieferbar. Das Gerät wiegt 5,6 g und mißt 38,1 mm × 12,7 mm × 9,5 mm. Trotz seiner kleinen Abmessungen enthält es ein Mikrofon, eine Hörkapsel, drei Transistoren, drei Kondensatoren, eine Diode,



Der Miniatur-Hörapparat wiegt nur 5,6 Gramm und enthält dennoch ein Mikrofon, den Verstärker und Hörkapsel

sechs Widerstände, einen Lautstärke-Einsteller und eine Batterie. Der Frequenzgang wird für den jeweiligen Grad der Schwerhörigkeit durch steckbare Filter angepaßt. Die Lautstärke kann durch ein Rändelrädchen an der Rückseite des Gehäuses reguliert werden. Das Gerät hat eine Spezialschaltung mit einem Zwei-Batterie-Sparsystem, das die normale Lebensdauer der Batterie verlängert.

Hersteller: Amplivox Ltd., Wembley, Middlesex, England.

Bild 2. Spitze einer einwandfreien Abspiel-nadel



Bild 3. Leicht abgeschliffene Spitze, ein Ersatz ist empfehlenswert



Bild 4. Sehr abgenutzte Spitze; der Saphir muß unbedingtersetzt werden

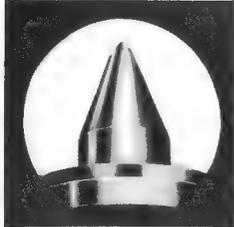
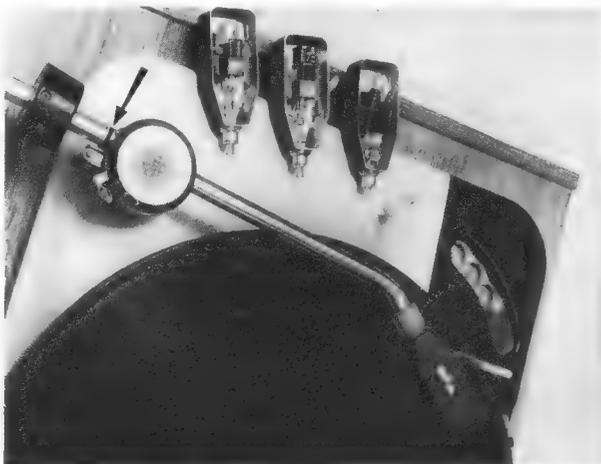
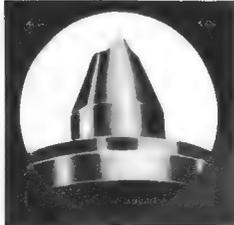


Bild 5. Übermäßig abgenutzte Spitze, sie bewirkt starke Verzerrungen beim Abspielen und ruiniert die Schallplatten



Der Hi-Fi-Plattenspieler Studio 220 von Telefunken läßt sich mit verschiedenen Systemen bestücken. Die Steckvorrichtung entspricht der internationalen Norm. Der für das System geeignete Auflagedruck kann links an der Tonarm-Entlastung eingestellt werden (Aufnahme: E. Schwahn)

## Symmetrieren von Gegentakt-Endstufen

Bei der Symmetrierung von Gegentakt-Endstufen ist es meist recht kritisch, die beiden Endröhren oder Transistoren richtig mit der gleichen Signalamplitude zu versorgen. Da die beiden Phasen an den Anoden oder an den Kollektoren um 180° in der Phase gedreht sind und gleiche Amplituden aufweisen sollen, bietet sich eine einfache Anordnung an, diese Symmetrie einzustellen.

Die Endröhren werden ohne Signal auf den richtigen Arbeitspunkt eingestellt, d. h. die Anodenströme werden mit Hilfe von Spannungsteilern bzw. negativen Vorspannungen festgelegt. Dann wird die Anode der Gegentakt-Endstufe einer Röhre mit der zweiten Anode gemeinsam an eine Hälfte der Gegentakt-Wicklung des Ausgangstransformators angeschlossen. Der Verstärker wird jetzt mit etwa ein Viertel aufgedrehtem Lautstärkepotentiometer angesteuert, hierzu kann eine normale Schallplatte benutzt werden, und die Symmetrierglieder der Endstufe werden jetzt justiert. Symmetrie ist dann vorhanden, wenn im Lautsprecher ein Minimum an Lautstärke festzustellen ist, da die Amplituden an den Endröhren, wenn sie gleich groß sind, sich neutralisieren, da sie ja um 180° phasenverschoben sind. Die kurze Überbelastung des Transformators durch den doppelten Strom in einer Windungshälfte erweist sich als nicht schädlich.

Steht ein Oszillograf zur Verfügung, dann kann man die Amplituden an den Anoden der Endröhren auch optisch einstellen. Hierzu empfiehlt es sich aber, den Verstärker mit einer reinen Sinusschwingung anzusteuern, da man dann die Höhe der Amplituden besser verfolgen kann. Schließlich werden die Anoden wieder an die beiden Wicklungshälften des Transformators angeschlossen, und die Endstufe ist richtig symmetriert. Sinngemäß gilt natürlich das gleiche Verfahren für eine Transistor-Gegentakt-Endstufe.

Joachim Polster

## Ton setzt aus – hoher Stromverbrauch

Ein Transistorempfänger wurde mit dem Vermerk zur Reparatur gegeben: Der Ton setzt manchmal aus, die Batterien haben nur eine geringe Lebensdauer.

Nachdem ein neuer Batteriesatz eingesetzt war, wurde das Gerät auf volle Lautstärke gestellt. Hierbei wurde der Emitterstrom der beiden Endtransistoren ( $2 \times OC 74$ ) gemessen; er betrug rund 40 mA. Als der Empfang dann plötzlich aussetzte, erhöhte sich der Strom auf rund 100 mA.

Als Fehler stellte sich eine zeitweilige Unterbrechung der Schwingspule des Lautsprechers heraus. Während dieser Unterbrechung stieg der Strom in der Endstufe stark an. Lautsprecher und Endtransistoren mußten erneuert werden.

Uwe Schütte

## Gestörter Autoradioempfang

Ein Kunde brachte sein ausgebautes Autoradio und klagte, daß es ebenso viele Störgeräusche hervorbrächte wie normalen Empfang. Das Gerät blieb in der Werkstatt, und beim Prüfen zeigte sich, daß es fehlerlos arbeitete, auch keine losen Verbindungen oder Kontaktfehler aufwies. Als der Besitzer zurückkam, um es abzuholen, wurde ihm dies gesagt und ihm vorgeschlagen, die Antenne und Stromzuführung zu prüfen.

Am nächsten Tag kam er wieder mit dem Wagen und dem eingebauten Radio zurück. Tatsächlich war es nun kein Vergnügen, diesem Empfänger zuzuhören. Als das Antennenkabel abgetrennt wurde, um einige Messungen vorzunehmen, setzten der Empfang und die Störungen ganz aus. Nun war kein Anlaß, weiter zu suchen – das Radio-Chassis schien in der Karosserie zu schweben und erhielt seinen Halt nur durch die Steckvorrichtung des Antennenkabels. Die geringsten Bewegungen erzeugten die Störgeräusche.

Viele Außenseiter und Serviceleute können sich eine Menge Zeit sparen, wenn sie ein paar simple Prüfungen durchführen, bevor sie – wie in diesem Fall – den Empfänger ausbauen, was fast eine Stunde dauert, während das Problem – hier die Masseverbindung – in fünf Minuten mit Hilfe eines einfachen Kupferdrahtes behoben war.

Ton Luyk, Inglewood/Kalifornien

## Schrauben an schwer zugänglichen Stellen

Das Einführen von Schrauben an unzugänglichen Stellen bereitet oft große Schwierigkeiten. Manche Methoden sind schon beschrieben worden, doch meist sind diese in der Praxis zu umständlich. Mit folgendem einfachen, aber zuverlässigen Hilfsmittel, das vielen jungen Lesern noch nicht bekannt sein dürfte, wurden gute Erfahrungen gemacht. Man streift den Schraubenkopf über einen knetweichen Wachsballen oder taucht ihn noch besser in

flüssiges Wachs bis der Schlitz gut ausgefüllt ist. Dann setzt man die Schraube auf einen in der Größe passenden Schraubenzieher, und nun läßt sie sich mühelos an die gewünschte Stelle führen. Man kann sie eindrehen, ohne daß sie in eine unzugängliche Stelle des Gerätes fällt.

Adolf Schneider

## Federwickelgerät

Spiralfedern in den verschiedenartigsten Ausführungen werden immer wieder in kleinen Mengen für Versuche, Reparaturen und Sonderanfertigungen gebraucht. Man kommt am schnellsten dazu, indem man sie selbst wickelt. Das neue Wickelgerät Spring-Winder (Bild) für Spiralfedern ermöglicht es, Federn in Kleinserien selbst zu wickeln. Rechts- und linksgängige Druckfedern, Zugfedern und Spiralen mit beliebigen Innendurchmessern wickelt das Gerät ohne lange Einrichtungszeiten. Es verarbeitet Federstahldraht bis zur Klaviersaitenqualität, Messing-, Bronze-, Widerstandsdraht,



Das Federwickelgerät Spring-Winder der Firma Microtechnic läßt sich ohne lange Einrichtungszeiten verwenden. Mit etwas Geschick können die Federn anstatt auf einer Drehbank auch mit Hilfe einer Handbohrmaschine gewickelt werden

verzinkten Draht und ähnliches Material bis 4,75 mm Durchmesser. Die Vorspannung von Zugfedern läßt sich vor dem Wickeln einstellen und sogar noch während der Arbeit durch Drehen einer Rändelmutter ändern. Der Draht wird beim Arbeiten durch den Aluminiumhandgriff zugeführt, somit gibt es keine Verletzungsgefahr. Das für rauhe Behandlung gebaute Wickelgerät besteht aus sechs einfach auszuwechselnden Teilen ohne empfindliche Mechanik. Hersteller: Microtechnic GmbH, Frankfurt/Main 13.

## Filzschreiber für die Service-Werkstatt

Seit einiger Zeit gibt es in Büroadarftsgeschäften sogenannte Filzschreiber. Dies sind starre Kunststoffhülsen etwa von der Form und der Größe einer Zahnpastatube. Die Öffnung ist jedoch mit einem etwas vorstehenden Filzstück verschlossen. Das Innere der Tube enthält einen leicht fließenden, schnell trocknenden Farbstoff. Eine aufsteckbare Kappe schützt den Filzschreiber bei Nichtgebrauch vor dem Austrocknen. Diese Filzschreiber dienen zum wirkungsvollen und dauerhaften Beschriften, Markieren und Signieren auf allen vorkommenden Materialien. Mühelos und ohne starkes Aufdrücken lassen sich dicke und dünne Linien, feine und starke Schrift auf jedem Schreibgrund, wie Papier, Karton, Holz, Glas, Steine, Porzellan, Textilien, Leder und Metalle, anbringen. Selbst auf hochglänzenden lackartigen Kunststoffen, auf denen sonst keine Farbe haftet, ergeben die Filzschreiber sofort trocknende und dauerhaft feststehende Linien und Beschriftungen, die Schriftzüge sind wischfest und schmieren nicht. Man kann diese Schreiber in verschiedenen leuchtenden Farben und in Schwarz erhalten.

Unser Leser Paul Rau stellte nun darüberhinaus fest, daß Filzschreiber sehr vorteilhaft für die Servicewerkstatt sind. Glaskolben von Röhren lassen sich damit mühelos beschreiben. Signallampen und Skalenlampen in beliebigen Farben einfärben. Außerdem kann man mit passend gewählten Farben Gehäuse ausbessern, dünne Kratzer, Schürfstellen und Fehler an den Kanten unsichtbar machen. Das gleiche gilt für die Kunststoffbezüge und die Plastikgehäuse von Reise- und Transistorempfängern. Auch Empfänger-skalen lassen sich gut damit markieren, z. B. die Wellenbereiche rot = Langwelle, grün = Kurzwelle. In verwickelten Leitungsführungen kann man mit den Filzschreibern einzelne Leitungen mühelos farblich kennzeichnen. Ebenso lassen sich an den Rückwänden von Reparaturgeräten Beschriftungen (z. B. Antenne, Tonabnehmer) anbringen und die Reparaturnummer anschreiben.

Auch im Ladengeschäft sind diese Stifte sehr vorteilhaft, um kleine Schönheitsfehler an Gehäusen sofort und schnell trocknend zu beseitigen. Erwünscht wären lediglich noch einige Zwischenfarben wie weiß, beige, grau, braun. Braun müßte dabei in hell, mittel und sehr dunkel erscheinen.

Ein Sortiment von zehn Schnellschreibern in verschiedenen Farben liefert beispielsweise die Firma C. W. Edding & Co., Hamburg 11.

## Sichtbarmachen der Beschriftung auf verbrannten Widerständen

Zementierte Widerstände finden häufig als Heizkreis-Vorwiderstände und dergleichen in Fernseh- und Rundfunkgeräten Verwendung. Brennt ein solcher Widerstand infolge einer Überlastung durch, so wird die sonst graue Oberfläche des Widerstandes weiß und die ebenfalls weiße Beschriftung des Widerstandes verschwindet vollkommen.

Die Beschriftung läßt sich auf einfache Art wieder sichtbar machen, wie durch Zufall entdeckt wurde. Wenn man nämlich den Widerstand mit dem Kontaktreinigungsmittel Kontakt 60 besprüht, so kommt die Schrift wieder klar und deutlich zum Vorschein, und der Wert kann abgelesen werden. Das Sprühmittel darf sich dabei nur als Nebel niederschlagen, denn ein direkter Strahl bläst die Asche mit der Schrift ab.

Karl Kowanda



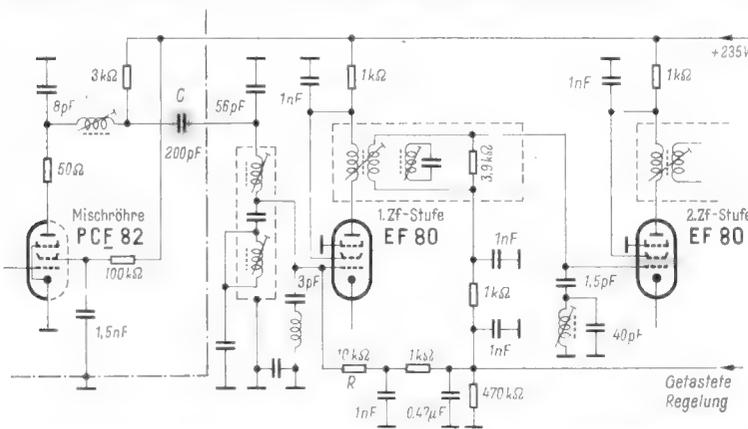
RASTER ● in Ordnung  
 BILD ○ fehlt  
 TON ○ fehlt

## Zf-Röhren glühen

Ein zur Reparatur eingeliefertes Fernsehgerät zeigte keinen Kontrast und keinen Ton. Routinemäßig wurden die Röhren im Tuner und in den Zf-Stufen ausgewechselt, jedoch ohne Erfolg. Bei diesem Auswechseln der ersten beiden Zf-Röhren zeigte sich, daß die nicht erneuerte Röhre hell aufglühte.

Eine Messung ergab, daß die beiden Steuergitter eine positive Spannung erhielten. Die Gitterleitung wurde untersucht, dabei stellte sich heraus, daß der Koppelkondensator C (Schaltbildauszug) vom Tuner zur ersten Zf-Stufe volle Gleichspannung durchließ. Sie gelangte über die Spule des Filters an das Gitter der ersten Röhre und auch über die Regelleitung an das Gitter der zweiten Zf-Röhre.

Nachdem dieser Kondensator ausgewechselt worden war, zeigte sich immer noch kein Bild. Erneut glühten beide Röhren. Eine nochmalige Messung ergab wieder eine positive Spannung an beiden Steuergittern. Daraufhin wurde die Regelleitung am Widerstand R aufgetrennt. Nun stellte sich heraus, daß die Plusspannung aus der zweiten Zf-Röhre kam, die einen Schluß zwischen Schirmgitter



An den beiden Zf-Röhren EF lag am Steuergitter eine positive Spannung, die über einen Schluß des Kondensators C 1 vom Tuner kam. Diese Überlastung hatte außerdem zu einem Schluß zwischen Schirmgitter und Steuergitter der zweiten Zf-Röhre geführt

und Steuergitter aufwies. Dieser Elektrodenschluß ist vermutlich auf eine Erwärmung infolge der Überlastung der Röhre zurückzuführen. Die Röhre wurde ausgewechselt, und das Gerät arbeitete wieder einwandfrei.

Günter Braun

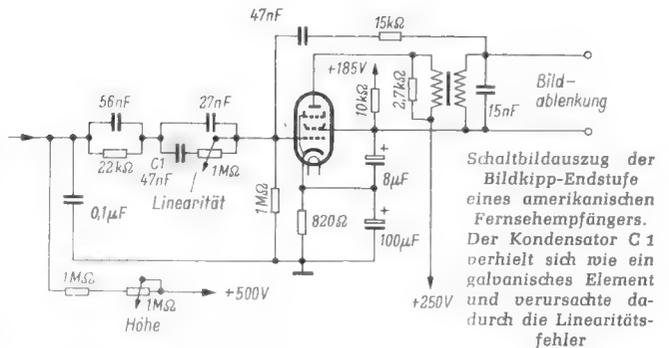
RASTER ● fehlerhaft  
 BILD ● in Ordnung  
 TON ● in Ordnung

## Kondensator als Batterie

Beim Lesen des Artikels von Reinhart Sommer „Frequenzabhängiger Kondensator“ in Heft 9, Seite 257, erinnerte ich mich an einen Fall, der sich vor einiger Zeit ereignete und der auch für andere interessant sein könnte.

Ein Fernsehempfänger wurde beanstandet, weil er beträchtliche Geometrie-Verzeichnungen aufwies. Teilweise war der untere Teil des Bildes so zusammengedrückt, daß die Personen auf dem Bildschirm sehr kurze Beine zu haben schienen.

Natürlich wurde angenommen, daß der Fehler in der Vertikal-Ablenkung des Empfängers seinen Ursprung hatte. Das Bild



konnte jedoch mit Hilfe des Einstell-Trimmers nicht verbessert werden. Die Röhren wurden beim Prüfen als fehlerfrei befunden, und die Spannungen hielten sich in den normalen Grenzen. Daraufhin wurden Widerstände, Spulen und Kondensatoren der Bildkipp-Endstufe mit Hilfe eines Ohmmeters getestet. Der Kondensator C 1 (Bild) zeigte hierbei nur geringen Isolationswiderstand. Überraschend war, daß das Instrument beim Umpolen negativ ausschlug.

Beim Umschalten von Ohm- auf Gleichspannungs-Messung ergab sich, daß der Kondensator, ein gewöhnlicher Papiertyp, sich wie eine Batterie verhielt. Die Spannung betrug 1,8 V. Sie konnte nur mit einem hochohmigen Bereich des Voltmeters gemessen werden, andernfalls brach sie zusammen. Als der Kondensator versuchsweise umgepolt eingelötet wurde, zeigte sich der Geometriefehler im umgekehrten Sinne auf dem Bildschirm. Ein neuer Kondensator beseitigte den Fehler.

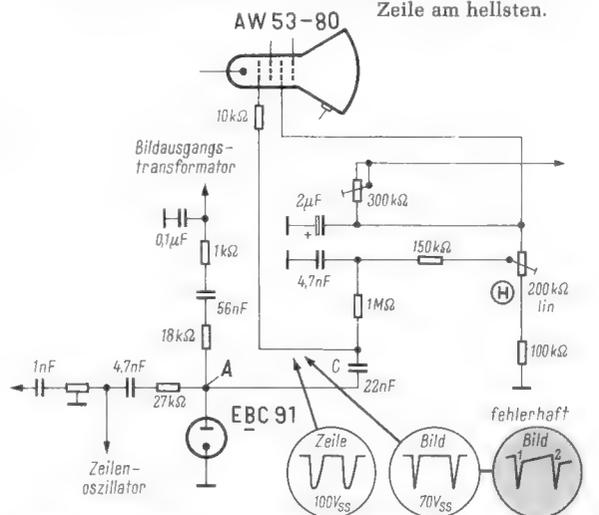
Ton Luyk, Inglewood/Kalifornien

RASTER ● in Ordnung  
 BILD ● fehlerhaft  
 TON ● in Ordnung

## Sägezahnspannung am Wehneltzylinder

Das Bild eines Fernsehgerätes wurde von oben nach unten mit zunehmender Zeilenzahl heller. Das Oszillogramm am Wehneltzylinder zeigte die Ursache (Bild). Der Impuls für die Bild-Rücklaufastung gliedert sich in einer Sägezahnspannung.

Während des Bildhinlaufs lagen also unterschiedliche Spannungen für die betreffenden Zeilen am Wehneltzylinder. Im Zeitpunkt 1 des fehlerhaften Oszillogrammes zeichnet der Elektronenstrahl die erste Zeile. Die Spannung am Wehneltzylinder ist in diesem Augenblick am negativsten, d. h. die Zeile ist am dunkelsten. Im Zeitpunkt 2 wird die letzte Zeile gezeichnet, die Spannung ist am positivsten und somit die Zeile am hellsten.



Die Diode der Röhre EBC 91 riss eine Unterbrechung auf, so daß der Bild-Austastimpuls in seiner Sägezahnform an den Wehneltzylinder gelangte. Die Folge war eine unterschiedliche Helligkeit in senkrechter Richtung

Um eine Glättung des Impulses zu erreichen, wird in einigen Geräten eine Diode verwendet. In diesem Falle benutzt man ein System der Röhre EBC 91. Diese Diode liegt mit ihrer Anode am Punkt A, an dem die beiden Austastimpulse – Zeile und Bild – zusammentreffen und mit der Kathode an Masse. Durch den Gleichrichtereffekt wird der positive Teil des Impulses über die Diode gegen Masse kurzgeschlossen und abgekappt. Die Spannung, die über den Kondensator C an den Wehneltzylinder gelangt, wird dadurch konstant gehalten, und alle Zeilen werden gleichmäßig hell gezeichnet. In diesem Gerät riss die Diode eine Unterbrechung am Katodenanschluß auf, so daß der Bildaustastimpuls seine Sägezahnform behielt.

Eckhard Koitz

FERDINAND JACOBS

# Lehrgang Radiotechnik

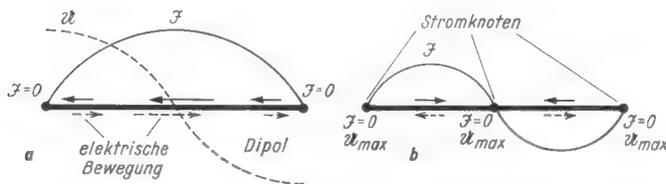
## 4. STUNDE (Fortsetzung und Schluß)

Die einfachste Form ist der Dipol, der ja als UKW- und Fernsehantenne in jüngerer Zeit sehr bekannt geworden ist. **Bild 4.2** will zeigen, wie die Schwingungen in einem derartigen Dipol vor sich gehen. Im *Beispiel a* entspricht die Länge des Dipols der halben ihn erregenden Wellenlänge. Wenn in ihm also Schwingungen in seiner Resonanzfrequenz auftreten, dann fluten die Elektronen jeweils in einer Halbperiode von einem Leiterende zum anderen. Hier müssen sie anhalten und umkehren. Das heißt aber, daß an den Leiterenden kein Strom fließt, während er in der Mitte seine größte Stärke erreicht. Man sagt, hier sei ein *Strombauch*, während sich an den Enden *Stromknoten* (Nulldurchgänge) finden. Jedesmal, wenn die Elektronen nach einem Ende geflutet sind, herrscht an diesem hohe negative Spannung, am anderen Ende Elektronenmangel, also gleich hohe positive Spannung. An den Enden entstehen also die *Spannungsbäuche*, während der Nulldurchgang in der Mitte den *Spannungsknoten* darstellt.

einfache Dipol, hat aber in erster Linie einen höheren Strahlungswiderstand und läßt sich daher leichter verlustfrei anschließen.

Bei kürzeren Wellen, bei denen diese Antennenarten ausschließlich angewandt werden (UKW-Rundfunk, Fernsehen), spielt aber die Zuleitung eine wichtige Rolle. Vorweg muß die Antennen-Eingangsschaltung im Gerät einen Widerstand aufweisen, der gleich dem Strahlungswiderstand der Antenne ist. Dann aber muß, um die gewünschte 50 : 50-Energieübertragung zu erzielen, außerdem der *Wellenwiderstand* des Antennenkabels möglichst gleich dem Strahlungswiderstand der Antenne sein. Dieser Wellenwiderstand ist, ebenso wie z. B. der induktive Widerstand einer Spule oder wie der Strahlungswiderstand einer Antenne, völlig unabhängig vom ohmschen Widerstand der Zuleitung (dieser bleibt ja auch bedeutungslos klein bei den hier vorkommenden Längen). Der Wellenwiderstand wird ausschließlich bestimmt durch die Stärke der Leitungen, deren Abstand und die Dielektrizitätskonstante des dazwischen befindlichen Materials. Er ergibt sich aus dem Zusammenwirken von Kapazität und Induktivität der beiden parallelen Leitungen und errechnet sich als Wurzel aus dem Quotienten von Induktivität je Meter durch Kapazität je Meter. Die Länge hebt sich bei dieser Rechnung heraus und spielt daher keine Rolle.

Weil es auf die Einhaltung dieser Werte ankommt, verwendet man Bandkabel, bei denen die Leitungen durch Kunststoff in einem bestimmten Abstand gehalten werden. Für Dipole nach **Bild 4.3** mit einem Strahlungswiderstand von annähernd 60 Ω verwendet man Kabel mit 60 Ω Wellenwiderstand (schmal), für Faltdipole mit etwa 240 Ω Strahlungswiderstand nach **Bild 4.4** breiteres Bandkabel mit 240 Ω Wellenwiderstand. Oftmals muß auch das bereits seit längerer Zeit bekannte Koaxialkabel (= mit gleicher Achse) verwendet werden, bei dem eine Abschirmung aus Metallgeflecht den Innenleiter konzentrisch (= mit gemeinsamem Mittelpunkt) umgibt. Hier müssen dann evtl. Übertrager zwischen Antenne und Kabel und zwischen Kabel und Empfänger eingeschaltet werden, wie man das auch bei (zu Störzwecken) abgeschirmten Antennen für Mittel- und Langwellen tut. Das gleiche gilt für Gemeinschaftsantennen.



**Bild 4.2.** Strom- und Spannungsverteilung bei einem Dipol: a) Gesamtlänge  $\approx \lambda/2$ , b) Länge  $\approx \lambda$

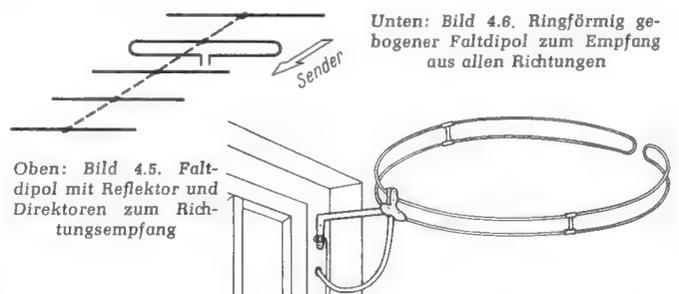


**Bild 4.3.** Schema eines  $\lambda/2$ -Dipols

**Bild 4.4.** Schema eines  $\lambda/2$ -Faltdipols

Das rechte **Bild b** bezieht sich auf einen Dipol, der in seiner Länge der Wellenlänge der Schwingung entspricht. Bei ihm treten die beschriebenen Erscheinungen verdoppelt auf, also zwei (gegenpolige) Strombäuche bei  $\frac{1}{4}$  und  $\frac{3}{4}$  der Dipollänge und Stromknoten an den Enden und in der Mitte. Ebenso gibt es drei Spannungsbäuche am Anfang, Mitte und Ende, dagegen zwei Spannungsknoten an den gleichen Stellen wie die Strombäuche. In ähnlicher Art kann man eine solche Antenne auch noch in ihren Oberschwingungen erregen und erhält dann eine Vervielfachung der Strom- und Spannungsbäuche bzw. -knoten. Ein guter Vergleich dazu ist eine an beiden Enden eingespannte Saite. Bringt man sie zum Schwingen, so vollführt die Mitte die stärksten Schwingungen (Strombauch), die Enden selbst aber keine (Stromknoten). Hält man genau die Mitte fest, so kann man sie mit der doppelten Schwingzahl zum Schwingen bringen. Da dann beide Hälften gegenläufig schwingen (ähnlich **Bild 4.2b**), läuft der Vorgang also doppelt ab, aber mit doppelt so schnellen Schwingungen. Würde man bei einem Drittel festhalten, so erhielte man den Vorgang dreifach usw. Doch treffen diese Verhältnisse für den Dipol nur dann zu, wenn er in seinen Abmessungen tatsächlich, wie oben angenommen, auf die zu erregende Schwingung abgestimmt ist oder, umgekehrt gesagt, die Dimensionen des Dipols bestimmen die Frequenz, auf der er erregt werden kann.

Um nun die Schwingungen auszunutzen, also einem Empfänger zuzuführen, teilt man den Dipol in der Mitte und führt von den beiden Hälften eine Doppelleitung zum Empfänger. Sie ist dort meist an eine Koppelspule angeschlossen, um die aufgefangenen Schwingungen in den Eingangskreis hineinzutransformieren. Wie wir noch sehen werden, bedämpft der Strahlungswiderstand der Antenne diesen Kreis, und man muß die günstigste Ankopplung wählen, wenn man den besten Wirkungsgrad erzielen will. **Bild 4.3** zeigt die Ableitung schematisch und **Bild 4.4** den wohl meist benutzten Schleifen- oder Faltdipol. Er ist etwas breitbandiger als der



In **Bild 4.5** ist hinter dem Empfangsdipol (vom Sender aus gesehen) ein Reflektor und vor ihm sind drei Direktoren ( $\approx$  Ausrichter, „Leiter“) angebracht. Diese Teile brauchen keine leitende Verbindung mit dem Dipol, dürfen aber bei einem Faltdipol mit der Mitte des durchgehenden Verbindungsteils leitende Verbindung haben. Der Reflektor wirkt wie eine Muschel, Direktoren wie ein Trichter, die man bei Schall in Richtung auf die Schallquelle anbringen würde. Wie diese geben sie der Antenne eine stärkere *Richtwirkung* und in der eingestellten Richtung einen bestimmten *Antennengewinn*. Sie sind nur dann angebracht, wenn man entweder einen bestimmten Sender mit möglichst großem Gewinn empfangen will oder wenn das Ganze drehbar angeordnet ist, z. B. durch

einen fernbedienbaren Motor. Sie werden deshalb auch fast nur für Fernsehen angewandt, wo man seitliche Reflexionen ausblenden will. Beim UKW-Empfang will man meist möglichst viel empfangen und verwendet dann kreisförmig gebogene Faltdipole nach **Bild 4.6** oder gekreuzte, welche die dem Dipol eigene Richtwirkung vermeiden.

Auch die senkrecht stehenden Masten der Sender sind Dipole. Meist handelt es sich heute um *selbstschwingende* Masten, d. h. der Gitter- oder Rohrmast ist isoliert aufgestellt und wird selbst zu Schwingungen erregt. Er wird dabei entweder, wenn er  $2 \cdot \lambda/4$  lang ist, in der Mitte gespeist (sinngemäß wie **Bild 4.3**) oder am unteren Ende. In diesem Falle ist er meist  $\lambda/4$  hoch, und die Erde, an die dann der zweite Pol des Senderausgangs angeschlossen ist, wirkt wie das Spiegelbild des Mastes (**Bild 4.7**).

Bei Sendern muß die Antenne natürlich sorgfältig auf die abzustrahlende Welle abgestimmt werden, bei den meisten einmalig, aber immer mit Nachstimmmöglichkeit, bei auf mehreren Wellen arbeitenden Sendern mit entsprechenden Abstimmvorrichtungen. Im Gegensatz dazu sind die üblichen Lang-, Mittel- und Kurzwellen-Empfangsantennen gewöhnlich unabgestimmt. Sie erreichen dadurch natürlich nicht den hohen Wirkungsgrad abgestimmter Antennen, die aber für Laien die Bedienung zu sehr erschweren würden. Dagegen machen Kurzwellenamateure vielfach von dieser Möglichkeit Gebrauch und bauen sogenannte  $\pi$ - oder Collinsfilter zwischen Antenne und Empfänger ein. UKW-Dipole sind auf die Mitte des verhältnismäßig schmalen UKW-Frequenzbereichs abgestimmt und die Eingangsschaltung im Empfänger meist genauso. Fernsehantennen sind hingegen mitunter genau auf die zu empfangende Welle abgestimmt, da erstens ohnehin in jedem Bereich meist nur ein Sender zu empfangen ist, man zweitens aber höhere Empfangsenergie benötigt.

Ähnlich wie den Mast in **Bild 4.7** müssen wir auch die gestreckte Drahtantenne als eine Abart des Dipols ansehen, dessen andere Hälfte durch die Erde ersetzt wird (T- und L-Antenne in **Bild 4.8**). Auch sie hat eine Eigenwelle, doch ist diese bedeutend weniger ausgeprägt als bei den bisher besprochenen Formen. Solche Antennen, die für Lang- und Mittelwellen, allenfalls noch für Kurzwellen, brauchbar sind, werden immer weniger benutzt, schon weil man dafür zwei Stützpunkte braucht. An ihrer Stelle sind für die genannten Wellenbereiche jetzt immer mehr senkrecht stehende Metallstäbe in Gebrauch (Stabantenne in **Bild 4.8**). In beiden Fällen wirken die Antennen aber im Grunde wie nach **Bild 4.7** als halber Dipol.

Der gestreckte Draht war übrigens die erste Antenne. Sie wurde von *Franklin* 1752 zum Ableiten von Gewitterelektrizität und von *Popoff* zum Nachweis entfernter Gewitter benutzt. *Hertz* benutzte allerdings bei seinen Versuchen mit Dezimeterwellen Dipole zum Senden und Empfangen, und dabei blieb man auch bei Vorführungen im Physikunterricht. Als dann *Marconi* erstmals über einen Meeresarm telegraphierte, hatte er die Apparate und damit die Wellenlänge so vergrößert, daß er Langdrahtantennen brauchte, bei denen er die Kapazität noch durch Anbringen von Metallflächen am Ende vergrößerte. Endkapazitäten wurden übrigens teilweise eine Zeitlang in verschiedenen Formen auch beim Rundfunk

angewandt, haben sich aber nicht in größerem Umfange einführen können („Kurzantenne“ in **Bild 4.8**).

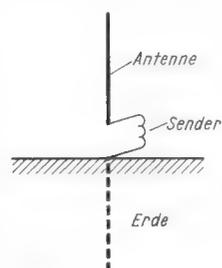
Alle bisher besprochenen Antennenformen waren *offene* Schwingkreise. Die zweite Form entstand erst, nachdem *Braun* (der Erfinder der Elektronenstrahlröhre) im Jahre 1899 den geschlossenen Schwingkreis erfunden und in die „Funk“-Technik eingeführt hatte. Er ist heute als Parallelschwingkreis der am meisten benutzte. Wenn die vom Sender kreisförmig (wie Wasserwellen) sich ausbreitenden magnetischen Kraftlinien (siehe spätere Bilder 6.1 und 6.2) die Spule irgend eines Schwingkreises etwa in Richtung ihrer Achse durchdringen, erzeugen sie in ihm Spannungen, die desto höher sind, je genauer die Spulenchse in ihre Richtung fällt. *Braun* konstruierte daher große quadratische, auf einen Rahmen gespannte Spulen, sog. *Rahmenantennen*, um möglichst viele Kraftlinien zu erfassen. Ihr großer Vorteil war die Richtwirkung: Lag die Ebene des Rahmens in der Richtung zum Sender, so hatte man den stärksten Empfang. Stand sie senkrecht zu dieser Richtung, wurde der Empfang Null. Nachteil der Rahmenantenne war die geringere Empfangsenergie, die sie lieferte. Für eine gewisse Zeit wurde sie auch bei Heimempfängern benutzt, da man mit ihr durch ihre Richtwirkung gegenseitig sich störende Sender trennen konnte. Die Ungefügigkeit dieser Antennen, die schwierige Bedienung und der Nachteil, daß sie innerhalb des Hauses auch noch Störungen aufnahmen, hat sie bald wieder verschwinden lassen.

In ganz anderer Ausführung ist dieses Antennenprinzip neuerdings in Heim- und Koffereempfängern wieder aufgetaucht: als *Ferritstabantenne*. Es handelt sich dabei um eine auf die gesuchte Frequenz abstimmbare kleine Schwingkreis-spule, die auf einen Ferritstab, einen Spulenkern mit guten magnetischen Eigenschaften, der nur geringe elektrische Verluste verursacht, gewickelt ist. Infolge seiner hohen Permeabilität und seiner Länge werden die magnetischen Kraftlinien in ihm zusammengefaßt und durchdringen so die Spule. Obwohl diese verhältnismäßig kleine Abmessungen besitzt, werden dadurch in ihr Schwingungen von brauchbarer Stärke erzeugt, die in dem nachgeschalteten Verstärker wirkungsvoll verstärkt werden können. In Heimempfängern wird diese Antenne vielfach drehbar gemacht und mit einem Bedienungsknopf verbunden. Dieser gestattet, den Stab in die günstigste Richtung zu bringen, um den gesuchten Sender so stark wie möglich hereinzuholen, etwaige Störungen möglichst auszuschalten. In Koffer- und tragbare Empfänger wird der Ferritstab natürlich fest eingebaut. Hier muß das ganze Gerät gedreht werden. Bedauerlicherweise werden vom Publikum derartige Möglichkeiten meist nicht ausgenutzt.

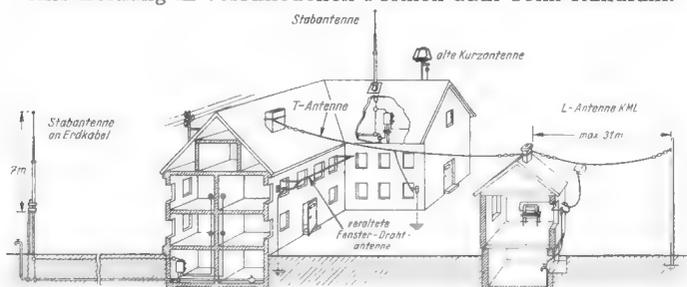
Im Gegensatz hierzu werden Rahmenantennen im kommerziellen Verkehr zum Teil gerade wegen ihrer Richtwirkung angewandt, nämlich für das Funkpeilverfahren, das besonders in Luft- und Seefahrt eine große Rolle spielt. Die hier verwendeten Empfangsantennen (Peilrahmen genannt) haben meist Ringform und befinden sich in einer (eisenfreien) Metallhülle, welche eine statische Abschirmung darstellt. Dadurch können sie nur vom magnetischen Feld des Senders beeinflußt werden, und ihre Anzeige wird genauer. Man beobachtet dabei das Empfangsminimum, das genauer feststellbar ist, und nimmt meist Elektronenstrahlröhren zur Anzeige zu Hilfe.

Während die zuerst besprochenen offenen Schwingkreise als Antennen bei allen Empfängern für mehrere Sender in der Regel nicht abgestimmt werden, bildet die Rahmenantenne, gleich welcher Form, fast immer die Induktivität des ersten Kreises im Empfänger, wird also auf die gewünschte Frequenz abgestimmt.

Damit, lieber junger, wissensdurstiger Funkfreund, haben wir unsere vierte Stunde beendet. Sie haben „alles über Antennen“ erfahren, und wenn Sie den Lehrstoff gründlich durchgenommen haben, wird es Ihnen nicht schwer fallen, die Prüfungsfragen zu beantworten. Da das Antennen-Kapitel länger ausgefallen ist, als wir angenommen hatten, können wir die Prüfungsfragen für die 4. Stunde – desgl. die für die 3., die ja auch noch ausstehen – erst im nächsten Heft abdrucken. Sie finden sie dann gleich zu Beginn unseres Lehrgangs; auch werden wir für die besten der richtigen Lösungen wieder einige Preise aussetzen. Bitte, gedulden Sie sich bis zum nächsten Heft!



**Bild 4.7.**  $\lambda/4$ -Sendemast als halber Dipol



**Bild 4.8.** Ältere Antennenformen, insbesondere für die klassischen Wellenbereiche

**AMATEUR-KW-EMPFÄNGER KS 9**  
**Frequenz-Bereiche:**  
 Band 1: 0,55–1,6 MHz  
 Band 2: 1,6–4,8 MHz  
 Band 3: 4,8–14,5 MHz  
 Band 4: 20,5–30 MHz

Bandspreizung für die Amateurbänder, Empfindlichkeit: 1 µV, Trennschärfe: 3,6 kHz/3 dB, Maße: 420 × 215 × 270 mm, 10,2 kg. R.Ö.: 4 × 6 BA 6, 6 AL 5, 6 BE 6, 12 AT 7, 6 AR 5, 5 Y 3 **498.—**

**KW-EMPFÄNGER-BAUSATZ KWB 10/80**  
**Frequenz-Bereich**  
 A 3–5 MHz  
 B 6–10 MHz  
 C 10–16 MHz  
**mit Zus.-Spulen**  
 D 20–30 MHz  
 E 33–55 MHz  
 ZF: 455 kHz  
 R.Ö.: 6 BE 6, 6 BA 6, 2×6 AV 6, 5 MK 9. Daten: BFO, AVC, MVC, Sendeempfangsschalter, Kopfhöreranschluß, Feintrieb **148.—**  
**Zusatzspulen 19.50**

**2-m-Funksprechgerät-Bausatz**  
 mit allen benötigten Teilen: 6 × OC 170, 2 × AFY 10, 2 × OC 615, 4 × TF 65, 2 × OC 75, gedr. Platinen für Sender, Empfänger und Modulator, ferner Bandfilter, Meßinstrument, Antenne, Widerstand u. Kondensator. Für das Gehäuse werden zugeschnittene Aluplatten mitgeliefert. Mit ausführlicher Bauanleitung **245.—**  
 Bauanleitung einzeln **1.50**

**QUARZGESTEUERTER UKW-SENDER, 2-m-Amateurband, Input 20 W, CW/AM, Modulation: A + G:**  
**Quarzfrequenz:** 8 bzw. 12 MHz  
 Antennenausgang: 60 Ω koaxial  
**Besonderheiten**  
 Bandfilterkopplung in allen Stufen, eingeb. Ant.-Umsch. m. zusätzl. Umsch.-Kontakt f. Empf. **498.—**

**SENDE-BAUSTEIN FÜR UKW**  
 Ausg.-Leistung: 12–15 W  
**Techn. Daten:** R.Ö. 2 × EF 94, EL 95, RS 1029, EF 88, ECC 83, 2 × PL 84, Sil.-Gleichrichter  
 Änderung 6,8 u. 12 MHz, HF-Bandfilterkopplung BCI und ohne R.Ö. **108.50** mit R.Ö. **126.50**

**MODULATOR** für vorhergehenden UKW-SENDER  
**Techn. Daten:**  
 R.Ö.: EF 88, ECC 83, 2 × EL 84  
 Sprechleistung: 14 W.  
**Frequ.-Bereich:** 250–3 200 Hz  
 dadurch gute Sprachwiedergabe, mit Röhren **84.—**  
 ohne Röhren **95.—**

**STEREO-HI-FI-VERSTÄRKER-BAUSATZ, 2×4 W, R.Ö. 2×EL 84, ECC 83, gedr. Schaltung, kpl. mit sämtl. Teilen, Chassis u. Netzteil u. Verdrahtungsplan **69.50****

**Gegentakt-Verstärker-Bausatz**  
 16 W, R.Ö.: 2×EL 84, ECC 83, gedr. Schaltung, kpl., mit sämtlichen Teilen, Chassis, Netzteil und Verdrahtungsplan **79.50**

**STEREO-VERSTÄRKER-CHASSIS, 2 × 2,5 Watt**  
 Röhren: 12 AX 7, 35 W 4, 2 × 35 C 5, Frequ.-Bereich: 40 bis 15 000 Hz, kpl. geschaltet **89.50**

**HI-FI-STEREO-VERSTÄRKER**  
 in modernem, formschönen Gehäuse, 2 × 2,5 W, umschaltbare Eingänge, betriebsfertig, 12 AX 7, 35 W 4, 2 × 35 C 5, Frequ.-Bereich 40–15 000 Hz **120.—**

**2-TRANSISTOR-BAUKASTEN**  
 z. Bau eines REFLEX-Taschenempfängers mit sämtlichen Einzelteilen nebst Zubehör: ausziehbarer Antenne, Ohrhörer, Batterie, Tragtasche und Bauplan **19.50**

**6-TRANSISTOR-BAUKASTEN**  
 zum Bau eines leistungsfähigen Taschenempfangers mit allen zum Aufbau benötigten Einzelteilen

**ZUBEHÖR:** wie Ohrhör., Batt., werden mitgeliefert. Mit Bauplan **42.—**

**STRAHLUNGS-MESSGERÄT GEIGER-MÜLLER-ZÄHLER**  
 Meßber., = 0,5. 0–50 mr/h, kompl. mit Ledert., Tragr., Ohrhörer, 3 St. DEAC-Batt. **156.—**  
 Ledegerät **12.50**

**UHF-CONVERTER-BAUSATZ**  
 zum Empfang des 2. Programms. FÜR JEDES FS-GERÄT PASSEND. Der Bausatz enthält: TELEFUNKEN-CONVERTER-TUNER mit RÖ EC 88, EC 86, Gehäuse, Trafo, Gleichrichter, Schiebetele, Feintrieb mit Skala u. v. m. Der Converter kann beliebig aufgestellt oder an der Rückwand des FS-Gerätes befestigt werden. Der Aufbau ist so einfach wie der Bau eines Detektorempfängers. Mit Bauanleitung **84.50**

**TRANSISTOR-VERSTÄRKER TV 5/9 V**  
 Technische Daten:  
 TRANSISTOREN: OC 304/3, OC 304/2, 2×OC 318  
 Ausgangsleistung: 3 W an 5 Ω  
 Frequ.-Ber.: 80 Hz – 20 kHz;  
 Betr.-Sp.: 9 V **39.—**

**6-TASTEN-SUPER-SPULENSATZ**, für Transistoren 3 × kW, 2,5 MHz–30 MHz, 1 × MW, 530 kHz bis 16 MHz, ZF 455 – 470 kHz mit Schaltbild **22.50**

**NORIS-5-TASTEN-KW-SPULENSATZ**, für 10–80-m-Band zum Bau eines Converters **42.50**

**SPEZIALDREHKO**, 2 × 15 pF, hierzu **3.95**  
 Erweiterungsteil, zum Ausbau als Doppelsuper mit Schaltplan **16.—**

**TELEFUNKEN-KANALSCHALTER**  
 für R.Ö. PCC 88 und PCF 82 zum Umbau in KW-Steuersender oder Spulenrevolver **14.50**

**TELEFUNKEN-KANALSCHALTER**  
 zum Umbau in einen Transistor-KW-DOPPELSUPER-SPULENSATZ mit genauer Bauanleitung und Wickeldaten **22.50**  
 passender Drehko, 3 × 12 pF **15.75**

**TELEFUNKEN-KANALSCHALTER**, mit Orig.-R.Ö. PCC 88, PCF 82 und FTZ-Prüfnummer, Bild-ZF 38,9 Ton-ZF 33,4 MHz, zum Umbau nicht störstrahlensicherer FS-Empfänger **36.50**

**EINBAUMESSINSTRUMENTE**  
 MOD. 33, Abmessung: 33 × 33 mm  
 100 µA **15.50** 1 mA **12.50**  
 10 mA **12.50** 50 mA **12.50** 100 mA **12.50**  
 500 mA **12.50** 1 A **12.50** 10 V **12.50**

**Modell 75, Abmessungen 75 × 65 mm**

<b>Gleichstrom =</b>		<b>Wechselstrom ~</b>	
100 mA	<b>29.50</b>	100 mA	<b>24.—</b>
1 mA	<b>23.—</b>	500 mA	<b>24.—</b>
10 mA	<b>23.—</b>	1 A	<b>24.—</b>
100 mA	<b>24.—</b>	5 A	<b>24.—</b>
<b>Gleichspannung =</b>		<b>Wechselspannung ~</b>	
10 V	<b>24.—</b>	10 V	<b>24.—</b>
100 V	<b>24.—</b>	50 V	<b>24.—</b>
300 V	<b>26.—</b>	250 V	<b>24.—</b>
1 000 V	<b>26.—</b>	500 V	<b>24.—</b>

**HF-STROMMESSER**  
 Drehspulmeßinstrument mit Thermoelement für Meßbereich 0–4 A. Innenwiderstand 0,06 Ω, Maße: 90 × 65 × 40 mm, im Gehäuse **7.95**

**GRAETZ-UNIV.-VORSCHALT-TRAFO**, 300 W, Preßstoffgehäuse, einstellbar auf 110/115/117/127/150/200/220/240 V **29.50**

**NETZDROSSEL**, 85 mA, 7,7 Hy **3.95**  
 desgl., 300 mA, 12 Hy **9.95**  
 desgl., 500 mA, 5 Hy **11.95**

**SIEMENS-Netztrafo**, 110/220 V, prim., sec. 1 × 300 V, 125 mA, 6,3 V, 4 A **13.80**  
 dito, sec. 240 V, 65 mA, 6,3 V, 2,5 A **8.90**  
 dito, sec. 250 V, 90 mA, 6,3 V, 3,5 A **11.50**  
 dito, sec. 2 × 275 V, 70 mA, 4 V, 0,75 A, 6,3 V, 2,7 A **8.50**  
 dito, sec. 235 V, 150 mA, 6,3 V, 2,5 A **12.80**

**SIEMENS-MESA-TRANSISTOR** für UKW, AF 106 **9.50**

**SIEMENS-MESA-TRANSISTOR** für UHF, AF 139 **19.50**

**SCHAUB-LORENZ-LAUTSPRECHER-CHASSIS**  
 2 W, 100 mm Ø, Imp. 4,5 Ω, 120–13 000 Hz **6.95**  
 2 W, 120 mm Ø, Imp. 4,5 Ω, 150–10 000 Hz **6.25**  
 4 W, 180 mm Ø, Imp. 4,5 Ω, 60–14 000 Hz **9.50**

**OVALLAUTSPRECHER**  
 3 W, 95 × 155 mm, Imp. 4,5 Ω, 130–13 000 Hz **7.95**

**DRUCKKAMMER-LAUTSPRECHER**  
 TG5 K, 6 W, Imp. 8 Ω, Masse: 300 mm Ø, 350 mm lg., Frequ. 420–5 000 Hz **44.50**  
 L 305, 10 W, Imp. 8 Ω, Maße: 230 × 130 × 215 mm, 350–8 000 Hz **89.50**

**RUH – 11/12 W**, Imp. 8 Ω, Maße: 280 mm Ø, 240 mm lg., 250–6 500 Hz **99.50**

**NORIS-TRANSISTOR-MEGAFON** mit eingeb. Mikrofon u. zusätzl. Handmikrofon, Sprechleistung 6 W, Reichweite 800 m. Bestückung: 4 Transist., Stromversorgung: 4 Monozellen à 1,5 V, Maße: 185 × 330 mm **169.50**

**KRISTALL-MIKROFONE**  
**M 28 – Kristall-Klein-Mikrofon**, für Rockaufschlag, hochohmig **8.50**

**K 500 C Kristall-Ständermikrofon**  
 Zweizellen-System, Rundcharakteristik, für Musik u. Sprache (Tonbandgeräte), mit Kabel, niederohmig **33.—**

**St 500 Tischstativ hierzu 13.50**

**TM 716 KRISTALLMIKROFON**  
 hochohmig, für Sprache, Musik, ausschwenkbar, Standbügel, auch für Stativ verwendbar, mit Kabel **15.50**

**KM/ST 7058 KRISTALLMIKROFON**, mit Schwanenhals für Sprache und Musik **49.—**

**AKG D 11/200 DYN.-MIKROFON**  
 niederohmig (200 Ω), mit Sprache – Musik-Schalter und zusätzl. Tastenumschalter (für Relaissteuerung) mit Schnur und Diodenstecker **69.50**

**KLEIN-MORSETASTE**  
 besonders geeignet für Mobilstation, 60 × 40 × 40 mm **4.95**

**MT 100 Morsetaste**, kleine handliche Form. Metallteile versilbert, Grundplatte 80 × 45 mm **4.75**

**MT 110 Morsetaste**, mit einem Arbeits- und einem Ruhekontakt, geschlossene, schwere Ausführung, Kontakte versilb., Gehäuse Kunststoff schwarz, 130 × 64 mm **12.50**

**BUG-MORSETASTE**, schwere, solide Ausführung mit verstellbarer Punktgeschw., versilb. Kontakte, Polystyrolgehäuse **49.50**

**MORSELEHRGANG** auf 10 Schallplatten **16.50**

**KOPFHÖRER, Imp. 4 000 Ω**, mit Gummimuscheln, Gummileitg., vergossene Büschelstecker **8.95**

**FEINLÖTKOLBEN**, 30 W, 220 V, bes. für Außendienst, Lötkolbenteil ist im Griff eingeschraubt und kann sofort in die Tasche gesteckt werden. Ersatzspitzen und Heizkörper lieferbar **8.95**

**SPALTPOL-ASYNCHRON-MOTOREN EM 3**

<b>EM 301–1 a</b> , 110/220 V, 2 600 U/min, 1,5 W, 71 × 48 mm, Wellen-Ø 4,5 mm	<b>7.90</b>
<b>EM 301–27</b> , 220 V/6,5 V, 2 600 U/min, 1,3 W, 71 × 48 mm, Wellen-Ø 4,5 mm	<b>7.75</b>
<b>EM 302–7 c</b> , 220 V, 2 600 U/min, 2,5 W, 71 × 48 mm, Wellen-Ø 4,5 mm	<b>8.75</b>
<b>EM 302–10 ab</b> , 220 V/6,5 V, 2 600 U/min, 2,7 W, 71 × 48 mm, Wellen-Ø 4,5 mm	<b>8.95</b>
<b>EM 302–12 c</b> , 220 V, 2 600 U/min, 4,5 W, 71 × 48 mm, Wellen-Ø 3 mm	<b>9.50</b>
<b>EM 302–25 a</b> , 110/220 V, 2 600 U/min, 4,5 W, 71 × 48 mm, Wellen-Ø 4,5 mm	<b>9.75</b>
<b>EM 303–5 d</b> , 220 V, 2 600 U/min, 14,3 W, 71 × 58 mm, Wellen-Ø 6 mm	<b>11.50</b>

**TONBAND-PAPST-MOTOR**, m. Kondens., 250 V, 20 W, 800 U/min, Außenläufer **29.50**

**UNIPERM.-MOTOR**, verwendbar 6–12 V **1.75**

**SPEZIAL-MOTOR**, für Fernbedienung, 220 V, Achsanschluß, 6 mm Ø, mit Getriebe, ideal für Automatisierung von Sendern und Empfängern, Antennen - Fernabstimm - Geräte, Fernbedienung der 1-kW-PA auf dem Dachboden **4.50**

**SONDERANGEBOT – FERNSEHGERÄTE**

53 cm IMPERIAL Standgerät	<b>448.—</b>
53 cm GRUNDIG Standgerät	<b>498.—</b>
53 cm METZ Standgerät	<b>498.—</b>
53 cm GRAETZ Standgerät	<b>548.—</b>
53 cm PHILIPS-LEONARDO Standgerät	<b>598.—</b>
53 cm IMPERIAL Rundf.-Phono-Komb.	<b>998.—</b>
UHF-Teil für 2. Programm, eingebaut	<b>85.—</b>

Auch Ihr Fernsehgerät zellenfrei mit TELEFUNKEN-TELEKLAR. Durch einfaches Anbringen werden FS-Geräte mit 90°- oder 110°-Bildröhren jeder Größe zellenfrei  
 1 St. **5.95** 3 St. à **4.95** 10 St. à **3.95**

**PHILIPS-TONBANDGERÄT RK 9**  
 4spur, 9,5 cm Bandgeschw., 13-cm-Spulen **198.—**  
 Gema-Rechte beachten.

Vers. p. Nachn. und Vers.-Spesen. Teilz., Anz. 10<sup>0/0</sup>, Rest 18 Mts. Berufs- und Altersangabe, Aufträge unter DM 25.– Aufschlag DM 2.–. Verl. Sie TEKA-BASTEL - RADIO - FERNSEH - ELEKTRO - GERÄTE - KATALOG!

**TEKA**  
 8452 HIRSCHAU/OFF.,  
 Ruf 0 96 22/2 24  
 Versand nur ab Hirschau  
 8400 REGENSBURG, Ruf 64 38  
 8500 NÜRNBERG, Ruf 22 12 19  
 8679 HOF/Saale, Ruf 36 23  
**Abt. F 22**

Anti staticum  
Schallplatten  
Anti staticum  
Schallplatten



Pflegt Ihre kostbaren Schallplatten und Ihren Fernsehschirm

In jedem guten Fachgeschäft  
DM 2.80

CIBA  
Photochemie,  
Neu-Isenburg

Anti staticum  
Schallplatten  
Anti staticum  
Schallplatten  
Anti staticum  
Schallplatten  
Anti staticum  
Schallplatten

Bewährte



Röhrenvoltmeter

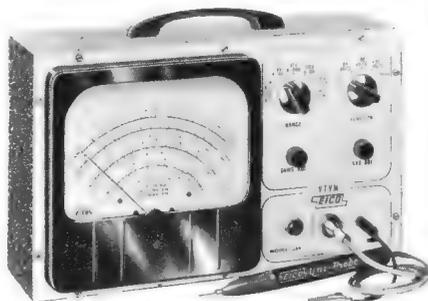
PREISGESENKT



Röhrenvoltmeter Modell 221  
Bausatz: DM 159.—  
betriebsfertig: DM 199.—



Röhrenvoltmeter Modell 232  
Bausatz: DM 169.—  
betriebsfertig: DM 229.—



Röhrenvoltmeter 249 de Luxe  
Bausatz: DM 279.—  
betriebsfertig: DM 349.—

TEHAKA Augsburg, Zeugplatz 9  
Telefon 17 44, Telex 05-3 509

EICO Alleinvertrieb f. die Bundesrepublik

Mainz sendet. 3 Millionen sind noch ohne



UHF-Teile für Nachrüstung sind kaum noch erhältlich! Nutzen Sie das: Aus neuester deutscher Fertigung bieten wir an (jetzt mit erweitertem Empfangsbereich bis 900 MHz):

Konvertertuner Typ „UHF 70“. Zur Umsetzung in Band I (Kanal 2, 3, 4 wahlw.).

Ein Konvertertuner vereinigt die Vorzüge des Konverters und die des Tuners in sich. Die Montage ist unproblematisch, auch bei älteren Geräten. Schiebetele und Abschirmkabel, Anpassung und Nachgleich sind überflüssig. Er ist in jedes Gerät einsetzbar.

So gestattet ein Konvertertuner ein schnelles und sauberes Nachrüsten jedes Fernsehgerätes. Trotzdem erfolgt der Einbau im Innern des Empfängers und das störende Vorsatzgerät entfällt. Insofern ähnelt der Konvertertuner dem gewöhnlichen UHF-Tuner.

„UHF 70“ ist komplett einbaufertig. Nur die Kabel sind noch anzulöten. Er besitzt den neuen

### UHF-Schnellwähler

Dies ist eine vorwählbare Einrastung für mehrere UHF-Sender. Man findet so leicht und schnell das 2. und das kommende 3. Programm wieder — ohne langes Kurbeln, wie bei Schneckentrieb. Trotz der schalterartigen Programmwahl ist in gewissen Grenzen eine Feinabstimmung am Schnellwähler möglich. Da beim Konverter der VHF-Tuner mitarbeitet, wirkt außerdem die dort angebrachte Feinabstimmung.

Die Gesamtverstärkung von „UHF 70“ ist sehr hoch, weil der VHF-Tuner auf UHF mitarbeitet. Die Rauschzahl ist sehr günstig, da die Vorröhre PC 88 (modernste Spangittertriode) Verwendung findet. Mischoszillator mit PC 86.

Durch diese günstigen Verhältnisse läßt sich schon mit einer VHF-Antenne meistens ein guter UHF-Empfang erzielen, was beim Vorführen bzw. für den Kaufentschluß des Kunden ausschlaggebend ist. Natürlich ist eine spezielle UHF-Antenne immer von Vorteil.

Normaler Tuner Typ „UHF 80“ (ZF 38,9 MHz)

Entspricht der allgemein bekannten Ausführung. Als Zubehör ist im Preis enthalten: Schiebetele, Abschirmleitung (ZF-Spezialkabel), Montageschrauben f. universelle Befestigung, Antriebsknopf mit UHF-Schnellwähler.

Ebenfalls neueste deutsche Industriemodelle mit PC 88 + PC 86. Jetzt mit erweitertem Bereich bis 900 MHz.

# Konverter Tuner

Preis für Typen „UHF 70“ und „UHF 80“:

1 Stck. à DM 59.— 10 Stck. à DM 53.—  
5 Stck. à DM 56.— 2 Jahre Garantie

Musterlieferung: Neuinteressenten können auf Wunsch ein bzw. je ein Musterstück „UHF 70“ bzw. „UHF 80“ zum Vorzugspreis von DM 53.— (Zehnstückpreis) beziehen. Jeder Musterbesteller hat volles Rückgaberecht binnen 8 Tagen.

Über 3 Millionen Fernsehgeräte sind in Deutschland noch ohne UHF-Teil. Es gibt kaum noch Nachrüstätze. Hier bietet sich eine einmalige Chance für Handel und Service! Disponieren Sie vor! Nützen Sie unsere Mengenrabatte! Großhandel und Besteller über 10 Stück bitte Angebot anfordern!

Beachten Sie bitte auch unsere weiteren Angebote in diesem Heft, betreffend unser Universal-UHF-Teil „UHF 88“. Dort finden Sie auch unsere Liefer- und Zahlungsbedingungen.

Werkstätte für Elektrophysik, Horst Reichelt Ing., 5 Köln-Sülz 1, Postfach 182, Telefon Köln 42 50 80





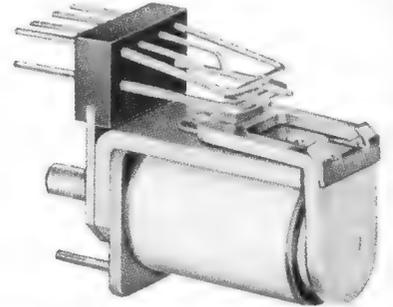
### Papst-Außenläufer-Motoren

(Einphasen-Induktionsmotor)  
Typ KLM, 220 Volt, 50 Hz, 35 W; 1 350 U/min.  
Nennmoment: min. 2,5 cm/kg; vakuumgetränkt,  
VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße:  
88 mm  $\phi$   $\times$  123 mm; Achse 8 mm einschl. Befesti-  
gungswinkel 24,75  
Motor-Kondensator dazu 2,25



### Papst-Außenläufer-Motoren

(Rechts- und Linksläufer)  
Einphasen-Induktionsmotor, Typ KLRM, 125/220 V,  
50 Hz, 30 W; 1 350 U/min. Nennmoment: min.  
2,16 cm/kg, vakuumgetränkt, VDE 0530; Gleitlager;  
Eigenlüftung. Maße: 88 mm  $\phi$   $\times$  123 mm; Achse  
8 mm, einschl. Befestigungswinkel 26,75  
Motor-Kondensator dazu 2,25



### Miniatur-Relais

Erstklassiges deutsches Markenfabrikat!  
Äußerst kleine Abmessungen: 10,5  $\times$  19,5  $\times$  23 mm,  
Gewicht ca. 14 g. Geringe Ansprechleistung und  
niedrige Kontaktkapazität durch Drahtfeder-Kon-  
takte. Besonders geeignet für den Einsatz in ge-  
druckte Schaltungen.  
Jedes Relais ist mit durchsichtiger Kunststoffkappe  
staubfrei abgedeckt.

**Relais Nr. 211**, 740 Ohm, 11...27 V Betr.-Sp., Kon-  
taktbestückung: 1  $\times$  EIN 100 Stück 200.-  
p. Stück 2,25 10 Stück 21.-

**Relais Nr. 201**, 420 Ohm, 8...20 V Betr.-Sp., Kon-  
taktbestückung: 1  $\times$  EIN 100 Stück 200.-  
p. Stück 2,25 10 Stück 21.-

**Relais Nr. 224**, 1 800 Ohm, 18...42 V Betr.-Sp., Kon-  
taktbestückung: 2  $\times$  EIN 100 Stück 200.-  
p. Stück 2,25 10 Stück 21.-

**Relais Nr. 176**, 115 Ohm, 4...10 V Betr.-Sp., Kon-  
taktbestückung: 2  $\times$  UM p. Stck. 4,75 10 Stck. 45.-

**Relais Nr. 206**, 420 Ohm, 13...20 V Betr.-Sp., Kon-  
taktbestückung: 2  $\times$  UM, jedoch Federblech-Kon-  
takte p. Stück 4,75 10 Stück 45.-



**Ventilatoren-Motoren**, 220 V, Wech-  
selstrom, Kurzschlußläufer, voll-  
kommen geräuschlos, mit Flügel  
(Alu), 35 W, Maße: 55 mm  $\phi$   $\times$   
55 mm, Flügel:  $\phi$  160 mm  
per Stück 9,95



**Netztransformator**, erstklassige  
Ausführung mit Bef.-Winkel und  
Lüsterklemmen-Anschluß.  
prim. 208/220/230/240 Volt  
sek. 37 Volt, 0,8 Amp.  
Schnitt: EI 85  $\times$  70 mm DM 7,35

dito, wie vorstehend  
jedoch sek. 12 Volt, 0,3 Amp.  
33 Volt, 1,5 Amp.  
Schnitt: M 85 DM 8,95



**HIRSCHMANN-Autoan-  
tenne**, Typ Auto C 5000,  
versenkbar, ausziehbar  
bis 180 cm, Schaftlänge:  
50 cm, mit Zuleitung  
nur 19,75 10 Stück 180.-



**Meßgerätegriffe**  
hochglanzverchromt  
Bügelweite: 65 mm  
Material- $\phi$ : 10 mm  
einschl. 2 Rosetten 1.-



**SAF-MP-Kondensator**, Rollform, voll-  
isoliert, 0,5  $\mu$ F, 500 V- / 220 V W. Prüfsp.  
750 V-, 18  $\phi$   $\times$  45 mm  
-85 10 Stück 7,50



**SAF-MP-Motorkondensator**,  
20  $\mu$ F, 220 Volt Wechselsp. DB 50 Hz  
360 Volt Wechselsp. AB 50 Hz  
Rundbecher 45  $\phi$   $\times$  170 mm, mit Ge-  
windestutzen und 40 cm Gummi-An-  
schlußkabel p. Stück 3,95  
ab 10 Stück 3,50 ab 100 Stück 3.-



**SAF-MP-Kondensator**  
4  $\mu$ F, 320 Volt Wechselsp. DB 50 Hz  
480 Volt Wechselsp. AB 50 Hz  
Rundbecher 40  $\phi$   $\times$  80 mm mit Gewinde-  
stutzen p. Stück 2,25  
ab 10 Stück 2.- ab 100 Stück 1,80

### SAF-MP-Kondensator

wie vorstehend, jedoch 5  $\mu$ F, Rundbecher 45  $\phi$   $\times$   
80 mm mit Gewindestutzen p. Stück 2,35  
ab 10 Stück 2,10 ab 100 Stück 1,90



**Jap. Kleinstdrehko**, Trolitul, 365 pF  
mit Skalenscheibe, 25  $\times$  25  $\times$  11,5 mm  
2,35 10 Stück 21.-



**Präzisions-Stufenschalter**  
3 Ebenen, je 10 Kontakte, hohe  
Kontaktbelastung, kurzschluß-  
sicherer Abstand der einzelnen  
Schalterstufen, HF-sicheres Per-  
tinax; Platten- $\phi$ : 25 mm; Länge  
des Schalters: 80 mm; Achse:  
6 mm 4,95



**HIRSCHMANN-Prüfspitze**  
einfache, solide Ausführung, 100 mm Länge,  
trittfest, blau -6,00



## Standard Elektrik Lorenz Lautsprecher

### Transistor-Lautsprecher

Typ: LP 43, 300 mW, rund 45 mm  $\phi$ ,  
8 Ohm, Ferritmagnet 9 500 Gauß,  
300...7 000 Hz, Tiefe: 20 mm  
p. Stück 2,25  
10 Stück 19,75  
100 Stück 165.-  
Diese Lautsprecher sind auch her-  
vorragend geeignet zum Selbstbau  
eines Tauchspul-Mikrofones!



### Transistor-Lautsprecher

Typ: LP 70, 800 mW, rund 70 mm  $\phi$ ,  
8 Ohm, Ferritmagnet 8 000 Gauß,  
200...9 000 Hz, Tiefe: 24 mm  
p. Stück 3,25  
10 Stück 29.-  
100 Stück 235.-



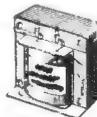
### LORENZ-KONZERT- LAUTSPRECHER

Typ: LP 1725, 6 Watt, 5 Ohm,  
17  $\times$  25 cm oval, Ferritmagnet,  
9 000 Gauß  
p. Stück 8,80  
10 Stück 80.-



### LORENZ-Ausgangs-Übertrager

6 Watt, prim.: 5 500 Ohm,  
sek.: 5 Ohm  
dito, prim.: 7 000 Ohm  
sek.: 5 Ohm  
p. Stück 1,95  
10 Stück 17,50  
100 Stück 145.-



### Klemmleisten

extra stabile Ausführung, Met-  
allteile Messing vernickelt  
6polig, 22  $\times$  85 mm p. Stück -25 % 20.-  
12polig, 22  $\times$  150 mm p. Stück -35 % 30.-



### EINMALIGE GELEGENHEIT !!

**Schalt draht** (Kupfer), YVUL, 0,8 mm,  
schwarz, mit Gewebeiolierung, verzinnt  
Rolle 250 m nur 7,95

### PLEXIGLAS

350  $\times$  152  $\times$  5 mm, glasklar, erstklassig  
2,75 10 Stück 25.-  
-95 10 Stück 8,50

dito., 131  $\times$  100  $\times$  5 mm  
**Mikroschalter**, in durchsichtigem Plexi-  
Gehäuse, 6 A/25 V; Maße: 48  $\times$  25  $\times$   
17 mm; Betätigungskraft: 30 g  
per Stück 1,95 10 Stück 17.-



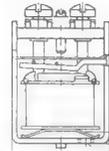
**1pol. Umschalter** mit Metallhebel,  
2 A/250 V DM -90

**Miniatur-Glimmlampen**, Zündspannung  
75 V, 0,3 bis 0,5 mA, Vorschaltwider-  
stand 470 k $\Omega$  b. 220 V, 6 mm  $\phi$ ; Länge  
21 mm, zum Einlöten -33 10 Stück 2,50

**SCHAUB-LORENZ-Tivoli-Gehäuse**,  
Rundfunkgehäuse Nußbaum mittel,  
hochglanz poliert. Innenmaß: Breite  
53 cm, Höhe 30 cm, Tiefe 19,5 cm.  
Eignet sich auch hervorragend als  
Zweitlautsprechergehäuse!  
per Stück 4,75 10 Stück 41.-



**Miniatur-Summer**, Fabr. Siemens,  
Lautstärke (1 m) ca. 75 Phon, Ge-  
wicht 21 g. Maße: 13  $\times$  20  $\times$  26 mm.  
(Umbaumöglichkeit als Klein-  
relais!) Sehr solide Ausführung!  
Lieferbar in folgenden Spannun-  
gen: 1,5 V = 0,7 W; 3 V = 0,7 W;  
24 V = 0,7 W p. Stück DM -95  
10 Stück 8,50 100 Stück 75.-



### KOMPENSATIONS-HEISSELEITER

Erstes deutsches Markenfabrikat!

1,5  $\Omega$ ; 14 mW/grd.;  
Maße: 15  $\phi$   $\times$  2,4 mm  
p. Stck. -50 10 Stck. 4,50  
10  $\Omega$ ; 30 mW/grd.;  
Maße: 10  $\phi$   $\times$  9,8 mm  
p. Stck. 1.- 10 Stck. 9.-  
40  $\Omega$ ; 8 mW/grd.;  
Maße: 8  $\phi$   $\times$  2,8 mm  
p. Stck. -50 10 Stck. 4,50  
500  $\Omega$ ; 8 mW/grd.;  
Maße: 7,7  $\phi$   $\times$  2,5 mm  
p. Stck. -50 10 Stck. 4,50  
500  $\Omega$ ; 10 mW/grd.;  
Maße: 8  $\phi$   $\times$  2,5 mm  
p. Stck. -50 10 Stck. 4,50

### Kompens. + Meßheißleiter

40  $\Omega$ ; 1 mW/grd.;  
Maße: 3,2  $\times$  1,7 mm Perle  
p. Stck. -50 10 Stck. 4,50

**Dynamisches Handmikrofon**, erstkl. deutsches Mar-  
kenfabrikat 200  $\Omega$ , Kugelcharakteristik, 50...16 000  
Hz, mit Zuleitung und 3pol. Diodenstecker 22,50  
NV-Elkos, Fabr. FRAKO, 10  $\mu$ F, 50/55 V, Aluohr,  
isoliert, 13  $\phi$   $\times$  30 mm -30 10 Stück 2,70 % 25.-  
dto., 500  $\mu$ F, 65/80 V, Aluohr, isoliert, 25  $\phi$   $\times$   
40 mm -75 10 Stück 6,80 % 60.-

**Spannungsprüfer** in Füllhalterform mit Clip,  
Schraubenzieher-Klingenbreite 3 mm, 100...380 V  
per Stück 1.-

**Rohrtrimmer**, 3...30 pF, ker. -30 % 25.-  
**Morsetaste**, einfache stabile Übung-  
taste 2,95

**Halbautomatische Morsetaste** (Bug-  
taste), mit Plexi-Kappe, erstklassige,  
schwere Ausführung 38,50

**Teleskop-Antennen**  
4stuf., 100 cm lg. 3,50  
5stuf., 100 cm lg. } mit Befestigung 3,95  
7stuf., 100 cm lg. } 4,25

# NADLER

**RADIO-ELEKTRONIK GMBH**  
3 Hannover, Davenstedter Straße 8  
Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11  
Fach 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei.  
Versand per Nachnahme. Kein Vers. unter 5.- DM.  
Ausland nicht unter 30.- DM.



## UKW- u. FS-Antennen

exakt - stabil, zu Hunderttausenden bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer. Fabrikäger an vielen Orten des In- und Auslandes. Bezugsnachweis und Prospekt 6112 gern von

Kompass-Antenne, 35 Kassel, Erzbergerstr. 55/57

RADIOGROSSHANDLUNG

## HANS SEGER

84 REGENSBURG 7

Greflingerstr. 5 · Tel. (0941) 71 58

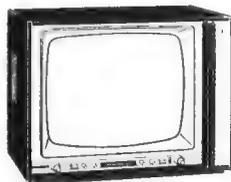
Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze liefert schnell, zuverlässig und preiswert:



**Rundfunk- und Fernsehgeräte zu günstigen Preisen.**

**Hier ein Beispiel:**

### Siemens Bildmeister



FT 446 DM 689.—  
FT 456 DM 729.—  
FT 336 DM 748.—  
FT 436 DM 779.—  
FT 326 DM 779.—  
FT 416 DM 788.—

### Bei Abnahme größerer Mengen Preis n. Vereinbarung

Wir liefern ferner nahezu sämtliche Fabrikate Fernseh- u. Rundfunkger., Koffer- u. Autosuper, Phono- u. Tonbandger., Musikschränke, Elektro-Haushaltsgeräte, Kühlschränke, Waschmaschinen, Herde, Wirtschaftsherde, Ofen, Ölfen, Gasherde usw. Lieferung ab DM 100.— frei Station!

Fordern Sie Prospekte an, um unser preiswertes Sortiment kennenzulernen.

## NADLER

# Achtung!

Für den jungen Bastler!

### Transistoren-Experimentier-Sortiment!

TE-KA-DE-Transistoren, II. Wahl jedes Stück geprüft!

Das Sortiment besteht aus:

- 10 HF-Transistoren ● 10 NF-Transistoren
- 10 Kleinleistungs-Transistoren ● 10 Dioden

Insgesamt 30 Transistoren und 10 Dioden

für nur DM **5.95**

Lieferung solange Vorrat reicht!

Dies ist eine **einmalige** Gelegenheit!

Das ideale Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten!

## NADLER

Radio - Elektronik GmbH  
3 Hannover, Davenstedter Str. 8

## Elektronik-Bauteile Röhren, Antennen Geräte!



J. Blasi jr.  
83 Landshut  
Postfach 114

Verlangen Sie bitte  
**Liste A-62/63**  
und Sonderliste!

### NEUER TECHNIK- KATALOG ERSCHIENEN!

Den interessantesten und vielseitigsten Katalog (130 Seiten Großformat) erhalten Sie gegen Einsendung einer Schutzgebühr von DM 1.— durch

TECHNIK - Versand KG · Abt. K 6 · 28 Bremen 17 · Postfach

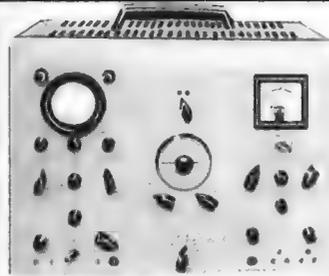
Amateurfunk · Radiotechnik · Elektronik · Transistortechnik · Modellbau · Fernsteuerungen · Bausätze fertige Geräte · Bauteile · Röhren Transistoren · Funksprechgeräte Werkzeuge u. v. a. m.

GESUCHT WERDEN

## RADIO- RÖHREN LD5

Angeb. unt. Nr. 3028 R an Franzis-Verlag

# PRÄZISIONS-MESSGERÄTE!

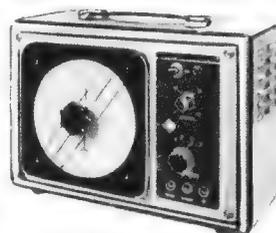


### FERNSEH-KUNDENDIENSTGERÄT FSK 2

Ein transportabler Fernseh-Meßplatz mit 20 Röhren und 18 Germaniumdioden. Der Meßplatz enthält: 5 kompl. Meßgeräte: HF-GENERATOR - WOBELGENERATOR - MARKENGENERATOR - BILDMUSTERGENERATOR  
Zubehör: HF-Tastkopf, HF-Kabel, m. 75 Ω Abschlußwiderstand

Maße: 360 × 433 × 235 mm Gewicht: ca. 18,5 kg

**998.-**

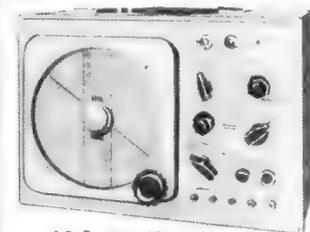


### RECHTECKWELLEN-PRÜFGENERATOR RWG 2

Der Prüfgenerator RWG 2 erzeugt im Frequenzbereich von 50 Hz-500 kHz eine Rechteckwelle hoher Konstanz, geringer Anstiegszeit (< 100 ns) u. kleinen Dachabfall (< 2%). Das Gerät kann zur Prüfung von NF-Verstärkern, FS-Geräten (erzeugt Balkenmuster) u. zum Abgleich von Bandfiltern, eingesetzt werden

Maße: 308 × 213 × 160 mm  
Gewicht: ca. 6 kg

**248.-**

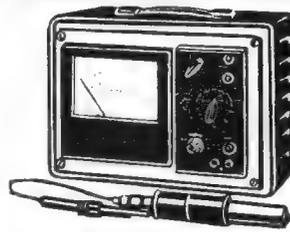


### PRÜF-SENDER mit WOBBELEINRICHTUNG PG 2

Der Sender überstreicht den Frequenzbereich v. 0,1-30 MHz in 8 Bereichen. Der Frequenzbereich 435-520 kHz kann gewobelt werden, maximaler Wobbelhub ± 15 kHz. Eigenmodulation 1 kHz, Fremdmodulation 50 Hz bis 15 kHz möglich. Frequenzmessung 0,1 bis 30 MHz, elektr. Stab. Stromversorgung, 6 Röh., 1 Stabi

Maße: 230 × 308 × 160 mm  
Gewicht: ca. 10 kg

**298.-**



### UNIVERSAL-RÖHRENVOLTMETER URV 1

Mit dem URV 1 können Gleich- u. Wechselspannung (Frequenzbereich 0-230 MHz) von 0,1-300 V gemessen werden. Mit HV-Meßkopf sind Messungen bis 25 kV möglich. Widerstandsmessungen von 1 Ω bis 1 000 MΩ  
Sonderzubehör:  
HV-Tastkopf 24.50

Maße: 310 × 170 × 215 mm  
Gewicht: 6,5 kg

**248.-**



### LEISTUNGSVERSTÄRKER LV 1

Der LV 1 ist als Ergänzungsgerät zum Prüfgenerator PG 2 vorgesehen, kann aber auch für alle anderen HF-Generatoren mit zu kleiner Ausgangsamplitude verwendet werden. Frequ.-Ber. 0,1 bis 30 MHz, HF-Ausgangsleistung ca. 5 Watt, 4 Röhren, 1 Gleichrichter.

Maße: 230 × 308 × 160 mm Gewicht: ca. 9,5 kg

Zubehör: 1 Meßkabel

**198.-**

### MESSGERÄTE für Dezimeter-TECHNIK

REAKTANZLEITUNG für Frequenz-Bereiche von 500-3 750 MHz, mit hoher Meßgenauigkeit

Preis auf Anfrage

ABSORPTIONSFREQUENZMESSER AFM 1, mit Topfkreis, Frequenz-Bereich 300-1 000 MHz

Preis auf Anfrage

MESS-SENDER EMS 583, Frequenz-Bereich 1 590-1 910 MHz, mit kontinuierlicher, einstellbarer UHF-Spannung

Preis auf Anfrage

Fordern Sie ausführliche Listen an.

WERNER CONRAD · 8452 HIRSCHAU/OPF. · Abt. F 22

RUF 096 22/2 22-2 24 · FERNSCHREIBER 06-3 805

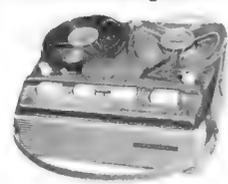
**PHILIPS-Tonbandgerät RK 9**

Vierspur-Tonkopf, Bandgeschw. 9,5 cm/sec, bis zu 13 cm Spulen max. Spieldauer 4 Std., großer Lautsprecher mit 16,5 cm Durchm., Aussteuerungsanzeiger d. magischen Strich, Abmessungen 340 x 120 x 245 mm, Betriebsspannung 220 V ~, Leistungsaufnahme 25 Watt



DM 198.—  
Anzahlung DM 20.— und 10 Monatsraten à DM 19.—

**PHILIPS-Tonbandgerät RK 14**

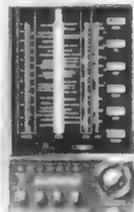


Vierspurgerät, Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec, 18 cm Spulen, max. Spieldauer 8 Std., Tricktaste, Mischpult, Frequenzumfang 50 bis 14 000 Hz, 2,5-W-Endstufe, Leistungsaufnahme 60 W, Gehäuse aus schlagfestem Polystyrol, zweifarbig grau.

Abmessungen 350 x 300 x 170 mm, Gewicht 8 kg.  
DM 298.—  
Anzahlung DM 29.— und 10 Monatsraten à DM 29.—

**GRUNDIG-HF-Baustein HF 1**

Durch die vertikale Anordnung der Stationsskala und der Bereichstasten konnten die Ausmaße der Frontplatte auf 186 x 311 mm begrenzt werden. 4 Wellenbereiche UKW, Kurz, Mittel, Lang — 6 + 1 AM—/10 FM-Kreise — 5 Röhren + 2 Dioden



DM 198.—  
Anzahlung DM 20.—  
10 Monatsraten à DM 19.—

**PHILIPS-Taschenempfänger L1X15T**



Der Kleinstempfänger für den KW-Amateur! 2 KW-Bereiche, 7,3 bis 3 MHz u. 22—9,5 MHz und 1 MW-Bereich 1605—525 kHz, 5 Kreise, 6 Transistoren, 6 V = 4 Mignon-Zellen, Abmessungen 175 x 106 x 44 mm.

DM 99.—  
Batterie DM 2.20  
DM 12.20  
à DM 9.50

**PHILIPS-Plattenspieler-Chassis**

in Stereo-Ausführung, mit Tonkopf AG 3306. Dieses Gerät spielt u. wechselt automatisch bis zu 10 Platten aller Durchmesser und Geschwindigkeiten, mono und stereo. Einfache Bedienung durch Start-Stop-Taste, Aufsatzmechanik für Einzelspiel. Abmessungen 350 x 305 mm, über Werkboden 120 mm, unter Werkboden 60 mm



DM 79.—  
Anzahlung DM 14.— und 10 Monatsraten à DM 7.—



**PHILIPS-Plattenspieler-Chassis SC 10** in Stereo-Ausführung mit Tonkopf AG 3302

Dieses Gerät ist zum Abspielen von Platten aller Durchmesser und Geschwindigkeiten, mono und stereo, geeignet. Automatische Endabschaltung, automatisch entkuppeltes Zwischenrad, versenkbarer Bobby für M-45-Platten. Abmessungen: 310 x 230 mm über Werkboden: 60 mm unter Werkboden: 60 mm

nur DM 49.—  
Anzahlung DM 9.—, 5 Monatsraten à DM 8.30

**HARTING-Wechsler 45 T**

Spielt und wechselt selbständig bis zu 12 Platten 17 cm mit 45 U/min. Einknopfbedienung — Kristallsystem



Abmessungen 265 x 180 x 170 mm.  
DM 59.—  
Anzahlung DM 9.—  
10 Monatsraten à DM 5.30

Sämtliche Geräte sind originalverpackt, 6 Monate Garantie.



Radio- und Elektrohandlung  
33 BRAUNSCHWEIG  
Ernst-Amme-Str. 11, Fernruf 2 13 32, 2 95 01

**NADLER**

bietet an:



**TE-KA-DE-Transistoren, garantiert I. Wahl**

Typ	Leistung	Vergleich	ab p.	ab 10	ab 100
-----	----------	-----------	-------	-------	--------

**NF-Transistoren**  
GFT 22 70 mW OC 74 —75 —70 —65

**Hochfrequenz-Transistoren**  
HF 1 bis 5 MHz —65 —60 —50  
HF 2 bis 4 MHz —60 —55 —50  
GFT 44 bis 15 MHz OC 44 1.10 1.— —90  
GFT 43 bis 60 MHz OC 170 1.45 1.30 1.15

**Schalttransistoren**  
GFT 31/30 Volt 175 mW OC 78 1.45 1.30 1.15  
GFT 31/60 Volt 175 mW OC 78 1.85 1.65 1.50  
Alle Schalttransistoren werden mit Kùhlschelle geliefert!

**Leistungs-Transistoren**  
GFT 3108/20 Volt 8 W OC 18 1.75 1.60 1.45  
GFT 3108/40 Volt 8 W OD 603/50 2.50 2.25 2.—

**Kleinleistungs-Transistoren**  
GFT 28 300 mW/Verst. 45fach AC 108 1.— —90 —80  
GFT 27 300 mW/Verst. 60fach AC 106 1.10 1.— —90  
GFT 29 300 mW/Verst. 100fach AC 106 1.20 1.10 1.—  
GFT 32 175 mW OC 602 spez. 1.— —90 —80  
GFT 34 175 mW OC 604 spez. 1.— —90 —80

**SIEMENS-Leistungs-Transistoren**  
TF 66 ähnlich 100 mW —90 —80 —70  
TF 78 ähnlich 1,2 W 1.45 1.30 1.15

**AD 133 ähnl. 30 Watt** 2.25 2.— 1.80

**VALVO-Schalttransistoren, garantiert I. Wahl!**  
OC 77 350 mW m. Kùhlschelle 1.95 1.75 1.50

**Telefunken-HF-Transistoren, garantiert I. Wahl!**  
AF 101 bis 9 MHz 1.10 1.— —90

**UKW-**  
**HF-Leistungstransistoren**  
**AFY 14 = AFZ 10**  
ähnl. jetzt 200 mW 4.95 10 Stück 44.50  
**ALZ 10**  
ähnl., 500 mW 7.95 10 Stück 71.50

**TE-KA-DE-Allzweck-Germanium-Dioden** —20 —18 —15

**SIEMENS-HF-DIODEN**, wie RL 32, OA 79 —25 —20 —18

Telefunken-Zenerdiode	
OA 126/6 ähnl. (6 Volt)	1.95
10 Stück	17.50

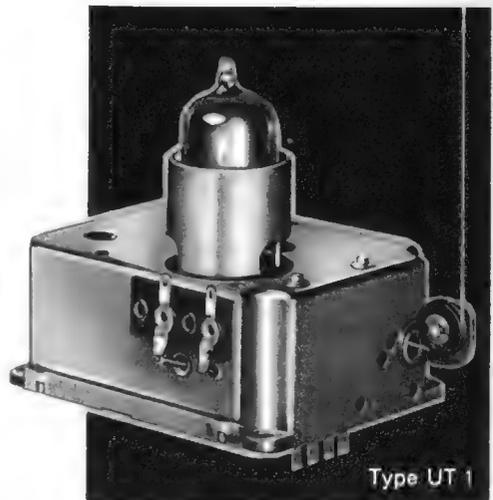
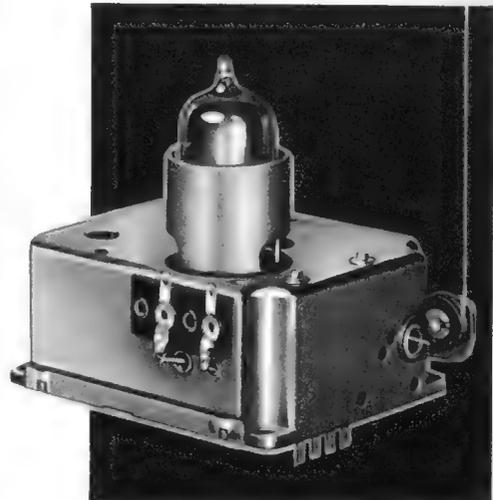
**ECO-Flächendiode (Siliziumdiode) Typ 9060**  
Spitzenstr. 1 Amp.; Dauerstr. 0,1 Amp.  
Sperrspannung 100 Volt —50 —45 —40

**NADLER**

**RADIO-ELEKTRONIK GMBH**  
3 Hannover, Davenstedter Straße 8  
Telefon: 44 80 18, Vorwahl 05 11  
Fach 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei.  
Versand per Nachnahme. Kein Vers. unter 5.— DM.  
Ausland nicht unter 30.— DM.

**einbaufertig  
für Ihre  
UKW-Geräte**



**UKW-  
Variometer-Tuner**

- für Multiplex-FM-Stereo ausgelegt
- Frequenzbereich: 87 bis 104 MHz
- Verstärkung 56 db
- ZF-Festigkeit 76 db
- Strahlungssicher

für Industrie und Export



**GÖRLER**

Julius Karl Görler  
Vertrieb  
68 Mannheim-Rheinau  
Postfach 5  
Telefon (06202) Schwetzingen 39 14  
Fernschreiber 04-66317 Görler Brühl

HF 3/II. 63

**Gutes Werkzeug ist unentbehrlich . . .**

**Neuhalt** Für Service und Auto  
**Taschenlampen-Schraubziersatz Surlisse**  
 Elegante Lämpchen mit Kunststoff-Lichtkappe, in die 4 verschiedene  
 Klingen eingesteckt werden können: Je 1 x 4 u. 6 mm Klingenbreite, sowie  
 2 Kreuzschlitzdreher. Stabile Ausführung.  
 Mit Kunststoff-Roll-Etui  
 ohne Batterie **4,95**  
 2 Baby-Zellen  
 Stück **—,40**

**Schraubziersätze** in erstklassiger Verarbeitung, mit gelbem Plastikheft  
 (5000 V-Isolation), zu äußersten Preisen:  
**Servicezettel** mit 6 stabilen Schraubziersätzen, Klingenbreiten von 2-5 mm, in  
 verschiedenen Längen, einschl. Kreuzschlitzdreher **3,95**  
**Werkstattzettel** mit Wandhalter aus Blech, 6 schwere Schraubziersätze mit  
 Klingenbreiten von 6-10 mm, einschl. Kreuzschlitzdreher **8,45**

**Stanzwerkzeuge für Handbetrieb**  
**Lechtstanzer 110 E**, Satz mit 5 verschiede-  
 nen Stanzen für 16/18/20/25 u. 30 mm -Lö-  
 cher, einschließlich Reibahle, in elegantem  
 Plastikui, sonst wie Abb. **25,—**  
**Quadratstanzer 110 D**, Satz mit drei ver-  
 schiedenen Stanzen für 14x14, 16x16 und  
 26x26 mm -Löcher.  
 kompl. in stabiler Holzkassette (Abb.) **31,—**

**Rektordächer** in der bekannten Ausführung  
 zu Listenpreisen



**Prüfziersatz für Service u. Werkstatt**  
 2 Meßleitungen, Bananenstecker, Prut-  
 spitzen, je 1 Paar isol. Krokotekmen  
 und blanke Kabelschuhe, Übergangs-  
 stücke von 4 mm Ban-Steckern auf  
 amerikanische Meßgerätebuchsen **4,95**

**LötKolben** „Fern-Spezial“  
 220 V 40 W, moderne Bauform **7,50**

**„Fern-Kontakt“** für Feinlötungen  
 220 V 30 W. Nur 75 Gramm **9,95**

**Aus unserer großen Auswahl besonders zu empfehlen:**  
**Meßinstrumenten-Preise** einschl. Lizenz, Prüfzertifikate und Batterien

**200 H (Testmaster)**  
 20.000 Ω/V  
 V=5/25/50/250/500 V/2,5 kV  
 V=10/50/100/500/1000 V  
 A=50 µA/2,5 mA/250 mA  
 Ω 6 K/216 M Ω  
 C 10 - 1000 pF/1000 pf/0,1 µF  
 dB -20 bis +22 **54,50**

**TK 90/20.000 Ω/V**  
 V<sub>1</sub> 10/50/250/500/1000 V  
 A=50 µA/2,5/25/250 mA  
 Ω 5/50/500 K/Ω/2 M Ω  
 dB -20 bis +22 dB  
 +5 dB +22 dB **78,70**

**TL 10/2000 Ω/V**  
 V=10/50/250/500/1000 V  
 A=0-250 µA/25/500 mA  
 Ω 0-2 K Ω/200 K Ω/2 M Ω  
 dB -20 bis +36 (2 Ber.)  
 C 250 pF/0,3 µF Hy 1000 **49,50**

**TK 20 A/1000 Ω/V**  
 V<sub>1</sub> 5/15/100/1000 V  
 A=0-150 mA  
 Ω 0-100 K Ω **26,95**

**Röhrenvoltmeter PV-202**  
 V<sub>1</sub> 1,5/5/15/50/150/500/1500V  
 (= mit Tastkopf bis  
 30.000 V)  
 Ω 1 Ω bis 1000 M Ω  
 in 7 Ber. **188,—**  
 HV- und HF-Tastköpfe je **35,—**

**Röhrenvoltmeter VT-19**  
 Daten wie links,  
 jedoch zusätzlich  
 dB -20 bis +66 dB  
 (0 dB, 1 mV bei 600 Ω)  
**199,—**  
 HV- und HF-Tastköpfe je **35,—**

**Hände frei beim Telefonieren**

**Transistorisierte Telefonverstärker**  
 Tischmodell mit getrenntem Laut-  
 sprecher (1,75 m Schurz), großer  
 Lautstärke, automatische Abschalt-  
 ung, eingebauter Adapter. Gehäus-  
 e elfenbeinfarben, 25 x 10 cm  
 mit Bat. **79,50**  
 Tischmodell in Form eines Transistorgerätes  
 mit eingebautem Lautsprecher, in Geschenkkassette.  
 Elfenbeinfarbenes Gehäuse 100 x 65 x 30 mm  
 Einschließlich Adapter, TU 3/F o. Batterie **69,50**  
 Tischmodelle in Pulfform  
 (12 x 13,5 cm)  
 m. Kennlampe u. Adapter:  
 A) für galvanischen oder induktiven Anschluß  
 (bitte angeben) **95,—**  
 B) für galvanischen und induktiven Anschluß **115,—**

**Haustelefon-Anlagen**  
 2 komplette Tischapparate, einschließ-  
 lich Leitung und Anschlußsteckern.  
 Leichte Ausführung, elfenbein  
 ohne Batterie, Type 101 **29,50**  
 dto. für gehobene Ansprüche, elfen-  
 bein oder grau, mit Leitung  
 ohne Batterie, Type 100 **45,—**  
 Schwere Ausführung, auch gewerblich ver-  
 wendbar, als Tisch- oder Wandgeräte zu be-  
 nutzen, ohne Leitung und Batterie,  
 Type AB **58,80**  
 Feldtelefone Stück **38,—**  
 dto. mit Transistorverstärker **63,—**  
 Prospekt anfordern

**Für den KW-Amateur**  
**MIDLAND Handfunkgespräch**  
 28,5 MHz, 10 Transistoren.  
 Einschließlich eleganter Ledertasche und Ohrhörer  
 (Abb. ähnlich TG 103-A)  
 ohne Batterie 1 Stück **149,—**  
 Zur Kühlung wärmeispeichernde Geräte (z.B. Sender):  
**Tangentia-Lüfter**, anschlußfertig, mit 220 V-Motor.  
 Ges.-Einbaumaß 240 x 85 mm, Lüftungöffnung 185 x 40 mm.  
 Einfache Montage durch 2 Winkel **22,50**

**Das bisher umfassendste Programm auf diesem Gebiet:**

**Hauptkatalog 1964**  
 650 Seiten 2000 Abbildungen  
 in 8 Gruppen farbig unterteilt, Plastikumschlag

**Elektronische Bauteile**  
**Meßgeräte** für INDUSTRIE  
 INSTITUTE  
 AMATEURE

Schutzgebühr 5,—  
 Bei Voreinsendung auf unser  
 Postcheckkonto Essen 6411 **5,80**  
 Bei Nachnahme **6,50**  
 Ausland (nur Voreinsendung) **7,—**

Der Katalog enthält außer dem normalen Bauteilprogramm Fernsteuer-  
 anlagen und Fachliteratur, zahlreiche Sonderangebote an in- und auslän-  
 dischen Meßgeräten, Röhren, Transistoren, KW-Teilen u. a. m.

**Radio FERN ELEKTRONIK**  
 43 ESSEN  
 Kettwiger Straße 56

**Transistor - Bauheft**  
 Voreinsendung 1,75 (Ausland 1,90)

**Fernsteuer-Liste**  
 (im Katalog enthalten) Voreinsendung —,95  
 Kostenlos (im Katalog enthalten).  
**KW- und Quarzliste, Transistor- und Röhrenpreislste, Meßgeräte und Fachliteratur.**

**Walkie-Talkie**  
 Klein Sende-Empfänger 27 MHz:  
 Mit 4 Transistoren, Reichweite  
 b. Sicht ca. 800 m, betriebs-  
 fertiger Satz (2 Stück)  
 ohne Batterie **210,—**  
 Mit 9 Transistoren u. Zweifach-  
 Quarzsteuerung, Reichweite b.  
 Sicht ca. 3000 m, mit eingeba-  
 utem Mittelwellensuper, einschl. Le-  
 derui für Gerät und zusätzli-  
 che Ohrhörer.  
 Betriebsfertiger Satz (2 Stück)  
 ohne Batterie **398,—**  
 Mit 10 Transistoren, ohne Mit-  
 telwellenteil u. Ohrhörer, sonst  
 wie vor, in kommerzieller Aus-  
 führung im Metallgehäuse für  
 starke Beanspruchung.  
 Einsch. stabiler Ledertasche mit  
 Trägriemen, Satz (2 Stück)  
 o. Batterie **463,50**

Bei den obigen Geräten ist der  
 Betrieb in der deutschen  
 Bundesrepublik nicht zugelas-  
 sen, jedoch in den meisten  
 anderen Ländern.  
**Mit FTZ-Nr. K 334 62**  
 Zugel. Funksprechanlage für  
 Behörden, Verbände,  
 Vereine, Handl.,  
 Gewerbe, Polizei,  
 Feuerwehr, Zoll,  
 DRK,  
 THW,  
 DLRG. u. a.

Für alle  
 Gruppen  
 Lieferung  
 ab Lager:  
**Type TG 103-A**  
 11 Transistoren, Reichweite bei  
 freier Sicht bis 4 km, auf dem  
 Wasser entsprechend mehr.  
 Ohne Batterie und Zubehör  
 Satz (2 Stück) **598,—**  
**Ausführlicher Sonderprospekt**  
 kostenlos

**Hi-Fi-Mischverstärker (Gegentakt)**  
 mit Höhen- und Tiefenregelung  

 7 Watt, 220 V / 70 W.  
 Frequenzbereich: 40 - 20.000 Hz.  
 Ausgangs-Impedanz 4/8/16 Ω;  
 2 Phono-Eingänge (Dyn. u. Kristall)  
 2 Hochohmige Mikrofoneneingänge  
 je 50 K Ω.  
 Röhren: 2 x ECC 83, EF 84,  
 2 x ECL 82, EZ 81  
 Maße 304 x 188 x 112 mm  
 Modell JAM 7 **162,50**

Medall MV 002 F **32,50**  
 Auch als Bausatz lieferbar kompl.  
 mit gedruckter Schaltung MV 002 B **24,—**  
 Für Rundfunk-, Phono-, Sprechanlagen:  
**Gegentakt NF-Verstärker** mit 4 Transistoren,  
 Leistung 700 mW, Einbautype, Maße 108 x 55  
 mm, Höhe 40 mm, mit L-Regler u. Tonblende,  
 einschließlich Knöpfen, Type TP 4 **39,95**

dto. ohne Regler:  
 Mit 2 x OC 304 / 2 x OC 318  
 Ausg. Leist. 1,4 Watt bei 6 Volt  
 Type TV 5/6 **29,—**  
 Ausg. Leist. 3 Watt bei 9 Volt  
 Type TV 5/9 **31,—**  
 Maße: 75 x 55 x 30 mm

**Druckkammer-Lautsprecher / Megaphone**  
 PS-5 Druckkammer-Lautsprecher im Stahlblech-  
 gehäuse, 5 Watt, 8 Ω, Frequ.-Ber. 450-6500 Hz  
 Maße 150 x 160 mm. Mit U-Bügel **41,50**  
 SC-10 F Druckkammer-Lautsprecher in schlag-  
 festem Kunststoffgehäuse, 10 Watt, 8 Ω bei  
 320 Hz. Frequenzbereich 400-5000 Hz. Maße:  
 212 mm lang, Öffnung 135 x 216 mm. **91,—**  
 Gelaso-Megaphon, Reichweite ca. 500 m, mit  
 abnehmbarem Mikrophon Mit 2 Vorstufen- und  
 12 Leistungstransistoren.  
 ohne Batterie **270,—**  
 ER-304, Reichweite ca. 300 m, mit Leistungs-  
 transistor, klein und leicht.  
 ohne Batterie **128,—**  
 EM-407 Reichweite ca. 150 m, o. Transistoren  
 sonst wie vor  
 Sonderprospekt kostenlos

**Ihr Transistorgerät als Heimeempfänger**  
**Netzanschluß** 220 V für Geräte mit 9 Volt-  
 Normbatterie, auch zum Aufrüchen der Bat-  
 terie geeignet (Abb.). „Lamina“ **16,50**  
 Für Transistorgeräte größerer Leistung (auch  
 als Telefon-Speisergerät verwendbar),  
 Maße 106 x 74 x 45 mm **19,95**  
 „Dynamic“ bzw. „Global“ aufladbare Blei-Akku in Form einer 9-V-Normbatterie  
 einschließlich Ladegerät 220 Volt **14,50**  
 Ersatz-Akku **5,70**

**Für den KW-Amateur** **200 Watt-Sender:**  
 Collins TX ART-13, V.F.O. 2-18 Mc Pa. 813  
 (200 W). Betriebsarten: A 1, A 2 und A 3 UH3  
 condx ohne Netzteil **298,—**  
 JR-101 Empfänger mit hoher Empfindlichkeit,  
 5-Meter, Störbegrenzer, Sende-Empfangschal-  
 ter, Q-Multiplier, Linearskala, gespreizten  
 Amateurbändern, Empfangsmöglichkeit für SSB.  
**Bausatz** **419,—**  
 Fertig geschaltet **475,—**

**Sensationspreis für Grid-Dipper**  
 Lafayette TE 18, 8 Bereiche von 0,36-220 MHz  
 Auch als Feldtestmessgerät verwendbar.  
 Mit 8 farbigen Steckspulen **135,—**  
**Grundig Grid-Dipper**  
 Typen 701 und 709 ab Lager **220,—**

**Sinus- und Rechteck NF-Generator TE 22**  
 Frequenzgenauigkeit ± 5 %  
 Frequenzbereich Sinuskurve  
 20 - 200.000 Hz in 4 Bereichen,  
 Rechteckkurve 20 - 25.000 Hz  
 Ausgangsspannung Sinus  
 und Rechteck 7 V  
 Ausgangsimpedanz 0 - 5.000 Ω  
 Röhren: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4  
 Gehäuse grau 265x185x140 mm **175,—**

**Signalgenerator TE 20**  
 grauer Krüsselblock,  
 Ledertraggriff  
 in elegantem Gehäuse, mit  
 Präzisionskala u. Feintrieb  
 6 Bereiche: 120 - 320 kHz,  
 320 kHz - 1 MHz, 1 - 3,4 MHz,  
 3,2 - 11 MHz, 11 - 38 MHz,  
 36 - 130 MHz (auf deren Har-  
 monischen 130 - 260 MHz)  
 Frequenzgenauigkeit ± 1 %  
 Röhren:  
 12 BH 7 A, 6 AR 5, Selen  
 Maße: 265 x 185 x 140 mm **155,—**

**RC-Meßbrücke TE-46**  
 mit mag. Auge.  
 Überlappende Bereiche:  
 Kapazitätsbereich  
 10 pf - 2000 µF  
 4-fach unterteilt  
 Widerstandsbereich  
 2 Ω - 200 M Ω  
 4-fach unterteilt **245,—**

Nach wie vor ab Lager lieferbar

**Preisgünstige Importinstrumente**  
 mit transparentem Plexiglasflansch  
 Preise einschl. Lizenzgebühren

Gehäuse Ø	MR 1 P	MR 2 P	MR 3 P	MR 4 P	P 40
Flansch	32 x 27	42 x 42	86 x 78	100 x 120	105 x 82
50 µA	23,10	34,—	37,25	39,—	—
50-50 µA	23,10	34,—	—	33,15	—
100 µA	18,20	20,95	29,70	32,70	33,15
100-100 µA	—	20,95	29,70	—	30,30
200 µA	15,40	—	—	—	30,30
500 µA	15,40	—	23,60	—	27,30
1 mA	13,20	17,—	20,50	25,40	—
10 mA	14,75	17,—	20,50	—	—
50 mA	—	17,—	—	—	—

**Signalgenerator J-270 MC** **148,50**  
 Frequenzbereich: 115-330 kHz  
 330 kHz-1 MHz  
 1,1 MHz - 3,3 MHz  
 3,3 MHz - 11 MHz  
 11 MHz - 39 MHz  
 39 MHz - 135 MHz  
 120 MHz - 270 MHz  
 Röhrenbestückung: 12 BA 7/12 BD 6  
 Weitere technische Daten auf Anfrage.

**Zwergoszillograph**  
 mit DG 3-12 A (30 mm Schirm) **298,—**  
**V-Verstärker:**  
 Abtastfaktor 200 mV/100 V/cm  
 Eingangsimpedanz 1 M Ω 25 pf  
**Zeitablenkung:**  
 Frequ.-Ber. 10 Hz - 25 kHz  
 Grobreg. in 5 Stufen  
 Feinreg. 1:5 innerh. jed. Stufe.  
 Rücklauf-Verdunkelung  
 Maße: 102 x 144 x 180 mm / 2,4 kg  
 betriebsfertig

**Sortimente zu äußerst günstigen Preisen**  
 30 NV-Roll-Elkos von 2 µF - 2 x 1000 µF, im Plastik-Kasten 110 x 185 mm **9,95**  
 50 Kondensatoren (Papier- und Tauchwickel) von 250 pf - 1 µF im Plastik-  
 Kasten 110 x 185 mm **9,50**  
 50 Lötisenleisten, mit versilberten Osen, sortiert **2,95**  
 50 Schichtwiderstände 0,25/0,5/1 Watt (meist mit axialem Anschluß),  
 sortiert **2,95**  
 Der große Schläger: 170 Schicht- und Drahtwiderstände von 5 Ω - 5 M Ω in  
 verschiedenen Belastbarkeiten, im Plastik-Kasten 110 x 290 mm, sortiert  
 \* Mengennachlaß ab 5 Satz **19,95\***

**RADIO FERN ELEKTRONIK**  
 43 ESSEN Kettwiger Straße 56 · Sammelruf 203 91 · Postcheckkonto Essen 6411 · Nachnahmeversand



NEUES

# MULTIMETER 462

GERINGE ABMESSUNGEN • UNIVERSELLE ANWENDUNG  
 EMPFINDLICHKEIT:  $20\,000\ \Omega/V = \text{und } \approx$   
 MESSBEREICHE: Spannungen:  $1,5 = 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000V = \text{und } \approx$   
 Ströme:  $100\ \mu A = 1\ mA - 10\ mA - 100\ mA - 1\ A - 5\ A = \text{und } \approx$   
 Widerstände:  $5\ \Omega$  bis  $10\ M\Omega$  in 3 Bereichen.

★ ZAHLREICHES ZUBEHÖR AUF SONDERBESTELLUNG

• SKALEN MIT DIREKTER ABLESUNG - UNVERWÜSTLICHKEIT: Drehpulnstrument gegen Stöße und elektrische Überlastung geschützt.

Cie Gle DE MÉTROLOGIE



— ANNECY - Postfach 30 - FRANKREICH

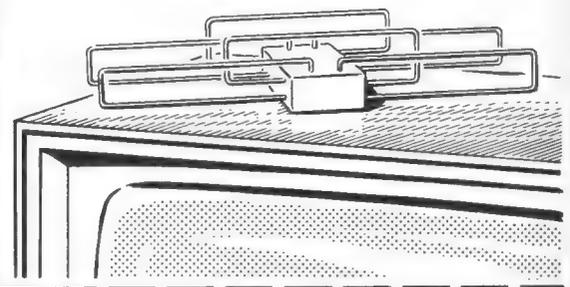
GERINGE ABMESSUNGEN • UNIVERSELLE ANWENDUNG



KATHREIN

Fernseh-Zimmerantenne

# TELIX



Die KATHREIN-Fernseh-Zimmerantenne „TELIX“ mit ihrer klaren und neuzeitlichen Form wird auch Ihnen und Ihren Kunden gefallen. Die „TELIX“ empfängt das erste und zweite, aber auch das später hinzukommende dritte Programm. Die KATHREIN-„TELIX“ wird in den Ausführungen „Gold“, „Mattnickel“ und „Schwarz“ geliefert.

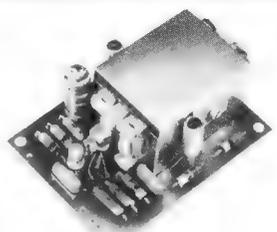
F 0081063



**A. KATHREIN ROSENHEIM**  
 Älteste Spezialfabrik für Antennen u. Blitzschutzapparate

## Transistorverstärker TV 5/6 V

Der Transistorverstärker dient als NF-Verstärker für Rundfunk- und Phonogeräte oder Sprechanlagen. Er zeichnet sich durch die relativ hohe Ausgangsleistung aus und hat auch bei kleinstem Eingangssignal einen außerordentlich niedrigen Klirrfaktor. Durch eine verhältnismäßig hochohmige Eingangsimpedanz wird eine günstige Anpassung für piezo-elektrische Wandler, z. B. Kristall-Tonabnehmersysteme u. Kristall-Mikrofone, erzielt.



Netto 29.- DM

### Technische Daten:

Abmessungen: 75x55x30 mm  
 Gewicht: 170 g  
 Transistorbestückung: OC 304/3; OC 304/2; 2 x OC 318  
 Betriebsspannung: 6 V  
 Ausgangsleistung bei 1000 Hz; K = 10%: 1,4 W

Eingangsempfindlichkeit bei Sinus-Vollaussteuerung: 200 mV  
 Stromaufnahme bei Sinus-Vollaussteuerung: ca. 350 mA  
 Eingangsimpedanz: 150 kΩ  
 Ausgangsimpedanz: 5 Ω  
 Frequenzbereich: 80 Hz...20 kHz  
 Temperaturbeständigkeit: bis max. 55°C



Radio- und Elektro-Handlung  
**33 BRAUNSCHWEIG**  
 Ernst-Amme-Straße 11 · Fernruf 21332

## PICO 30 TS

(top system)

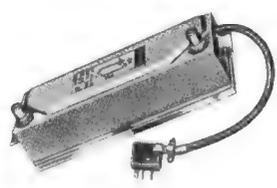


löst auch Ihre Feinlötprobleme -

einfach, ohne Thermoregelung und mit normal vernickelter Spitze. Der Fließbandtest über 9 000 Lötungen ergab eine gleichbleibend optimale Wärmeleistung ohne kalte Lötstellen, ein ziel-sicheres, zügiges, ermüdungsfreies Arbeiten. Kein Zudern, kein Nachfeilen. Erproben Sie es selbst!



LÖTRING Abt. 1/17, Berlin 12, Windscheidstr. 18



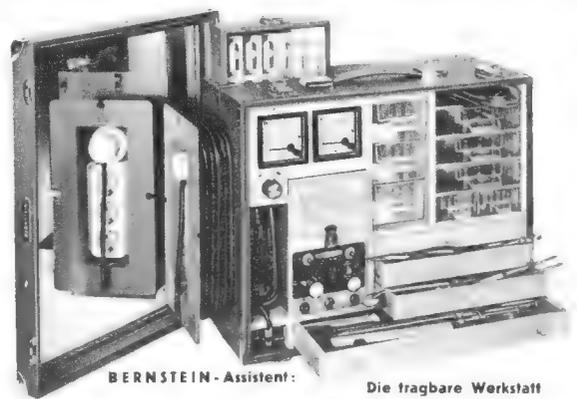
## Geloso-70cm-Nuvistor-Konverter 4/163

modernster Konzeption

Empfangsbereich 432 ... 436 MHz (70 cm Amateurband)  
 Eingangswiderstand 50 Ω  
 Rauschfaktor 3-4 db  
 Gesamtverstärkung 40 db  
 Ausgangsbereich 26 ... 30 MHz  
 Ausgangswiderstand 50 Ω  
 Bestückung: 4 Nuvistoren 6 CW 4 1 Germaniumtransistor

**S. p. A. GELOSO**  
**Mailand**

Gen.-Vertretung Erwin Scheicher, 8 München 59, Brunnsteinstr. 12



BERNSTEIN - Assistent:

Die tragbare Werkstatt

**BERNSTEIN**

-Werkzeugfabrik Steinrücke KG  
 563 Remscheid-Lennep, Telefon 62032

# FUNAT - Sonderangebot!

Rohde & Schwarz

Resonanz-Frequenzmesser WEN, 10 kHz-30 MHz (neuwertig)

VHF-Testsender, 100-156 MHz (gebraucht)

UHF-Tastvoltmeter UDND, 2-50 V, ohne Tastkopf (gebraucht)

Watt- und Anpassungsanzeiger NAK, 30-85 MHz, ohne Meßkopf (gebraucht)

Watt- und Anpassungsanzeiger BN 26042, 300 W/90-230 MHz, mit dazugehörigen Meßkopf (neu)

Präz.-Frequenzmesser WIP, quartzkontrolliert

50 kHz-50 MHz (gebraucht)

dito., 50 MHz-3 000 MHz (gebraucht)

RC-Generator SRV, 50 Hz-250 kHz, 5 Bereiche (gebraucht)

Normal-Freq.-Generator STK, 800-1 000 Hz (neu)

Meßempfänger RS 1/5 UD, 90-470 MHz FM/AM (gebraucht)

dito., RS 1/20 DM/43, 400-800-1 600 MHz (gebraucht)

UKW-FM-Zusatz FMS, 9-13 und 87-102 MHz (gebraucht)

Reflektormeter, 10-600 MHz, Type ZUP (neu)

Siemens

Bezugsverzerrungsmesser 74 c u. 15 e, mit Braunschweiger Rohr (gebraucht)

Schaltgerät 120 V für Verzerrungsmesser (neuwertig)

Stromversorgung für FS-Meßgeräte 9 Tgl. 101 b (neuwertig)

Veränderliche Eichleitung, 0 Hz-1 MHz (neu)

Leistungsmeß-Sender, 150-420 MHz, Rel 3 W 54 (neu)

Netzspannungs-Konstanthalter, 220 V, 60 W (neuwertig)

Röhrenmeßgerät, 9 Rel., 3 K 311, (gebraucht)

Pintsch

KT-Af u. Hubmesser, 10 Röhren, 5 Kristalldioden (neuwertig)

Telegraph-Dieterion-Analyser, 14 Röhren (gebr.)

Präz.-Wellenmesser mit Thermostat, 1 170 MHz bis 1 820 MHz (gebraucht)

dito., 1 760 MHz-2 300 MHz (gebraucht)

Selektiver Pegelmesser, 3 kHz-300 kHz (gebraucht)

Dez. Umlauf-Meßleitung, 300-3 000 MHz

Klemt

Antennen-Testgerät für Band I, II, III (gebraucht)

Markengeber mit R&S-Quarzosz. Type 100, 19 Röhren, 175,20-215,75 MHz (Kanal 5-11, Bild u. Tonfreq.) (gebraucht)

Wandel und Goltermann

Generator, 0,3-600 kHz, -3/+2 N (neuwertig)

Calibrator, 10 kHz-25 MHz, 14 Röhren, 2 Quarze (gebraucht)

US-Meßgeräte

BC 221 Freq.-Messger., 125 kHz-20 MHz, mit Eichbuch (gebraucht)

TS 174 U Freq.-Messger., 20 MHz-250 MHz, mit Eichbuch (gebraucht)

TS 175 U Freq.-Messger., 80 MHz-1 000 MHz, mit Eichbuch (gebraucht)

TS 184 A Freq.-Messger., 400 MHz-500 MHz

TS 155 Freq.-Messger., 2 700 MHz-3 500 MHz, Radar

TS 488 A/UP Echo-Box, 9 GHz-9,6 GHz, Verkehrsradar (neu)

Ablese- u. Einstellgenauigkeit 100 kHz

Grundig Fernauge F 40, komplett (neuwertig)

Preise: Gegen Gebot oder Preisliste mit ausführlichen Daten anfordern.

BC 610 US-Sender, ca. 500 Watt, 2-18 MHz mit Netzteil DM 1 950.-

BC 614 US-Modulator dazu DM 390.-

Endstufe (PA) für BC 610, 2,5 kW DM 1 750.-

Ehrenmal-Sender, 800 Watt, 100-800 kHz mit Netzgerät DM 1 950.-

RCA-Kurzwellen-Sender mit 2 x 813 (PA) mit Netzgerät DM 2 950.-

US-Kurzwellen-Sender, Type 96 A, 2,2-18 MHz, 2,5 kW, ohne Netzgerät, neu DM 2 500.-

US-Radar-Sender-Empfänger (TPX-21), 21 Röhren

US-Antenna-Coupler, Type CU-52/URR, 1-24 MHz, 10 Röhren

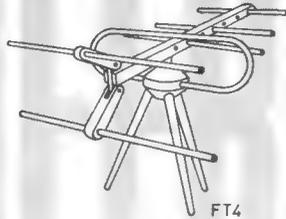
## FUNAT Walter Hafner

89 Augsburg 8

Telefon 36 09 78, (Anrufbeantworter)

Augsburger Straße 12

DEFRA



Tisch Antenne

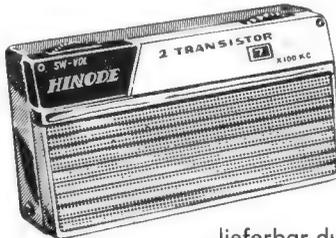


RE. DEUTSCHLAENDER

6924 Neckarbischofsheim

Fernschreiber 07-85318 Fernruf Amt Waibstadt 811

## DAS SPITZENGERÄT



lieferbar durch den Großhandel!

Adressennachweis:

IVECO, Optik-Radio-Import, 7 Stuttgart-0  
Urbanstraße 134 · Telefon (0711) 44451

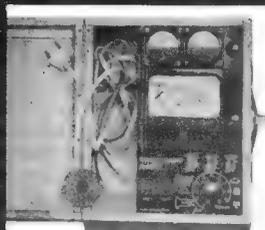
## TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 7000 VA  
Vacuumtränkanlage vorhanden  
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen



Herbert v. Kaufmann  
2 Hamburg - Wandsbek 1  
Rüterstraße 83

## Bildröhren-Meßgerät W 21



Zum Nachmessen von Bildröhren auf Heizfadenfehler einschl. Wendelschluß, hochohmigen Isolationsfehlern zwischen den Elektroden, Sperrspannung, Verschleiß, Vakuumprüfung usw. Nur ein Drehschalter wie bei unseren

Röhrenmeßgeräten. Bitte Prospekt anfordern!

Die Bedienungsanweisung mit Röhrendaten, Tabellen usw. ist gegen 40 Pf in Briefmarken erhältlich.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

FEMEG

AUS UNSEREM SONDERPROGRAMM-FABRIKNEUE WARE:

Universal-Empfänger, Fabrikat RCA, Bereich: 195 kHz bis 9,5 MHz, mit Röhren u. Umformer. Preis per Stück DM 183.-



US-Dezimeter-Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN-1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2 x 955, 2 x 9004, 3 x 12-SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück DM 109.-



US-Wechselgleichrichter komplett mit Zehrerker, Trafo, Drossel, Kondensatoren, Blechgehäuse

Durch Umbau die ideale Spannungs- und Stromquelle für eine Fahrzeugstation.

Im Originalzustand: 12 V = auf 6 V = 35 Amp. — Nach Umbau Eingang: 6 V oder 12 V = umschaltbar

Ausgangs: 500 V ca. 200 mA = Gewicht: ca. 9 kg Größe: l 230 x b 175 x h 170 mm Zustand: sehr gut

Preis im Originalzustand DM 36.60

Umbauanleitung mit Daten und Schaltbild.

US-Army-Prismen mit Metallfassung Type M-8-A-1 für Panzer-Periskop neuwertig, original verpackt. Größe: 2 ca. 162, b. ca. 43, h ca. 71 mm



per Stück DM 18.50



Telefongesprächszähler, 4- und 5stellig nur DM 4.80

400-mA-HF-Instrumente mit eingebautem Thermokreuz, Steckanschluß, ungebraucht, Flansch-Ø ca. 50 mm

per Stück DM 12.-



US-Army-HF-Einbauminstrumente 0-8 A mit Thermokreuz, Flansch-Ø 65 mm per Stück DM 17.80

Sonderposten US-Kleinakku, vielseitig verwendbar, neu, ungebraucht in Vakuumdose.

1 Satz bestehend aus:  
1 Batterie BB 51 6 Volt, Größe 106 x 33 x 33 mm, 100 mA  
3 Batterien BB 52 je 36 Volt, Größe 106 x 36 x 33 mm, 20 mA  
Entladezeit ca. 4 Stunden.



DM 8.90



US-Radio-Sonden-Dezi-Sender T-435 / AMT-4 B, Frequenz 1 680 MHz, Röhren 1 x 5875, 1 x JRC 5794-A mit veränderlichem Schwingkreis. Ungebraucht, sehr guter Zustand, Plastikgehäuse, auch als Empfänger umzubauen. Preis per Stück DM 26.80

US-Horn-Permanent-Magnete Spaltöffnung 91 m/m ca. 1400 Gauß DM 270.-  
Spaltöffnung 46 m/m ca. 2700 Gauß DM 240.-  
Spaltöffnung 16 m/m ca. 500 Gauß DM 62.-



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthyl) Folien, Planen, Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw. Preis per Stück DM 16.85  
Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, schwarz undurchsichtig, besonders festes Material. Preis per Stück DM 23.80

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16  
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

## QUARZE

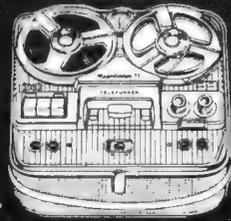
FT-243 in größter Auswahl je DM 5.-. Fernsteuerquarze je DM 12.50. Eichquarze 100 kHz, 1 000 kHz, Jedermannfunk-Quarze je DM 28.-. Niederfrequenzquarze bis zu 700 Hz min. Quarzfassungen DM 1.-. Quarzprospekt mit Preisliste kostenlos.

Quarze vom Fachmann  
Garantie für jedes Stück!

WUTTKE-QUARZE

6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 62268

**Telefunken**



# Tonbandgerätee 1963/64

Gema-Einwilligung einholen

Nur originalverpackte fabrikneue Geräte. Gewerbliche Wiederverkäufer und Fachverbraucher erhalten absoluten Höchststrabatt bei frachtfreiem Expreßversand. Es lohnt sich, sofort ausführliches Gratisangebot anzufordern.

**E. KASSUBEK K.-G.**  
56 Wuppertal-Elberfeld  
Postfach 1803, Telefon 02121/423626

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenen Sonder-Zubehör.

## CDR-ANTENNEN-ROTOR

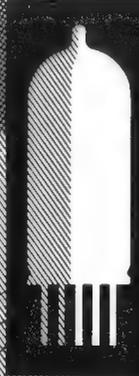
Schwenkt Antennen bis 70kg, Montagezeit nur 30 Minuten, hierzu Steuergerät im Kunststoffgehäuse mit beleuchteter Kompaß-Skala und Steuerfaster für Rechts- u. Linkslauf des Rotors. 1 U/min, Anschluß an 220 Volt ~. Preis komplett portofrei nur DM 186.-

### Drehspul-Einbauminstrumente

**31 x 31 mm:** 200 µA DM 9.90; 500 µA DM 9.50; 10 mA DM 9.-  
**42 x 42 mm:** 100 µA DM 18.75; 100 mA, 200 mA, DM 16.85  
**88 x 78 mm:** 1 mA, 100 mA, 300 mA DM 20.50

**Vielfachinstrument ICE Modell 680 C**  
20000 Ω/V, 42 Meßbereiche, mit elektronischem Überlastungsschutz, im festen Etui mit Deckel, mit Garantie und portofrei DM 115.-

**R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte**  
1 Berlin 47, Neuhofer Str. 24 Tel. 60 8479




## W

### Radoröhren Spezialröhren

Dioden, Transistoren und andere Bauelemente ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer

## W. WITT

Radio- und Elektrogroßhandel  
85 NÜRNBERG  
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

### Sonderangebote für Ihr Weihnachtsgeschäft

Antennen und Zubehör

**ASTRO-Antennen**, nur solange Vorrat reicht, unter 10 Stück pro Typ 10 % Aufschlag

	no.		no.		
4 El	K 5-11	8.40	15 El	K 38-80	22.-
6 El	K 5-7/8		23 El	K 38-80	34.50
	8-11	14.40	28 El	K 38-50/	
10 El	K 5-11	22.-		47-80	42.50
6 El	K 21-37	8.40	7 El	K 21-60	11.-
7 El	K 21-37	9.-	15 El	K 21-60	23.50
11 El	K 21-37	15.75	23 El	K 21-60	34.50
15 El	K 21-37	19.80	2 El	K 2	19.50
23 El	K 21-37	31.05			

ca. 5 000 Antennen auch anderer Fabrikate am Lager.

## BILDRÖHREN

(Instandgesetzt)

1 Jahr Garantie

AW 43-80	54.-
AW 53-80	74.-
MW 53-80	80.-
AW 53-88	71.-
AW 59-90	82.-

Bei Rückgabe des Altkolbens  
Bitte Liste anfordern

Alte Bildröhren werden angekauft  
(AW 53-88, AW 59-90, AW 53-80)



**Obering. H. HEER**  
465 Gelsenkirchen · Ebertstraße 1-3 · Ruf 21507

*Preiswert*  
*Übersichtliche Konstruktion*  
*Hervorragende Qualität*

### Das PRÄZISIONS- TONBANDGERÄTECHASSIS

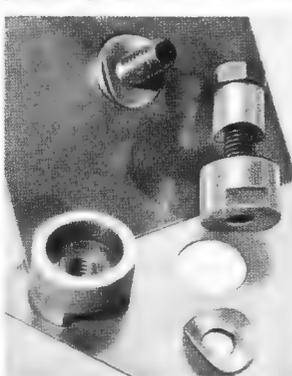
für Industrie und Amateure.  
Nur mechanisch, komplett mit Tonköpfen, Abdeckplatte, Tonmotor usw.

Wir senden Ihnen auf Wunsch gerne Unterlagen zu.

## THALESWERK GmbH

755 Rastatt/Baden, Postfach 345

## REKORDLOCHER



In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm Ø, ab 9.10 DM

**W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19**  
Nibelungenstraße 22 · Telefon 670 29

ab 100 Stück 10 % Mengenrabatt.

### Bildröhren mit 6 Monaten Werksgarantie

AW 43-80	96.10	AW 59-91	130.20
AW 43-88	93.-	A 59-12 W	148.80
AW 43-89	93.-	MW 43-89	99.20
AW 47-81	105.40	MW 53-20	167.40
AW 53-80	133.30	MW 53-80	142.80
AW 59-90	130.20		

Philips Tizian 590.-  
Graetz Markgraf F 503 hell 620.-  
Markgraf 602 AS 667.-  
Graetz Mandarin Vitrine 835.-  
Metz Babyphon 102 ML u. MK 170.-  
Akkord Filou Exp. UKW-ML 134.-  
Akkord Motorette 690 159.-  
Akkord Kessy 604 UKW-ML 161.-  
Akkord Pinguin de Luxe 229.-  
Akkord UKW-Autotrans.-Autom. 210.-

Wäscheschleuder 3 kg, Zimmermann + Frauenlob 115.-  
Wäscheschleuder 4 kg, Zimmermann, mit Chromrand 172.-  
Moulinex-Handstaubsauger Nr. 1 31.-  
Moulinex-Handstaubsauger Nr. 2 43.-  
AEG-Vampyrette 101.- Philips-Handmixer 37.50

Versand unfrei per Nachnahme ohne jeglichen Abzug, Verpackung frei. Aufträge dieses Angebotes unter DM 100.- netto können leider keine Berücksichtigung finden.

RAEL-Nord-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda  
285 Bremerhaven-Lehe, Bei der Franzosenbrücke 7, Fernruf-Sammelnummer: 4 44 86, Ortswahl-Nr. 04 71

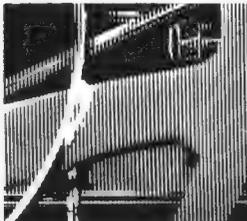


### DC Transistor TV 208

Linearer Meßverstärker mit Steckeltheit TV 208, 5stufig, 10 Transistoren.  
V<sub>0</sub> 200 000, V<sub>1</sub> 1000 (2 000), 0-30 kHz (100 kHz).  
Strom: nA, µA, mA  
Spannungsabfall: 1 mV, Spannung: µV, mV, V, Ri 10 MΩ/V (20 MΩ/V), transportabel, 1 500 Std.

**DM 598.-**

**W. FROST · MESSGERÄTEBAU**  
286 Osterholz-Scharmbeck



# becker

autoradio

FÜR ALLE WAGENTYPEN - IN JEDER PREISLAGE

**BECKER RADIOWERKE GMBH 7501 ITTERSBACH**

**RESERVIERT FÜR**

# BALÜ-ELEKTRONIK

bietet wieder preiswert an:



**Tonband-Einbau-Koffer Graetz**, 340 mm × 420 mm × 17 mm, moderne Ausführung, grau .. **DM 18.50**

<b>Stahlpinzetten</b> , vernickelt .....	<b>DM -20</b>
<b>Uhrmacher-Schraubenzieher</b> , drehbares Oberteil, Stahlklinge ..	<b>DM -45</b>
<b>Postschauzeichen</b> , 100 Ohm, Ausbau .....	<b>DM -45</b>
<b>Telefonhörer</b> , mit Sprech- u. Hörkapsel, leicht gebraucht .....	<b>DM 2.95</b>
<b>10 Stück Telefon-Relais</b> , versilberte Kontakte, verschiedene Ausführungen .....	<b>DM 6.95</b>
<b>1-Watt-Lautsprecher</b> , 80 mm $\phi$ , Ferroxdur-Magnet, 10 000 Gauß, 5 Ohm .....	<b>DM 2.95</b>
<b>3-Watt-Lautsprecher</b> , 105 mm $\phi$ , Ferroxdur-Magnet, 12 000 Gauß, 3 Ohm .....	<b>DM 5.95</b>
<b>6-Watt-Schallzeile</b> , mit 2 Lautsprechern, komplett montiert, 270 mm × 490 mm, Anpassung 6 Ohm .....	<b>DM 11.95</b>
<b>6-Watt-Baßlautsprecher mit Hochtonmembran</b> , 215 mm $\phi$ , Ticonalmagnet, 5 Ohm .....	<b>DM 9.50</b>
<b>Mikro-Bandfilter mit Federbügel</b> , Güteklasse 144, 452 kHz <b>DM 1.45</b> - 470 kHz <b>DM 1.95</b> - 10,7 MHz <b>DM 1.95</b> - Ratio 10,7 MHz <b>DM 2.25</b>	
<b>Lautsprecher-Leitung NYFAZ</b> , Ia-Qualität, 2 × 0,5, 50-m-Ring ..	<b>DM 5.75</b>
desgleichen, 2 × 0,75, 50-m-Ring .....	<b>DM 6.75</b>
<b>Kurbel-Knöpfe</b> , Philips, mit Spannbefestigung, 6-mm-Achse, schwarz .....	<b>DM 1.95</b>
<b>Fuba-UKW-Mast-Antenne</b> .....	<b>DM 6.95</b>
<b>Fernseh-Trimmbesteck</b> aus Bernsteinit, 7teilig, mit Tasche .....	<b>DM 8.95</b>
<b>Lötpistole 120 Watt</b> , mit Beleuchtung, 220 V, Markenfabrikat ..	<b>DM 29.95</b>
desgleichen, 60 Watt .....	<b>DM 25.95</b>
<b>Aluminium-Chassis</b> , 1,5 mm stark, mit Fuß	
150 mm × 50 mm × 75 mm .....	<b>DM 2.25</b>
300 mm × 50 mm × 75 mm .....	<b>DM 3.15</b>
200 mm × 50 mm × 100 mm .....	<b>DM 2.55</b>
250 mm × 50 mm × 150 mm .....	<b>DM 3.30</b>
300 mm × 50 mm × 150 mm .....	<b>DM 4.50</b>
300 mm × 50 mm × 200 mm .....	<b>DM 4.95</b>
400 mm × 50 mm × 200 mm .....	<b>DM 6.30</b>
<b>E 88 CC</b> , Ausbau-Röhre mit vergoldeten Stiften .....	nur <b>DM 1.95</b>



**Siemens-Motor-Kanalschalter** mit Orig. Röhren PCC 88 u. PCF 82, und Kanalanzeige durch Glühlämpchen mit Schaltbild .....

**VHF-Kanalschalter** mit Orig. Röhren PCC 88 und PCF 82, Doppelachse mit Feinabstimmung .. nur **DM 19.95**



**Elac-Phonomotor MOW 4**, 110/220 Volt, mit Stufenscheibe für 3 Geschwindigkeiten .....



**Elac 4pol. Phonomotor**, schwere Ausführung, mit Stufenscheibe für 3 Geschw., 110/220 Volt .. nur **DM 7.95**



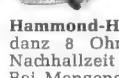
**Elac-Stereo-Umrüsttonarm** mit Stereosystem KST 104, kompl. mit Zubehör .....



**Beyer-Mikrofon M 51 TR**, dynamisches System, mit Mu-Metall-Übertrager für 200 Ohm und 50 Kiloohm, mit Kabel und Normstecker .. nur **DM 18.95**



**Grundig-Mikrofon GDM 12**, dynamisches System, mit Mu-Metall-Übertrager für 200 Ohm und 50 Kiloohm, mit Kabel und Normstecker  
Listenpreis 47.- .....



**Hammond-Hallsystem**, Typ 5 F, Eingangsimpedanz 8 Ohm, Ausgangsimpedanz 2 250 Ohm, Nachhallzeit 2 sec, neue Ausführung .....



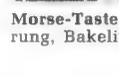
**10er-Stereo-Plattenwechsler**, Elac PW 16, 4 Geschw., Stereo-Duplo-Saphir, freitragende Stapelachse, mit leichten Farbfehlern .....



**Elac-Stereo-Magnetsystem STS 200** mit Saphir-Nadel 210, mit genormter Befestigungsplatte nur **DM 8.95**



**Stufen-Regeltrafo** für den Bastler, im Gehäuse mit Kontrolllampe und Skala, prim. 220 V, sek. von 2-20 V, 3,5 A .....



**Morse-Taste mit Summer**, verchromte Ausführung, Bakelitgehäuse, ideale Übungstaste .. nur **DM 5.95**

## BALÜ-ELEKTRONIK

2 Hamburg 22, Lübecker Straße 134, Telefon 25 64 10

Angebot freibleibend, Versand erfolgt per Nachn., ab 100 DM spesenfrei.

# PREISGÜNSTIG!

**Elektro-Schweißgerät Phönix III-220V (Licht) mit Garantieschein**



Deutsches Fabrikat, von 1,5-3,25 mm Elektrodenstärke schweißend, kompl. mit 3x3m Kabel, Masseklemme u. Elektrodenhalter, ca. 23 kg, mit Stufenschalt., reine Kupferwicklung, an jede Lichtsteckdose anzuschließen - das Idealgerät für die Werkstatt, Montage, Reparatur und für den Bastler. Gute Leistung, robust, zuverlässig, lange Lebensdauer - bei all diesen Vorzügen zeichnet sich das Gerät durch seinen ruhigen u. leicht zündbaren Lichtbogen aus, auch für Ungeübte ein Leichtes damit zu schweißen - zum Nettopreis von

**DM 255.-**

einschl. Verpackung u. Versicherung. Versand per Nachnahme, unf., b. Vorkasse frachtfrei. Bei Bestellung bitte Bestimmungsbahn angeben.

**A. Rieger & Co., Abt. AH, 851 Fürth / Bayern**  
Herrnstraße 100 und Sonnenstraße 10, Tel. 0911/7 83 35  
Maschinen und Schweißtrafos

## Röhren-Halbleiter-Bauteile

# WILH. HACKER KG

4967 BUCKEBURG · Postf. 64 A · Tel. 057 22/26 63  
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!

Andere Anfragen zwecklos.

### UHF-Antennen für Band IV

7 Elemente **DM 8.80**  
12 Elemente **DM 14.80**  
14 Elemente **DM 17.60**  
16 Elemente **DM 22.40**  
22 Elemente **DM 28.-**  
Kanal 21-37

### VHF-Antennen für Band III

4 Elemente **DM 7.-**  
7 Elemente **DM 14.40**  
10 Elemente **DM 18.80**  
13 Elemente **DM 25.20**  
14 Elemente **DM 27.20**  
Kanal 5-11  
(Kanal angeben)

Verkaufsbüro für  
Rali-Antennen:  
3562 Wallau/Lahn  
Postfach 33

Einmaliges Angebot. Folgende Studiogeräte sind weit unter Anschaffungspreis abzugeben:

*Achtung!*  
*Tonstudios!*

2 „Ortophon“ Stereo-Grammophon-Aufnahmeanlagen bestehend aus je 2 Schnelverstärkern GoS-581 und je 2 Netzgeräten GE-561 (neuwertig).

2 „Ortophon“ Stereoschreiber DSS-581 (neuwertig)

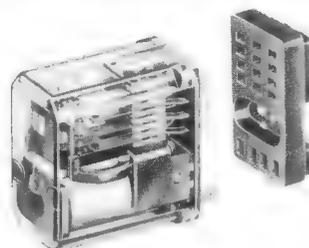
1 Schnaf-Lautsprecher-Kombination (Aequiphon)

2 Mikro-Verstärker V 41

Zuschriften erbeten unter

Horst Hartmann, 505 Parz-Zündorf, Am alten Brauhaus 1

# Relais Zettler



MÜNCHEN 5  
HOLZSTRASSE 28-30

**Röhren-Transistorausführung**



- RT Volt-Ohmmeter rbn-1 **515.-DM**
- rbn-1 F **636.-DM**
- RT Ohmmeter 60 b, 11 Bereiche 0,01 Ω - 1 TΩ **498.-DM**
- RT Ohmmeter 60 c, 20 Bereiche bis 1 000 TΩ **598.-DM**
- RT Ohmmeter 60 cf **950.-DM**

**W. FROST · Meßgerätebau**  
286 Osterholz-Scharmbeck

**Japan-Transistor-Radio**

- 6 TR - Radio MW kompl. **DM 28.-**
- 8 TR - Radio MW **DM 36.-**
- 10 TR - Radio MW **DM 42.-**
- 6 TR - Radio MW/LW **DM 54.-**
- 9 TR - Radio MW/UKW mit Tonblende **DM 82.-**
- 2-Bereich-Einbausatz zum Selbsteinbau für Auto, 6/12V, umschaltbar. **1 St. DM 113.-**  
bei 3 St. DM 110.-

Preis ab 3 Stück, Muster 5% Aufschlag.  
Nachnahmeversand.

**Richard Wermke**

8 München 49, Wangener Str. 5, Tel. 797017

**VITROHM-Schichtwiderstände** Wertangabe nach Farbcode, (IEC-Norm), Ungewendelter Kohlewiderstand, Toleranz 10 %, induktionsfrei. Widerstandsröhre in Kunststoff eingebettet. Axialer Drahtanschluß an Widerstandskörper angelötet.

**VITROHM-Widerstands-Skala** (Lagerwerte) - Bitte Mengenrabatt beachten! -

Ω	Ω	kΩ	kΩ	MΩ	0,5 Watt,
10	200	3,6	68	1,2	3 mm φ × 100 mm lang
11	220	3,9	75	1,3	10 Ω-22 MΩ ..... -15
12	240	4,3	82	1,5	10 Stck. je Ohmwert 1.20
13	270	4,7	91	1,6	100 Stck. je Ohmwert 8.-
15	300	5,1	100	1,8	
16	330	5,6	110	2,0	<b>1,0 Watt,</b>
18	360	6,2	120	2,2	6 mm φ × 19 mm lang
20	390	6,8	130	2,4	100 Ω-22 MΩ ..... -25
22	430	7,5	150	2,7	10 Stck. je Ohmwert 1.40
24	470	8,2	180	3,0	100 Stck. je Ohmwert 13.-
27	510	9,1	180	3,3	
30	560	10	200	3,6	<b>2,0 Watt,</b>
33	620	11	220	3,9	8,4 mm φ × 32 mm lang
36	680	12	240	4,3	300 Ω-22 MΩ ..... -30
39	750	13	270	4,7	10 Stck. je Ohmwert 2.20
43	820	15	300	5,1	100 Stck. je Ohmwert 19.-
47	910	16	330	5,6	
51	kΩ	18	360	6,2	
56	1,0	20	390	6,8	
62	1,1	22	430	7,5	<b>Drahtwiderstände</b>
68	1,2	24	470	8,2	mit Abgreifschelle
75	1,3	27	510	9,1	
82	1,5	30	560	10	4 W ..... -80 DM
91	1,6	33	620	11	6 W ..... -90 DM
100	1,8	36	680	12	10 W ..... 1.20 DM
110	2,0	39	750	13	20 W ..... 1.80 DM
120	2,2	43	820	15	
130	2,4	47	910	16	<b>vorrätige Werte:</b>
150	2,7	51	MΩ	18	50/100/200 300/400/500/600/
160	3,0	56	1,0	20	800 Ω
180	3,3	62	1,1	22	1/1,5/2/3/4/5/7,5/10 kΩ



Radio- und Elektrohandlung  
**33 BRAUNSCHWEIG**  
Ernst-Amme-Str. 11, Fernruf 21332, 29501

# DREH-

## KONDENSATOREN

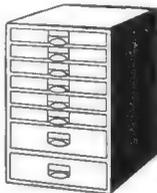
MIT FESTDIELEKTRIKUM FÜR TRANSISTOREN-GERÄTE

HYBRID DREHKO, TYPENREIHE 220, ges. gesch.

NEU

**LUDWIG BECK**  
NACHF. o. H. G.  
NECKARWEIHINGEN  
ÜBER LUDWIGSBURG/WURTT.  
TEL.: 071 41-64 46 FS: 07 22 195

**WERCO-SERVICE-ORDNUNGSSCHRÄNKE**

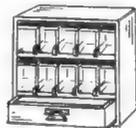


mit mehr als 2 000 Einzelteilen  
**U 41 ca-Schrank** enthält:  
500 Widerst. sort. 0,25-4 W,  
250 keram. Scheiben- u. Roll-  
kondensatoren; 10 HF- Eisen-  
kerne sort.; 15 Elektrolyt-Roll-  
Becher-Kondens.; 20 Potis, 500  
Schrauben, Muttern, 750 Löt-  
ösen u. Rohrneten sowie Rö-  
fassg. und div. Kleinmaterial.  
Maße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

**2 500 Einzelteile U 41 cb wie U 41 ca**  
Schrank enthält zusätzlich: Fernseh-Teile wie Regler, Potis, Selenglr., Knöpfe auch für UHF, Spezial-Rö-Fassung, Urdox-Widerst., Magnete **119.50**

**U 41, obiger Schrank ohne Inhalt 43.50**

**Ordnungsschrank U 80**  
mit 10 in zwei Reihen übereinander geordneten Klarsichtbehältern haben die Maße: Höhe 11 cm, Breite 6 cm, Tiefe 17 cm **34.50**



**Ordnungsschrank U 81**  
mit 15 in drei Reihen übereinander geordneten Klarsichtbehältern, Maße wie vor **44.50**

**Klarsichtbehälter U 200 einzeln**  
1 St. **1.20** 5 St. à **—,95** 10 St. à **—,85**

**Schrankmaße: U 80** Höhe 37 cm, (U 81 50,5 cm)  
Breite 36 cm, Tiefe 17 cm.

**LOEWE-OPTA-GROSS-SUPER-HI-FI STEREOVERSTÄRKER-CHASSIS - 8788**

U-K-M-L, 16 Krs., 11 Druckt., 8 Rö., 2 Germ.-Dioden, 1 Gleichrichter, 2 Kanalverst., kpl. einbaufähig, 2 × 4 W-Lautsprecher, 545 × 220 × 190 mm **198.50**



**SORTIMENTE für Labor und Werkstatt**

Die Sortimente zeichnen sich durch beste Qualität aus. Sämtliche Teile stammen aus den letzten Fabrikationsserien der Rundfunk- und Fernseh-Industrie. Alle mit P bezeichneten Teile werden in einem Klarsichtbehälter mit Deckel geliefert. Fassungsvermögen: 500 Widerstände oder Kondensatoren. Maße: 170 × 115 × 60 mm

**SPK 1** 100 Styroflex-Scheiben- u. Keramik-kondensatoren **7.50**

**SPK 3** 250 Styroflex-Scheiben- u. Keramik-kondensatoren **15.50**

**SPK 5** 500 Styroflex-Scheiben- u. Keramik-kondensatoren **29.50**

**SPW 1** 100 Widerstände 0,25-4 W **6.50**

**SPW 3** 250 Widerstände 0,25-4 W **13.50**

**SPW 5** 500 Widerstände 0,25-4 W **25.50**

**SK 6** 50 Zeiger u. Drehknöpfe sortiert **6.95**

**SK 7** 100 Zeiger u. Drehknöpfe sortiert **12.50**

**SK 8** 1 000 Schrauben, Muttern, Stifte **4.95**

**SK 10** 30 Potentiometer u. Einstellregler, sort. f. Radio - Fernsehen **14.50**

**SK 11** 1 000 Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Federn, Unterlagscheiben **3.50**

**SK 12** 250 Feinsicherungen sortiert **14.50**

**SK 15** 50 Skalen-, Taschen- und Dynamolämpchen **6.50**

**MP-KONDENS.-SAF** St. 10 St. à

5 µF, 220/360 V ~ **5.50 4.95**

desgl., 16 µF, 230/360 V ~ **7.50 6.75**

**SIEMENS-SELENGLEICHRICHTER**

1 St. 10 St. à 1 St. 10 St. à 1 St. 10 St. à

E 250 C 300 E 250 C 350 E 250 C 400

**3.75 3.25 4.50 3.95 5.25 4.75**

**KUPFER-KUNSTSTOFF-SCHALTDRAHT YV**

0,5 mm φ, verzinkt, in 8 Farben **1.95 14.50**

0,8 mm φ, verzinkt, in 3 Farben **4.50 32.50**

1,0 mm φ, verzinkt, in 5 Farben **5.50 42.50**

**KUPFER-GEWEBE-SCHALTDRAHT UL**

0,5 mm φ, verzinkt, in 5 Farben **2.75 22.50**

0,6 mm φ, verzinkt, in 3 Farben **3.25 26.50**

0,8 mm φ, verzinkt, in 3 Farben **5.- 45.-**

**EINSTELL-REGLER für Drahtanschluß**

0,2 W, 20 mm φ, offen, mit isolierter Schlitzachse, Werte: 100, 500 Ω, 1, 2, 2,5, 3,5, 10, 20, 30, 50, 100, 250, 500 kΩ, 1, 2, 2,5 MΩ

1 St. **—,55** 10 St. **5.25** 100 St. **50.-**

**SCHICHT-KLEINST-POTENTIOMETER**

Gehäuse-φ 21,5 mm, Achslänge 82 mm, Achs-φ 6 mm, linear o. Schalter, 0,2 W, Werte: 100, 200, 500 Ω, 1, 5, 10, 100, 500 kΩ, 1, 5 MΩ

**Dito log.**, ohne Schalter, 0,1 W, Werte: 1, 5, 10, 100, 500 kΩ, 1, 5 MΩ

**Dito lin.**, m. 2pol. Schalter, 0,2 W, Werte: 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 kΩ, 1, 2 MΩ

**Dito log.**, mit 2pol. Schalter, 0,1 W, Werte: 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 kΩ, 1 MΩ

1 St. **1.20** 10 St. **11.-** 100 St. **95.-**

**HOCHLEISTG.-DRAHT-POTIS**

zementiert, mit Silikon-Lack überzogen, Regelkurve, linear, Achsdurchmesser 6 mm, Achslänge 32 mm

**10 W**, Geh.-φ 24 mm, Tiefe 95 mm, Werte: 50, 100, 500 Ω, 1, 5 kΩ 1 St. **8.75** 10 St. **76.75**

**25 W**, Geh.-φ 45 mm, Tiefe 30 mm, Werte: 50, 100, 250, 500 Ω, 1, 5 kΩ 1 St. **10.85** 10 St. **96.50**

**50 W**, Geh.-φ 54 mm, Tiefe 50 mm, Werte: 50, 100, 500 Ω, 1, 5 kΩ 1 St. **12.35** 10 St. **109.75**

**100 W**, Geh.-φ 69 mm, Tiefe 50 mm, Werte: 50, 100, 250, 500 Ω, 1, 2, 5, 5 kΩ 1 St. **18.40** 10 St. **163.50**

**250 W**, Geh.-φ 115 mm, Tiefe 98 mm, Werte: 50, 100, 250, 500 Ω, 1, 2, 5, 5 kΩ 1 St. **28.50** 10 St. **253.50**

**NETZTRANSFORMATOREN**

aus laufender Fertigung zu Sonderpreisen.

**N 65/50**, Spartrafo, prim. 220 V, sec. 300 V, 50 mA, Heizung 4 + 6,3 V, 3 A, 4 V, 1,1 A

1 St. **6.75** 10 St. **59.50**

**N 85 U**, prim. 110/220 V, sec. 2 × 240/2 × 260/2 × 380/85 mA, Heizung 4 + 6,3 V, 3,8 A, 6,3 V, 0,9 A

1 St. **11.25** 10 St. **99.50**

**N 102 U**, prim. 110/220 V, sec. 2 × 250/2 × 280 V, 140 mA, Heizung 4 + 6,3 V, 4,5 A, 6,3 V, 0,9 A

1 St. **12.25** 10 St. **109.50**

**N 65**, prim. 110/220 V, sec. 240 V, 50 mA, Heizung 6,3 V, 2 A 1 St. **6.75** 10 St. **59.50**

**N 85**, prim. 110/220 V, sec. 240 V, 100 mA, Heizung 6,3 V, 2 A 1 St. **11.25** 10 St. **99.50**

Lieferung per Nachn. nur an Wiederverkäufer und Großverbraucher, rein netto. Verl. Sie Katalog K 200. Aufträge unter DM 25.- Aufschlag DM 2.-

**WERCO** 8452 HIRSCHAU/OPF., Abt. F 22  
Ruf 0 96 22/2 22-2 24  
Fernschreiber 06-3 805

# MINITEST 1

Signalgeber  
Für NF und Rundfunk  
nur 11 x 130 mm

**DM 24.90**

DIE 10 000 FACH  
BEWAHRTEN



HELPER  
FÜR JEDEN ELEKTRONIKER

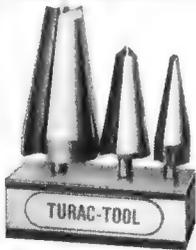
Versand durch Nachnahme. Bei Nichtgefallen Geld zurück. Garantie 6 Monate.

**Büwisi** KONDENSATOREN UND GERÄTEBAU  
KG 7832 KENZINGEN/BR. POSTFACH 48

# MINITEST 2

Fernseh-Signalgeber  
Balken- und Gittermuster-  
Generator  
Gewicht nur 25 g

**DM 28.75**



1 Satz in Werkzeugtasche ver-  
packt mit Bohrpaste YS  
netto DM 108.-  
Gr. 0 - 14 mm Ø, netto DM 22.-  
Gr. I - 20 mm Ø, netto DM 33.-  
Gr. II - 30 mm Ø, netto DM 55.-  
1 Riegel Bohrpaste YS  
netto DM 2.80

**Konische Schäl-Aufreibbohrer**  
zum Einbau von Auto-Antennen, Dioden-  
buchsen, Röhrensockeln usw.

Redaktioneller Bericht hierüber in Funkschau 15/63

Generalvertretung und Alleinverkauf

**ARTUR SCHNEIDER**

3300 Braunschweig, Donnerburgweg 12

## JAPANISCHE TRANSISTOR-RADIOS

Ferngläser, Kameras, Batterien, Batterien-Rasierer, Netzgeräte, Auf-  
ladetaschenlampe, Autoantennen, Autoscheinwerfer u. Tonbandger.

<b>Trans.-Radios</b>		UM 3 1,5 Volt DM 0.20	
2 Trans. MW kpl.	DM 11.80	4/5 Trans.-Tonbandgeräte	
6 " " " " " "	DM 28.80	4 Trans. kpl. DM 75.-	
6 " MW/LW " " "	DM 58.-	5 Trans. kpl. DM 85.-	
6 " MW/KW " " "	DM 57.80	<b>Prismen Ferngläser</b>	
6 mit Uhrwecker	59.-	3 x 30 DM 26.90	
7 " MW/LW " " "	DM 52.50	7 x 50 DM 69.90	
7 " MW/KW " " "	DM 59.-	8 x 30 DM 59.-	
8 " MW (Spezial) DM	45.50	8 x 40 DM 63.70	
8 " MW/LW " " "	DM 69.-	10 x 50 DM 74.40	
8 " MW/KW " " "	DM 72.50	12 x 50 DM 76.-	
9 " UKW/MW DM	87.-	16 x 50 DM 79.80	
9 " KW/MW/LW DM	88.-	20 x 50 DM 83.80	
10 " UKW/MW DM	95.-	20 x 65 DM 119.-	
<b>Netzgeräte 220 Volt</b>		<b>Aufladbare Taschenlampe</b>	
6 R UKW/MW DM	98.-	Rot- und Weißlicht DM 7.50	
5 R MW/LW DM	65.-	<b>Autoantennen DM 15.25</b>	
5 R MW/KW DM	69.-	<b>Autoscheinwerfer DM 6.90</b>	
<b>Batterien</b>		<b>Batterien-Rasierer</b>	
Trans. 9 Volt DM	0.80	Einstellrad DM 35.- kpl.	
UM 1.5 Volt DM	0.35	<b>Auch Autowarnlampen</b>	
UM 21.5 Volt DM	0.25	Umtausch- und Rückgaberecht!	
Musterbestellung möglich 10% IMANY & EFFENDY, Import-Abt., 2 Hamburg 11, Rüdigermarkt 1 Telefon: 36 64 64/65 - Telex: 02-14 105			

## ULTRAFUNK

HANDFUNKSPRECHGERÄT

10 Transistoren, 27 MHz

FTZ-Nr. K/407/63

KLEIN 160x74x34 mm

LEICHT 500 g

Reichweite: 0,5 - 10 km

je nach Geländebeschaffenheit

per Paar **DM 598.-**

per Stück **DM 305.-**

**AMATEUR-Version**

28,5 MHz

per Paar **DM 360.-**

per Stück **DM 195.-**



6 Frankfurt/M. 34, Postf. 9101, Tel. 332406



### UHF-Antennen

- 7 Elemente **10.-**
- 11 Elemente **15.50**
- 15 Elemente **17.50**
- 17 Elemente **20.-**
- 22 Elemente **27.50**

### VHF-Antennen

- 4 Elemente **10.-**
- 6 Elemente **15.-**
- 7 Elemente **17.50**
- 10 Elemente **21.50**
- 15 Elemente **27.50**

### Antennenfilter

- Band 3 und 4
- FA 240 Ohm **8.-**
- FA 60 Ohm **8.50**
- FE 240 Ohm **4.50**
- FE 60 Ohm **5.75**

### Einbaufilter

- 240 Ohm **4.50**

### Schlauchkabel

- 240 Ohm m **0.28**

### Bandkabel

- 240 Ohm m **0.16**

### Koaxkabel

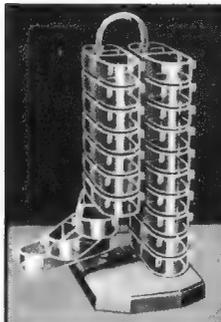
- 60 Ohm m **0.60**

### Antennenversand

437 MARL-HULS  
Postfach 59

### Der Tonbandkatalog

1000 Titel Musik, Schlag-  
ger, Oper, Sonder-  
preise für Tonbänder.  
(Polyester 15/360 mm  
DM 8.90)  
Sprachkurse  
Gratis-katalog von  
**J. KALTENBACH**  
8 München 2  
Ergziebereistraße 18/7



**SORTIMENTKÄSTEN**  
schwenkbar, übersichtlich,  
griffbereit, verschied. Modelle  
Verlangen Sie Prospekt 19  
**MULLER + WILISCH**  
Plasticwerk  
8133 Feldafing bei München

## FERNSEH- 2. PROGRAMM

ohne Eingriff in das vorhandene Gerät  
klar und kontrastreich  
auch in ungünstigen Empfangslagen  
durch

### SUPERLA KONVERTER

durchstimmbar von 470 bis 790 MHz.

**DM 89.- ab 3 Stück DM 85.-**

### GERMAR WEISS

6 Frankfurt/M., Mainzer Landstraße 148

Telefon 33 38 44, Telex 4-13 620

Telegramm Röhrenweiss

### Tonbandgerät

selbstbauen kinderleicht!!!

Bauteile nur Welt-Spitzenenerzeugnisse.  
Bis 6 Std. Spieldauer. Kostenlose Unter-  
lagen auch über  
„FOTO-GELEGENHEITEN“ anfordern.

Preisser-Foto-Elektronik, 2 Hambg. 22, Imstedt 36

### Flach-Gleichrichter

Klein-Gleichrichter

liefert

**H. KANZ KG**

Gleichrichterbau

1000 Berlin 12

Giesebrechtstr. 10

Telefon 3221 69



### SONDERANGEBOTE

Rundfunkgeräte

Koffer

Kondensatoren

Widerstände

Lautsprecher usw.

Lagerliste anfordern!

**R. Merkelbach KG**

43 Essen, Maxstr. 75

Postfach 1120

### Fernsehantennen

**VHF-Antennen Band III**

4 Element Kanal 5-11 **DM 10.-**

10 Element Kanal 5-11 **DM 24.-**

15 Elem. Hochleistungsantenne

Kanal 5-11 **DM 39.-**

### Band I Antennen

Kanal 2/3/4

2 Elem. (Kanal ang.) **DM 30.-**

3 Elem. (Kanal ang.) **DM 39.-**

4 Elem. (Kanal ang.) **DM 47.-**

### UHF-Antennen

7 Elem. Kanal 21-37 **DM 11.50**

11 Elem. Kanal 21-37 **DM 19.50**

15 Elem. Kanal 21-37 **DM 24.-**

22 Elem. Kanal 21-37 **DM 34.-**

32 Elem. Hochleistungsantenne

(Kanal angeben) **DM 47.50**

### Zubehör

Antennenw. I-III-IV **DM 9.-**

Empfängerw. I-III-IV **DM 6.-**

Bandkabel p. m. **DM -17**

Schlauchkabel p. m. **DM -32**

Koaxialkabel p. m. **DM -65**

Antennensteckmast verzinkt

34 mm Ø, 2x2 Mtr. **DM 17.-**

Dachabdeckblech **DM 4.-**

Nur vormont. Markenantennen

im Originalkarton.

Sofortiger Nachschneid-  
versand ab Lager.

**Verpackungsfrei!**

**AFO** Elektroversand

8036 Herrsding

## RÖHREN-Blitzversand

<b>Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile</b>							
DY 86	2.70	EF 80	2.65	EY 86	3.10	PCF 82	3.50
EAA 91	2.00	EF 86	2.85	PC 86	4.95	PCF 86	5.30
EABC 80	2.35	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.55
ECC 85	2.70	EL 34	6.90	PCC 88	4.95	PCL 82	3.90
ECH 81	2.50	EL 41	2.95	PCC 189	4.95	PCL 85	4.95
ECH 84	3.50	EL 84	2.60	PCF 80	3.50	PCL 86	4.95
						PL 36	4.90
						PL 81	4.20
						PL 500	5.95
						PY 81	2.90
						PY 83	2.70
						PY 88	3.85

F. Heinze, 863 Coburg, Grohldlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

### Universal-Meßinstrumente und -Einbau-Tuner

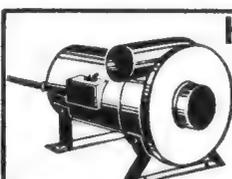


**NH 200/20 000 Ω/V**  
V=0,25/1/10/50/250/  
500/1000 V, V~10/50/  
250/500 V, dB +22 dB,  
A:50 µA (250mV)  
10 mA/250 mA (150mV)  
Ω:46 kΩ/4,6 kΩ/46 Ω  
5 MΩ/500 kΩ, Meß-  
genauigkeit ±3%  
brutto nur **48.75 DM**



**UHF-Einbau-Tuner**  
komplett mit Übersetzung,  
Anschlußschrauben und 2  
Knöpfen; leicht in jedes  
Fernsehgerät zu montieren  
brutto **69.- DM**  
**Mercur-  
Radio-Versand**  
1 Berlin 41, Schützenstr. 42  
Telefon 72 90 79

Werkstätten, Fabriken, Labors u. Schulen erhalten Rabatt!



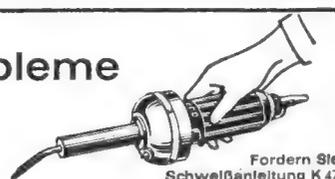
## Hochdruckgebläse

im Kleinformat  
600-2400 mm WS

Kunststoffmesse Düsseldorf, Stand H 12 Nr. 262 Schweißvorführungen

## Kunststoff- Schweißprobleme

löst das Schweißgerät  
mit den 3 Prüfzeichen  
SDN LEISTER KOMBI



Fordern Sie  
Schweißanleitung K 47

Alleinvertreib: **Karl Leister, Kägswil/OW., Schweiz - Tel.: (041)852488**

Herstellung, Service und Versand: **Karl Leister, 565 Solingen I, Deutschland Telefon: 24784**

**Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik  
Automation - Industr. Elektronik**



durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

**Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani  
775 Konstanz Postfach 1152**

Wie suchen folgende Röhren-Typen:

**LD 5, LD 15, 304 TL, 4 C 35,  
26 A 7 GT, 4 PR 60A, 4 B 32, 3 B 22,  
2-01 C und auch andere Posten.**

*Thiel-Elektronik*

**8 München 15, Lindwurmstr. 1, Tel. 59 31 41**

Zahle gute Preise für

**RÖHREN  
und  
TRANSISTOREN**  
(nur neuwertig und  
ungebraucht)

**RÖHREN-MÜLLER**  
6233 Kelkheim/Ts.  
Parkstraße 20

Dieser Ausgabe liegt  
ein Prospekt der Firma

**„raaco“**

Handelsgesellschaft  
für Lagersysteme und  
Organisationstechnik  
mbH, 2 Hamburg 1,  
Steindamm 35, bei.

Systemerneuerte

**Austauschbildröhren**

ab DM 50.- 1 Jahr Garantie!

Bitte Preisliste anfordern!

**M. HUBEL**

4 Düsseldorf, Schirmerstr. 28, Tel. 359474

Metall, Elektro, Holz, Bau

**Heimstudium zum**

Technischen Zeichner, Techniker, Werkmeister,  
Detailkonstrukteur, Konstrukteur, Direktions-  
Assistent, Termin-Verfolger, Termin-Planer,  
Arbeitsvorbereiter, Kalkulator, Technischer  
Kaufmann, Vorbereitung zur Meisterprüfung,  
Akkord-Ermittlung, Vorbereitung zur Gesellen-  
prüfung. **Abschlußzeugnis. Bitte anfragen!**

**TEWIFA 7768 Stockach/Bodensee**

**Batterieladegeräte**

Drei Typen 6+12 V, 3+5 A,  
regelbar in tragb. Gehäuse f.  
jede Fahrzeugbatterie. Qua-  
litativ-preisünstig! Fordern  
Sie Prosp. an. Verfr. gesucht!

**H. Krauskopf**  
Elektrotechnischer Gerätebau  
**Engelsbrand-Colw**  
Telefon 8175

Gleichrichtersäulen u. Trans-  
formatoren in jeder Größe,  
für jed. Verwendungszweck:  
Netzger., Batterielad., Steue-  
rung, Siliziumgleichrichter



**UMWÄLENDE NEUHEIT!**

Wer ist interessiert,

ein im Rundfunk- und Elektrogewerbe laufend be-  
nötigtes Kleinteil (Pfennigartikel) herzustellen  
und zu vertreiben. Gebrauchsmuster angemeldet.

**Zuschriften unter Nr. 3029 S erbeten.**



**Funkstation und  
Amateurlizenz**

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funk-  
station im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine  
Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

**INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17**

Alle  
**Einzelteile**

und Bausätze für  
elektronische Orgeln  
**Preisliste  
anfordern!**

**DR. BÜHM**  
495 Minden, Hahler Str. 29

Mehr. Ablenkeinh. 110° DM 12.-

„ VHF-Tuner mit

Momomatik DM 22.-

„ UHF-Tuner DM 30.-

Einige 100 Transistoren

AF115, AF116, OC170 Stk. DM 2.20

Alles fabrikanneue Ware

auch einzeln

**J. W. Lenz, Ing., Elektronik**

75 Karlsruhe/Gebhardstraße 33

**Reparaturen**

in 3 Tagen  
gut und billig

**LAUTSPRECHER**

A. Wesp  
SENDEN / Jiler

2-Transistor-Geräte

» **Modelux** «

kompl. mit Tasche

und Batterie

1 Stück DM 13.90

50 Stück DM 13.50

100 Stück DM 12.80

Nachnahmeversand

durch

**H. Märkisch**

Ind.-Vertretungen

1 Berlin 19

Kastanienallee 29

**Schaltungen**

Fernsehen, Rundfunk,  
Tonband, Eilversand

**Ingenieur Heinz Lange**

1 Berlin 10

Otto-Suhr-Allee 59

Verkaufe einen Posten

**Fernschreibmaschinen**

Lorenz Lo 15 mit engl.

Siemens 376 Tastatur

Siemens Hellschreiber

**F. UNAT W. Hafner**

8900 Augsburg 8

Augsburger Straße 12

Telefon 36 09 78

**DER GROSSE SCHLAGER!**

**TRANSISTOREN-SORTIMENT**

Unentbehrlich für jede Werkstatt!

TE-KA-DE-Transistoren u. Dioden; I. Wahl!

Bestehend aus:

10 UKW-Transistoren

10 KW-MW-Transistoren

10 Vorstufen-Transistoren

10 Endstufen-Transistoren

10 NF-Dioden

10 HF-Dioden

Jeder Packung liegt eine Vergleichsliste bei.

Also 40 Transistoren und 20 Dioden

für nur 28.- DM

**NADLER**

Radio-Elektronik GmbH  
3 Hannover, Davenstedter Str. 8

**TONBÄNDER**

Langspiel 360 m/DM 8.95

Doppel-Dreifach

kostenloses Probeband

und Preisliste 15

anfordern.

**ZARS**

1 Berlin 11, Postfach 54

**Gleichrichter-  
Elemente**

auch f. 30 V Sperrspg.

und Trafos liefert

**H. Kunz KG**

Gleichrichterbau

1000 Berlin 12

Giesebrechtstraße 10

Telefon 32 21 69

**2semestrige, staatl. genehmigte  
Tageslehrgänge**

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen  
Maschinenbau, Bau, Elektrotechnik und Hochfrequenz-  
technik

Beginn: März, Juli, November

**5semestrige Fernvorbereitungslehrgänge**

in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik,  
Bau, Betriebstechnik, Hochfrequenztechnik

(Spezialisierungsmöglichkeiten in den Fach-  
richtungen Kraftfahrzeugtechnik, Flugzeugbau,  
Kältetechnik, Gießereitechnik, Werkzeug-  
maschinenbau, Feinwerktechnik, Stahlbau,  
Schiffsbau, Verfahrenstechnik, Holztechnik,  
Heizungs- und Lüftungstechnik, Sanitär-  
Installationstechnik, Chemie, Automation, Elektro-  
maschinenbau, elektrische Anlagen, Hoch-  
spannungstechnik, Beleuchtungstechnik, Regel-  
technik, Elektronik, Fernstechnik, Radiotechnik,  
Physik, Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, Ver-  
messungstechnik, Statik, mit zweimal 3wöchigem  
Seminar und Examen.)

Fordern Sie bitte unseren Studienführer 2/1963 an

**TECHNIKUM WEIL AM RHEIN**



# Ingenieur- und Techniker- Lehrgangs-Institut Abt. FS/98

8999 Weiler i. A. Sommer- und Wintersportgebiet  
zwischen Alpen und Bodensee

Spezialisierte Semesterlehrgänge, die ohne Umwege zum Ziel führen:

**A) Tagesunterricht im Institut**

1. Ausbildung zum Techniker und Werkmeister in den Fachrichtungen Maschinenbau (mit Metallbau), Bautechnik, Elektrotechnik.
2. Ausbildung zum Ingenieur in den Fachrichtungen Maschinenbau, Betriebstechnik, Wirtschaftstechnik.

**B) Fernunterricht mit Abschlüßausbildung im Institut Ausbildung ohne Berufs- und Dienstzeitunterbrechung zum Techniker, Werkmeister und Ingenieur** der Fachrichtungen Maschinenbau, Heizung - Lüftung - Sanitärtechnik, Funktechnik, Bautechnik, Kfz-Technik, Holztechnik, Elektrotechnik, Betriebstechnik. - Wirtschaftstechnik für alle handwerklichen und kaufmännischen Berufe.

Verlangen Sie Studienprogramm FS/98 für alle Ausbildungsmöglichkeiten.

## Vertretung

ab 1964 für München gesucht.

Biete eigene Geschäfts- und Lagerräume, eingerichtete Werkstätten, Telefon evtl. Fernschreiber, gute Verkehrs- und Parkmöglichkeit. Straßenbahn-nähe. Angebot an Verlag unter Nr. 3033 X

Perfekter  
Rundfunk-Fernseh-  
techniker

in Dauerstellung für  
sofort oder später gesucht

Radio-Reubold  
612 Michelstadt/Odw.  
Untere Pfarrgasse 12

Junger Radio- und  
Fernsehtechniker

sofort oder  
später gesucht!

Radio-Seiwert  
Nachf. REINER WERF  
Andernach/Rhein  
Telefon 3430

Suche sofort jungen

**Rundfunk- und Fernsehtechniker**  
der an selbständiges Arbeiten gewöhnt  
ist. Zimmer steht zur Verfügung.

**Arndt Boetius & Sohn**  
Nordseeheilbad Wyk auf Föhr, Postfach 12

## Fernseh-Radiotechniker

oder Meister

bei guter Bezahlung als Werkstattleiter  
in abb. Gebirgsort für sofort oder später gesucht.  
Arbeitsfreudige, die selbständig eine Werkstätte  
führen können, bitten wir um ihre  
Bewerbung mit Zeugnis und Gehaltsansprüchen  
unter Nr. 3037 D

## Rundfunk-Fernsehtechniker-Meister

für die Leitung einer  
Werkstatt mit Innen- und Außen-  
dienst ab 1. Januar 1964 gesucht.  
Neubauwohnung wird gestellt.

Zuschriften unter Nr. 3025 M

Gesucht: **Radio- u. Fernsehtechniker**

der in der Lage ist, speziell alle vorkommenden  
Fernsehergeräte rasch, zuverlässig und selbständig  
zu reparieren. Führerschein erwünscht. Dauer-  
stellung und gute Bezahlung. — Bewerbungen  
erbeten an:

**Jean Lips, Radio, Television, Zürich 7**  
Dolderstraße 2 (Schweiz)



## Zsemestrige Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen  
Maschinenbau und Elektrotechnik

Beginn: März, Juli, November

## 6semestrige Tageslehrgänge für Wirtschaftsingenieure

Studienführer 6/63 durch

**INGENIEURSCHULE NEUNKIRCHEN/Saar**  
**SAAR-TECHNIKUM NEUNKIRCHEN/Saar**

Ergänzungsschulen unter staatlicher Aufsicht

## Bei uns sind zwei

Stellen als selbständige verantwortungs-  
volle Positionen in unserem Kundendienst-  
Labor zu besetzen. Je nach Eignung im  
Innen- oder Außendienst als

## ELEKTRONIKER

für die Überprüfung, Wartung und Modi-  
fizierung von wissenschaftlichen und indu-  
striellen elektronischen Meßgeräten.

Laborerfahrung oder mehrjährige Tätig-  
keit in der

### Rundfunk-Fernsehtechnik

ist Voraussetzung.

Englischkenntnisse wären von Vorteil.

Vielseitige Tätigkeit mit modernen Arbeits-  
mitteln in einer fortschrittlichen deutsch-  
amerikanischen Firma.

Bewerbungen und Anmeldungen:

## HEWLETT-PACKARD

Vertriebsgesellschaft mbH  
Elektronische Meßtechnik  
für hohe Präzision

6 Frankfurt am Main · Sophienstraße 8  
Telefon: 773175 und 779425



# BLAUPUNKT

mit heute fast 8000 Beschäftigten ist eine der ältesten und größten Rundfunkfirmen Deutschlands

Wir suchen

für die Entwicklung **elektronischer Erzeugnisse** einen

Er soll auf Grund seiner Befähigung und Begabung nach kurzer Einarbeitung in der Lage sein, einen kleineren Mitarbeiterstab anzuleiten.

für Marktforschungsaufgaben einen

Gute theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Rundfunk- und Fernsehtechnik sind Voraussetzung.

für die Werbeabteilung einen

Sein Aufgabengebiet soll die Vorbereitung und Zusammenstellung technischer Texte für Publikationen und die Durchführung von Textkorrekturen für Prospekte und andere Werbemittel umfassen.

für die Kundendienstwerkstatt und das Prüffeld

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir weitgehend behilflich.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung. Zur Kontaktaufnahme genügt ein kurzes handschriftliches Anschreiben.



**BLAUPUNKT-WERKE** GMBH

3 2 0 0 H I L D E S H E I M P O S T F A C H

**Entwicklungsingenieur** (Gruppenführer)

**HF-Ingenieur**

oder überdurchschnittlich begabten Techniker

**literarisch interessierten Ingenieur**

oder Techniker

**Rundfunk- und Fernsehmechaniker**

Der  
**HESSISCHE RUNDfunk**  
sucht einen  
**INGENIEUR o. DIPLOM-INGENIEUR**

als Leiter einer großen Sendestation in Nordhessen. Erfahrungen auf dem Gebiet der Sendertechnik - Hörfunk und Fernsehen - sind erforderlich. Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir an die Personaldirektion des HESSISCHEN RUNDfUNKS, Frankfurt/Main 1, Postfach 3249 zu richten.

**Rundfunk-Fernsehtechniker  
oder Elektroniker**

für interessante Tätigkeit auf elektro-medizinischem Gebiet gesucht (Service und Versuchsbau).

Wir bieten: 5-Tage-Woche und leistungsgerechte Bezahlung. - Bei Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

**FA. ING. LUDWIG BRUNNER**

8 München 15, Schwanthalerstraße 10a, Tel. 55 22 25

## ELEKTRONIK- NAVIGATION Freiburg/Schwarzwald

Für unser hochmodernes Zweigwerk, das in seiner Art auf dem Gebiet der Fertigung hochwertiger elektronischer Navigationsgeräte einzig in Europa ist, suchen wir mehrere bestqualifizierte

# TECHNIKER

**Aufgabengebiet:** Durchführung von Prüfungen und Messungen von Geräten der Luftfahrt-Navigation, mit Hilfe hochentwickelter elektronischer Anlagen.

**Voraussetzungen:** Absolvierung einer staatlich anerkannten Techniker-Schule, einige Jahre Praxis in der Rundfunk- oder Fernsehindustrie oder in einer branchenähnlichen Industrie, absolute Beherrschung der theoretischen Grundlagen der modernen Elektronik. Von Vorteil wären englische Sprachkenntnisse.

**Wir bieten:** Ein sehr interessantes, weitgehend selbständiges und entwicklungsfähiges Aufgabenfeld in einer landschaftlich und klimatisch bevorzugten und kulturell sehr regen Universitätsstadt. Unsere Vertragsbedingungen entsprechen den hohen Anforderungen.

Wir danken Ihnen im voraus für die Zusendung Ihrer vollständigen Bewerbungsunterlagen.



Personalabteilung  
**Fritz Hellige & Co.**  
GMBH  
78 Freiburg/Breisgau  
Werk II  
Lörracher Straße

# BLAUPUNKT

Für einen Kunden in einer Kleinstadt in  
Mittelfinnland suchen wir einen tüchtigen

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

Es handelt sich um eine Dauerstellung.  
Eine entsprechende Wohnung würde zur  
Verfügung gestellt.

Bewerbungen bitten wir an folgende Anschrift zu richten:



**RADIOTUKKU OY**

Erottajankatu 15-17

**Helsinki/Finnland**

# INFRATAM

Fernsehzuschauer-Forschung, 633 Wetzlar, Buderuspl. 1

bittet

■ Fernsehtechniker mit überdurchschnittlichen Erfahrungen und Kenntnissen im Service um Kurzbewerbung für interessante Tätigkeit. Besitz eines Führerscheins und die Bereitschaft, in Bayern oder Baden-Württemberg zu reisen, sind unbedingt erforderlich.

Für unsere technischen Kundendienst-Zentralstellen im Bundesgebiet suchen wir



## Kundendienst-Leiter

möglichst Ingenieur oder Meister mit kaufmännischen Kenntnissen.

Die Positionen werden gut dotiert.

Bitte bewerben Sie sich mit allen erforderlichen Unterlagen bei

**GROSSVERSANDHAUS QUELLE**

851 Fürth - Personalabt. - Hornschuchpromenade 11



für die Laboratorien qualifizierte

## INGENIEURE und TECHNIKER

mit Erfahrung in der Impulstechnik für die Entwicklung von Fernsehgeräten.

Wir bieten eine interessante, ausbaufähige Tätigkeit und bei Eignung einen weitgehend selbständigen Aufgabenbereich in gut eingerichteten Labors. Jüngeren Bewerbern geben wir Gelegenheit zur Einarbeitung.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir gern behilflich.

Bewerbungen mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften an

**WEGA** - RADIO GmbH

7012 Fellbach bei Stuttgart, Postfach 390, Telefon 581651

Für die im Bau befindliche **Rehabilitations-Einrichtung** werden zum 1. Februar 1964 gesucht:

**1 Ausbildungsmeister oder -ingenieur und  
1 Ausbildungsassistent (Lehrgeselle)**

für die Werkstatt Rundfunk- und Fernsehtechnik

**1 Ausbildungsmeister oder -ingenieur und  
1 Ausbildungsassistent (Lehrgeselle)**

für die Werkstatt Elektromechanik.

Bezahlung nach Haustarif, der dem Bundesangestelltentarif entspricht. Einstellung der Ausbildungsmeister nach Vergütungsgruppe IV b, der Lehrgesellen nach Vergütungsgruppe VII. Für auswärtige Bewerber kann Wohnung beschafft werden.

„Friedehorst“ Vereinigte Anstalten der Inneren Mission e.V.  
282 Bremen-Lesum



in herrlicher Voralpenlandschaft in Nähe des Chiemsees gelegen, suchen:

für vielseitige konstruktive Aufgaben des Fernseh- und Rundfunkgerätesektors

## Konstrukteure und Detail-Konstrukteure

sowie für Schaltbilder und gedruckte Schaltungen

## Technische Zeichner(in)

Wir bieten:

Freie Entfaltungsmöglichkeit als selbständige Bearbeiter, Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung.

Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften richten Sie an

**KÖRTING RADIO WERKE GMBH**  
8211 GRASSAU (Chiemgau)

*Graetz*

**RADIO · FERNSEHEN  
DIKTIERGERÄTE**

Wir suchen für unser neu errichtetes **Rundfunkwerk Dortmund-Lindenhorst** und für das moderne **Fernsehwerk Bochum-Riemke**

## MEISTER

für alle Sparten der nach neuzeitlichen Gesichtspunkten ausgerichteten Fertigung.

Fachkräften, die z. Z. als Stellvertreter tätig sind, wird Gelegenheit geboten, sich in eine Meisterposition einzuarbeiten.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Interessenten werden gebeten, ihre Bewerbungsunterlagen (Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild) einzusenden an

**GRAETZ KG** Personalabteilung  
599 Altena (Westf.), Postfach 57

Modernes Spezial-Geschäft sucht erfahrenen  
**Radio-Fernsehtechniker oder -Meister**



Wir bieten: Bei Eignung angen. Dauerstellung u. gutes Gehalt. Wohnung im neuen Geschäftshaus (2½ Zimmer mit Bad) kann sofort bezogen werden. 5-Tage-Woche, Übernahme ins Angestelltenverhältnis.

**RADIO - HERRMANN**

56 Wuppertal-Cronenberg, Hauptstraße 66, Telefon 71 01 06

Perfekter  
**Rundfunk-  
Fernsehtechniker**

in Dauerstellung für  
sofort oder später  
gesucht (Nähe Basel).  
Bewerbung unter  
Nr. 3024 L erbeten.

Wir suchen für etwa einjährige  
Auslandstätigkeit (Mittl. Osten)  
einen

**versierten Fernsehtechniker**  
mit engl. Sprachkenntnissen.

Schriftliche Bewerbungen erbeten unter  
Nummer 3032 W

**Erfahrener  
Fernseh-Techniker oder Meister**

an selbständiges Arbeiten gewöhnt, von  
angesehenem Wiesbadener Fachgeschäft  
gesucht.

Angebote mit Unterlagen und Gehalts-  
angabe erbeten unter Nr. 3008 R

**Radio-Fernseh-Elektro-Großunternehmen**  
sucht möglichst per sofort:

**1 RADIO-FERNSEH-TECHNIKERMEISTER**

Wir bieten:

Großzügige Gehaltsregelung, Umsatzbeteiligung,  
angenehmes Betriebsklima, Dauerstellung,  
3-Zimmer-Neubau-Wohnung steht zur Verfügung.  
Bewerbungen m. den übl. Unterlagen u. Nr. 3026 N

**Radio- u. Fernseh-Spezialisten**

Schweizer Radio- und Fernseh-Fach-  
geschäft am Bodensee sucht fachlich  
ausgewiesenen  
für Werkstatt und Außendienst, zu  
baldmöglichstem Eintritt. Wir bieten  
sehr gute Bezahlung bei neuzeitlichen  
Arbeitsbedingungen, Einsatzfreudige  
Fachleute, die Wert auf eine ausbau-  
fähige Dauerstelle legen, senden Eil-  
offerten mit Bild unter Nr. 3031 V

**Rundfunk- und Fernsehtechniker**

Junger zuverlässiger

zum 1. 12. 63 oder später gesucht.  
Bewerbungen mit den üblichen  
Unterlagen erbeten an

**BRUNO WOSCHNIAK u. SOHN**

224 Heide i. H., Gr. Wester Straße 7, Telefon 2204

Für meine Rundfunk- und FS-Werkstatt benötige  
ich für sofort oder später

**einen erfahrenen Meister**

Gehalt nach Vereinbarung, Dauerstellung, Woh-  
nung kann, falls erforderlich, gestellt werden.

**Elektrohaus Peter Wiehlpütz**

5201 Siegburg-Müllendorf, Bonner Str. 80, Ruf 2524

**Nach Berlin!**

Junger Radio- und Fernsehtechniker möchte sich  
nach West-Berlin verändern, per 1. Jan. 1964.

Selbständiges Arbeiten in einem großen Einzel-  
handelsunternehmen wird bevorzugt.

Angebote unter Nr. 3038 E erbeten an den Verlag.

**Radio- und Fernsehtechnikermeister**

29 Jahre, verh., Meisterschule Karlsruhe (gute  
Zeugnisse), 11jähr. Praxis, ungekündigt, sucht  
neuen Wirkungskreis als Werkstattleiter oder  
Geschäftsführer. Evtl. tätige Teilhaberschaft  
oder Geschäftsübernahme je nach Bedingung.  
Angenehm Nordrh.-Westf., bes. Niederbergi-  
scher Kreis.  
Offerten bitte unter 3035 A an die Funkschau.

**Kostenrechner**

z. Z. Leiter der Betriebsbuchhaltung in ungekün-  
diger Stellung, sucht verantwortlichen Wirkungs-  
kreis (auch als Entlastung des Chefs und für Ratio-  
nalisierungsaufgaben). Organisationstalent,  
technisches Einfühlungsvermögen, persönliche  
Initiative. — Zuschriften erbeten unter Nr. 3056 B

**Fernsehtechniker**

24, ledig, Führerschein, mittlere Reife, mit allen  
vorkommenden Arbeiten vertraut, sucht Stellung  
als Werkstattleiter in kleinem oder mittlerem Be-  
trieb im In- oder Ausland.

Angebote unter Nr. 3055 A an den Franzis-Verlag.

**Junger  
techn. Kaufmann**

sucht Stelle im  
Kundendienst eines  
FS-Rundfunkfachge-  
schäftes. Kenntnisse  
im Antennenbau und  
kleinere Reparaturen  
vorhanden. Angeb.  
u. Nr. 3036 B erbeten.

**Elektrotechniker,**

Elektromechaniker,  
31 Jahre, verh. sucht  
Vertrauensstellung  
als Leiter einer Ferli-  
gungswerkstatt.  
Langjährige Erfah-  
rung im Bau elektro-  
nischer Geräte.  
Angeb. unter 3037 D

**Radio- und Fernsehtechniker**

Geselle, 25 Jhr., verh., 1 Kind, Abitur, 8 Semester  
Physik (Universität), Führerschein 3, wünscht sich zu  
verändern. Als Ia-Fachkraft mit besten Referenzen  
suche ich Dauerstellung und selbständiges Ar-  
beiten in solidem Fachgeschäft im südd. Raum.  
2½-Zimmerwohnung Bedingung. Freundliche An-  
gebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 3034 Z

**Kaufe:**

Spezialröhren  
Rundfunkröhren  
Transistoren  
jede Menge  
gegen Barzahlung  
**RIMPEX OHG**  
Hamburg, Gr. Flottbek  
Grottenstraße 24

**KAUFEN**

Rest- u. Lagerposten  
**Radio - Fernseh - KW-  
Material - Röhren  
sowie Radio-Fern-  
seh-Elektrogeräte**  
gegen Kasse.

**TEKA**

8450 Amberg/Opf.

**Radioröhren, Spezialröh-**

ren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren  
Dioden u. Relais, kleine  
und große Posten gegen  
Kassa zu kaufen gesucht.  
**Neumüller & Co. GmbH,**  
München 13, Schraudolph-  
straße 2/F 1

**Spezialröhren, Rund-**

funkröhren, Transisto-  
ren, Dioden usw., nur  
fabrikneue Ware, in  
Einzelstücken oder  
größeren Partien zu  
kaufen gesucht.  
**Hans Kaminsky**  
8 München-Soiln  
Spindlerstraße 17

**KLEIN-ANZEIGEN**

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich  
an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, ein-  
zusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt  
der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige er-  
biten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der  
Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw.  
Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt  
DM 2.—, für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr  
von DM 1.— zu bezahlen (Ausland DM 2.—).

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet  
die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG,  
8 München 37, Postfach.

**STELLENGESUCHE  
UND -ANGEBOTE**

**2 FS-HF-Techniker** (30 u.  
27 J.), verh., such. neuen  
Wirkungskr. Wohn. an-  
gen. Zuschr. u. Nr. 3052 W

**Techn. Beamter, HF-Technik.** (Dipl.), Spez.-Kenntn.  
in Sende-Empf.-Anl. und  
Transistor-Techn., sucht  
im Raum Flensburg, zun.  
nebenberufl., techn. Vertr.  
o. dergl. PKW u. Werkst.  
vorh. Ang. u. Nr. 3047 P

**Radio- u. Fernsehtechniker,**  
23 Jahre, led., engl.  
Sprachkenntnisse, Führer-  
schein Kl. III, 2 J. Radar-  
Op. b. d. BWehr, sucht  
neuen Aufgabenbereich  
(möglichst Elektronik).  
Angeb. unt. Nr. 3042 J

**Fernsehtechniker** für Ser-  
vice-Betrieb u. Antennen-  
bau, m. Führersc. Kl. 3,  
für sofort nach München  
gesucht. Zuschriften unt.  
Nr. 3043 K

**Radiotechniker,** 20 Jahre,  
mit abgeleitet. Wehrd.,  
Führerschein, gute Zeug-  
nisse, sucht Stellung in  
Österreich oder Bundes-  
republ. Evtl. Zimmerver-  
mittlg. Ang. u. Nr. 3044 L

**VERKAUFE**

Converter TV u. andere  
Artikel liefere günstig.  
C. C. E., Milano/Italia,  
Viale Lombardia, 32

**Cartavox** Schallkarten-  
Schneidgerät, betriebsbe-  
reit, mit Mikrophon, DM  
400.—, Postfach 940, Braun-  
schweig

Philips - Kondensatormi-  
krofon, komplett gegen  
Höchstgebot zu verkauf-  
en. Zuschr. u. Nr. 3048 R

Electr. Orgel, 2 Man.,  
Ped., 8-W-Verteil., 16-, 8-  
4-, 2-Fuß; Kontakte müs-  
sen erneuert werden, DM  
1000.—, Postfach 940,  
Braunschweig

Verkaufe Marine-Tele-  
skop, 20 - 40 - 60 x 60 Ø,  
mit großem Holzstativ.  
Suche Kurzwellenempfänger  
1,4-30 MHz. Zuschr.  
unter Nr. 3050 T

**Dual-Stereo-Wechsler**  
**1006 AM,** Magnetsystem,  
Teak-Konsole, Flößer,  
Bensheim, Wilhelmstr. 39

**Gelegenheit!** Gegen Ge-  
bot abzugeben: Empfän-  
ger EK 3/5,9 - 18 MHz,  
9 x P 2000, UKWE e (10  
m), KWE a, Sender: 30  
WS a (80 m), 150 W, 10  
WS c (10 m), S h (80 m),  
10 - W - Batterie, BC 457  
(80 m), BC 457 (40 m),  
Umformer 12 = zu 220 V,  
Ws 500 W, Netzteil in  
Leistungshülse: 800 V /  
300 mA, 450 V / 120 mA,  
200 V stab. 12,6 / 6 V Hei-  
zung. Alle Geräte Original-  
zustand, betriebsbe-  
reit, Tel. 07191/7480 od.  
Zuschr. unt. Nr. 3053 X

Neuw. Trans.-Wechsel-  
sprechanlage m. 3 Neben-  
stell., kompl., statt 645.—  
n. 445.—, Diktierger. zugl.  
Tel.-Verstärker m. allem  
Zubehör st. 683.— 450.—,  
sofort NN zu verkaufen.  
Nachr. L. H. 8958 Füssen,  
Postf. 113

**Telefunken - Allwellen -  
Empfänger E 103 (Doppel-  
super),** 100 kHz - 30 MHz  
in 5 Bereichen, 5-Meter,  
Spulenrevolver, Bandbr.-  
Regl. in 4 Stufen, Voll-  
netz DM 950.— zu verk.  
Zuschr. unt. Nr. 3040 G

Verk. Märklin-Eisenbahn,  
Neuwert 1 250.— DM, gut  
erhalten. Angebote unter  
Nr. 3046 N

Einige Studiomagnetband-  
maschinen Mono, Stereo,  
gebraucht, generalüber-  
holt, preiswert zu ver-  
kaufen. Anfragen unter  
Nr. 3017 D

**SUCHE**

**ITALIEN.** Importeur, eig.  
Rechnung, übernimmt lu-  
krative Artikel. Allein-  
vertrieb. C. C. E., Milano,  
Viale Lombardia, 32

**ITALIEN.** Vertreter, Zentr-  
albüro, gute Verbindun-  
gen, sucht neue Artikel  
zwecks Alleinvertrieb.  
C. C. E., Milano, Viale  
Lombardia, 32

**ITALIEN.** Plattenspieler,  
Phono-, Radio- und Ele-  
ktron-Teile kaufe eigene  
Rechnung. C. C. E., Mi-  
lano, Viale Lombardia, 32

Heathkit - KW-Empfänger  
„Mohican“, Weitzig, Bremen,  
Boßdorfstr. 10

Suche Meß- und Prüfgerä-  
te. Angeb. u. Nr. 3018 E

Breitband-Oszillograf, Si-  
nus-Rechteck-Gen., elek.  
Schalter und andere Ge-  
räte dieses Gebietes. U.  
Rall, 7273 Ebhausen

FS-Wobbler auch ohne  
UHF evtl. reparaturbe-  
dürftig zu kaufen ge-  
sucht. Ang. u. Nr. 3049 S

2 Fassungen für LB 1 mit  
Mu-Metallabschirmg. Ge-  
sucht. Ang. u. Nr. 3045 M

Philips - Nicolette 1963.  
Angeb. unt. Nr. 3039 F

**VERSCHIEDENES**

Führendes Radio-, Fern-  
seh- und Musikgeschäft  
in westd. Industriestadt,  
Ums. ca. 500 000 DM, beste  
Geschäftslage - Reparatur-  
werkstatt, zu verpach-  
ten, auch auf Rentenbasis  
oder zu verkaufen. Zus-  
chriften unter Nr. 3054 Z

Wer baut deutsche Fern-  
schreibmaschinen m. engl.  
Tastatur für postalisches  
zugelassene Verwendung  
um? Zuschriften unter  
Nr. 3041 H

## **COLLINS RADIO COMPANY GmbH**

Postamt Flughafen, Frankfurt/Main

has immediate requirements for

### **FIELD SERVICE ENGINEERS**

Microwave

Avionics

Ground Communications

### **ELECTRONIC TECHNICIANS**

We offer

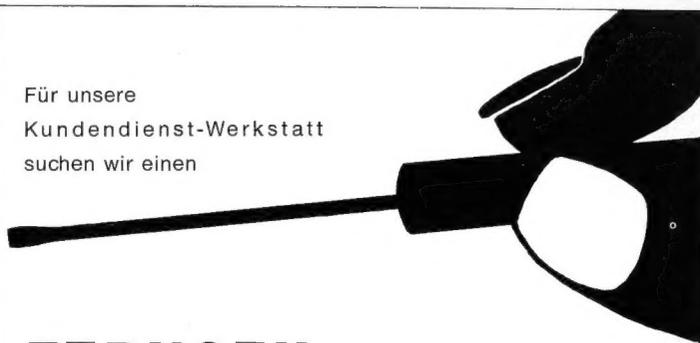
- Employment with German Subsidiary of a leading American Electronics Company
- Opportunity to become familiar with the latest designs of Airborne Navigation and Communications Equipment
- Opportunity to become familiar with the latest designs of Amateur, Ground Communications and Data Processing Equipment

We require

- A sound Knowledge of Electronics
- Fluent English for Field Service Engineers
- Basics of the English Language for Technicians

Write now giving your qualifications and earliest starting date

Für unsere  
Kundendienst-Werkstatt  
suchen wir einen



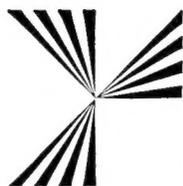
## **FERNSEHTECHNIKER**

Für diese verantwortungsvolle Position stellen wir uns einen tüchtigen Fachmann mit fundiertem Wissen und Berufserfahrung vor, der in der Lage sein sollte, sämtliche Reparaturen an Radio- und Fernsehgeräten selbständig durchzuführen.

Wir bieten Ihnen ein interessantes Betätigungsfeld, gute Bezahlung, angenehmes Betriebsklima und viele soziale Leistungen. Wir bitten um persönliche Vorstellung in unserem Personalbüro oder um schriftliche Bewerbung mit den üblichen Unterlagen.



**KAUFSTÄTTE  
HEIDELBERG GMBH**



## **SEL ... die ganze Nachrichtentechnik**

Wir sind ein führendes Unternehmen der Nachrichtentechnik mit über 30000 Mitarbeitern in der Bundesrepublik und in West-Berlin.

Unser Werk in Pforzheim stellt Rundfunk- und Fernsehgeräte nach modernsten Fertigungsmethoden her.

Wir suchen für Tätigkeiten im **Kundendienst** und in den **Prüffeldern**

### **Rundfunk- und Fernsehmechaniker**

Wenn Sie die Absicht haben, etwas Neues hinzuzulernen oder in einem eingearbeiteten Team saubere und gut bewertete Arbeiten auszuführen, so setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung. Wir werden Sie leistungsgerecht bezahlen und Ihre Übersiedlung nach Pforzheim bestmöglich zu regeln versuchen.

Ein kurzes Bewerbungsschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Tätigkeitsnachweis und, sofern vorhanden, einem Lichtbild genügen als erste Bewerbungsunterlagen.

Richten Sie bitte die Unterlagen an die Personalabteilung des Geschäftsbereiches Rundfunk-Fernsehen-Phono, 753 Pforzheim, Ostliche 132

Sofern Sie in unserer SCHAUB-LORENZ-Geschäftsstelle in **München** als

### **Rundfunkmechaniker oder Rundfunktechniker**

(Kenntnisse auf dem Gebiet der Transistortechnik erforderlich)

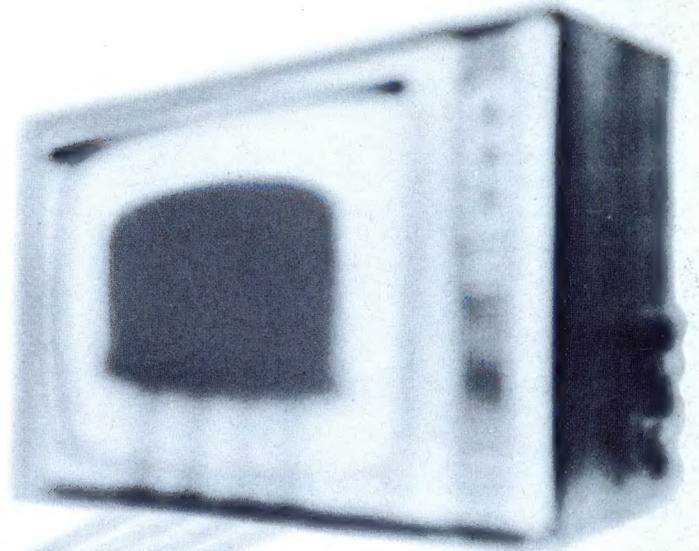
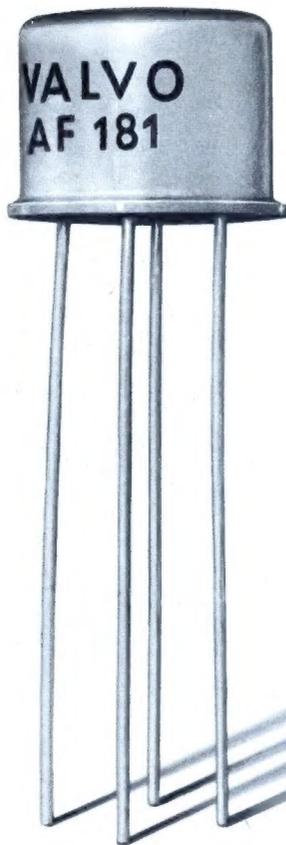
im Kundendienst mitzuarbeiten wünschen, dann schreiben Sie bitte direkt an die SCHAUB-LORENZ-Geschäftsstelle, 8 München, Pettenkofer Str. 23

## **STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG**

# 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 Emittierstrom 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

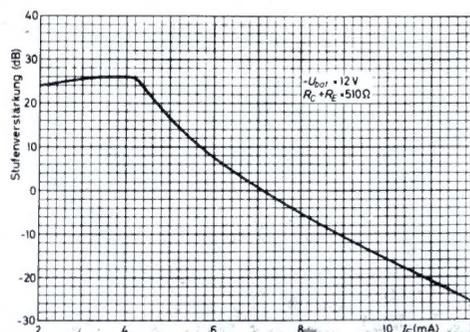
$$|y_{21e}| = 73 \text{ mS}$$

Rückwirkungskapazität bei  $-U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $I_E = 1 \text{ mA}$

$$-C_{12e} = 0,4 \text{ pF}$$

Wärmewiderstand

$$K \leq 0,32 \text{ grad/mW}$$



VALVO GMBH HAMBURG

A 0963/543