

# Funkschau

Vereinigt mit dem  
Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, S... UND TONBAND



**Unser Titelbild:** Probevorführungen mit dem von Telefunken neuentwickelten Sende- und Empfangsgerät für Schiffbrüchige

Fernsehempfänger im Prüffeld  
Die Motorabstimmung von UKW-Empfängern

PREIS:  
1.40 DM

Trapezmodulation für Fernsteuersender  
**Bauanleitung:** Gepanzertes Steuersender für KW-Stationen

**20**

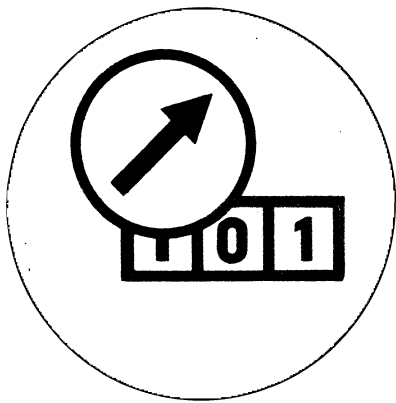
Gerätebericht: Transistor-Reisesuper  
UKW Philips-Colette

2. OKT.-  
HEFT

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

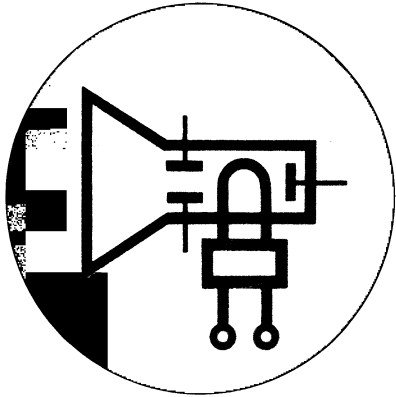
1960

## Messen

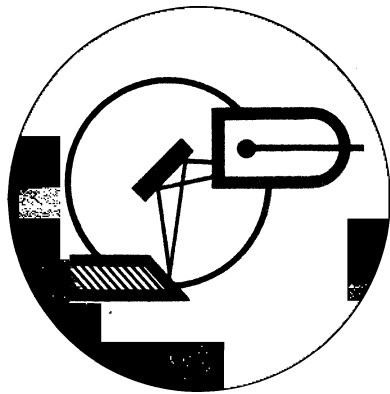


  
**SIEMENS**  
MESSTECHNIK

## Registrieren



## Untersuchen



sind die Voraussetzungen erfolgreicher Forschungs- und Entwicklungstätigkeit in Wissenschaft und Technik. Für die Lösung dieser Aufgaben zeigen wir auf der INTERKAMA in Halle E unter anderem:

- Anzeiger und Schreiber nach dem Ausschlags- und Kompensationsverfahren für alle elektrischen und elektrisch darstellbaren Meßgrößen.
- Lichtstrahloszillographen OSCILLOPORT für 5 Schleifen- oder 10 Spulenschwinger, OSCILLOMAT für 12 Schleifenschwinger oder 24 Spulenschwinger.
- Elektronenstrahl-Oszillographen OSCILLARZET und OSCILLAR I sowie den Elektronenstrahl-OSCILLOMAT mit 7 eingebauten Oszillographenröhren.
- Meßeinrichtungen für Feinstrukturuntersuchungen und Fluoreszenzanalysen mit Röntgenstrahlen.
- Strahlungsmeßgeräte und Detektoren für Korpuskular- und Wellenstrahlung.

# MAGNETOPHONBAND BASF- oberflächenvergütet

Die **spiegelglatte** Oberfläche garantiert einen besonders innigen Kontakt zwischen Band und Tonkopf. Das bedeutet einen entscheidenden Fortschritt – vor allem für die Vierspurtechnik: größte Reinheit des Tons, noch bessere Wiedergabe hoher Frequenzen, äußerste Schonung der Magnetköpfe.

Die bekannten Eigenschaften von MAGNETOPHONBAND BASF – magnetisch stabil, voll-dynamisch, kopierfest – bleiben selbstverständlich unverändert.

Eine weitere Neuerung: Jedes MAGNETOPHONBAND BASF ist doppelt verpackt. Innerhalb der bekannten roten Schwenkkassette wird das Band durch eine zugeschweißte Kunststoffhülle vor Staub und Schmutz geschützt – für Vierspurtechnik außerordentlich wichtig. Die verschlossene Hülle ist eine Garantie für einwandfreie, nicht vorbenutzte Bänder.

## *Magnetophonband*

Band der unbegrenzten Möglichkeiten

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



<b>oberflächenvergütet</b>	– spiegelglatte Magnetschicht
<b>magnetisch stabil</b>	– kein Aufnahmeschwund
<b>kopierfest</b>	– echofrei
<b>voll-dynamisch</b>	– naturgetreuer Klang

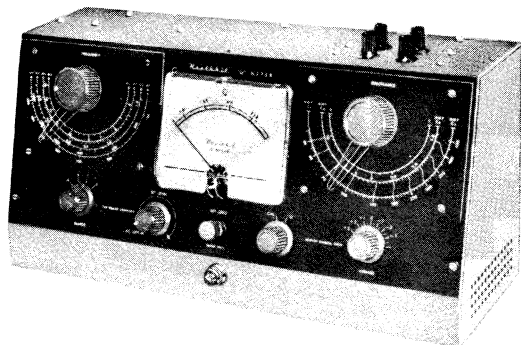
BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG · LUDWIGSHAFEN AM RHEIN



EIN ERZEUGNIS DER DAYSTROM-GRUPPE

# SPEZIAL-MESSGERÄTE FÜR WERKSTATT, LABOR, UND UNTERRICHT

## Hf-Gütemesser QM-1



Ein Meßgerät zur Bestimmung der Spulengüte auf der Arbeitsfrequenz (150 kHz ... 18 MHz). Gütebereich: 0 ... 250 und 0 ... 500, Kapazitätsbereich: 40 ... 450 pF, Induktivitätsbereich: 1  $\mu$ H ... 10 mH

Beide Geräte für 220 V/50 Hz

Netzanschluß mit Schukostecker

## Impedanz-Meßbrücke IB-2A



Die Kombination von 4 Brückenschaltungen mit 1 kHz-Generator  
Meßbereiche: R = 0,1  $\Omega$  ... 10 M $\Omega$   
C = 100 pF ... 100  $\mu$ F  
L = 0,1 mH ... 100 H  
D = 0,002 ... 1  
Q = 0,1 ... 1000

DEUTSCHE  
FABRIKNIEDERLASSUNG:

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

HM-4

# RÖHREN

TRANSISTOREN



DIODEN

EMPFANGER-  
BILD- UND  
SENDE-RÖHREN

*für*

AUTOMATION  
NAVIGATION  
FORSCHUNG



**GERMAR WEISS · FRANKFURT/MAIN**

TELEFON 333844

TELEGRAMM: RÖHRENWEISS

Zuverlässige Lötstellen mit dem  
**NEUEN**

*Weller*<sup>®</sup> **MAGNASTAT**

**ELEKTRO-LÖTKOLBEN**

DB Patent erteilt

**Der eingebaute Wärmeregler hält die günstigste Löttemperatur AUTOMATISCH konstant!**

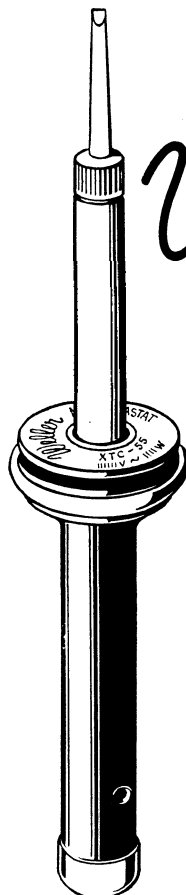
Handlich · Leichtes Gewicht · Stromsparend. Größte Leistung durch robuste, ausgereifte Konstruktion mit neuartiger Spitzenbefestigung. Daher **ideales** Lötwerkzeug für Dauerbeanspruchung.

Lieferbar von 40 bis 120 Watt.

Verschiedenste Spitzenformen von hoher Lebensdauer durch Spezialbelag.

Temperaturbereiche 210 - 240 - 310 - 360 - 385 °C durch Auswechseln der Spitzen.

Ausführliche Liste auf Anfrage!



**WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE GMBH.**  
BESIGHEIM AM NECKAR

antistatisch

oberflächenveredelt

staubfrei in Kunststoffbeuteln



# Agfa Magnetobänder PE

*Langspielband PE 31 – Doppelspielband PE 41*

**Chemische Oberflächen-Veredelung** macht die Agfa Polyester-Bänder noch schmiegsamer und formbeständiger. Das bedeutet: noch engerer Kontakt mit dem Tonkopf, noch bessere Tonqualität in den höchsten Frequenzen bei geringstem Ruherauschen, noch geringere Reibung zwischen Band und Tonkopf.

**Der antistatische Schichtaufbau** verhindert staubanziehende reibungselektrische Aufladung der Bänder: Ein wirksamer Schutz gegen Staubpartikel zwischen Band und Tonkopf, die „akustische Löcher“ bei der Wiedergabe und Verluste im Bereich der hohen Frequenzen bewirken.

Die Vorzüge der Agfa PE-Bänder kommen vor allem der **Vierspur-Technik** zugute: denn bei der geringen Spurbreite ist enger, staubfreier Kontakt mit dem Tonkopf besonders wichtig.

Sie erhalten deshalb auch alle Agfa Magnetobänder staubfrei in Kunststoffbeuteln verpackt.

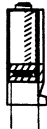
# Elektrolyt-Kondensatoren

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

**Verschiedene Bauformen:**  
 freitragend  
 Einlochbefestigung  
 Schraubbefestigung  
 Schränklappenbefestigung  
 Schellenbefestigung  
 Bügelbefestigung

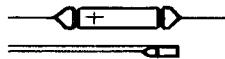


**Sonderausführungen für gedruckte Schaltungen** mit:  
 »snap-in«-Anschlüssen  
 »Lötstift«-Anschlüssen  
 Kunststoffsockel für stehende Montage



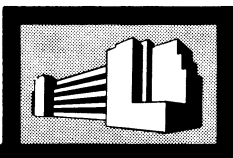
**Sondertypen** für hohe thermische und klimatische Anforderungen

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



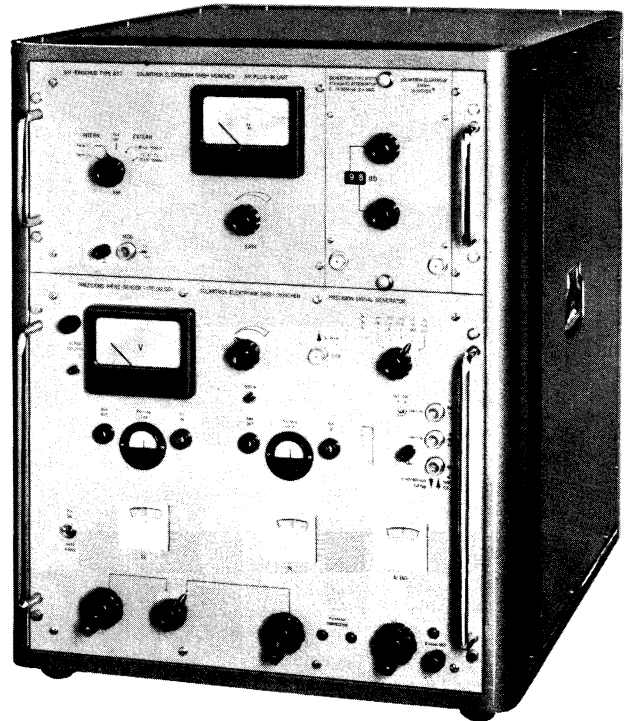
Auführliche Druckschriften auf Anforderung; Angebote über Spezialtypen bei lohnenden Mengen.

**HYDRA WERK**  
 AKTIENGESELLSCHAFT  
**BERLIN N 65**



# DO 1001

**Ein quartzgenauer Meßgenerator;  
 durch Einschubtechnik unbegrenzte  
 Modulationsmöglichkeiten**



## PRÄZISIONS-MESSENDER

50 kHz... 50 MHz... 500 MHz  
 Einschübe für AM, FM + AM, Einseitenband + AM,  
 Video + FM

**Quarzgesteuert**  
**Stabilisierte EMK, 1 V...1  $\mu$ V**  
**Extrem niedrige Störmodulation**

Das ideale Gerät für Entwicklung, Fertigung und Abnahme hochwertiger Nachrichtengeräte

**SOLARTRON ELEKTRONIK GMBH**  
**MÜNCHEN 15 · BAYERSTRASSE 13**

Telefon 59 51 09                      telex: solartron mchn 052 2248

INTERKAMA Düsseldorf, Halle 11, Erdgeschoß

# KURZ UND ULTRAKURZ

Die Interkama findet gegenwärtig – während unsere Leser dieses Heft erhalten – in Düsseldorf statt (vom 19. bis 26. Oktober). Dieser Internationale Kongreß mit Ausstellung für Meßtechnik und Automation befaßt sich auch mit elektronischen Themen (siehe unseren kurzen Vorbericht auf Seite 509). Der Franzis-Verlag ist auf der Interkama mit seinen Zeitschriften ELEKTRONIK und ENERGIE und seinen einschlägigen Fachbüchern in Halle F 2, Stand 6137, vertreten.

**Mehr Gespräche im Transatlantikkabel.** Seit dem 15. September ermöglicht das zweite transatlantische Telefonkabel (zwischen Paris und New York) dank einer speziellen elektronischen Steuerung durch Ausnutzen der Sprachpausen etwa 30 zusätzliche Gesprächsverbindungen. Seine Kapazität wurde damit etwa verdoppelt. Die Deutsche Bundespost als Miteigentümer dieses Kabels nimmt an dieser Erweiterung teil.

**Farbfernsehanlage in Frankfurt.** Die Chirurgische Universitätsklinik in Frankfurt a. M. hat von Philips eine Anlage zur Übertragung von Fernsehbildern von Operationen und anderen ärztlichen Maßnahmen in natürlichen Farben erhalten.

**Transistor-Überproduktion in Japan.** Die japanische elektronische Industrie wird in diesem Jahr rund 150 Millionen Transistoren herstellen; sie befürchtet, etwa 50 Millionen davon nicht absetzen zu können. Der Bedarf wird nicht weit über 100 Millionen Stück liegen, darunter 80 Millionen für Rundfunk- und rund 20 Millionen für kommerzielle Geräte. Bisher sind im Jahre 1960 weitere sechs neue Transistorfabriken in Japan errichtet worden. – Die Fertigung im Bundesgebiet dürfte 1960 über 30 Millionen Transistoren erreichen.

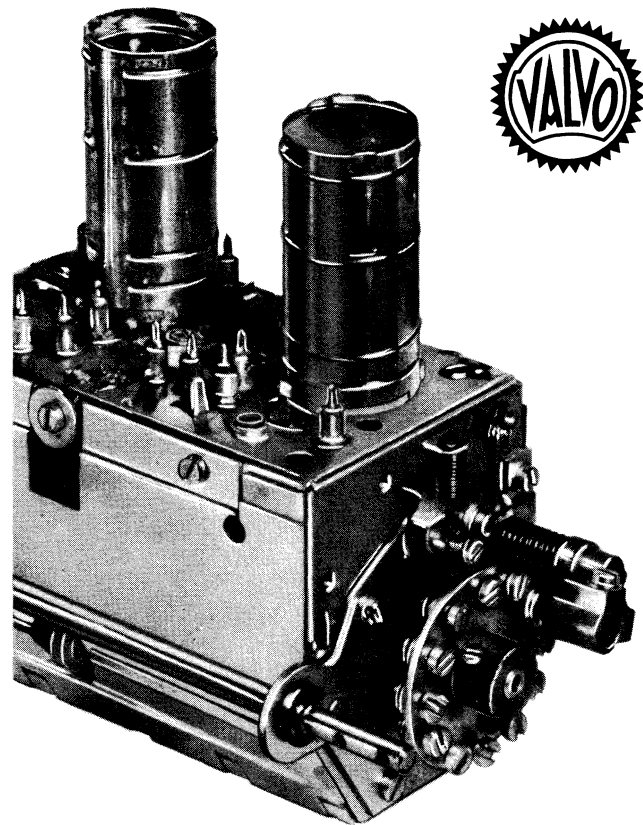
**Werbekampagne in den USA.** Die amerikanische Electronic Industries Association (Vereinigung der elektronischen Industrie) teilt mit, daß z. Z. 50 % aller in den USA verkauften Taschensuper japanischen Ursprungs sind. Die Vereinigung bereitet eine Werbekampagne vor mit dem Ziel, das Publikum zu überzeugen, daß jedes moderne Heim zwei Fernsehempfänger benötigt und in jedes Zimmer ein Rundfunkgerät gehört.

**Einen neuen „aktiven“ Nachrichten-Satelliten Courier 1B** haben die USA auf eine Bahn um die Erde in 697/1040 km Höhe gebracht. Die 227 kg schwere Kugel von 130 cm Durchmesser enthält Empfangs-, Speicher- und Sendegeräte, die mit Mikromoduln und über 1300 Transistoren ausgestattet sind und ihre Energie 19 200 Fotozellen entnehmen, die auf der Außenseite der mit vier Rutenantennen versehenen Kugel angebracht sind. Der als aktive Umsetzerstation arbeitende Satellit empfängt, speichert und sendet 68 000 Wörter in der Minute.

**Wann war die erste Opernübertragung im Rundfunk?** Am 27. August erinnerte man sich in Argentinien an die angeblich erste Opernübertragung der Welt im Rundfunk, durchgeführt von vier Funkamateuren am 27. August 1920 über einen 5-W-Sender in Buenos Aires. Damals durften die jungen Leute ihr Mikrophon nicht auf der Bühne des Coliseo (Opernhaus) aufbauen, sondern mußten damit auf dem oberen Rang bleiben, wo sie Musik und Gesang mit einem Richtmikrophon – einem 1 m langen Trichter vor der Kohlekörnerkapsel – einfingen. Jedoch dürfte Lee de Forest die ersten Opern übertragen haben: 1911 mit einem Lichtbogensender aus der „Met“ in New York.

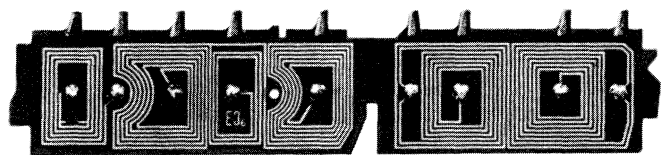
**Größte europäische Datenverarbeitungsanlage.** Im Neubau des Versandhauses Neckermann in Frankfurt a. M. wurde die IBM 7070 Datenverarbeitungsanlage mit sechs Schnellmagnetbandeinheiten, zwei IBM 1401 mit Schnellkartenabfühler IBM 1402 und drei Schnellmagnetbandeinheiten aufgestellt, ferner der Drucker IBM 1403. Das ist die größte Datenverarbeitungsanlage in Europa. Die Magnetbandeinheiten haben die sehr hohe Ein- und Ausgabe-Geschwindigkeit von 62 500 Zeichen/Sekunde. Die Anlage erlaubt die Ausführung von 150 000 Kundenaufträgen pro Tag und weitere Arbeiten wie Lagerbestandsaufnahme u. a. nach Stück und Wert, wobei dieses Lager 5000 Artikel mit 25 000 Positionen umfaßt. Der monatliche Mietpreis liegt bei 130 000 DM.

**Fernsehen auf Helgoland.** Nach langen Verhandlungen mit den zuständigen Behörden wird der NDR nunmehr zwei Fernseh-Umsetzer (je 0,5/0,1 W eff. Strahlungsleistung, Kanal 5 und Kanal 8) auf Helgoland errichten und damit das Ober- und das Unterland versorgen. Die Modulation wird durch Ballempfang vom Fernsender Heide/Holstein (Kanal 10) übernommen. Die fast halbjährlichen Messungen auf dieser Strecke über See ergaben relativ geringe Schwundeinbrüche, jedoch zeitweilig übergroße Feldstärken, so daß der Ballempfänger mindestens 34 dB ausregeln muß. Die Verhandlungen mit den Behörden waren schwierig, weil die Antennen (Empfangs- und beide Sendeantennen) in keiner Weise mit Seezeichen verwechselt werden dürfen.



## VALVO VHF | UHF KANALWÄHLER

mit Kanalstreifen in gedruckter Schaltungstechnik



VALVO AT 7635/80

VHF-Kanalwähler (Standard-Ausführung)

VALVO AT 7634/80

VHF-Kanalwähler mit automatischer Frequenzregelung

VALVO AT 7637/80

VHF-Kanalwähler mit gespeicherter

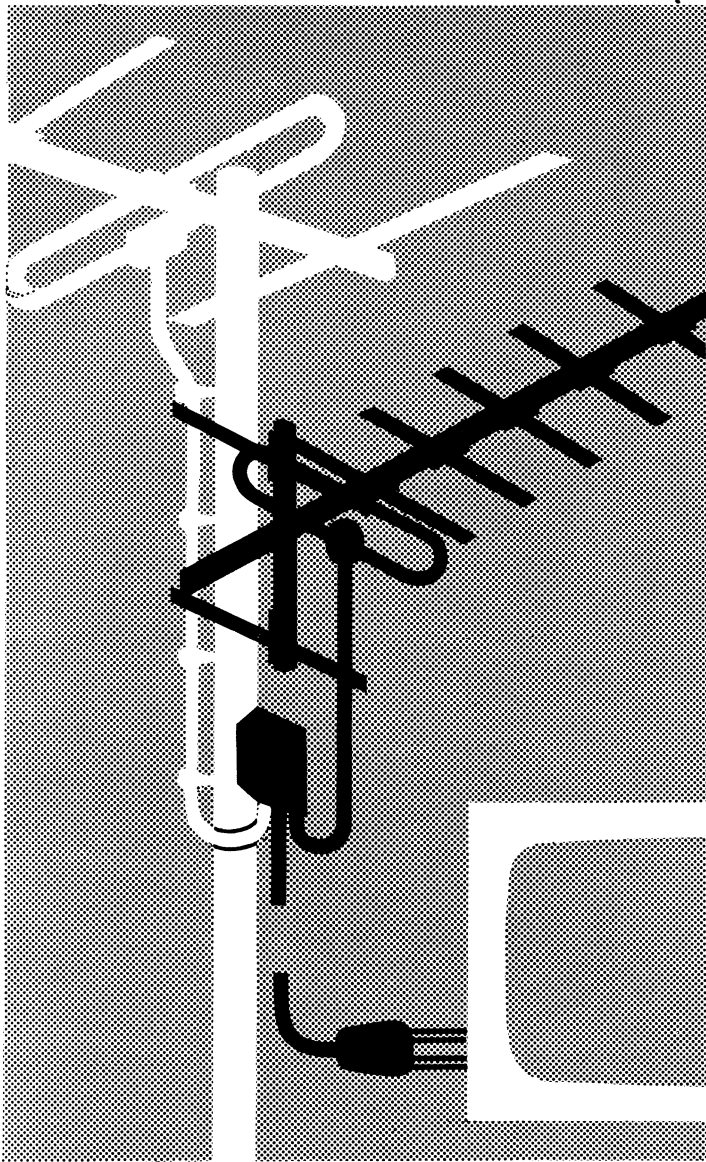
Frequenzfeineinstellung

VALVO AT 6321/01

UHF-Kanalwähler

110 560/331

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.



## ELTRONIK bietet für das 2. Fernseh-Programm:

Einfache und schnelle Erweiterung jeder Einzel-Fernseh-Antennenanlage durch

### ELTRONIK Band IV-Antenne

je nach Empfangslage mit verschiedener Elementzahl, in den Kanalgruppen 14-18, 19-25, 26-30 und in Breitbandausführung für die Kanäle 14-30.

### ELTRONIK-Verbindungsfilter

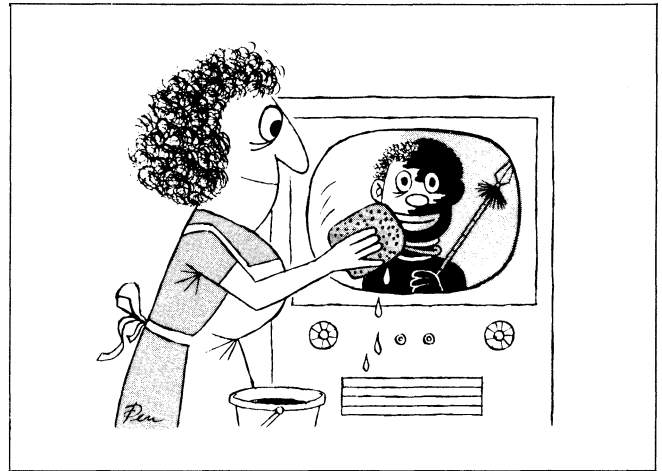
zum Zusammenschalten der Band IV-Antenne mit der vorhandenen Band I- oder Band III-Antenne.

### ELTRONIK-Empfängerweiche

zum Auftrennen der Empfangsleistungen für die beiden Antenneneingänge an dem für Band IV vorbereiteten Fernsehgerät.



**DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH**  
eine Tochtergesellschaft der Robert Bosch GmbH



Wenn die Kontrast-Regelautomatik versagt...

### KURZ-NACHRICHTEN

Die Gesellschaft **Freies Fernsehen**, wahrscheinlicher Lieferant wesentlicher Teile des Zweiten Fernsehprogramms, errichtet im Taunus einen **Studiokomplex für aktuelle Sendungen** mit Filmkopierwerk, Synchronstudios usw. Umfang: 200 Räume, Personal: rund 250 Personen. \* Die **schwimmende UKW-Werbefunkstation Radio Mercur** vor Kopenhagen wird einen zweiten Sender erhalten und dann 24stündige Programme und auch Stereo-Rundfunksendungen ausstrahlen. \* Im Leningrader elektrotechnischen Institut für das Fernmeldewesen wurden Versuche mit **stereoskopischem Farbfernsehen** durchgeführt. \* Am 13. September, vier Jahre und sieben Monate nach der Eröffnung, wurde auf dem **Stuttgarter Fernsehturm der viermillionste Besucher** begrüßt. \* „Araldite“ heißt eine neue **glasklare Epoxid-Vergußmasse** für Elektronik-Bauelemente. Neben allen sonstigen guten Eigenschaften gestattet die Masse die Überprüfung der vergossenen Elemente durch Augenschein (Hersteller: Ciba, Basel). \* Ein euer **Philco-Transistor mit koaxialen Zuleitungen** für Hohlraumverstärker leistet bei 1 GHz noch 10 mW bzw. liefert bei dieser Frequenz einen Leistungsgewinn von 8 dB. \* 1960 wird die englische Industrie etwa **300 000 Autosuper** liefern (+ 80 000 gegenüber 1959). \* Durch neue Hallenbauten in Hannover wird die **Ausstellungsfläche für die Deutsche Industrie-Messe 1961** (30. April bis 9. Mai) auf 314 000 qm gedeckte und 192 000 qm Freifläche steigen (+ 60 000 qm gegenüber 1960). \* Der russische Techniker W. I. Tschinjkow aus Pensa baute in eine **Brille mit verstärkten Bügeln einen vollständigen Transistor-Rundfunkempfänger** ein; Brille, Empfänger und Batterie wiegen zusammen 100 g. \* In den USA wurden **Fernschreibverbindungen 300 m unterhalb der Erdoberfläche** über rund 8 km hinweg hergestellt; als geeignete Frequenz erwies sich eine solche von 150 kHz. \* Amerikanische Ingenieure überbrückten bei Versuchen mit transportablen Anlagen für die **troposphärische Streustrahl-Übertragung** 210 km mit nur 170 W Senderleistung. Die Reflektoren mit den Abmessungen 120 x 300 cm wogen nur 22 kg.

### Funkschau mit Fernstechnik und Schallplatte und Tonband Fachzeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN  
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner  
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde · Besitzer:  
G. Emil Mayer, Buchdruckerei-Besitzer und Verleger, München (1/2),  
Erben Dr. Ernst Mayer (1/2)

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats.  
Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf  
Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.40 DM. Jahresbezugspreis 32 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37,  
Postfach (Karlstr. 35). — Fernruf 55 16 25/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 — Fernr. 63 83 99  
Berliner Geschäftsstelle: Berlin W 35, Potsdamer Str. 145. — Fernr. 24 52 44.  
Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil:  
Paul Walde, München. — Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 10. — Ver-  
antwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Ant-  
werpen, Cogels-Osylei 40. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum.  
Nijverheidswerf 19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI,  
Mariahilfer Straße 71. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).  
Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem  
Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur  
Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

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





## Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinstimmen braucht.

### Baut Transistor-Babysitter!

FUNKSCHAU 1960, Heft 15, Seite 398

„Transistor-Alarmgerät im Babybett“ – so heißt eine Mitteilung in Nr. 15 der FUNKSCHAU. Sollte man das nicht kombinieren können mit einem „Transistor-Babysitter“, d. h. einem sehr einfachen NF-Verstärker (der gar nicht verzerrungsfrei zu arbeiten braucht), einem ganz billigen Mikrofon und einem billigen Lautsprecher (Mikrofon über Baby- oder Kleinkindbett, Lautsprecher im Elternschlafzimmer und im Wohnzimmer)?

Väter, die kleine Kinder haben, haben meist nicht die Zeit, sich ein solches Gerät selber zu basteln – und oft auch nicht sehr viel freies Geld. Dennoch, möchte ich meinen, sollte eine Firma genug verdienen können, die ein solches kombiniertes Gerät herausbringt, nicht zu teuer, aber doch so im Preis, daß genügend Reklame für das Gerät gemacht werden kann. Man schätze einmal den Bedarf ab und gehe dazu davon aus, daß in Deutschland allein jährlich doch wohl etwa eine halbe Million Babys geboren werden! Statistiken darüber und über die Zahl der Zweit-, Dritt- usw. -Kinder sind sicher leicht zu bekommen.

Vielleicht genügt ein Hinweis, eine Firma dazu anzuregen?

Hans Dolezalek, Aachen

### Fernsehsendungen in Saudi-Arabien

FUNKSCHAU 1960, Heft 15, Seite 382

Zur Ergänzung dieses Beitrages kann ich Ihnen folgendes mitteilen:

Der Fernsehsender Dhahran (Saudi-Arabien) der Aramco (Kanal 2 FCC-Norm 54...60 MHz) strahlt an sechs Tagen pro Woche ein etwa sechsstündiges Programm mit 12 kW Sendeleistung aus. Dieses Programm ist hier, im 400 km entfernten Kuwait, an durchschnittlich drei Tagen je Woche mit großem Antennenaufwand in brauchbarer Qualität zu empfangen. Dies ist durch im regelmässigen Rhythmus wiederkehrende günstige Großwetterlagen möglich.

Ähnlich verhält es sich mit dem persischen Fernsehsender Abadan (Kanal 3, FCC-(US-)Norm, 60...66 MHz/12 kW), der rund 170 km entfernt ist. Er sendet täglich außer dienstags (islamischer Feiertag) von 15 bis 15.30 GMT ein Testbild und von 15.30 bis ca. 20.00 GMT Programm. Die Programme werden aus Werbe-Einnahmen finanziert. Sie setzen sich aus aktuellen Berichten, Kurzfilmen, Spielfilmen und wenigen Live-Sendungen (und natürlich Reklame) zusammen.

Beide Fernsehsender sind von der amerikanischen RCA-Gesellschaft gebaut worden. – Hier in Kuwait werden meist 10elementige Breitbandantennen mit Rotor verwendet. Sehr viele Fehler bei Fernsehgeräten beruhen hier auf zu geringer Temperaturfestigkeit der Kondensatoren und anderer Bauteile.

Dietrich Happe, Kuwait/Arabien

### VDE 0860 und Schuko-Doppelstecker

FUNKSCHAU 1960, Heft 6, Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Die in der genannten Zuschrift geäußerte Ansicht teile ich voll und ganz. Die größeren Gefahren beim Umgang mit elektrischen Geräten rühren wohl vom Zustand der Zuleitungen her. Und gerade dort bringen die verschiedenen Schuko-Steckvorrichtungen keine Abhilfe. Im Gegenteil, meiner Ansicht nach verschlimmern sie das Übel sogar noch. Man stelle sich vor, an einer Schuko-Zuleitung zu einem Bügeleisen z. B. scheuert sich nach längerem Gebrauch die Isolation durch, so daß gerade der spannungsführende Leiter blank wird. Gegen Erde herrschen an dieser Stelle 220 V. Auch wenn der Fußboden gut isoliert ist, so ist doch die gefährliche Erdung in nächster Nähe: der blanke, über Schuko geerdete Metallkörper des Bügeleisens selbst. Das ist doch schließlich genauso gefährlich, als wenn man sich in der Badewanne elektrisch rasieren würde.

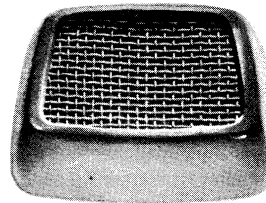
Der beschriebene Fehler tritt weit häufiger auf, als ein Körperschluß innerhalb eines elektrischen Gerätes. Und nur bei einem solchen Schluß hilft der Schutzleiter. Ich finde, die bisherigen normalen Steckverbindungen (einschließlich der umstrittenen, aber praktischen Doppelstecker) bergen bei vorschriftsmäßiger (!) Benutzung weniger Gefahren.

Herr Fiegler schlägt eine Koaxial-Dose vor. Warum sollen wir nicht statt dessen die USA-Stecker mit ihren flachen Stiften nehmen? Sie wären gleichzeitig eine Sicherheit gegen Kinderberührung. Bei der Installation von Steckdosen setzt man diese heute vielfach knapp über den Fußboden, gerade in die Reichweite der Hände neugieriger Kleinkinder. Unsere Steckdosen verlocken doch geradezu zum Hineinstecken eines Nagels oder dergleichen, die Schukodosen mit ihren größeren Löchern sogar weit mehr. Wenn man nun Steckdosen für Stecker mit zwei flachen Stiften bauen würde und die Steckdosenfläche ähnlich wie bei unserer Schuko-Steckdose versenkte, so daß die Stifte erst Spannung erhalten, wenn sie von außen nicht mehr erreichbar sind, wäre doch bestimmt in puncto Sicherheit einiges getan.

FUNKSCHAU 1960 / Heft 20

1037

# LORENZ-Lautsprecher



Schallecke SZ II

PHONI

der vielseitig verwendbare  
Kleinlautsprecher DM 19,50\*

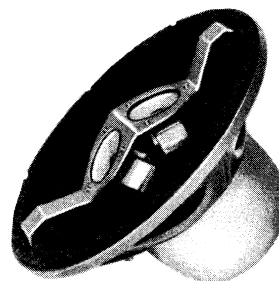
DM 86,50\*

### 3-D-Lautsprecher-Baukasten

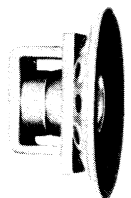
enthaltend: 2 Speziallautsprecher  
Zusatzübertrager und  
Abdeckrahmen DM 35,-\*

### Hi-Fi-Lautsprecher-Baukasten

enthaltend: 1 Tieftonlautsprecher  
1 Mitteltonlautsprecher  
2 Dyn. Hochtonlautsprecher  
mit Zubehör und Einbauan-  
leitung DM 98,-\*



LP 312/65



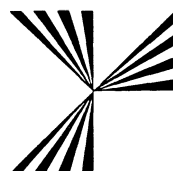
LP 45

### Lautsprecher für Einbauzwecke

Rundausführungen von 45 bis 300 mm  $\phi$   
Ovaltypen von 36 x 102 bis 180 x 260 mm  
Flachlautsprecher in rund und oval

Verlangen Sie bitte Prospekte

\* unverbindlicher Richtpreis für den Handel



# SEL

Standard Elektrik Lorenz AG

Stuttgart

Gewiß, die Schutzkontakt-Bestrebungen haben etwas für sich, aber versucht man hier nicht, im Haushalt ein kleineres Übel durch ein größeres zu beseitigen? Mir jedenfalls erscheint eine zweipolige Steckvorrichtung gleich welcher Art bei einwandfreien Zuleitungen und sachgemäßer Handhabung zweckmäßiger.

Bei dieser Gelegenheit würde mich interessieren, wie sich die anderen 220-V-Länder helfen, oder herrscht dort auch bereits die „Schutz-Kontakt-Krankheit“?

Norbert Porcher, Walldorf bei Frankfurt a. M.

Die VDE-Vorschriftenstelle antwortete uns zu der Veröffentlichung „VDE 0860 und Schuko-Doppelstecker“ in der FUNKSCHAU 1960, Heft 6:

Die Auffassung des Herrn Josef Fiegler hat den zuständigen VDE-Kommissionen vorgelegen. Zusammenfassend geben wir Ihnen für die in Frage kommenden gültigen Vorschriften folgende Begründung.

Grundlegend ist zu sagen, daß zwischen einer Schutzkontakt-Steckdose und den äußeren Anschlüssen von Rundfunk- und verwandten Geräten bezüglich Benutzung sowie der Vorstellung des Laien über den Gefährlichkeitsgrad ein wesentlicher Unterschied besteht. Es ist jedermann bekannt, daß das Einführen von anderen Teilen als vorschriftsmäßigen Steckern in Lichtsteckdosen gefährlich ist.

Wir möchten hiermit sagen, daß bei Festlegung der erforderlichen Sicherheit durch die VDE-Kommissionen und dem Bestreben hierbei, die technisch-wirtschaftlich beste Lösung zu finden, die VDE-Kommissionen je nach Art der Anlage bzw. Gerät und dem Benutzerkreis zu unterschiedlichen Lösungen kommen müssen, die jedoch bei näherem Hinsehen den gleichen Sicherheitsgrad beinhalten.

Was die Schukodose selbst anbetrifft, sind auch dem VDE andere Ausführungen bekannt. Der VDE hat jedoch bei seinen Beratungen keine Möglichkeit gesehen, und es auch nicht für erforderlich gehalten, eine zweite Art von Steckvorrichtungen für den Bereich der Hausinstallationen zuzulassen, wenn nicht größere Gefährdungen, z. B. durch Vertauschen der Leiter beim Anmontieren eines anderen Steckers durch den Laien, und unvermeidbare wirtschaftliche Belastungen in Kauf genommen werden sollen.

Die in den neuen Vorschriften VDE 0860 gestellten Forderungen bezüglich der berührungsgefährlichen Spannungen und zulässigen Ableitströme sind durchaus zu verstehen, wenn man berücksichtigt, daß der Laie aufgefordert wird, an den Knöpfen und äußeren Anschlüssen von Rundfunk- und verwandten Geräten zu spielen. Die schärferen Vorschriften sind hier eine unbedingte Notwendigkeit. Diese Auffassung findet ihre Bestätigung auch darin, daß

heute fast alle Staaten sich mit ihren nationalen Vorschriften an die Empfehlung der IEC-Publikation 65 (IEC = International Electrical Commission) angelehnt haben. Neben den Erfordernissen für die Sicherheit unterstützen die neuen Vorschriften so außerdem einen zügigen Im- und Export.

VDE-Vorschriftenstelle, Frankfurt a. M.

### Leser schreiben . . .

Die jedesmal mit Spannung erwartete FUNKSCHAU hat mir bis heute viel Freude und Belehrung gebracht. Insbesondere die berufliche Verwertung des in der FUNKSCHAU Gebotenen ist (wohl infolge der Vielseitigkeit und Zuverlässigkeit) ein wesentlicher Grund für diese Freundschaft

Ich gehöre zwar nicht zur Zunft der „Funk“-Leute. Eine alte Liebe zur Elektrotechnik (speziell dem Schwachstromgebiet) und die Tatsache, daß besonders in den beiden letzten Jahrzehnten die Meßtechnik in den chemischen Laboratorien durch die Elektrotechnik in ungeahnter Weise beeinflusst wurde, sind der Anlaß für meine intensivere Beschäftigung mit den verschiedenen Spezialgebieten. Leider war und ist die Ausbildung auf diesen Gebieten mangelhaft, wobei nur an die elementaren Kenntnisse über immer wieder in Meßgeräten vorhandene Bausteine gedacht ist (z. B. Strom- bzw. Spannungsquellen, Meßwertgeber oder -wandler, Anzeigevorrichtungen). So wird auch die kritische Auswertung diesbezüglicher Angaben in der chemischen Fachliteratur oder die vernünftige Beurteilung empfohlener oder angebotener Meßeinrichtungen (Fotometer, Leitfähigkeitsmesser, Röhrevoltmeter, wie beispielsweise pH-Meßeinrichtungen usw.) entweder unmöglich oder doch sehr unsicher.

Seit Jahren ist mir hier die FUNKSCHAU eine wertvolle Hilfe, d. h. naturgemäß weniger auf dem Gebiet der Meßtechnik im chemisch-physikalischen Sektor. Es sind insbesondere die leichtverständlichen Berichte über Neuerungen, Schaltungen, spezielle Einzelteile u. a. Dabei halte ich es für sehr nützlich, daß die exakt-wissenschaftlichen Darstellungen gesondert erfolgen, z. B. in den Ingenieur-Beilagen oder den Funktechnischen Arbeitsblättern.

Karl Wittek, Essen-Steele

### FUNKSCHAU-Leser will ältere Jahrgänge abgeben

Der langjährige FUNKSCHAU-Leser Gustav Geyer, Gronau/Westf., Gildehauser Str. 57, will die Jahressbände 1933 bis 1940 zu niedrigem Preis abgeben und bittet um die Meldung von Interessenten. Rückporto nicht vergessen!

# Telematt VM-40

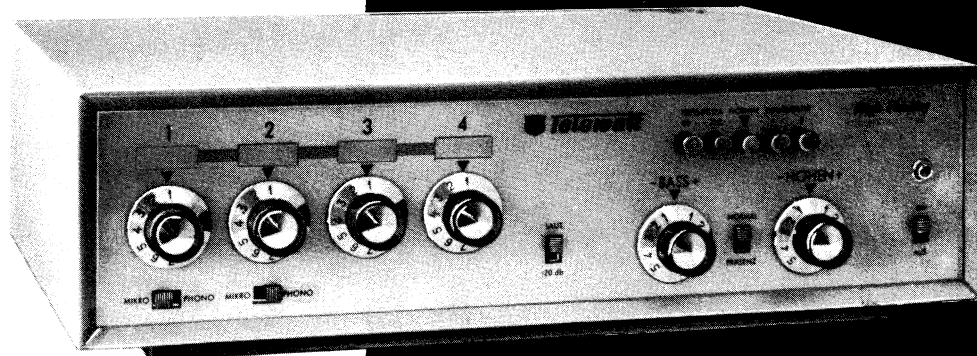
## 50/40 Watt Hi-Fi Misch-Verstärker

4fach Mixer 8 Eingänge davon 2 x Mikro  
2 x Phono (magn.) 2 x Phono (Kristall)

Frequenzgang bei 40 Watt:  
± 0,6 db 20 Hz – 20 kHz

Verzerrung bei 40 Watt:  
40 Hz 0,65 %  
1 kHz 0,25 %  
5 kHz 0,60 %

Strikte Einhaltung der Leistungsdaten garantiert.  
Fordern Sie Prospekte!



NEUE TECHNIK NEUE FORM  
STUDIO-KLANGQUALITÄT  
BETRIEBSSICHERHEIT  
GERÄUSCHFILTER  
PRÄSENZ-EFFEKT

# KLEIN + HUMMEL

DM 698,-

Telematt · Teletest · Radiotest

STUTTGART · POSTFACH 402

## Fernseh-Service-Lehrgänge

### Philips-Fernsehlehrgänge in Stuttgart

Nach Beendigung der Fernsehlehrgänge in Frankfurt/Main wird die Fernschulung des Fachhandels durch die Deutsche Philips GmbH in Stuttgart fortgesetzt. In der Zeit vom 13. September bis 9. Dezember 1960 sind elf viertägige Lehrgänge vorgesehen. Anmeldeformulare für diese Kurse sind bei allen Philips-Filialbüros zu erhalten.

### Telefunken-Fernsehlehrgänge

Der Gerätevertrieb der Telefunken GmbH führte in der Zeit vom 13. 9. bis 14. 10. 1960 in verschiedenen Städten der Bundesrepublik eintägige Fernsehservice-Lehrgänge durch. An mehreren Arbeitsplätzen konnten die eingeladenen Fachhändler und Service-Techniker mit den notwendigen Meßgeräten praktische Abgleichübungen vornehmen. Durch die Demonstration einiger in die Geräte absichtlich eingebauter Fehler wurde dem Lehrgangsteilnehmer die Gelegenheit gegeben, sich im schnellen Auffinden und Beseitigen solcher Fehler zu üben.

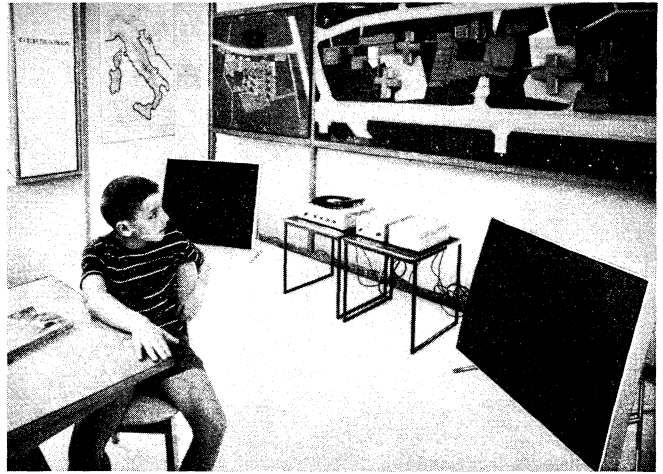
Im Hinblick auf den zu erwartenden großen Arbeitsanfall nach Beginn des Zweiten Fernsehprogramms kam den Vorfürhungen über den Einbau des UHF-Tuners besondere Bedeutung zu.

### Philips-Tonbänder – neu im Lieferprogramm

Auf der Photokina 1960 in Köln stellte die Deutsche Philips GmbH erstmals ihr neues Tonbandprogramm vor. Es kommen zwei Bandsorten zur Auslieferung, die durch die unterschiedliche Buchstabencodierung gekennzeichnet sind. Die Philips-Langspielbänder – Kurzbezeichnung PL 13, PL 15, PL 18 – werden in einer grünen Verpackung geliefert, während die Philips-Doppelspielbänder – Kurzbezeichnung PD 8, PD 10, PD 13, PD 15 und PD 18 – in einer blauen Verpackung auf den Markt kommen. Die Zahlen hinter den Buchstaben geben die Spulengrößen an, und die gewählten Abmessungen garantieren eine universelle Verwendungsmöglichkeit der neuen Philips-Tonbänder.

### Neues Dia-Steuergerät

Auf der Photokina 1960 in Köln zeigte Philips erstmals das neue Dia-Steuergerät EL 3769. Dieses Gerät steuert die automatische Dia-Projektion in Verbindung mit einem Tonbandgerät. Die auf dem Tonband vorhandenen Impulse werden vom Dia-Steuergerät aufgenommen und leiten den Dia-Wechsel ein. Das Gerät ist zum Betrieb an sämtlichen Tonbandgeräten geeignet; es besitzt Druck-



Die Bedeutung von Stereo-Wiedergabe-Anlagen für den Schulunterricht wurde erstmals bei der Mailänder Triennale anschaulich dargestellt. In der deutschen Ausstellungs-Abteilung wurde neben anderen vom Rat für Formgebung als vorbildlich ausgewählten Lehrmitteln die Braun-Stereo-Anlage Studio 2 mit zwei elektrostatistischen Lautsprechereinheiten (LE 1) gezeigt und vorgeführt

tastenschaltung für die Netztaste und für die Aufnahme- und Wiedergabefunktion. In Stellung Aufnahme werden die Fortschaltimpulse durch eine Handtaste auf das Tonband aufgebracht, und in Stellung Wiedergabe schalten diese Impulse dann automatisch den Projektor weiter.

Die Betriebsbereitschaft wird durch ein Glimmlämpchen angezeigt. Das Dia-Steuergerät ist volltransistorisiert, besitzt ein eigenes Stromversorgungsnetzteil und Anschlußkabel für Netz und Impulse. Das Gerät wird etwa Anfang 1961 lieferbar sein.

### Der neue Rechenschieber ist lieferbar!

Den vielen Lesern, denen der Taschen-Rechenschieber für Radiotechniker und Elektroniker nicht mehr geliefert werden konnte, teilen wir mit, daß jetzt ein neuer 22 cm langer Spezial-Rechenschieber mit genau den gleichen Skalen und Werten erschienen ist. Näheres ist unserer Anzeige auf Seite \*1069 zu entnehmen.



## METALLOWID

23 K $\Omega$ 1W1%

### Präzisionswiderstände

- Auslieferungstoleranzen bis  $\pm 0,1\%$
- Temperatur-Koeffizient bis  $\pm 15 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

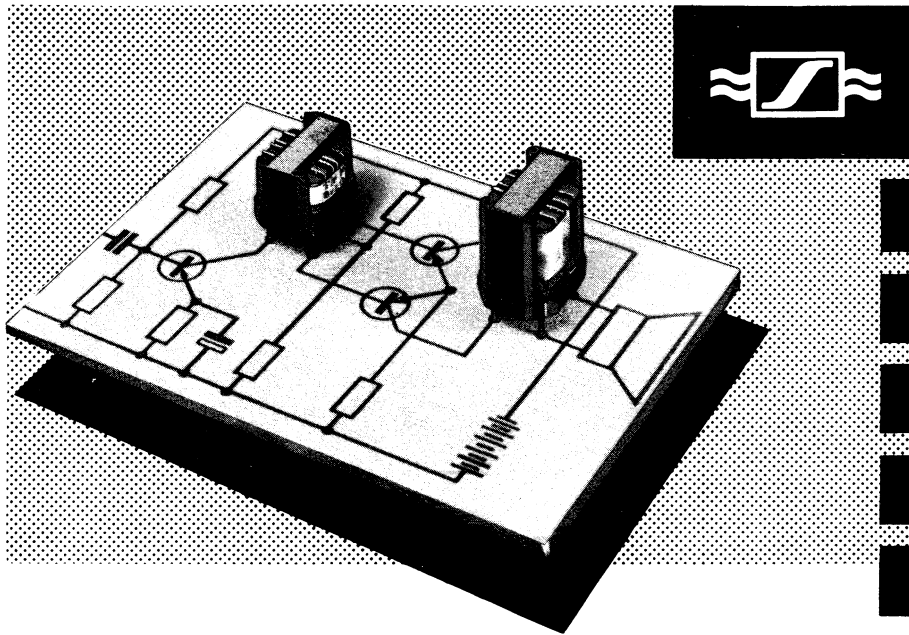
● Umgebungstemperatur bis  $125^{\circ}\text{C}$  zulässig

Weichmagnetische Ferrite KERAPERM  
Hartmagnetische Ferrite DRALODUR  
Rechteckferrite KERAPERM  
Heißleiter NEGATOHM, keram. Bauelemente  
Drosseln auf Ferrit- und Keramikkörper  
Keramische Fest- und Trimmerkondensatoren  
Kohle-Schichtwiderstände 20 mW bis 20 kW  
Potentiometer und Trimmerwiderstände  
Drahtwiderstände (glasiert, zementiert, lackiert, offen)  
Draht-Drehwiderstände bis 25 W, zementiert

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT

# DRALOWID-WERK

PORZ/RHEIN UND BERLIN-SCHÖNEBERG



## Schalten Sie uns ein

Sicher werden Sie bei der Entwicklung neuer Typen – vor allem bei großen Serien – den Einsatz gedruckter Schaltungen – und bei transportablen Geräten auch den Einbau von Transistoren planen. Gerade hierfür halten wir eine Reihe von Eingangs-, Treiber-, Zwischen- und Ausgangs-Übertragern für die Industrie bereit. Benötigen Sie

## Miniatur-Übertrager für gedruckte Schaltungen

dann lassen Sie bitte für Ihr Labor und Konstruktions-Büro unsere Unterlagen kommen. Finden Ihre Ingenieure unter den 8 speziellen Bauformen und unter den zahlreichen Ausführungen für Transistor-Schaltungen nicht den geeigneten Übertrager, dann teilen Sie uns doch einfach Ihre Wünsche mit. Wir glauben, daß wir Ihnen als erfahrene Spezialisten viel Arbeit abnehmen können.

Fordern Sie bitte die Druckschrift „Ein umfassendes Übertrager-Programm“ bei uns an.

**SENNHEISER**  
*electronic*  
BISSENDORF, HAM

## Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

### KELL-FAKTOR

Mit dem Kell-Faktor bezeichnet man in der Fernsehtechnik einen Zahlenwert, der berücksichtigt, daß die Auflösung eines Fernsehbildes in vertikaler Richtung kleiner sein darf als in horizontaler Richtung. Dadurch ergibt sich eine kleinere Videobandbreite und somit eine geringere Kanalbreite für die Übertragung des Bildinhaltes.

Man darf den Kell-Faktor daher wie folgt definieren: er nennt das Verhältnis der durch das Frequenzband gegebenen möglichen horizontalen zur maximal möglichen vertikalen Auflösung. Er stellt jedoch keinen definierten Zahlenwert dar, sondern hängt u. a. von der Fernschnorm und deren Seitenverhältnis ab, und er ist stets ein Kompromiß zwischen Zeilenzahl und horizontaler Auflösung. Bei der Gerber-Norm mit 625 Zeilen und 5 MHz Videobandbreite wird ein Kell-Faktor von  $K = 0,69$  angesetzt.

Dieser Faktor erhielt seinen Namen zu Ehren des amerikanischen Physikers R. D. Kell, auf dessen Forschung in den frühen dreißiger Jahren die vorstehend behandelten Verhältnisse von Vertikal- und Horizontal-Auflösung zurückgehen.

### VARISTOR

Bei diesem Schaltelement handelt es sich um einen Zweipol aus Halbleitermaterial mit spannungsabhängigem, nichtlinearem Widerstandswert. Als Material werden häufig Körner aus Siliziumkarbid benutzt, die untereinander zahlreiche elektrische Kontakte haben und einen Gleichrichtereffekt aufweisen. Die Abhängigkeit der Spannung vom Strom errechnet sich nach der Gleichung

$$U = C \cdot I^\beta$$

C ist eine Konstante, und zwar die Spannung, bei der durch den Varistor 1 A fließen würde<sup>1)</sup>. Der Temperaturkoeffizient der Varistoren ist negativ. Die Spannung nimmt bei konstantem Strom um 0,12...0,2 % je °C Temperaturerhöhung zu.

Andere Bezeichnungen für Varistor sind VDR-Widerstände, Ocelit-Widerstände oder Thyrit-Widerstände. Man findet diese Bauelemente in der Fernseh- und Wechselstromtechnik, u. a. für die Spannungsstabilisierung, zur Funkenlöschung usw.

<sup>1)</sup> Varistoren werden nach der Größe des Begriffes  $\beta$  unterschieden ( $\beta = 0,17$  bis  $0,21$  und  $\beta = 0,21$  bis  $0,25$ ).

### Zitate

Vor genau 25 Jahren setzte Grote Reber, W 9 GFZ, einen Radioteleskopen in seinen Hinterhof und fischte damit nach lauten Geräuschen aus den Tiefen des Weltraumes. Seine Nachbarn und auch einige seiner Amateurfreunde meinten, er sei wohl nicht ganz richtig im Kopf. Aber die Wahrheit ist, daß er eine gute Idee hatte und die Nachbarn keine. Radioastronomie ist jetzt eine sehr aktive und rasch wachsende Wissenschaft; Reber spielt darin noch immer eine große Rolle (QST, März 1960).

Januar 1930: Anders liegen die Dinge, wenn man beispielsweise eine Punktgröße von 0,33 mm Seitenlänge, also  $\frac{1}{10}$  Quadratmillimeter, wählen könnte, denn dann hat man ein klares detailreiches Bild zu erwarten. Es sind aber dann 12 000 Punkte  $12\frac{1}{2}$ mal in der Sekunde zu übertragen, und das entspricht einer Frequenz von 75 000 Hertz. Für die Übertragung so hoher Frequenzen kommen nur kurze Wellen in Betracht, die nach den heutigen Anschauungen über ihre Ausbreitung nur beschränkt verwendbar sind. – Dr. Hans Bredow in einem Leitartikel in Nummer 1 der Zeitschrift: „Fernsehen“ (nach Der Grundig-Kreis Nr. 1/60).

## Wohin steuert die elektronische Modellfernsteuerung?

Der Versuch, diese Frage zu beantworten, muß sich an der bisher abgelaufenen Entwicklung orientieren. Was vor etwa 20 Jahren belächelte Leidenschaft einiger weniger Außenseiter war, ist heute ein beliebtes, mithin auch kommerziell interessantes Hobby vieler Menschen. Im Frühjahr 1960 führte die englische Fachzeitschrift *Aeromodeller* eine Umfrage unter ihren Lesern durch, um zu erfahren, wer von ihnen eine neue, speziell auf die Fragen der Funkfernsteuerung ausgerichtete Zeitschrift begrüßen würde. Es meldeten sich über 8000 ernsthafte Interessenten, die nun schon seit Monaten *Radio Control Models and Electronics* beziehen können.

Der Beginn dieser Entwicklung auf breiterer Basis fällt in die Zeit der Nachkriegsjahre, liegt also nur wenig mehr als zehn Jahre zurück. Die Bundespost teilte zunächst die bereits in England und teilweise auch in den USA verwendeten Frequenzen 13,56 MHz, 27,12 MHz und 465 MHz zu. Es folgte 1958 die Frequenz 40,68 MHz, die neben der Standardfrequenz 27,12 MHz immer mehr an Bedeutung gewinnt. Dagegen wird die längste der verfügbaren Wellen kaum noch benutzt, da sie bei dem üblichen  $\lambda/4$ -Strahler zu Antennenlängen (5,30 m) führt, die im Fernsteuerungsbetrieb einfach zu unbequem sind. Dies Problem macht sogar bei den beiden nächsthöheren Frequenzen noch einige Schwierigkeiten. Viele Interessenten sind darum bereit, auf die erste der jetzt zugeteilten Frequenzen ganz zu verzichten, wünschen aber sehr, daß die Bundespost eine Frequenz zwischen 40,68 MHz und etwa 150 MHz für die Fernsteuerung freigibt. Bei der Empfindlichkeit der modernen Empfänger würde man für diese neue Frequenz sogar eine Herabsetzung der maximalen Sendeleistung von 5 auf 1 Watt hinnehmen. Selbst diese Leistungsgrenze dürfte noch reichlich über den tatsächlich abgestrahlten Hf-Leistungen der in Zukunft wohl allgemein verwendeten Transistor-Sender liegen. Unter diesen Bedingungen scheint auch eine ausreichende Ober- und Nebenwellenunterdrückung ohne ungewöhnlichen Aufwand möglich.

Von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung der elektronischen Fernsteuerung war das Vorhandensein günstiger Bauelemente, insbesondere des Transistors. Seine Vorteile gegenüber der Röhre schlagen im Empfängerbau besonders hoch zu Buche, doch wird er sich wegen des geringeren Leistungsbedarfs auch bald in den Sendeanlagen durchgesetzt haben. Die parallel laufende Miniaturisierung der übrigen Bauelemente war sehr vorteilhaft, läßt sich aber sicherlich z. B. bei Kondensatoren und Relais noch weiter fortsetzen. Bei den Empfängern kann dann der Weg zu einer weiteren Verkleinerung und Vereinfachung über die *Tunnel diode* oder – was wegen des hohen Preises zunächst aber sehr unwahrscheinlich ist – über die *Mikromodul-Technik* führen. Besonders leichte Empfangsanlagen braucht man in absehbarer Zeit für solche ferngesteuerten Flugmodelle, deren Luftschraubenantrieb durch einen Elektromotor erfolgt.

Sollte das Funksprechgerät für jedermann<sup>1)</sup> auch für die Bundesrepublik Wirklichkeit werden, so ergibt sich wie in Amerika die Notwendigkeit, den im gleichen Band betriebenen Fernsteuerungsempfänger als Transistor-Super für Festfrequenzen, also mit quarzstabilisiertem Oszillator, auszulegen. Neben dem Einkanalempfänger wird sich immer stärker die Anlage für drei, eventuell auch die für fünf Kanäle durchsetzen, während acht und mehr Kanäle im wesentlichen einer an Wettbewerben interessierten Spitzengruppe vorbehalten bleiben. Bei ihr dominiert schon jetzt die Simultan-Steuerung. Beim Mehrkanalbetrieb wird die Tonselektion nicht mehr durch das Zungenrelais, sondern durch die weniger störanfälligen Resonanzkreise erfolgen. Die Proportional-Steuerung hat schon Bedeutung gewonnen und scheint in technischer Hinsicht noch entwicklungs-fähig zu sein.

Wir erwarten: Trend zu höheren Frequenzen, Bestückung nur durch Halbleiter, weitere Verfeinerung der Steuerungsmöglichkeiten, Produktionssteigerung bei industriell gefertigten Anlagen, weitere Verbreitung des Fernsteuerungs-sports. Das Selbstbaugerät tritt zahlenmäßig zurück, es kennzeichnet den Amateur.

Wir hoffen, daß er – auch unter dem Eindruck der nahezu perfekten Erzeugnisse der Industrie – immer wieder den Mut zur eigenen Initiative aufbringt und der elektronischen Modellfernsteuerung damit den Ruf erhält, individuellen Entwicklungswünschen ein weites Betätigungsfeld zu bieten. Helmut Bruß

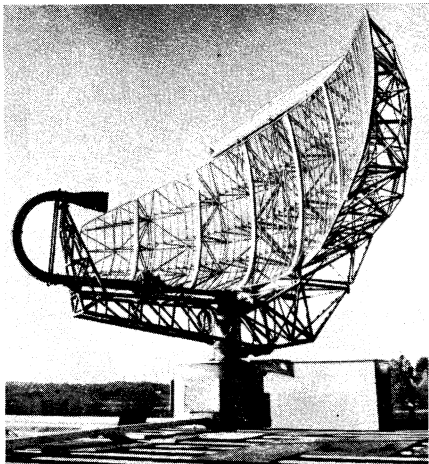
<sup>1)</sup> Leitartikel in Heft 10 / FUNKSCHAU 1960.

### Inhalt: Seite

<b>Leitartikel</b>	
Wohin steuert die elektronische Modellfernsteuerung? .....	497
<b>Das Neueste</b>	
Fernbediente Flughafen-Radargeräte ..	498
Der „schnurlose“ Fernsehreporter .....	498
Licht wird Signalton .....	498
Afghanistans Rundfunksender .....	498
<b>Meßtechnik</b>	
Fernsehempfänger im Prüffeld .....	499
Autom. Dunkelschalter im Oszillografen	502
Ein vielseitiges Resonanzmeter .....	502
Nullpunktunterdrückung durch Zenerdiode .....	502
<b>Rundfunkempfänger</b>	
Vorschlag für eine Motorabstimmung von UKW-FM-Empfängern .....	503
<b>Fernsteuerung</b>	
Trapezmodulation für tonmodulierte Fernsteuersender .....	506
Drift-Transistoren in Fernsteuerempfängern .....	506
<b>Ingenieur-Seiten</b>	
Gruppenlaufzeitmessung, 2. Teil .....	507
Die Interkama 1960 .....	509
<b>Aus der Welt des Funkamateurs</b>	
<b>Bauanleitung:</b> Gepanzerter Steuer-sender für KW-Amateurstationen ....	511
Mittelwellen im Kurzwellenbereich ....	512
Neuartiger Störbegrenzer .....	512
<b>Ausstellungen</b>	
Industrieausstellung Berlin .....	513
<b>Aus der Geschichte der Radiotechnik</b>	
Lossows schwingender Kristalldetektor	514
<b>Bauelemente, Zerhacker, Transistoren</b>	
Berechnung ohmscher Anpassungs- und Dämpfungsglieder .....	515
Leiterplatten für das Labor und für den Praktiker .....	516
Meßzerhacker und Antriebsgeneratoren	516
Japanische, amerikanische, deutsche Transistoren .....	516
Kleinstoszillograf Minograf 457 (Ergänzung) .....	516
<b>Gerätebericht</b>	
Transistor-Reisesuper mit UKW-Bereich Philips-Colette .....	517
Transistorsuper aus dem Baukasten ....	518
<b>Schaltungssammlung</b>	
Philips-Reisesuper Colette .....	518
<b>Werkstattpraxis</b>	
Verdreifachung der Einzelteilwerte ....	519
Kein Zunder am LötKolben .....	519
Mikrofonie bei UKW .....	519
<b>Fernseh-Service</b>	
Heizung der Bildröhre setzt aus .....	520
Prasseln und Zischen im Lautsprecher ..	520
<b>RUBRIKEN:</b>	
Kurz und Ultrakurz, Nachrichten .....	*1035, *1036, *1039
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion	*1037
Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon, Zitate	*1040
Fachliteratur .....	510
Es stand vor 30 Jahren in der FUNKSCHAU .....	518
Neuerungen, Hauszeitschriften, Geschäftl. Mitteilungen .....	520
Persönliches, Aus der Industrie .....	*1069
* bedeutet Anzeigenseite (kleine schräge Zahlen)	

## Fernbediente Flughafen-Radargeräte

Die amerikanische Firma Raytheon lieferte für die beiden schweizerischen Flughäfen Cointrin (Genf) und Kloten (Zürich) neue Überwachungs-Radargeräte mit drahtloser Fernbedienung. Die Arbeitsfrequenzen liegen im 1,3-GHz-Bereich und die Impuls-Spitzenleistungen bei 400 kW (Kloten) bzw. 4000 kW (Cointrin), hier mit der vor einiger Zeit neu entwickelten Hochleistungs-Mikrowellenröhre vom Typ Amplitron. Die Antenne ist 12 m breit (Bild) und hat bei einem horizontalen Öffnungswinkel von 1,35° (ver-



12-m-Antenne für die beiden neuen Flughafen-Überwachungs-Radargeräte in Genf-Cointrin und Zürich-Kloten

tikal von 6°) einen Gewinn von 34 dB; sie rotiert mit 6 Umdr./min. Die Anlage für den Genfer Flughafen wurde auf dem 1680 m hohen La Dôle, 27 km vom Flughafen entfernt, montiert. Das Gerät für Zürich steht auf einem Turm in 11 km Entfernung von Kloten. Die von beiden Geräten stammenden Informationen werden über Richtfunkstrecken zu den Flughäfen geleitet und erscheinen dort auf 40-cm-Bildröhren. Wesentlich ist ferner die vollständige Fernbedienung beider Anlagen vom Kontrollpult der Überwachungsgebäude der Flughäfen. Eine Zweikanal-Richtfunkstrecke erlaubt siebzug Funktionen fernzusteuern und zu kontrollieren.

Die Reichweite der hoch gelegenen und sehr starken Anlage auf La Dôle liegt gegenüber Passagierflugzeugen bei rund 370 km. Düsenjäger können noch bis zu einer Entfernung von 300 km und bis 24 km Höhe geortet werden. —r

## Der „schnurlose“ Fernsehreporter

Über die tragbare Fernseh-Reportageanlage, über die wir bereits in der FUNKSCHAU 1960, Heft 1, berichteten, wurden

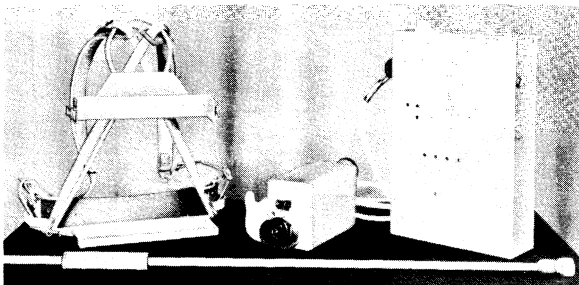


Bild 2. Mit dieser Anlage ist der Fernsehreporter unabhängig von der Kabelverbindung zum Übertragungswagen

Bild 1. Tragbare Fernseh-Reportageausrüstung; von l. nach r.: Traggestell, Kamera und Tornistergerät, davor die Antenne (Fernseh GmbH, Darmstadt)

weitere Einzelheiten bekannt. Eine solche in Bild 1 dargestellte Reporterausrüstung besteht aus vier Teilen und wiegt infolge der Verwendung von Leichtmetall insgesamt nur 12,5 kg. Die elektrische Anlage ist fast ausschließlich mit Transistoren bestückt. Sowohl die eigentliche Kamera als auch das Tornistergerät sind in Gehäuse aus stoß- und bruchfestem Aluminium untergebracht, das die Geräte wetterdicht abschließt. Am Boden der Kamera befindet sich ein Gewinde, in das bei stationärem Betrieb ein Stativ eingeschraubt werden kann (Bild 2). Mit dieser drahtlosen Reportageanlage überbrückt man im Gelände mit Sicherheit Entfernungen von rund 200 m bis zum eigentlichen Übertragungswagen. Bei günstiger Aufstellung der Sende- und Empfangsantennen läßt sich die Reichweite bis auf 2 km vergrößern. Der Batteriesatz im Tornister reicht für eine vierstündige Betriebsdauer und gibt während dieser Zeit eine gleichbleibende Bildschärfe.

## Licht wird Signalton

In England — und anderswo ebenfalls — werden große Anstrengungen unternommen, um Blinde in das Erwerbsleben einzugliedern und ihnen damit das Gefühl, abseits stehen zu müssen, zu nehmen. Mullard (London) entwickelte jetzt für blinde Telefonisten ein im Prinzip einfaches Gerät zum Erkennen ankommender Rufe, ohne daß die Vermittlung technisch wesentlich geändert werden müßte. Das in Bild 1 gezeigte und im Auftrag des Königlichen Nationalen Instituts für Blinde gebaute Gerät besteht aus einer Fotozelle auf einer Art Schlitten und einem Lautsprecher mit Transistor-Oszillator und Batterie. Die Fotozelle läuft gemäß Bild 2, magnetisch festgehalten und von Hand geschoben, über die Rufflampenreihe.

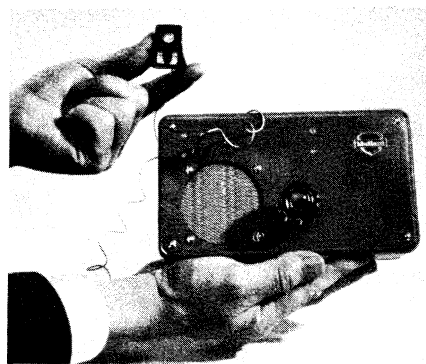


Bild 1. Fotozelle und Gehäuse mit Tonfrequenz-Transistoroszillator, Lautsprecher, Potentiometer und Batterie

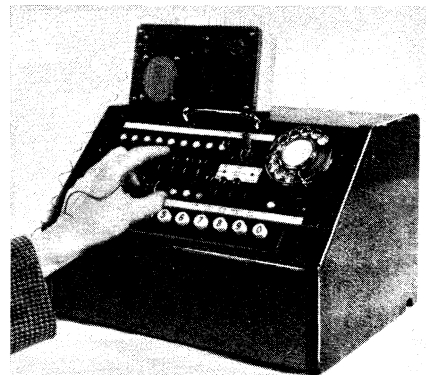


Bild 2. Der akustische Lampen-Melder in Betrieb mit einer Vermittlung vom Typ PABX 1

Sobald sie eine aufleuchtende Lampe erreicht hat, wird ein Strom erzeugt, der seinerseits den Oszillator einschaltet, so daß im Lautsprecher ein in seiner Lautstärke einstellbarer Ton hörbar wird. Jetzt kann der Blinde leicht die verlangte Verbindung herstellen. Mullard nennt dieses Gerät Acoustic Lamp Reader (akustischer Lampen-Melder).

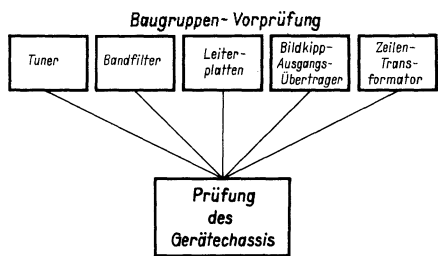
Die Muster dieser Neuentwicklung, bestimmt für eine in England vom General Post Master (Postminister) genommene Privatvermittlung, befindet sich zur Zeit in der Erprobung. —r

## Afghanistans Rundfunksender, von deutschen Technikern gebaut

Über Pässe von 3000 m Höhe, in äußerst schwierigen und langwierigen Transporten mit Lastkraftwagen durch unerschlossenes Land mußten die vom Königlich Afghanischen Postministerium bei Siemens bestellten Kurzwellen-Rundfunk-Sendeanlagen von Deutschland nach Kabul gebracht und in 2000 m Höhe im Vorgelände der Hauptstadt aufgestellt werden. Damit hat dieses Land, das weder über eine Eisenbahn noch über ein ausgebautes Straßen-Netz verfügt, nicht nur eine Rundfunk-Sendeanlage im eigenen Bereich erhalten, sondern gleichzeitig die Möglichkeit bekommen, sich an „die große Welt“ mit Richtstrahler nach Europa, Afrika, Indonesien und Japan wenden zu können.

Den Strom für diese Sender mit 10 und 50 kW Leistung liefert das ebenfalls von Siemens gebaute Kraftwerk Sarobi. Die Sender versorgen über Reusen-Antennen als Rundstrahler ganz Afghanistan einschließlich seiner Randgebiete und über Rhombus-Antennen als Richtstrahler auch weit entfernte Länder. — Ähnliche Anlagen wurden bekanntlich von der Siemens & Halske AG in Saudi-Arabien, im Libanon und im Iran erstellt.

# Fernsehempfänger im Prüffeld



1. Prüfung des fertigen Chassis auf dem Rütteltisch
2. Mechanische Kontrolle (Lötstellen, Verbindungen, Bauteile)
3. Video-Zf-Abgleich
4. Ton-Zf-Abgleich
5. Einstellen der Regelspannung
6. Hf- und Zf-Kontrolle
7. Zeilengenerator und Endstufe
8. Netzteil
9. Bildkippgenerator



1. Linearität
2. Verzeichnungen
3. Einstellen der Schärfe
4. Einstellen der Bildlage
5. Allgemeine Funktionsprüfung
6. Stichproben auf Störstrahlung

Bild 1. Schema für Prüfen und Abgleichen der Metz-Fernsehempfänger während der Fabrikation

## Der Gesamtprüfplan

Die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger ist heute bereits so ausgereift, daß der Gesamtprüfplan eines Fernsehempfänger-Modells im wesentlichen festliegt. Bild 1 vermittelt einen Überblick hiervon. Die Baugruppen-Vorprüfung erfaßt die in sich funktionsfähigen Stufen des Gerätes. In diese Prüfung wurden auch der betriebsmäßig hoch beanspruchte Bildkipp-Ausgangsübertrager sowie der Zeilen-Transformator aufgenommen. Die sonstige Einzelteil-Kontrolle wird als selbstverständlich vorausgesetzt.

Nach dem Zusammenbau der Baugruppen zum Gesamtchassis erfolgt eine strenge mechanische Rüttelprüfung, um kalte Lötstellen, Lötreste und sonstige Fremdkörper zu entdecken, bevor weitere lohnintensive Prüf- und Abgleicharbeiten in das Gerät hineingesteckt werden. Bild 2 zeigt einen großen Rütteltisch, auf dem mehrere Chassis lediglich mechanisch durchgerüttelt wer-

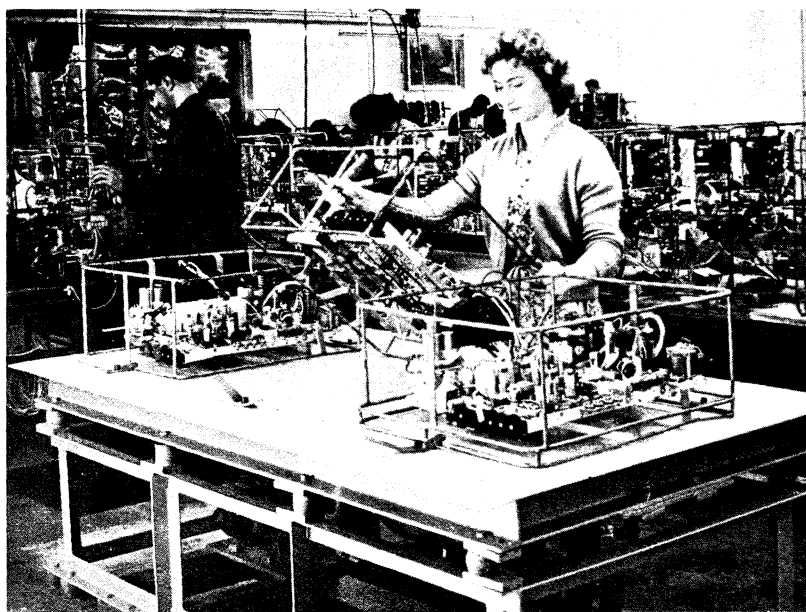


Bild 2. Großer Rütteltisch für mehrere Empfängerchassis

Die Montagesäle unserer Empfängerfabriken stellen eine enge Verbindung von Fabrikation und Revision dar. Im allgemeinen stehen die Prüffeldleute unter dem Termindruck der Fertigung, und deshalb sind aus diesem Gebiet unserer Branche nur selten Informationen zu erlangen. Durch freundliches Entgegenkommen der Firma Metz erhielten wir jedoch recht aufschlußreiche Unterlagen aus deren Prüffeld, die wir hier unseren Lesern weitervermitteln.

den. In Bild 3 ist ein Spezialrütteltisch mit einstellbarer Rüttelfrequenz und veränderlichem Hub zu sehen, auf dem das Gerät auf spezielle Klirresonanzen und sonstige mechanische Eigenarten hin untersucht werden kann, bevor es endgültig in die elektrische Prüfung geht.

Bei dieser Prüfung des Gerätechassis werden die Abgleich- und Prüfvorgänge nach Bild 1 ausgeführt, dann wird das Chassis in das Gehäuse eingebaut, und nun folgt eine nochmalige Prüfung des fertigen Empfängers.

## Baugruppen-Vorprüfung

### Tuner

Der Tuner wird über eine Anschlußleiste mit den Betriebsspannungen versorgt und zunächst allgemein auf Funktionsfähigkeit geprüft. Der Prüfplatz besteht aus Sichtgerät mit Wobbler für die Kanäle 2 bis 11 (von der Prüfung des Dezi-Tuners sei hierbei abgesehen) sowie aus einem Markengeber für die Bildträgerfrequenzen und weiteren Markengebern für den Variationsbereich der Feinabstimmung bzw. der automatischen Scharfabstimmung. Diese letzt-erwähnten Marken werden im Metz-Prüffeld als Trabanten bezeichnet, denn sie begleiten nach Bild 4 die Bildträgermarke an beiden Seiten.

Bei der Kontrolle der Durchlaßcharakteristik darf die Kurve bei  $\pm 3 \text{ MHz} \dots \pm 6 \text{ MHz}$  Verstimmung von der Kanalmittelfrequenz nur um 3 dB absinken. Dabei wird die Tuner-Röhre mit fester Gittervorspannung von  $-2 \text{ V}$  betrieben. Das Hf-Bandfilter wird wie üblich durch Verbiegen einzelner Spulenwindungen abgeglichen. Durch Abgleichen

des Vorkreises ist die Einsattelung der Bandfilterkurve abzuflachen.

Die Oszillatorvariation soll größer als  $\pm 500 \text{ kHz}$  sein. Dies wird dadurch kontrolliert, daß sich in Bild 4 die Bildträgermarke durch Betätigen der Feinabstimmung von einem zum anderen Trabanten bewegen lassen muß.

Sind alle vorgesehenen Werte erreicht, dann ist der Tuner im allgemeinen in Ordnung. Trotzdem wird stichprobenweise noch eine Rauschmessung nach dem Schema von Bild 5 vorgenommen. Der Prüfplatz – in einer vollständig abgeschirmten Kabine – besteht aus dem Rauschgenerator und einem geeichten Zf-Verstärker. Durch Zuschalten und Einstellen des Rauschgene-

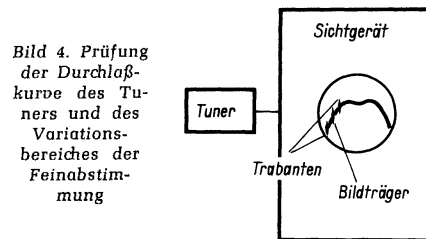


Bild 4. Prüfung der Durchlaßkurve des Tuners und des Variationsbereiches der Feinabstimmung

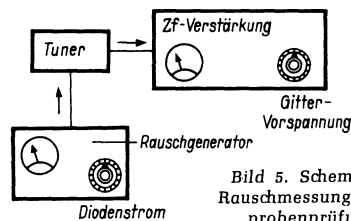


Bild 5. Schema der Rauschmessung (Stichprobenprüfung)

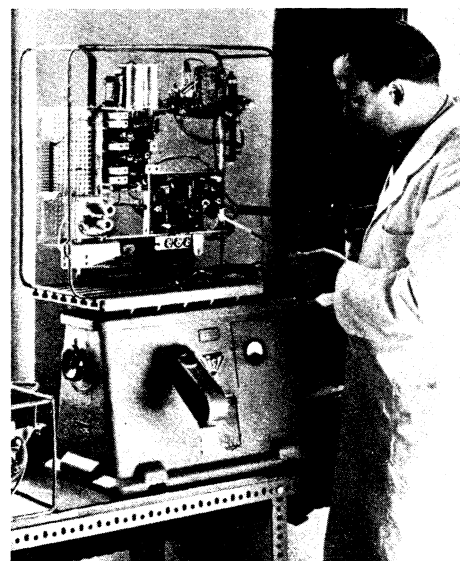


Bild 3. Spezialrütteltisch mit einstellbarer Rüttelfrequenz und veränderlichem Hub; er gestattet eine äußerst harte mechanische Rüttelprüfung

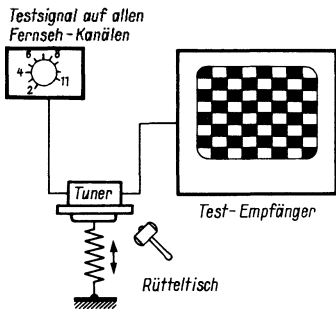


Bild 6. Prüfung des Tuners auf Mikrofonie

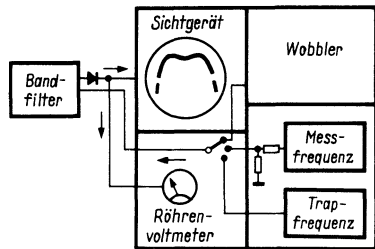


Bild 7. Schema eines Prüfplatzes zur Bandfilterprüfung

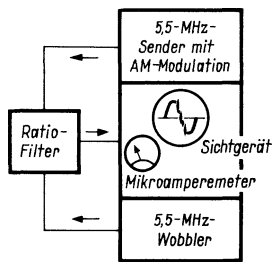


Bild 8. Prüfplatz für das Ratiofilter

rators auf doppelte Eigen-Rauschleistung am Ausgang des Verstärkers wird der Rauschfaktor ermittelt. Er soll im Band I kleiner als  $3 kT_0$  und in Band III kleiner als  $6 kT_0$  sein.

Eine Stückprüfung wiederum ist die Prüfung der Mikrofonie-Festigkeit nach Bild 6. Der Tuner wird hierbei auf einem Rütteltisch befestigt und mit einem Testsignal (Balkenmuster) betrieben, das am Bildschirm eines Prüfempfängers sichtbar ist. Mikrofonie-Einflüsse beim Schütteln ergeben Störungen im Bild und können so notfalls durch Abklopfen mit einem Hämmerchen lokalisiert werden. Sind alle Prüfungen bestanden, dann ist der Tuner endlich einbaureif.

#### Bandfilter

Vor dem Zusammenbau der Leiterplatte des Zf-Verstärkers wird jedes einzelne Bandfilter durchgeprüft und vorabgeglichen, denn gerade bei gedruckten Schaltungen wäre die Reparatur einer Leiterplatte wegen eines unbrauchbaren Bandfilters sehr zeitraubend. Das Prüfschema zeigt Bild 7. Der Prüfplatz besteht aus dem Zf-Wobbler mit Sichtgerät und dem Generator für die Meß- und Trapfrequenzen. Ähnlich sind die Prüfplätze für Ton-Zf-Filter aufgebaut. Abweichend davon wird nach dem Schema von Bild 8 das Ratiofilter untersucht. Hierbei wird auf beste AM-Unterdrückung vorabgeglichen, und die Zf-Richtspannung sowie die Kurvensymmetrie der S-Kurve werden kontrolliert. Bei der Vielzahl der Zf-Bandfilter in einem Gerät ist es verständlich, daß die Bandfilterprüfung einen großen Umfang innerhalb des Gesamtprüffeldes einnimmt (Bild 9).

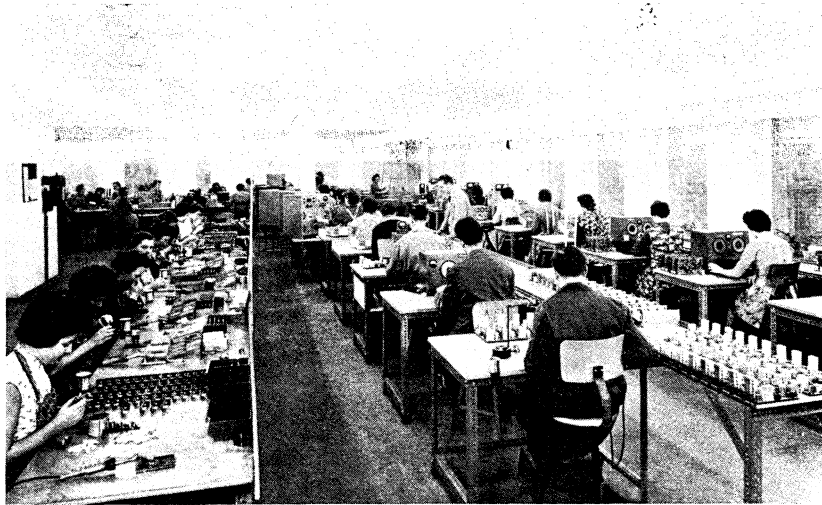


Bild 9. An langen Prüftischen werden die Bandfilter auf ihre richtige Funktion geprüft und vorabgeglichen

#### Leiterplatten

Die tauchgelöteten Leiterplatten bieten eine große Sicherheit gegen Schaltfehler. Trotzdem werden sie Stück für Stück in Adapter-Prüfgeräten nach dem Schema von Bild 10 mit der jeweiligen Musterplatte verglichen. Der Prüfling wird an allen wichtigen Schaltungspunkten angeschlossen. Der Prüfadapter tastet dann Schritt für Schritt die einzelnen Punkte elektrisch ab und mißt ihren Widerstandswert gegen ein Bezugspotential. Synchron dazu werden die gleichen Punkte der Musterplatte abgetastet. Die an beiden Platten abgenommenen Widerstandswerte werden in einer Brückenschaltung verglichen. Sind die Werte gleich, also der Prüfling in Ordnung, dann läuft der Adapter in die nächste Prüfstellung, andernfalls wird der Fehler signalisiert, und die betreffende Platte wird herausgenommen und speziell untersucht.

Die so vorgeprüften und in Ordnung befindlichen Platten können dann mit Röhren bestückt und auf ihre eigentliche Funktion untersucht werden. Der betreffende Meßplatz besteht aus einem Testbild-Generator und einem Fernsehempfänger, bei dem nur jeweils die zu prüfende Leiterplatte fehlt und über geeignete Anschlußkontakte durch die zu prüfende Platte ersetzt wird (Bild 11). Ein Röhren-Einbrennngestell sorgt dafür, daß stets vorgeheizte Röhren zur Hand sind, damit am Prüfplatz selbst sofort nach dem Aufstecken des Prüflings mit der Funktionsprüfung und dem Vorabgleich begonnen werden kann.

Bei der Leiterplatte, die die Kipp- und Ablenkstufen enthält, werden an einem solchen Platz beispielsweise Zeilenfrequenz, Bildfrequenz und Bildamplitude überprüft und grob vorabgeglichen. Bild 12 zeigt einen solchen Prüfplatz. Die zu prüfende Leiterplatte ist bequem zugänglich angeordnet, davor, waagrecht in die Tischplatte eingelassen und durch eine starke Glasscheibe geschützt, befindet sich der Schirm der Kontrollbildröhre, auf dem das Schachbrettmuster des Testgenerators beobachtet werden kann.

#### Prüfung der Kipptransformatoren

Hierbei handelt es sich weniger um eine Baugruppenprüfung, sondern um eine Einzelteilprüfung. So wird der Bildkipp-Ausgangsübertrager nach Bild 13 auf Schnarren kontrolliert, indem er betriebsmäßig ange-

schlossen und mit einem Mikrophon abgelauscht wird.

Von den Zeilenausgangsübertragern werden 10 % der jeweiligen Lieferung bei 10 % Überspannung in Dauerlauf genommen und überprüft. Der hierbei maximal zulässige Ausfall darf 3 % der in der Prüfung befind-

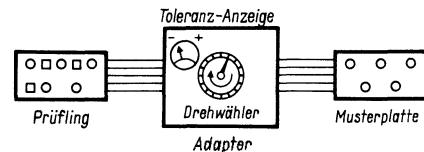


Bild 10. Vorprüfung der Leiterplatten mit einem automatischen Fehlersuchgerät; der Prüfling wird auf Kurzschlüsse und richtige Widerstandswerte durch Vergleich mit einer Musterplatte geprüft

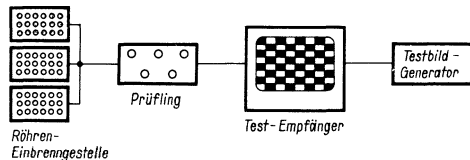


Bild 11. Funktionsprüfung der Leiterplatten und Voreinstellung der Frequenz und der Amplitude für Zeilen- und Bildablenkung

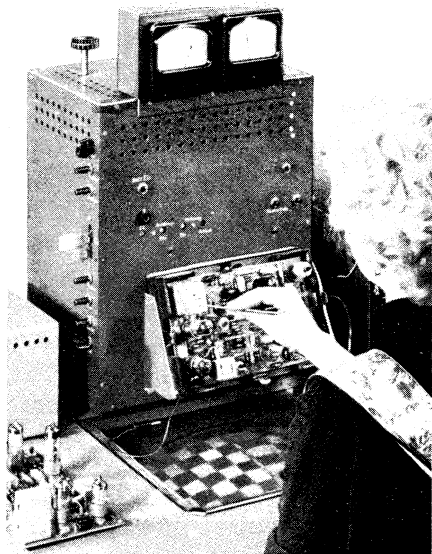


Bild 12. Ansicht eines Arbeitsplatzes, an dem die bestückten Leiterplatten vorabgeglichen werden; vorn in der Tischfläche der Bildschirm mit dem Testbild



lichen Exemplare nicht überschreiten. Erst nachdem alle einer Lieferung entnommenen Stichproben kontrolliert worden sind und der Befund günstig ist, darf die Lieferung für die Fertigung freigegeben werden.

**Chassis-Prüfung**

Nach dem Zusammenbau des Chassis erfolgt die bereits erwähnte Rüttelprüfung und darauf eine mechanische Kontrolle der Lötstellen, Verbindungen und sonstigen Bauteile.

Dann geht es zum Bild-Zf-Abgleich nach Bild 14. Der Prüfplatz besteht aus dem Sichtgerät, dem Zf-Wobbler, den Generatoren für die Meßfrequenz und für die Trapfrequenzen sowie einem Dunkelmarkengeber für Toleranzmarken. Das Wobbel-signal wird niederohmig (60 Ω) bei der letzten Zf-Stufe beginnend von Stufe zu Stufe weiter nach vorn gesetzt, und es werden jeweils die auf den Einspeisungspunkt folgenden Kreise und Fallen nach dem vorgegebenen Toleranzschema abgeglichen. Der Vorgang ist im Prinzip der gleiche, wie ihn der Service-Techniker von Reparaturarbeiten her kennt. Zum Schluß wird die Gesamtdurchlaßkurve Bild 15 kontrolliert. Nur Chassis mit einwandfreier Bild-Zf-Kurve dürfen zum Ton-Zf-Abgleich, zum Einstellen der Regelspannung und an die übrigen Prüfplätze weitergehen. Bild 16 zeigt einen Abgleich-Kontrollplatz mit dem Testbildschirm im Vordergrund.

Der Ton-Zf-Abgleich (Bild 17) entspricht etwa dem Aufbau nach Bild 8 für das Abgleichen des Ratifilters. Ein Wobbler mit 5,5 MHz Trägerfrequenz dient zum Einstellen der Ton-Zf-Kreise auf Maximum. Mit einem Röhrenvoltmeter wird die Gesamtverstärkung kontrolliert, und mit einem AM-modulierten 5,5-MHz-Sender wird auf beste Störunterdrückung abgeglichen. Die Kurvensymmetrie ist mit Dunkelmarken zu überprüfen.

Darauf folgt eine nochmalige Hf- und Zf-Kontrolle. Hierzu erhält der Bild-Zwischenfrequenzverstärker eine feste negative Vorspannung von -3,5 V, und nun wird die Gesamtdurchlaßkurve des Empfängers von den Antennenbuchsen ab aufgenommen. Ferner werden der Variationsbereich des Oszillator-Feinabstimmers und das Rauschen in allen Kanälen bei einer Regelspannung von 0 V am Tuner überprüft.

In einem weiteren Prüfgang werden Zeilengenerator und Endstufe behandelt. Der Zeilenfrequenzteil ist so einzustufen, daß bereits ohne Synchronisation vom Sendersignal in Mittelstellung des Zeilenfein-einstellers die richtige Zeilenfrequenz herrscht. Sodann werden sämtliche Impulsformen in den Kippteilen überprüft und die Booster-spannung auf den vorgeschriebenen Wert

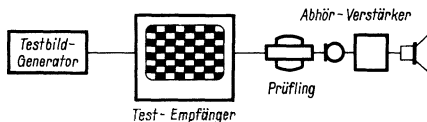


Bild 13. Prüfung des Bildkipp-Ausgangsübertragers

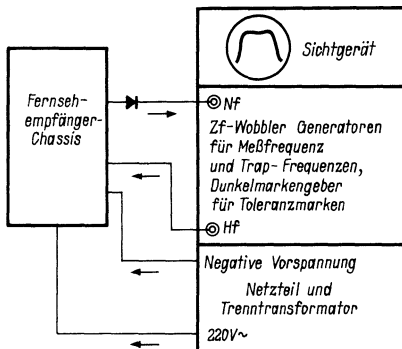


Bild 14. Schema des Prüfplatzes für den Bild-Zf-Abgleich; hier werden die Zf-Filter stufenweise auf die richtige Kurvenform abgeglichen, wobei die Toleranzen durch Dunkelmarken festgelegt sind; ferner wird die Stufenverstärkung kontrolliert, die Fallen werden abgeglichen und die verschiedenen Fallenabsenkungen überprüft; zum Schluß erfolgt die Kontrolle der Gesamt-Zf-Durchlaßkurve

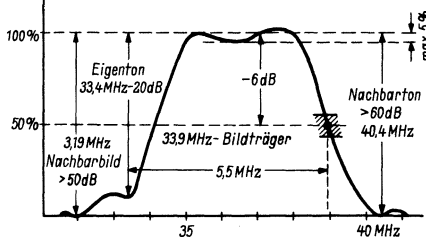


Bild 15. Toleranzschema für die Gesamt-Zf-Durchlaßkurve

eingestellt. Ferner sind Bild- und Zeilen-linearität mit den dafür vorgesehenen Organen mit Hilfe des Testbildes richtig einzustellen.

Bei den dann folgenden Strom- und Spannungsmessungen im Netzteil sind recht enge Toleranzen vorgeschrieben. Gemessen wird jeweils mit Signal und bei vollem Kontrast, um sicherzustellen, daß die Spannungen bei maximaler Belastung in Ordnung sind.

**Geräte-Endprüfung**

Nach dem Einbau in das Gehäuse sind serienmäßig keine Justier- und Abgleich-

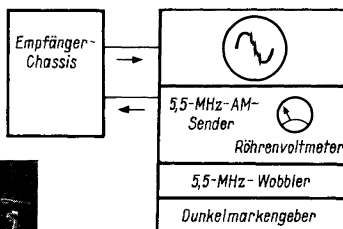


Bild 17. Schema eines Prüfplatzes für den Ton-Zf-Abgleich

Bild 16. Abgleichplatz für das gesamte Fernseh-Chassis; im Vordergrund das Testbild des betriebseigenen Fernseh-senders, das einheitlich auf allen Prüfplätzen erscheint

Bild 18. Eine Gewaltprüfung: einige Geräte jeder neuen Produktion werden serienmäßig verpackt eine Treppe hinabgestürzt

arbeiten an den Kreisen und Kippteilen mehr erforderlich, dafür wird jedoch jetzt das Gesamtbild sehr kritisch beurteilt. Der Fehler in der Zeilen- und Bildlinearität darf 5 % nicht übersteigen, die Tonnen- und Kissenzzeichnungen müssen unter 1 % liegen. Eingestellt werden nun die Schärfe (Fokussierung) und die Bildlage mit den Hilfsmagneten an der Ablenkeinheit. Darauf folgt nochmals eine allgemeine Funktionsprüfung des Kanalschalters, eine Begutachtung auf Helligkeit, Kontrast, Lautstärke, Tonqualität, und endlich werden aus der Fertigung Stichproben entnommen, um die Störstrahlung des Tuners und der Zeilen-Endstufe auf die zulässigen Werte hin zu überprüfen.

**Eine neue Serie läuft an**

Beim Transport von Fernsehempfängern geht es mitunter sehr hart zu, und deshalb müssen sich bei Metz immer erst einige Geräte jeder neuen Produktion eine besonders schlechte Behandlung gefallen lassen. Serienmäßig verpackt werden sie über eine Steintreppe gestürzt (Bild 18) und anschließend wieder ausgepackt und nochmals auf Funktionsfähigkeit geprüft. Wenn sie diese harte Prozedur ohne Schaden ausgehalten haben, besteht Sicherheit dafür, daß die Geräte nicht nur im Betrieb, sondern auch während des Transportes funktionsfähig bleiben.

(Nach Unterlagen der Metz-Apparatefabrik, Fürth/Bayern).

Dem vorigen Heft der FUNKSCHAU lagen wieder zwei

**Funktechnische Arbeitsblätter**

bei. Damit sind bisher rund 300 Arbeitsblätter veröffentlicht worden. Sie stellen eine unübertroffene Materialsammlung für den Ingenieur und Funktechniker dar.

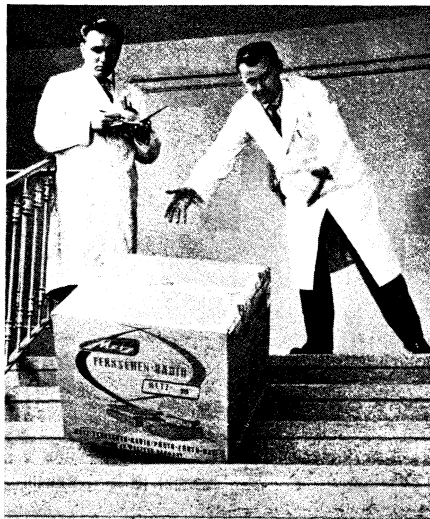
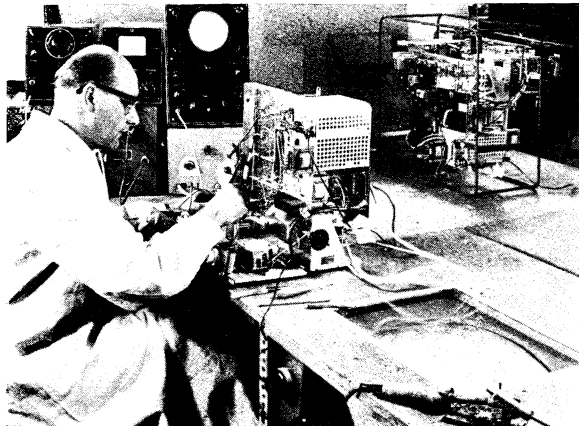
Wissen Sie, daß die von Dipl.-Ing. Rudolf Schiffel und Ingenieur Artur Köhler bearbeiteten FUNKTECHNISCHEN ARBEITSBLÄTTER auch als

**Lieferungsausgabe**

erschienen sind? Bisher liegen 14 Lieferungen vor; jede Lieferung umfaßt 20 Blätter = 40 Seiten, enthält zahlreiche Tabellen, Formel-Zusammenstellungen, Nomogramme usw. und kostet 4,80 DM (Lieferung Nr. 3, 6 und 9 z. Z. vergriffen, sie befinden sich im Neudruck).

Ein Archiv des radiotechnischen Ingenieur-Wissens - das sind die FUNKTECHNISCHEN ARBEITSBLÄTTER

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · POSTFACH

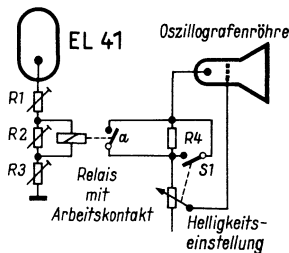


## Automatischer Dunkel-Schalter im Oszillografen gegen das Einbrennen von Null-Linien bei fehlender Y-Ablenkung

Jeder Praktiker weiß, daß die Helligkeits-einstellung eines Oszillografen große Aufmerksamkeit erfordert. Wenn man während einer ausgedehnten Fehlersuche oder einer längeren Meßreihe, während der das Vertikalsignal des öfteren unterbrochen wird und ganz ausbleibt, vergißt, die Helligkeit in den Pausen herabzusetzen, wird die Nulllinie mit voller Helligkeit geschrieben. Die Folge ist ein eingebrennter Strich auf dem Schirm. Dieses Verringern der Helligkeit bei ausbleibendem Y-Signal läßt sich jedoch mit einer recht einfachen Relais-anordnung automatisieren:

Nach dem beigefügten Schaltbild wird der Katodenwiderstand der Endröhre des Y-Verstärkers (170 Ω) z. T. durch ein einfaches Relais mit einem Arbeitskontakt ersetzt. In diesem Katodenzweig befinden sich ferner

Endröhre des Y-Verstärkers



Der zusätzliche Widerstand R 4 in der Katodenleitung der Oszillografenröhre sperrt die Röhre so lange, bis ein Ablenksignal, das eine Oszillogrammhöhe von mehr als 3 mm ergibt, eintrifft und das Relais ansprechen läßt

die Trimm-Widerstände R 1 bis R 3 zur genauen Einstellung der Anordnung. An der Oszillografenröhre ist der Katodenwiderstand (zwischen dem Schleifer des Helligkeitspotentiometers, dem Gitterfußpunkt, und der Katode) um R 4 vergrößert. Parallel zu R 4 liegen der Arbeitskontakt a des Relais und ein mit dem Helligkeitsknopf gekuppelter Zug-Druck-Schalter S 1.

Die Arbeitsweise ist nun folgende: Zunächst liegt im Katodenstromkreis der Oszillografenröhre der zusätzliche Widerstand R 4, der die Katode gegenüber dem Gitter soweit positiv vorspannt, daß die Röhre fast gesperrt ist und der Schirm dunkel bleibt. Erst wenn der Relaiskontakt a geschlossen wird, ist nur noch das normale Helligkeitspotentiometer im Katodenzweig wirksam, und das Oszillogramm erscheint in der damit eingestellten Helligkeit. Die Ansprechempfindlichkeit des Relais in der Katodenleitung der Vertikal-Endröhre ist mit der Widerstandskombination R 1, R 2 und R 3 nun so einjustiert, daß das Relais auf den Gleichstrom-Ruhestrom und auf sehr kleine zusätzliche Wechselströme nicht anspricht. Sobald aber ein Ablenksignal eintrifft, dessen Größe eine Bildhöhe von über 3 mm erzeugen kann, spricht das Relais an, weil der entsprechende Anodenwechselstrom auch über die nicht kapazitiv überbrückte Katodenkombination mit dem Relais fließen muß. Die Folge: Widerstand R 4 wird überbrückt und das Oszillogramm erscheint. Genauso springt die Vorspannung der Bildröhre wieder auf einen hohen Wert, wenn die Vertikalablenkung unter 3 mm absinkt. Im übrigen wurde ein störendes

Flattern bei langsamen Frequenzen nicht beobachtet.

Damit ist ein Einbrennen der Nulllinie bei ausbleibendem Ablenksignal nicht mehr möglich. Trotzdem kann man im Betrieb die Helligkeit noch genauso variieren wie vor dem Umbau. Zusätzlich liegt parallel zum Widerstand R 4 der mit dem Helligkeitsknopf gekuppelte Schalter S 1, mit dem sich der Oszillograf auf normale Betriebsweise zurückschalten läßt.

Anmerkung der Redaktion: Für hochwertige Breitbandoszillografen kann diese Methode nicht bedingungslos empfohlen wer-

W. Lübke

## Ein vielseitiges Resonanzmeter

Es ist bekannt, die Kapazität kleiner Kondensatoren, die Selbstinduktion kleiner Spulen und ihre Güte dadurch zu messen, daß man sie zu Bestandteilen eines Parallelresonanzkreises macht und ihre Eigenschaften bei schwingendem Kreis bestimmt. Dabei geht man in der Regel so vor, daß man den Resonanzkreis als frequenzbestimmenden Bestandteil eines Oszillators schaltet.

Das Resonanzmeter nach dem beigegebenen Schaltbild schwingt nicht selbständig, sondern bekommt eine Hf-Spannung bekannter Frequenz vom Meßsender zugeführt. Das Pentodensystem der Triode-Pentode 6 AN 8 verstärkt diese Hf-Spannung und führt sie den mit L und C bezeichneten Buchsenpaaren zu, an die Spulen und Kondensatoren angeschlossen werden können. Stimmt die Resonanzfrequenz des derart gebildeten Parallelresonanzkreises mit der Frequenz des Meßsenders überein, so wächst die Hf-Spannung am Steuergitter des Triodensystems erheblich an. Das Triodensystem ist als Katodenfolger geschaltet; die Resonanzspannung an

Selbstinduktion von Spulen bestimmen. Die Spulengüte kann durch Verwendung von Spulen bekannter Güte ermittelt werden, weil die Höhe der Resonanzspannung vornehmlich von der Güte der verwendeten Spule abhängt. Größerer Ausschlag des Instruments zeigt höhere Güte an. Eine gewisse Dämpfung wird durch den zum Kreis parallel liegenden 1-MΩ-Widerstand bewirkt, den man jedoch leicht auf 5 oder 10 MΩ vergrößern könnte.

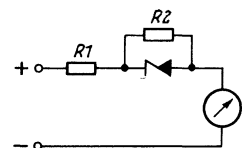
Ohne den Meßsender am Eingang kann das Resonanzmeter alle Funktionen eines Grid-Dip-Meters ausüben, da auch die durch Induktion an einen Kreis an L und C gelangende Hf-Spannung vom Meßinstrument durch Rückgang des Ausschlages angezeigt wird.

Reiffin, J. L.: The Resonance Meter. Electronics World, Januar 1960.

### Nullpunktunterdrückung durch Zenerdiode

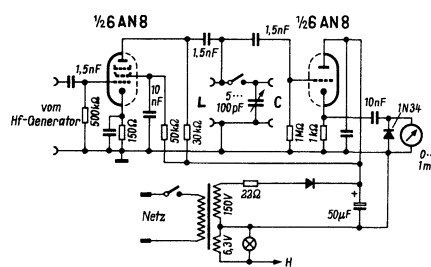
Bei Spannungsmessungen wählt man zweckmäßig einen Meßbereich, bei dem die zu messende Spannung einen Ausschlag im oberen Drittel der Skala ergibt; auf diese Art liegen die beiden unteren Drittel der Skala meist brach. Man erzielt infolge besserer Ablesemöglichkeiten genauere Meßergebnisse, wenn die Anfangswerte des Meßbereichs auf einen kleinen Teil des Skalenbogens zusammengedrängt sind; dann ist der Ablesebereich gewissermaßen gedehnt.

Eine Zenerdiode in Reihe mit dem Vorwiderstand R 1 unterdrückt den Anfangsbereich des Voltmeters



Ein einfaches Mittel zu diesem Zweck stellen Zenerdioden dar, die in Reihe mit dem Vorwiderstand R 1 vor das Meßwerk geschaltet sind (Bild). Durch einen Widerstand R 2 parallel zur Zenerdiode läßt sich die Dehnung der Skala in erwünschter Weise variieren, da der Widerstand je nach seiner elektrischen Größe die Wirkung der Diode mehr oder weniger aufhebt. Selbstverständlich muß das Instrument nach dem Zuschalten einer Zenerdiode neu geeicht werden.

Nach: International Rectifier News. Radio-Electronics, Juni 1960



Schaltung eines fremderregten Resonanzmeters, das auch als Grid-Dip-Meter arbeitet

dem niederohmigen Katodenwiderstand wird mit einem Diodenvoltmeter angezeigt. Bei größtem Ausschlag stimmen Frequenz aus dem Meßsender und Resonanzfrequenz des Schwingkreises an L und C überein.

Kapazitäten werden dadurch gemessen, daß man damit auf Resonanz abstimmt, dann den Prüfling C wieder entfernt und den Drehkondensator derart nachstellt, daß wieder Resonanz eintritt. Die Größe der am Drehkondensator eingestellten Kapazitätzunahme ist gleich der Kapazität des zu messenden Kondensators. Auf die gleiche Weise, nötigenfalls mit Hilfe der Thomsonschen Schwingungsformel, läßt sich die

# Vorschlag für eine Motorabstimmung von UKW-FM-Empfängern

In der folgenden Arbeit werden Anregungen für eine Motorabstimmung von UKW-Rundfunkempfängern gegeben, bei der keinerlei Kontakte im Regelkreis vorhanden sind. Inwieweit dies bei dem heutigen Stand der Relais-technik sinnvoll ist, soll nicht untersucht werden. Es handelt sich hierbei mehr um eine lehrreiche Studie auf dem Gebiet der Elektronik. Deshalb ist die hier beschriebene Anordnung auch keineswegs nach rationellen Gesichtspunkten gestaltet, sondern für den selbständig arbeitenden Amateur gedacht, der dem Industrie-Ingenieur gegenüber den Vorteil hat, seine Konstruktionen nicht verkaufen zu müssen, d. h., der Aufbau wird mehr vom zufälligen Vorrat an Einzelteilen als vom Aufwand, den die Konkurrenz treibt, bestimmt. Eine solche Schaltung muß ohne teure Laboreinrichtungen zum Arbeiten gebracht werden können. Deshalb ist hierbei eine völlige Trennung der einzelnen Funktionen anzustreben, auch wenn das eine Röhre mehr erfordert.

## Die Prinzipschaltung

Die Schaltung wurde so ausgelegt, daß keine Eingriffe in kritische Baugruppen des Empfängers notwendig werden. Das setzt z. B. voraus, daß die Motorabstimmung feinfühlig genug ist, eine zusätzliche Scharf-abstimmung durch Dioden oder Reaktanzröhren überflüssig zu machen, die in jedem Falle einen Eingriff in den Tuner erfordern würde. Denn ob es möglich ist, nach einem solchen Eingriff den umgebauten Industrietuner wieder auf Störstrahlungsminimum, geringen Temperaturgang und kleines Rauschen hinzutrimmen, ist fragwürdig.

Bild 1 zeigt das Schema des Regelkreises. Der Demodulator liefert den Istwert in Form einer Gleichspannung positiver oder negativer Polarität entsprechend der Verstimmung. In dem nachfolgenden Umsetzer wird dieser Istwert mit dem Sollwert Null verglichen und die Regelabweichung in eine Wechselspannung umgesetzt, wobei die Größe der Abweichung der Wechselamplitude proportional ist und die Richtung der Abweichung entsprechend der Polarität der Demodulatorspannung in der Phasenlage gegenüber einer Vergleichsspannung (Netzspannung) liegt. Der Umweg über die Wechselspannung wird mit Rücksicht auf den nachfolgenden Regelspannungsverstärker vorgenommen, der sich als Wechselspannungsverstärker einfacher und stabiler aufbauen läßt als ein vergleichbarer Gleichspannungsverstärker. Außerdem läßt sich der Wechselspannungsverstärker über einen Transformator an das niederohmige Stellglied, den Motor, anpassen, was bei einem Gleichspannungsverstärker nur mit großem Aufwand und schlechtem Wirkungsgrad möglich ist. Das gilt jedoch alles nur für den vorgesehenen kontaktlosen Regelkreis. Andernfalls würde man einfach ein Drehspulrelais im Soll-Istwert-Vergleich einsetzen, hätte dann allerdings keine kontinuierliche Regelung mehr.

Im Ausgang des Regelverstärkers liegt entweder ein phasenempfindlicher Wechselstrommotor, dessen Drehrichtung von der Phasenlage zwischen VerstärkerAusgangsspannung und Netzspannung abhängt, oder – wenn ein Gleichstrommotor verwendet werden soll – ein phasenempfindlicher Gleichrichter, der diesen Motor speist. Statt im Motor wird hierbei der Phasenvergleich mit der Netzspannung im Gleichrichter vorgenommen. Der Motor stellt nun über ein Getriebe den Oszillator entsprechend nach, bis die Istspannung vom Demodulator der Sollspannung null entspricht. Damit wird

die Regelspannung null, und der Motor bleibt stehen.

Gegen den Demodulator ist ein Hand-Automatik-Schalter durch einen Widerstand entkoppelt. Dieser Schalter gestattet den Suchlauf auf den nächsten Sender, wobei man den Schalter, z. B. eine Drucktaste, solange geschlossen hält, bis der gewünschte Sender hörbar wird. Die Automatik übernimmt anschließend die Feinabstimmung.

Der darunter liegende Umschalter wird von zwei Anschlägen am Skalenende betätigt. Da es im allgemeinen lästig ist, bei der Sendersuche, um die Drehrichtung des Motors umzukehren, jedesmal bis zum Skalenende durchzufahren, sieht man für den Hand-Automatik-Schalter besser einen Umschalter mit Ruhelage in der Mitte vor. Man kann ihn dann wahlweise an plus oder minus legen und damit die Motordrehrichtung bei der Sendersuche frei wählen. Die Ruhelage entspricht dann der Stellung Automatik. Es ist lediglich eine Signalisierung dafür vorzusehen, daß der eine oder andere Skalenendwert erreicht ist, und der Handschalter entsprechend umgelegt werden muß. Ob man nun auch diese Anzeige vollelektronisch (z. B. durch Fotodioden oder dgl.) vornehmen will und möglicherweise gar die Polarität am Handschalter automatisch umsteuert, wenn der Motor am Anschlag liegt, mag jedem selbst überlassen bleiben.

Im folgenden sollen die einzelnen Baugruppen beschrieben werden.

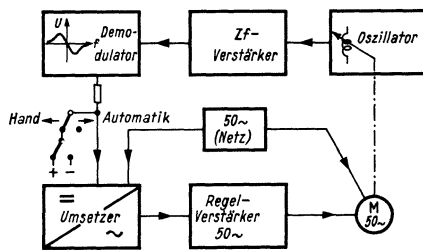


Bild 1. Der Regelkreis

Rechts: Bild 2. Gegentaktmodulator als Wechselrichter

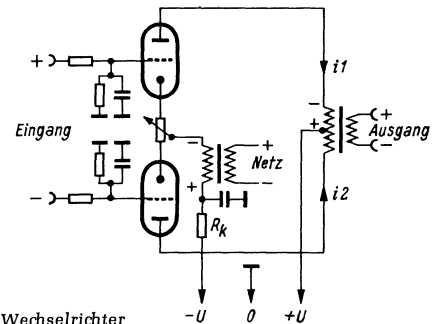
Daß es speziell für derartige Trägerfrequenz-Gleichspannungsverstärker mechanische Wechselrichter höchster Präzision und Zuverlässigkeit gibt, beweisen die vielen industrie-elektronischen Anwendungen dieses Bausteins in selbstabgleichenden Kompensatoren, Röhrenvoltmetern und anderen hochwertigen Geräten.

Es gibt aber verschiedene andere, mindestens ebenso elegante Methoden, die vorzeichenrichtige amplitudengetreue Zerlegung einer Gleich- in eine Wechselspannung vorzunehmen. Vorzeichenrichtig heißt, daß die Polarität der Gleichspannung mit über den Trägerfrequenzverstärker läuft, und zwar in Form einer Phasenverschiebung gegenüber einer Vergleichsfrequenz. Es soll z. B. bedeuten: Phasengleichheit mit der Netzspannung = positive Gleichspannung, Gegenphasigkeit = negative Gleichspannung.

Von der Fülle der möglichen Schaltungen seien nur einige herausgegriffen, die unseren Anforderungen mit geringstem finanziellen Aufwand gerecht werden.

## 1a. Gegentaktmodulator

In Bild 2 ist zunächst der Gegentaktmodulator dargestellt, dessen Wirkungsweise kurz für unsere Zwecke betrachtet werden soll. Diese Schaltung ist wegen ihrer Symmetrie besonders für solche Demodulatoren geeignet, bei denen die Regelspannung nicht gegen Masse auftritt, sondern als Potentialdifferenz zwischen zwei gegen Masse hoch-



## 1. Der Wechselrichter

Der Eingang des Wechselrichters muß, je nachdem ob die Regelspannung vom Ratiodektor symmetrisch oder unsymmetrisch gegen Masse liegt, symmetrisch oder unsymmetrisch ausgeführt werden. Soweit erforderlich, sollen beide Fälle in Betracht gezogen werden.

Da sich die Regelspannung relativ langsam ändert (man sieht dafür ein Getriebe zwischen Motor und Oszillatorabstimmung vor), kann die Trägerfrequenz des nachfolgenden Regelverstärkers niedrig sein. In der Netzspannung steht eine 50-Hz-Spannung zur Verfügung, die beliebig belastet werden kann und deren Frequenz weder für die richtige Darstellung der Regelspannung noch für einen einfachen Verstärker zu niedrig ist. Man wählt sie daher zweckmäßig als Trägerfrequenz. Der Wechselrichter ist also mit der 50-Hz-Spannung zu steuern. Selbstverständlich verwenden wir keinen mechanischen Zerhacker, da das unserer Grundkonzeption widerspricht.

liegenden Punkten. Das ist z. B. bei Ratiodektoren der Fall, die mit der Röhre EABC 80 bestückt sind. Bei ihnen liegt eine Katode an Masse, so daß der Demodulator nicht mehr erdsymmetrisch aufgebaut werden kann und damit auch die Regelspannung nicht mehr gegen Masse auftritt. Steht jedoch die Regelspannung als Potential gegen Masse zur Verfügung, dann wird das eine Steuergitter des Modulators ebenfalls an Masse gelegt.

Grundsätzlich wird der Eingang unseres Wechselrichters durch Widerstände und Kondensatoren vom Demodulator entkoppelt, einmal, um dessen Funktion – wie eingangs gefordert – nicht zu beeinflussen, zum anderen, um Wechselspannungsanteile aus der Regelspannung fernzuhalten. Vor allem ist Vorsorge gegen Einstreuungen von Netzbrummen auf die gesamte Regulierung zu treffen, da der Motor am Ausgang grundsätzlich auf 50-Hz-Spannungen anspricht, gleichgültig ob sie eingestreut sind oder wirklich in einer Regelabweichung ihre Ursache haben.

Die beiden Katoden des Modulators werden durch eine 50-Hz-Spannung gleichphasig angesteuert. Im Ausgangskreis liegt ein Gegentakt-Transformator, dessen beide Wicklungshälften von den Anodenströmen in entgegengesetzter Richtung durchflossen werden, so daß sich die durch sie erzeugten Induktionen aufheben, so lange beide Ströme gleich groß sind. In der Sekundärwicklung wird also keine Spannung induziert. Das Potentiometer an den Katoden dient zur Symmetrierung des Modulators. Die Ausgangsspannung wird auf null abgeglichen, wenn am Eingang keine Spannung liegt.

Tritt jetzt an den Steuergittern eine Gleichspannung mit der eingezeichneten Polarität auf, so wird die obere Röhre in ein Gebiet höherer Kennlinien-Steilheit verschoben, während der Anodenstrom des unteren Systems kleiner wird. Damit überwiegt im Ausgangsübertrager der Anodenstrom des oberen Systems. In einem Zeitpunkt, da für die Netzspannung die eingezeichnete Polarität gilt, tritt – wie durch die Vorzeichen veranschaulicht – die gleiche Polarität an der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers auf: Die Katode wird durch die Netzspannung negativ gesteuert, was dasselbe ist, als wenn das Gitter positiver wird; dadurch steigt der Anodenstrom an und die Spannung am anodenseitigen Ende der zugehörigen Transformatorwicklung wird kleiner.

Für das untere System gilt das gleiche, jedoch ist wegen der geringeren Steilheit hier die Anodenstromänderung kleiner, so daß für die Ausgangsspannung die Polarität der oberen Teilwicklung maßgebend ist.

Während der nächsten Netzhalbwellen kehrt die Polarität an den Katoden und damit auch am Ausgangsübertrager um. Die Ausgangsspannung ist also der Netzspannung phasengleich. Wenn sich die Polarität der Eingangsgleichspannung ändert, wird auch die der Ausgangsspannung umgekehrt, weil jetzt die untere Teilwicklung des Übertragers den größeren Beitrag liefert. Damit ist dann die Ausgangsspannung in Gegenphase zur Netzspannung, wovon man sich leicht überzeugen kann.

Ändert sich nur die Höhe der Eingangsspannung, so wird sich auch die Differenz der Ströme  $i_1$  und  $i_2$  ändern und damit auch die Ausgangsspannung des Modulators. Wie man sieht, erfüllt diese einfache Anordnung alle an unseren Wechselrichter gestellten Anforderungen.

Nun tritt die Regelspannung im allgemeinen aber als Differenz zweier negativer Spannungen gegen Masse auf. Dabei hängt die Absolutgröße der Spannungen von der Feldstärke des einfallenden Senders und die Differenz der Spannungen vom Grad der Verstimmung ab. Man muß daher dafür sorgen, daß der negative Absolutwert der beiden Spannungen, die an den Gittern des Gegentaktmodulators liegen, diese Röhren nicht völlig sperrt, weil damit seine Funktion, zumindest bei starken Sendern, ausfällt. Man kann dazu die Röhren entweder in bekannter Weise als Differenzverstärker schalten, indem man in die gemeinsame Katodenleitung einen großen Widerstand  $R_k$  legt, der dann allerdings notwendigerweise an eine entsprechend hohe negative Spannung gelegt werden muß. Ist  $R_k$  groß gegen die Innenwiderstände der Röhren und deren Außenwiderstände, was leicht zu erreichen ist, dann bestimmt dieser Widerstand den durch die Röhren fließenden Gesamtstrom und nicht mehr die Gitterspannungen. Durch unterschiedliche Gitterpotentiale beider Systeme wird nur noch die Verteilung dieses festgelegten Gesamtstromes durch die beiden Röhren gesteuert, d. h., im Anodenkreis

kommt lediglich die Differenz der Eingangsspannungen zur Auswirkung, nicht aber deren Absoluthöhe.

Da für die Regeleinrichtung ohnehin ein eigener Netzteil vorgesehen werden muß, gibt es für den symmetrischen Eingang des Modulators noch eine andere Möglichkeit der Differenzspannungsverstärkung, die ohne eine negative Hilfsspannung auskommt und dadurch einfacher wird. Man verbindet die beiden Bezugspotentiale von Empfänger und Regeleinrichtung nicht galvanisch, sondern zur Vermeidung von Brummstörungen lediglich durch eine genügend große Kapazität. Damit ist eine negative Spannung gegen das Empfängerchassis nicht eine negative Spannung gegen das Reglerchassis. Am Modulatoreingang tritt dann nur noch die Differenzspannung auf, während der negative Absolutwert beider Spannungen zwischen beiden Chassis liegt.

### 1b. Der Ringmodulator

Eine weitere Möglichkeit, die Regelgleichspannung in eine zur Verstärkung besser geeignete Wechselspannung umzuformen, bietet der Ringmodulator. Er läßt sich auch leicht und billig aufbauen, ist in seiner Wirkungsweise gut zu überblicken und ohne Aufwand an Meßgeräten zum Arbeiten zu bringen, also für unsere Zwecke geeignet. Bild 3 zeigt die Schaltung. Die Übertrager

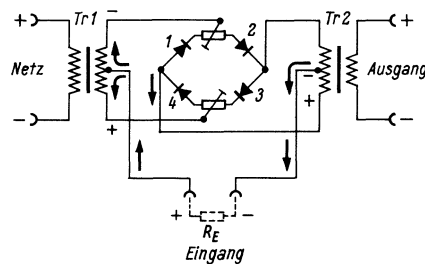


Bild 3. Ringmodulator als Wechselrichter

können klein sein (beispielsweise M-30-Kerne), sie brauchen keinen Luftspalt zu besitzen, da die Gleichstromvormagnetisierung (tritt nur beim Transformator Tr 2 auf) klein bleibt. Für die Berechnung der Anpassung ist zu beachten, daß Tr 1 nur mit dem Durchlaßwiderstand zweier Dioden und den Teilen der Symmetrierwiderstände belastet ist. Bei Tr 2 dagegen liegen immer nur an einer Teilwicklung der Widerstand  $R_E$  (Entkopplungswiderstände und Gleichstrom-Innenwiderstand des Demodulators) sowie die Parallelschaltung zweier Diodendurchlaßwiderstände, die an den Eingangswiderstand des nachfolgenden Regelverstärkers angepaßt werden müssen. Im übrigen ist die Anpassung aber nicht so kritisch. Den Transformator Tr 1 bemißt man so, daß die Sekundärspannung mit Sicherheit größer wird als die Eingangsgleichspannung und sie die Dioden auf den linearen Teil ihrer Durchlaßkennlinie bringt, ohne sie zu überlasten.

Die Wahl der Dioden ist völlig unkritisch, da die Belastung klein und die Schaltfrequenz mit 50 Hz niedrig ist. Es können Selen-, Kupferoxydul-, Röhrengleichrichter, Germanium- oder Siliziumdioden Verwendung finden, nur sollten die vier Ventile untereinander gleich sein. Der Röhrengleichrichter (z. B.  $2 \times$  EAA 91 oder dgl.) hat dabei den Vorteil geringer Änderung seiner Kennwerte bei Temperaturschwankungen. Im übrigen können Exemplarstreuungen und Änderungen durch Alterung durch die Symmetrierwiderstände leicht ausgeglichen werden (Abgleich: Eingangsspannung 0  $\rightarrow$  Ausgangsspannung 0).

Die Arbeitsweise von Bild 3 ist folgende: Durch die Netzspannung mit der eingezeichneten Polarität werden die Ventile 1 und 4 geöffnet, 2 und 3 gesperrt. Damit ist der Weg für den Gleichstrom einer Eingangsspannung mit der angegebenen Polarität entsprechend den Pfeilen festgelegt: der Strom teilt sich auf die beiden Wicklungshälften von Tr 1 auf, fließt über die beiden Dioden 1 und 4, gelangt an den Mittelpunkt von Tr 2 und zurück zum Eingang. Damit gilt für die Ausgangsspannung die eingezeichnete Polarität. Sie ist mit der Netzspannung in Phase. Kehrt nämlich die Polarität der Netzspannung um, so werden die Ventile 2 und 3 geöffnet, und die Gleichspannung nimmt ihren Weg über die obere Hälfte der Wicklung von Tr 2. Damit kehrt sich auch die Ausgangsspannung um.

Ändert sich dagegen das Vorzeichen der Eingangsspannung, so erhält man in der Ausgangswicklung von Tr 2 eine um  $180^\circ$  gegen das Netz verschobene Spannung, da sich die Strompfeile umkehren. In jedem Fall ist die Amplitude der Ausgangswechselspannung der der Eingangsgleichspannung proportional, da die (zerhackten) Gleichströme der Eingangsspannung proportional sind. Damit erfüllt auch diese Schaltung alle an sie in diesem Zusammenhang zu stellenden Forderungen. Ein Grundpotential der Demodulatorspannung gegen Masse ist hier völlig belanglos, da der Ringmodulator mit keinem Teil seiner Schaltung an Masse liegt und damit ohnehin nur auf die Differenzspannung an seinem Eingang anspricht. Er ist daher gleich gut für symmetrische wie unsymmetrische Demodulatoren geeignet.

Unter Umständen kann allerdings die Anpassung des niederohmigen Ringmodulators an den Radiodetektor durch einen gleichspannungsgespeisten Katodenverstärker zweckmäßig sein. Damit wird gleichzeitig eine Entkopplung erreicht, und der Demodulator wird durch die Regeleinrichtung nicht zusätzlich belastet. Für den Fall einer gegen Masse symmetrischen Demodulator-Ausgangsspannung ist wiederum ein Gegentakt-Katodenverstärker in Differenzschaltung vorzusehen oder die Chassis sind gleichstrommäßig zu trennen, wie im Abschnitt 1a beschrieben.

### 1c. Weitere Möglichkeiten

Es soll noch auf einige weitere kontaktlose Wechselrichter hingewiesen werden, die vornehmlich in der Industrie-Elektronik für Regelungsaufgaben eingesetzt werden, für unsere Zwecke aber zumeist aus Kostengründen nicht in Frage kommen.

Da ist zunächst das Kernstück des Schwenkspul kompensators, der von der AEG hergestellt wird. Bild 4 zeigt das Prinzip. D ist ein Drehspulsystem, das im radial-homogenen Feld eines Permanentmagneten in bekannter Weise ein stromproportionales Drehmoment hervorbringt, das sich mit dem winkelproportionalen Drehmoment einer Spiralfeder auf Gleichgewicht einstellt. Man erhält damit einen stromproportionalen Ausschlag der Drehspule. An dieser ist nun über einen Hebel die sogenannte Schwenkspule S befestigt, die sich im Luftspalt eines lamellierten Eisenjoches J bewegt bzw. sich über einen seiner Schenkel schiebt, wenn die Drehspule einen Ausschlag macht. Auf dem Joch sitzt eine Erregerwicklung E, die normalerweise mit Netzspannung gespeist wird. Damit ergeben sich zwei Wechselströme durch die beiden Schenkel, die die Schwenkspule in entgegengesetzter Richtung durchsetzen. Solange die Schwenkspule in der

Ruhelage verharret, heben sich die von den beiden Wechselströmen in ihr induzierten Spannungen auf, da sie entgegengesetzt gleich groß sind. Je weiter sich die Spule aber aus der Mittellage entfernt, desto mehr überwiegt der eine Fluß den anderen, so daß eine Wechselspannung gemäß der Differenz der beiden Flüsse in ihr induziert wird.

Diese Spannung liegt mit dem Netz in Phase oder Gegenphase, je nachdem die Spule nach rechts oder links ausschlägt. So etwas wäre also der ideale Wandler für unseren Zweck. Dennoch wird man kaum in der Lage sein, sich diese Anordnung selbst aufzubauen. Es wäre auch schade um das Mikroamperemeter, das als Grundbauteil hierfür sterben müßte, wenn nachher die Sache am formgerechten Joch und der darüber passenden Spule scheitert.

Als weiteres Wandlerelement sei der Magnetverstärker erwähnt. Dies ist im Prinzip ein durch Gleichstrom vormagnetisierter Transformator, den man primärseitig mit einer konstanten Wechselspannung speist und dessen Sekundärspannung dann vom Arbeitspunkt auf der Hystereseschleife des Kernmaterials abhängt. Dieser Arbeitspunkt wird durch die Gleichspannung eingestellt und gesteuert. Dieses Bauelement hat für den Selbstbau seine Schwierigkeiten namentlich im Kernmaterial.

Ebenso von nur theoretischem Wert ist der Hinweis, daß auch der Hall-Generator bestens für unseren Zerkhacker geeignet wäre. Man würde ihn mit einem netzfrequenten konstanten Wechselfeld speisen und mit der Regelgleichspannung steuern, die allerdings wohl vorher verstärkt werden müßte. Dem Ausgang könnte man dann die gewünschte amplitudenmodulierte 50-Hz-Spannung entnehmen.

Diese Zusammenstellung sollte u. a. die vielfältigen Möglichkeiten zur Lösung einer Aufgabe zeigen und den Praktiker anregen, eigene Wege zu suchen, die seinen Möglichkeiten entsprechen. Bei der Industrie sprechen nicht allein Kosten oder Zuverlässigkeit für die eine oder andere Lösung, sondern auch Patent-, Prestige- und sonstige lästige Fragen.

## 2. Der Regelverstärker und der Stellmotor

Als Regelverstärker genügt im allgemeinen ein zweistufiger RC-gekoppelter Verstärker mit einer Vor- und einer Leistungsstufe. Hierfür lassen sich bei geringem Aufwand gut Doppelröhren, wie z. B. die ECL 80, verwenden. Es braucht nur eine Frequenz, nämlich 50 Hz, übertragen zu werden, was die Aufgabe erheblich vereinfacht. Die Koppelglieder sollten allerdings so ausgelegt sein, daß eine nennenswerte Phasendrehung dieser Frequenz im Verstärker nicht auftritt, es sei denn das Vielfache von 180°. Andernfalls muß eine Phasenkompensation (am einfachsten im Schirmgitter- oder Katenkreis) vorgesehen werden.

Die Verstärkung braucht nicht sonderlich konstant zu sein, da es sich um einen Nullabgleich handelt und der Verstärkungsfaktor nur insoweit eingeht, als das Stellglied, d. h. der Motor, früher oder später in der eigenen Reibung steckenbleibt. Man kann aber die Verstärkung ohne großen Aufwand so groß machen, daß die Regelabweichung selbst nach einer gewissen Alterung der Röhren nicht mehr von Bedeutung ist. Wenn die Eingangsspannung vom Demodulator her so klein ist, daß sie nach Durchlaufen des Wechselrichters und Verstärkers gerade nicht mehr ausreicht, den Motor durchzudrehen, ist die maximale Restverstimmung gegeben. Sie läßt sich durch leichten Lauf

des Motors und genügend hohe Verstärkung beliebig klein halten.

Der Verstärkerausgang muß an den Motor angepaßt sein. Am einfachsten wird als Stellmotor ein reversierbarer, selbstanlaufender Wechselstrommotor verwendet, dessen Stromspule man über einen Anpassungstransformator vom Verstärker steuert und dessen Spannungsspule man direkt ans Netz legt. Die Drehrichtung des Motors ist durch die Phasenlage der Ströme in Strom- und Spannungspfad zueinander gegeben. Dadurch erhält man also je nach Polarität der Eingangsgleichspannung am Wechselrichter Rechts- oder Linkslauf.

Ein solcher Motor läßt sich leicht selbst aus einem Spaltpol-Synchronmotor herstellen, wie er in manchen Uhren verwendet

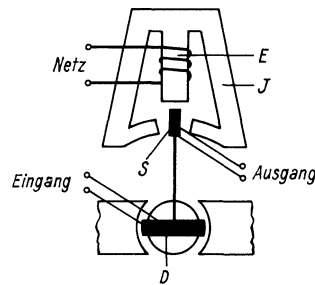


Bild 4. Schwenkspulsystem

wird. Man entfernt dazu die Kurzschlußwindungen von dem einen Polpaar und windet alle 4 Pole mit Kupfer-Lackdraht untereinander gleicher Windungszahl. Anschließend sind die Spulen, wie in Bild 5 gezeigt, zusammenzuschalten. Daß beide Windungen frei von Gleichstrom sein müssen, ist selbstverständlich, weil sonst der permanentmagnetische Anker von dem Gleichfeld festgehalten würde. Legt man also beispielsweise die Spannungsspule an den Verstärkerausgang, ohne einen Transformator zwischenschalten, so muß das über eine Trennkapazität geschehen. Dabei wählt man den Kondensator zweckmäßig so, daß er mit der Spannungsspule des Motors zusammen in Stromresonanz für 50 Hz liegt. Das kommt dem Wirkungsgrad zugute und dämpft außerdem etwa störende Oberwellen. Ebenso wird man bei einer Übertragerkopplung die Primärseite des Transformators durch eine Parallelkapazität auf 50-Hz-Spannungsresonanz bringen.

Steht kein geeigneter Wechselstrommotor zur Verfügung, sondern nur ein Gleichstrom-Kleinstmotor, so muß ein phasenrichtiger Gleichrichter im Verstärkerausgang liegen, der für eine vorzeichenrichtige Gleichspannung für den Motor in Abhängigkeit von der Polarität der Eingangsspannung sorgt. Für diese Aufgabe benutzt man zweckmäßig wieder einen Ringmodulator nach Bild 3. Der Ringmodulator wirkt hier genauso, wie vorher in Bild 3 beschrieben. An Tr 1 liegt wiederum die Netzspannung. Tr 2 liegt jetzt am Verstärkerausgang.  $R_E$  ist der Motorinnenwiderstand. Für die Dioden sind hier aber Typen einzusetzen, die für den erforderlichen Motorstrom ausreichen. Im einfachsten Falle verwendet man für jedes Ventil eine Platte eines Netzgleichrichters mit genügend großer Strombelastbarkeit.

Im übrigen mag als Anhaltswert für die Dimensionierung dienen, daß jeder Zweig der Gleichrichterbrücke in seinem Arbeitspunkt (der durch die Netzsteuerspannung gegeben ist) etwa gleich  $R_E$  sein soll. Dabei

besteht der Brückenweig aus der Summe eines Diodendurchlaßwiderstandes und des halben Symmetrierwiderstandes. Tr 1 wird wieder im Hinblick auf die Höhe der Steuer Spannung an den Dioden ausgelegt. Tr 2 hat dagegen den Widerstand  $R_D/2 + R_E$ , der an einer Wicklungshälfte liegt, an die Endröhre des Verstärkers anzupassen.  $R_D$  ist dabei der Diodendurchlaßwiderstand im Arbeitspunkt plus einem halben Trimmwiderstand. Die Sperrwiderstände wurden als groß gegen die Durchlaßwiderstände vernachlässigt. Ebenso brauchen die Wicklungswiderstände der niederohmigen Wicklung von Tr 1 und Tr 2 nicht berücksichtigt zu werden. Der Steuerwechselstrom von Tr 1 her durch die Dioden muß dabei natürlich so groß sein, daß die Arbeitspunktverschiebung durch den in einer Diode entgegengesetzt, in der anderen gleichsinnig fließenden Gleichstrom bei der Rechnung vernachlässigt werden kann. Das ist auch mit Hinblick auf einen guten Wirkungsgrad und der Verzerrungsarmut des Gleichrichters zu fordern.

Damit sind alle Elemente des Regelkreises festgelegt. Bei der Inbetriebnahme ist nun nur noch zu kontrollieren, ob die Drehrichtung des Motors stimmt. Wenn der Motor den Oszillator so vorstellt, daß der Sender verschwindet, der schon zu hören war, ist entweder die Eingangsspannung, der Ausgang des Verstärkers, der Strom- oder Spannungspfad des Motors oder der Netzanschluß am Wechselrichter umzupolen. Sollten Regelschwingungen auftreten, die sich

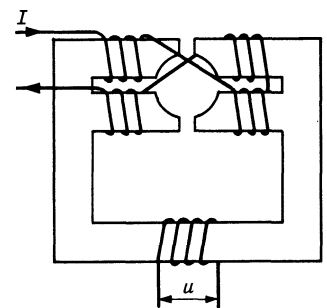


Bild 5. Umgebauter Spaltpol-Synchronmotor

darin äußern, daß die Abstimmung dauernd um die richtige Einstellung herumpendelt, ohne zur Ruhe zu kommen, so kann das einmal daran liegen, daß der Synchronmotor nicht stehenbleibt, auch wenn Strom- oder Spannungspfad stromlos sind. Das tritt vornehmlich dann auf, wenn der Motor mit der Synchrondrehzahl läuft. Man überzeuge sich deshalb tunlichst vor dem Einbau des Motors davon, daß er den geforderten Verhältnissen entspricht. Sonst muß man die Ausgangsspannung des Verstärkers so begrenzen, daß der Motor stets knapp unter dem Synchronlauf dreht. Eine andere Ursache für Regelschwingungen kann eine zu geringe Getriebeuntersetzung sein, so daß die umlaufenden Massen die Abstimmung über den Sollwert hinausdrehen, ehe sie zum Stillstand kommen. Hier hilft entweder eine größere Getriebeuntersetzung oder eine Reibungsbremse.

Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion der Motorabstimmung ist natürlich ein sauber abgeglicher Empfänger, bei dem der Nulldurchgang der Demodulatorspannung wirklich identisch ist mit der Mitte seines geraden Kennlinienstückes und mit dem Punkt maximaler Zf-Spannung.

# Trapezmodulation für tonmodulierte Fernsteuersender

Für die Reichweite eines Fernsteuersenders ist neben der Empfindlichkeit des Empfängers die mittlere Amplitude des gesendeten Signals maßgebend, mit der es am Ort des Empfängers eintrifft. Von ihr hängt die übertragene Steuerleistung ab. Die mittlere Amplitude des Sendesignals wird bestimmt durch die Maximalamplitude (Scheitelwert) und die Zeit, während der innerhalb einer Schwingung dieser Scheitelwert herrscht. Bei sinusförmiger Schwingung ist die Zeit für die maximale Amplitude sehr kurz, für rechteckige Modulation ist sie so lang, wie die Schwingungszeit selbst, bei trapezförmiger Modulationskurve liegt sie irgendwo dazwischen. Bild 1 zeigt dies für eine Halbwelle. Mit Trapezmodulation wird man also bei gleichem Scheitelwert der Modulationsspannung eine größere Reichweite erreichen als mit sinusförmiger Modulation.

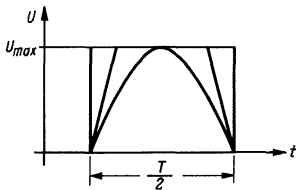


Bild 1. Sinus-, Trapez- und Rechteckkurve mit gleichem Scheitelwert. Bei der Trapezkurve steht die Maximalamplitude längere Zeit zur Verfügung als bei der Sinuskurve

Nachfolgend wird eine Schaltung für einen tonmodulierten Fernsteuersender mit Trapezmodulation beschrieben. Dabei werden die Anforderungen berücksichtigt, die die heute allgemein verwendete Pendelaudion-Schaltung im Empfänger-Eingang an den Sender stellt.

Die Modulationsspannung wird zunächst mit einem LC-Generator als Sinusspannung der gewünschten Frequenz erzeugt. Steuert man mit dieser Sinusspannung den nachfolgenden Leistungstransistor bis in die Sättigung aus, so wird von einer bestimmten Eingangsamplitude an das Signal am Ausgang nicht mehr wachsen. Die Kuppe der Sinuswelle wird abgeschnitten, die Amplitude am Ausgang der Leistungsstufe wird begrenzt. Bei entsprechend hoher Steuerungsspannung am Eingang des Leistungstransistors kann man erreichen, daß die Begrenzung schon bei halbem Scheitelwert der am Eingang stehenden Sinusspannung eintritt. Man erhält die gewünschte trapezförmige Spannung am Ausgang. Verwendet man als Arbeitswiderstand des Leistungstransistors einen Impulsübertrager, so kann man mit der Sekundärspannung dieses Übertragers direkt den Sender steuern.

Bild 2 zeigt die Schaltung des nach diesen Überlegungen aufgebauten Modulators. Der

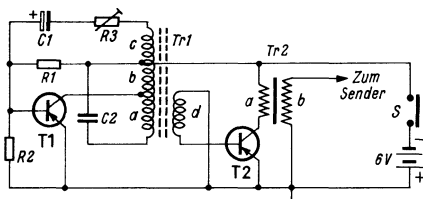


Bild 2. Schaltung der Modulatorstufe

Oszillatortransistor arbeitet in Emitterschaltung. Die induktive Rückkopplung seines Ausgangs auf den Eingang ist durch das Potentiometer R3 einstellbar, der Elektrolytkondensator C1 hält den Gleichstrom des Kollektorkreises vom Basiskreis fern. Die Teilerwiderstände R1 und R2 legen den Arbeitspunkt des Transistors T1 fest und sorgen für eine ausreichende Temperaturstabilisierung. Im Arbeitskreis dieses Transistors liegt der Schwingtransformator Tr1, an dessen Sekundärwicklung d die sinusförmige Steuerungsspannung der Leistungsstufe erscheint. Den Arbeitswiderstand des Leistungstransistors T2 bildet der Impulsübertrager Tr2. Seine Sekundärwicklung b steuert den Sender.

Die Schaltung ist mit folgenden Daten ausgeführt:

R1 = 10 kΩ, R2 = 1,6 kΩ, R3 = 10 kΩ lin., C1 = 2 μF/6 V.

Schwingtransformator Tr1:

Siferrit-Schalenkern 1100 N 22, 14 × 18 mm,  $A_L = 500 \frac{nH}{W^2}$

Wicklungen: a = 600 Wdg., b = 50 Wdg., c = 50 Wdg., hintereinander fortlaufend gewickelt 0,1 mm CuL, d = 30 Wdg., 0,1 mm CuL.

Impulsübertrager Tr2: Kern M 42, Blechdicke 0,5 mm, wechselseitig geschichtet. Wicklungen: a = 40 Wdg., 0,4 mm CuL, b = 1700 Wdg., 0,1 mm CuL. Für diese Wickeldaten kann auch ein M-30-Mu-Metalltransformator, Blechdicke 0,2 mm, verwendet werden.

Als Transistoren kommen in Betracht:  
T1: OC 76, OC 77, OC 602 spez., OC 604 spez., TF 77, TF 78.  
T2: OC 16, OC 30, OD 603, TF 80.

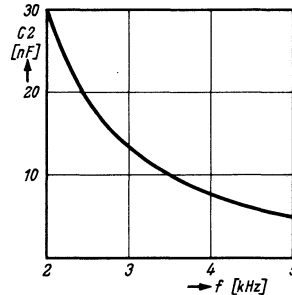


Bild 3. Eichkurve des Abstimmkondensators für die Modulationsfrequenz 2...5 kHz

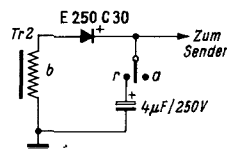


Bild 4. Über den Kondensator wird der Sender in den Tastpausen angesteuert, so daß ein schwacher unmodulierter Träger ausgestrahlt wird. Dieser dient zur Rauschunterdrückung im Pendler des Empfängers

Die Wicklungsangaben gelten für eine Modulationsfrequenz von 2...5 kHz. Die dafür erforderliche Schwingkreis Kapazität C2 ist aus dem Diagramm Bild 3 zu entnehmen.

Bei 400-Hz-Modulation verwendet man im Oszillator bei sonst gleichen Daten einen Schalenkern mit  $A_L = 1500$ . Die Kapazität C2 wird dann 0,25 μF. Für den Impulsübertrager Tr2 darf dann die Kerngröße M 42 nicht unterschritten werden. Seine Wicklungen für diesen Fall sind:

a = 100 Wdg., 0,4 mm CuL, b = 4000 Wdg., 0,1 mm CuL.

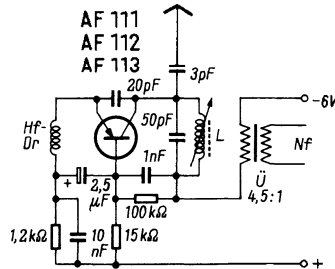
Bei bestimmten Einkanal-Empfängern ergibt sich in den Tastpausen durch das Rauschen des Pendlers Relaisklappern mit ungewollten Ruderausschlägen. Durch einen Kunstgriff kann dieses Rauschen im Empfänger vermieden werden. Die in Bild 4 angegebene Schaltung sorgt dafür, daß in den Tastpausen vom Sender ein schwacher unmodulierter Hf-Träger ausgestrahlt wird, der das Rauschen des Pendelaudions unterdrückt. Die Modulationsspannung wird dem Sender nach Gleichrichtung und Glättung über einen Vorwiderstand von 2...10 kΩ zugeführt. Die Sendetaste schaltet in den Tastpausen durch ihren Ruhekontakt r den Glättungskondensator zu. In Arbeitsstellung a der Taste ist der Kondensator abgeschaltet, der Sender wird moduliert.

Jürgen Schwandt

Nach: Mechanik, Heft 7 (1960)

## Drift-Transistoren in Fernsteuerempfängern

Unter den Typen-Bezeichnungen AF 111, AF 112 und AF 113 hat die Firma Intermetall die Fertigung von Germanium-Drift-Transistoren für Zf-Verstärker mit 10,7 MHz, KW-Mischstufen sowie UKW-Vor- und -Mischstufen aufgenommen. Sämtliche Typen können bis zu einer Spitzenspannung  $U_{cb}$  von 20 V, einem Spitzenstrom  $I_c$  von 10 mA und einer Verlustleistung von 65 mW bei einer Umgebungstemperatur von 45° C betrieben werden. Die mittleren Grenzfrequenzen bei geerdeter Basis werden der angeführten Typenfolge entsprechend mit 50, 60 und 80 MHz angegeben.



Eingangsstufe eines Alltransistor-Empfängers, die mit Drift-Transistoren betrieben werden kann. L = 6 Wdg., 0,3 CuL auf Trolitulkörper mit 7 mm Durchmesser

Indem wir uns auf den Artikel „Stabilisierte Alltransistor-Empfänger für Funkfernsteuerung“ FUNKSCHAU 1960, Heft 12, Seite 305 beziehen, sei hier nachgetragen, daß sich sämtliche Typen der Drift-Transistoren von Intermetall in der hier dargestellten Schaltung gut bewährt haben. Das dürfte bei den Bruttopreisen von 11 bzw. 12 und 14 DM für viele Fernsteuerungs-Amateure von Interesse sein. Br.

## Die Fernsteuerungs-Bände der RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI

**Drhtlose Fernsteuerung von Flugmodellen** Von Karl Schultheiß. 2. und 3. Auflage. 128 Seiten mit 73 Bildern. RPB 72/73.

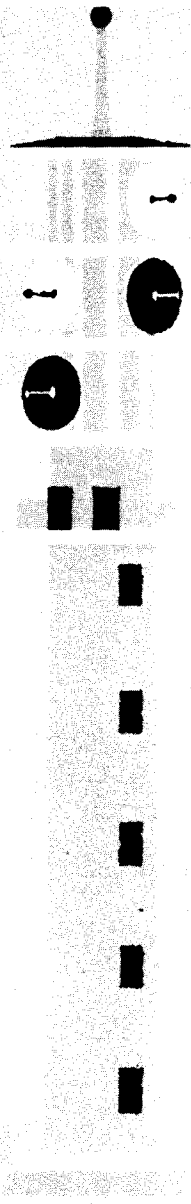
Kart. 3.20 DM

**Fernsteuerschaltungen mit Transistoren für Flugmodelle**

Von Helmut Bruß. 2. und 3. Auflage. 128 Seiten mit 79 Bildern. RPB Nr. 93/94.

Kart. 3.20 DM

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37  
POSTFACH



# Interessantes aus der **PHILIPS** Fernseh- Technik

Unsere Freunde im Fachhandel und wir als Hersteller werden in den kommenden Monaten alle Hände voll zu tun haben. Zwei neue Fernsehprogramme, so verspricht man uns, sollen künftig in den 40 Kanälen des UHF-Bereiches zwischen 470 und 790 MHz ausgestrahlt werden. Viele der neuen Fernsehempfänger werden daher sogleich mit UHF-Tuner verlangt, und einige Millionen bereits in Betrieb befindlicher Fernsehgeräte warten im Laufe der Zeit auf Umstellung.

Große Aufgaben harren ihrer Bewältigung. Philips trägt seinen Teil dazu bei. Die Schaltungstechnik der Philips Empfänger nimmt vorsorglich schon lange auf den Mehrprogrammbetrieb Rücksicht; UHF-Tuner lassen sich recht einfach in die jüngeren und älteren Jahrgänge einfügen, und Philips UHF-Converter sind in Vorbereitung, um Empfänger ohne Ansehen von Jahrgang und Fabrikat „UHF-reif“ zu machen. Die ausgefeilte Automatic der Philips Geräte gestattet das Umschalten von einem Programm zum anderen ohne lästiges Nachregeln.

Philips ist also für UHF gerüstet. Man sollte aber bedenken, daß es außer UHF in diesen Monaten noch andere Probleme gibt und daß nicht jeder Kunde sofort und auf der Stelle einen UHF-Empfänger braucht. Am 1. Januar werden den Berechnungen der Deutschen Bundespost zufolge noch immer 35% der Bevölkerung nicht im Versorgungsgebiet der UHF-Sender wohnen!



Alles  
bereit  
für zwei  
neue  
Programme



PH 611/63P

....nimm doch **PHILIPS**

# Ein Gütebegriff in 128 Ländern der Erde

Ob in Deutschland, USA, Südamerika  
oder Indien,  
überall sind -Erzeugnisse  
anerkannt und begehrt.  
Gleichbleibende Präzision  
und vollendete Klangwiedergabe  
haben  in 128 Ländern der Erde  
zu einem Gütebegriff gemacht.



## Perpetuum-Ebner

Plattenspieler - Plattenwechsler



# Gruppenlaufzeitmessung

## 2. Teil

Von A. J. Dirksen

Nachstehend veröffentlichen wir den 2. Teil dieser in Heft 16, Seite 419, begonnenen Arbeit. Im 1. Teil wurden die Grundbegriffe Phasenlaufzeit, Phasenverzerrung und Gruppenlaufzeit ausführlich erläutert.

Die Formel für die Gruppenlaufzeit kann auch mit Hilfe einer Vektor-Darstellung gefunden werden. Nehmen wir an, daß ein moduliertes Signal einen Vierpol mit der Phasenkennlinie von Bild 8<sup>1)</sup> durchläuft. Die Spannungen am Eingang in einem bestimmten Zeitpunkt sind in Bild 9a dargestellt. Der Trägervektor steht still, während die Seitenbänder mit der Geschwindigkeit  $\Delta\omega$  rotieren.  $\Delta\omega$  ist gleich der Modulationsfrequenz. Die Projektionsachse rotiert mit der Geschwindigkeit  $\omega_0$ . Da die Spannungen am Ausgang um den Winkel  $\varphi$ ,  $\varphi + \Delta\varphi$  und  $\varphi - \Delta\varphi$  nacheilen, ist die Vektordarstellung der Ausgangsspannung im selben Zeitpunkt wie in Bild 9b dar-

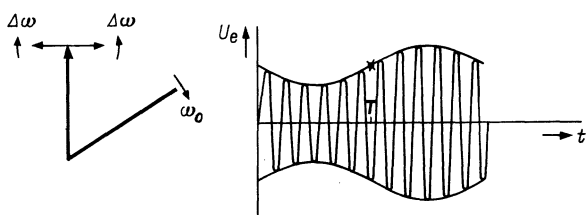


Bild 9a. Vektordarstellung und Eingangsspannung im Zeitpunkt T

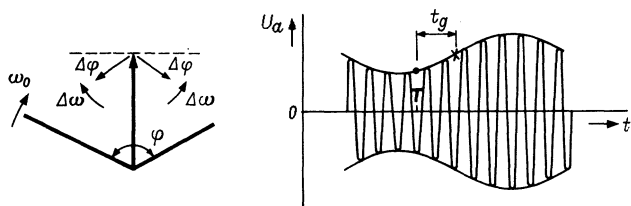


Bild 9b. Vektordarstellung und Ausgangsspannung im Zeitpunkt T

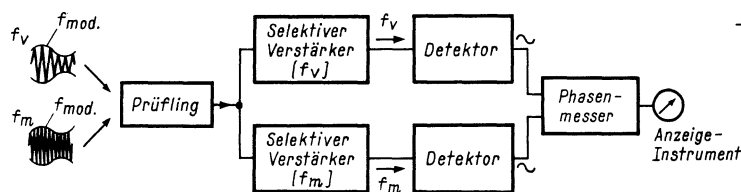


Bild 10a. Beispiel für Meßanordnung zum Messen von Gruppenlaufzeitdifferenzen

gestellt. Am Ausgang entsteht dieselbe Spannung wie am Eingang nach einer Zeit, die die Seitenbänder zum Durchlaufen des Winkels brauchen, also nach der Zeit  $t_g = -\frac{\Delta\varphi}{\Delta\omega}$ .

### Gruppenlaufzeitdifferenzen als Verzerrungsmaß

Der Verlauf der Phasenkennlinie bestimmt die Größe der Phasenverzerrung. Ist die Steilheit der Modulationsphasenkennlinie in jedem Punkt gleich und geht die Phasenkennlinie durch Null, dann entstehen keine Verzerrungen. Wie bereits erwähnt, braucht bei Modulation des Signals die Phasenkennlinie nur gerade zu sein, oder die Modulationsphasenkennlinie muß gerade sein und durch Null gehen.

Verzerrungen entstehen bei Steilheitsdifferenzen. Die Steilheitsdifferenzen der Phasenkennlinie als Funktion der Frequenz sind also ein Maß für die Phasenverzerrung. Weil die Steilheit der Phasenkennlinie gleich der Gruppenlaufzeit ist, sind Steilheitsdifferenzen gleich Gruppenlauf-

zeitdifferenzen. Es kommt deshalb darauf an, ein Verfahren zu entwickeln, mit dessen Hilfe man Gruppenlaufzeitdifferenzen als Funktion der Frequenz bestimmen kann.

Ein Wobbelverfahren mit oszillografischer Anzeige ist dabei das erstrebenswerteste, weil man dann unmittelbar den Einfluß von Schaltungsänderungen sieht. Bevor wir jedoch ein solches Verfahren kennenlernen, beschäftigen wir uns zur Einführung mit dem in Bild 10a dargestellten Prinzip.

In dem Bereich  $f_1$  bis  $f_2$  in Bild 10b sollen die Gruppenlaufzeitdifferenzen bestimmt werden. Man wählt eine Frequenz in diesem Gebiet als Vergleichsfrequenz  $f_v$ . Als Meßfrequenz  $f_m$  bezeichnet man die Frequenz, deren Gruppenlaufzeit mit der Gruppenlaufzeit der Vergleichsfrequenz verglichen wird.

Meß- und Vergleichsfrequenz werden mit demselben Signal  $f_{mod}$  moduliert und dem Prüfling zugeführt. Die Ausgangssignale werden durch selektive Verstärker getrennt und danach demoduliert. Die demodulierten Signale werden in einem Phasenmesser verglichen, und damit wird der Phasenunterschied der Hüllkurve zwischen Meß- und Vergleichsfrequenz bestimmt. Aus der Gleichung

$$\Delta t_g = \frac{-\Delta\varphi}{\omega_m}$$

erhält man die gesuchte Gruppenlaufzeitdifferenz.

Die Kurve geht bei  $f_v$  durch Null (Bild 11). Die Komponenten des Prüflings, z. B. Schwingkreise, kann man solange verändern, bis die Kurve den gewünschten Verlauf hat.

Das besprochene Verfahren ist nur ein Beispiel und kann wegen verschiedener Nachteile nicht verwendet werden. Der Meßfrequenzverstärker müßte z. B. stetig nachgestimmt werden. Beide Verstärker dürften keinerlei Laufzeitunterschiede besitzen usw.

### Endgültiges Meßprinzip

Im folgenden soll das Meßverfahren des im Bild 12 gezeigten Meßplatzes für Gruppenlaufzeit- und Dämpfungsver-

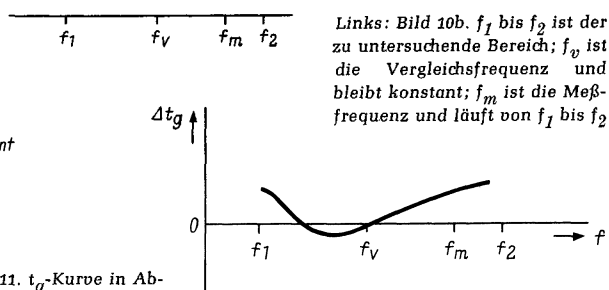


Bild 11.  $t_g$ -Kurve in Abhängigkeit von der Frequenz, die Kurve geht bei  $f_v$  durch Null

zerrungen erläutert werden. In der Blockschaltung Bild 13 gibt der Sendeteil an den Prüfling ein Signal ab, wie es Bild 14 zeigt. Die Vergleichsfrequenz  $f_v$  und die Meßfrequenz  $f_m$  werden mit einer Schaltfrequenz von 600 Hz abwechselnd dem Prüfling zugeführt. Beide sind mit 20 kHz moduliert. Die Schaltung des Sendeteils sorgt dafür, daß die Hüllkurve trotz des Frequenzwechsels monoton weiterläuft und daß der Modulationsgrad unabhängig von der Sendeamplitude ist. Die Vergleichsfrequenz ist außerdem mit 70 kHz moduliert. Auf diese Weise kann man empfangsseitig bestimmen, was Meßfrequenz und was Vergleichsfrequenz ist. Das 70-kHz-Signal wird deshalb Kennfrequenz genannt. Die Unterscheidung der empfangenen Frequenzen ist notwendig, weil man nicht nur die Größe der Gruppenlaufzeit- und Dämpfungs-differenzen, sondern auch deren Vorzeichen bestimmen will.

<sup>1)</sup> Bild 8 in FUNKSCHAU 1960, Heft 16, Seite 420

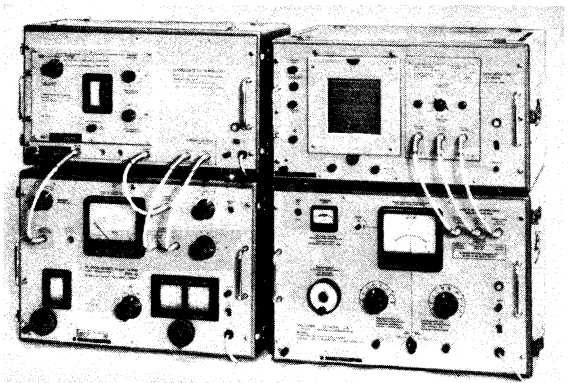


Bild 12. Meßplatz von Wandel u. Goltermann zum Messen von Laufzeit- und Dämpfungsunterschieden. Frequenzbereich 0,1...14 MHz. Meßbereiche

Laufzeitverzerrung: Vollausschlag  $\pm 15 \text{ nsec} \dots \pm 15 \text{ } \mu\text{sec}$

kleinster meßbarer Wert:  $\pm 1 \text{ nsec}$

Dämpfungsverzerrung: Vollausschlag  $\pm 0,075 \dots \pm 2,3 \text{ N}$   
 $\pm 0,75 \dots \pm 20 \text{ dB}$

kleinster meßbarer Wert  $\pm 0,05 \text{ dB}$  und  $\pm 0,005 \text{ N}$

Laufzeitverzerrung 10 Teilbereiche

Dämpfungsverzerrung 8 Teilbereiche

sprünge III umgewandelt. Der Phasenmesser gibt deshalb eine 600-Hz-Rechteckspannung ab, deren Amplitude der Gruppenlaufzeitdifferenz proportional ist. Diese Rechteckspannung wird verstärkt und einem gesteuerten Gleichrichter zugeführt, der ihre Phasenlage mit Hilfe der aus der Kennfrequenz gewonnenen Steuerfrequenz bewertet (Kurve V). Das Resultat ist eine vorzeichenrichtige Anzeige der Gruppenlaufzeitdifferenzen zwischen  $f_v$  und  $f_m$  an einem Instrument oder auf einem Oszillografenschirm. Im zweiten Fall erhält man die richtige horizontale Ablenkung durch einen Frequenzdiskriminator, um beim Wobbeln von  $f_m$  die Funktion  $\Delta t_g = f(f_m)$  abzubilden.

Dämpfungsunterschiede zwischen Vergleichs- und Meßfrequenz erzeugen eine 600-Hz-Modulation der 20-kHz-Spannung, die nach Durchlaufen eines Regelverstärkers mit großer Regelzeitkonstante demoduliert wird. Bei Dämpfungsunterschieden entsteht am Demodulator ebenfalls eine Rechteckspannung, deren Amplitude dem Dämpfungsunterschied proportional ist. Auch hier wird die gesteuerte Gleichrichtung benutzt, um das richtige Vorzeichen zu gewinnen. Die oszillografische Anzeige von  $\Delta a = f(f_m)$  ist ebenfalls möglich.

### Rechenbeispiel

Für ein einfaches RC-Glied (Bild 16a) ist die Gruppenlaufzeit  $t_g$  in Abhängigkeit von der Frequenz zu berechnen. Verwendet wird Formel (4):

$$t_g = - \frac{\Delta \varphi}{\Delta \omega} = - \frac{d\varphi}{d\omega}$$

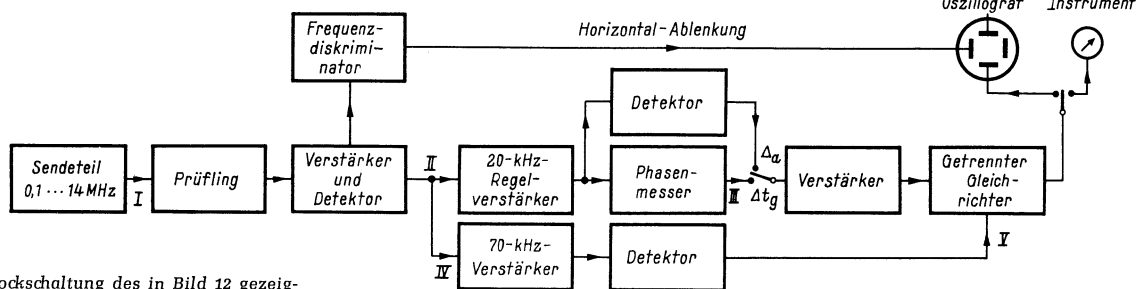


Bild 13. Blockschaltung des in Bild 12 gezeigten Meßplatzes

Man kann die Meßfrequenz konstant halten oder von Hand oder mit Motorantrieb stetig ändern. Da der Motor mit einstellbaren Endkontakten ausgerüstet ist, können Ausschnitte oder das ganze Band von 0,1 bis 14 MHz gewobelt werden.

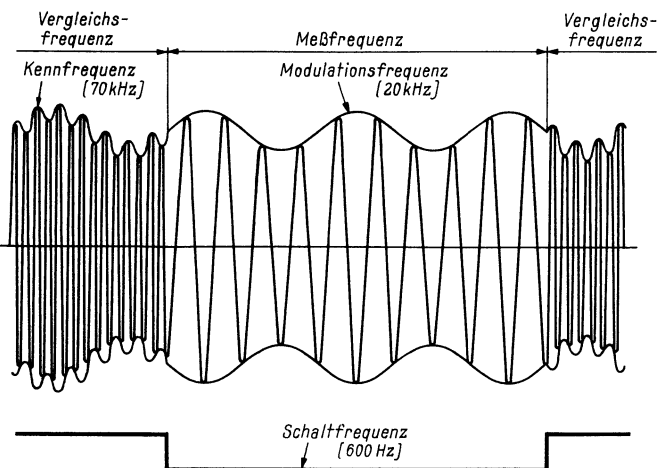
Bild 15 zeigt den Verlauf der einzelnen mit römischen Ziffern bezeichneten Spannungen aus Bild 13. Im Empfänger wird das vom Prüfling kommende Signal verstärkt und demoduliert. Die 20-kHz- und die 70-kHz-Signale II und IV werden getrennt und verstärkt. Bei unterschiedlichen Gruppenlaufzeiten zwischen Vergleichs- und Meßfrequenz zeigt in Bild 15 das 20-kHz-Signal (Kurve II) Phasensprünge, die den Gruppenlaufzeitdifferenzen proportional sind. Diese Phasensprünge werden in einem Phasenmesser in Spannungs-

Die Phasenverschiebung eines RC-Gliedes errechnet sich aus:

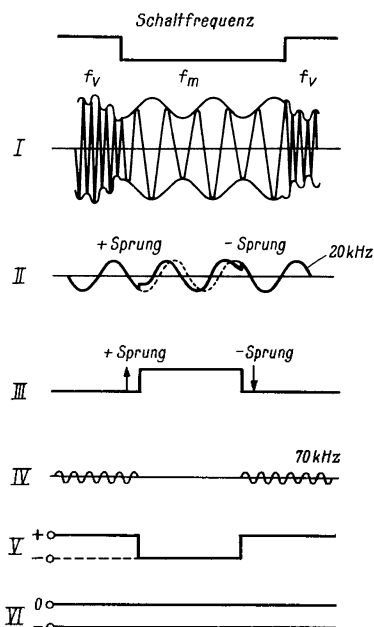
$$\tan \varphi = \frac{1}{\omega CR}, \text{ oder } \varphi = \arctan \frac{1}{\omega CR} \quad (5)$$

Gleichung (5) in (4) eingesetzt ergibt:

$$t_g = - \frac{d \arctan \frac{1}{\omega CR}}{d\omega}$$



Links: Bild 14. Ausgangssignal des Sendeteiles



Rechts: Bild 15. Die Spannungen an den verschiedenen Punkten von Bild 13

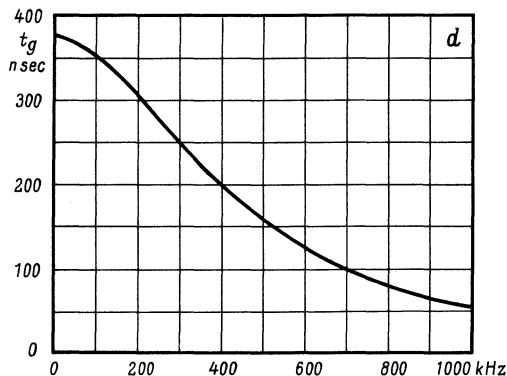
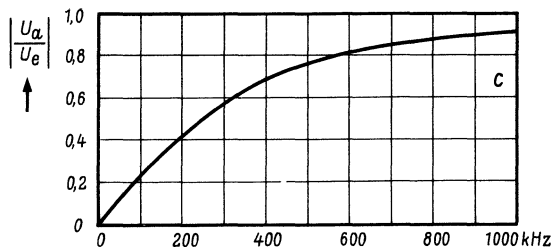
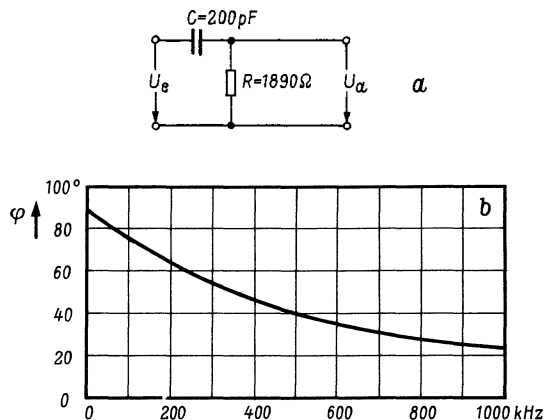


Bild 16. Berechnung der Eigenschaften eines RC-Gliedes; a = Schaltung, b = Phasenwinkel zwischen Ein- und Ausgangsspannung, c = Dämpfung, d = Gruppenlaufzeit

$$\text{oder } t_g = - \frac{d \arctan \frac{1}{\omega CR} \cdot d \frac{1}{\omega CR}}{d \frac{1}{\omega CR} \cdot d\omega}$$

Nach der Differentialrechnung ist dies:

$$t_g = - \frac{1}{1 + \left(\frac{1}{\omega CR}\right)^2} \cdot - \frac{1}{\omega^2 CR}$$

Die Gruppenlaufzeit wird also:

$$t_g = \frac{1}{\omega^2 CR + \frac{1}{CR}}$$

Die maximale Gruppenlaufzeit tritt für ω = 0 auf und folgt aus:

$$t_g = RC$$

Auf ähnliche Weise kann man die Dämpfung berechnen. In Bild 16b bis 16c sind Phasenkennlinie, Dämpfung und Gruppenlaufzeit als Funktion der Frequenz für ein RC-Glied mit den Werten R = 1890 Ω und C = 200 pF grafisch nach den errechneten Werten dargestellt.

## Die INTERKAMA 1960

Die Gesamtzahl der Aussteller der zweiten INTERKAMA – Internationaler Kongreß mit Ausstellung für Meßtechnik und Automatik – die in Düsseldorf vom 19. bis 26. Oktober 1960 stattfindet, erhöhte sich 420 gegenüber 331 Ausstellern im Jahre 1957. Die belegte Hallenfläche vergrößerte sich um 15 000 qm auf 39 000 qm. In diesen Zahlen kommt die Anerkennung zum Ausdruck, die man dieser Veranstaltung in den Kreisen der Herstellerfirmen der Meß- und Regeltechnik im In- und Ausland allgemein entgegenbringt.

172 Firmen kommen aus europäischen Ländern und aus Übersee, das sind 40 % der Gesamtaussteller. Eine Untersuchung der Herkunftsländer der in Düsseldorf vertretenen ausländischen Produzenten ergibt, daß die INTERKAMA von den wirtschaftlichen Blockbildungen der Gegenwart nicht berührt wird. Die ausländischen Aussteller kommen nicht nur aus dem Raum der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft und aus der sogenannten Kleinen Freihandelszone, sondern sie repräsentieren im wirklichen Sinne des Wortes ein internationales Angebot.

Diese Zunahme der Aussteller und die vergrößerte Ausstellungsfläche ist nicht auf eine Ausweitung des Ausstellungsprogramms zurückzuführen, sondern es wurde im Gegenteil bei der zweiten INTERKAMA 1960 noch mehr als bei der ersten darauf Wert gelegt, daß das Programm auf Geräte und Anlagen der Meß- und Regeltechnik beschränkt bleibt. Diese Ausrichtung wird dem Erfolg der gesamten Veranstaltung zugute kommen, da sich das Interesse des Besuchers auf die beiden Branchen allein beschränkt. Er soll sich fachlich so angesprochen fühlen, daß die Teilnahme an der INTERKAMA ihn für längere Zeit neue wertvolle Anregungen geben wird.

Eine Hallenaufteilung nach den einzelnen Branchen der Meß- und Regeltechnik hat sich als unzweckmäßig erwiesen. Einmal würde das oftmals reichhaltige Programm der Firmen zu einer Aufteilung der Stände zwingen und ferner wären dann keine Gemeinschaftsstände der ausstellenden ausländischen Teilnehmer möglich. Vielmehr wurden in allen Hallen durch Großfirmen und Gemeinschaftsstände Schwerpunkte gebildet, die mit ihrer Anziehungskraft für den erwünschten fließenden Besucherstrom sorgen und damit allen Teilnehmern die gleichen Vorteile bringen.

Die im Jahre 1957 mit Erfolg durchgeführten Instrumentenkurse, bei denen die ausstellenden Firmen Gelegenheit hatten, ihre Maschinen und Geräte mit den entsprechenden Erklärungen praktisch vorzuführen, werden auch in diesem Jahr wieder abgehalten. An den Instrumentenkursen 1960 sind insgesamt 53 Firmen mit 216 Kursen beteiligt. Auch das ist ein hervorragendes Ergebnis, wenn man weiß, daß sich 1957 insgesamt 26 Firmen mit 84 Kursen beteiligten.

Der gleichzeitig stattfindende Kongreß wird einen Einblick in den derzeitigen Stand der Meß- und Regeltechnik vermitteln. Außerdem gibt er, aufbauend auf der Basis des auf der Ausstellung Dargestellten, in vielem einen Blick in die zukünftige Entwicklung.

### Kongreß-Plan

Mittwoch, 19. Okt.	Kongreßeröffnung mit grundlegenden Vorträgen über Messen und Regeln	
Donnerstag, 20. Okt.	Vortragsreihe A	Vortragsreihe B
	Stellverhalten und Stellglieder	Physikalische Verfahren zur chemischen und Strukturanalyse
Freitag, 21. Okt.	Neue Bauelemente in der Meßtechnik	Methoden der automatischen Analyse
Montag, 24. Okt.	Systeme für Messung, Regelung und Meßwertverarbeitung	Aufgaben der Meßtechnik und der Steuerungstechnik in der elektrischen Energieversorgung
Dienstag, 25. Okt.	Optimalwertregelung u. Meßwertverarbeitung in übergeordneten Regelungssystemen	Messen und Regeln geometrischer und mechanischer Größen
Mittwoch, 26. Okt.	Konstruktive Probleme der Geräte-Technik (Aufgaben der Feinwerktechnik)	

# Funktechnische Fachliteratur

## Transistortechnik

Von Dr.-Ing. C. Moerder. — Moeller, Leitfaden der Elektrotechnik, Reihe 2, Band 1. X und 146 Seiten mit 114 Bildern, 2 Farbtafeln und 5 Umrechnungstabellen. Preis in Halbleinen 21.80 DM. B. G. Teubner Verlagsges., Stuttgart.

Aufbau und Gliederung dieses Buches lassen seine Entstehung als Vorlesungsskriptum erkennen. Das bedeutet: dem Leser wird der Stoff in exakter Form dargeboten, die physikalischen Eigenschaften des Transistors werden nicht nur „beschrieben“, sondern mit Formeln abgeleitet und bewiesen. In den grundlegenden Kapiteln wird auf eine verwirrende Fülle von Beispielen und Varianten im Sinne größter Klarheit verzichtet. Die an Bedeutung gewinnenden physikalischen Ersatzschaltbilder werden behandelt, die Vierpolkonstanten, ihre Bedeutung und Behandlung werden vermittelt. Grundlegende Schaltungsbeispiele unter Berücksichtigung besonderer Maßnahmen zur Temperaturstabilisierung, Neutralisierung, Linearisierung leiten zum praktischen Teil über, der eine Reihe von Industrieschaltungen mit Bemessungsangaben bringt. Für den Transistor OC 615 ist die komplexe Verstärkerberechnung für die drei Grundschaltungen ausführlich durchgeführt, der beste Weg, das Verständnis des gebotenen Stoffes abzurufen.

Im Anhang finden sich Tabellen zur Umrechnung der verschiedenen Vierpolkonstanten untereinander. Zu begrüßen ist ein kurzes englisch-französisch-deutsches Wörterbuch für die Transistortechnik am Schluß des Buches. J. Schw.

## Grundfachkunde der Elektronik

Von Dipl.-Ing. Georg Rose. 112 Seiten mit 50 ganzseitigen Tabellen. Preis kartoniert 7.80 DM. Fachbuchverlag Gebrüder Jänecke, Hannover.

Das Aufstellen einer Buchungsmaschine verlangt heute vielfach elektronische Kenntnisse von einem Fachmann, dessen Ausbildung allein auf feinmechanischem Gebiet lag. Ähnlich ist es, wenn ein Elektromechaniker eine Lichtschranke zu installieren hat. Der Kreis der Menschen, die mit der Elektronik in Berührung kommen, wächst mit der Zahl der Aufgaben, zu denen elektronische Hilfsmittel benutzt werden.

Einen Blick hinter die Kulissen vermittelt die von Dipl.-Ing. Georg Rose geschriebene Grundfachkunde der Elektronik. Das Ziel: Die Idee zu vermitteln, worum es bei elektronischen Geräten geht; Techniker und Ingenieure, Lehrlinge und Studenten verwandter und entfernterer Fachgebiete vertraut zu machen mit dem Prinzip der Elektronik. Der Weg: 50 ganzseitige Tabellen setzen den Leser ins Bild; der erläuternde Text steht den Tabellen gegenüber. Wo liegt die Grenze zwischen allgemeiner Elektrotechnik und Elektronik, welche physikalischen Effekte werden in der Elektronik benutzt, was leisten Röhren, Halbleiter für Steuerungs- und Meßaufgaben, welche besonderen Bauelemente lösen die gestellten Probleme? Die in langer Berufsschulpraxis des Verfassers geformte Darstellungsweise gibt bildhafte Antwort. Ohne Rechnen erklärt er die Wirkungsweise elektronischer Rechner, zeigt, wie man Strahlungen messen kann, läßt Antriebe regeln, beschreibt industrielle Gleichrichterschaltungen. J. Schw.

## Kristalldioden- und Transistoren-Taschentabelle

3. Auflage, 160 Seiten mit 116 Maßskizzen. Preis 5.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Im Laufe der Jahre und Jahrzehnte hat sich der Praktiker ein gewisses Fingerspitzengefühl dafür erarbeitet, welche Röhren gegen welche Typen austauschbar sind bzw. wie er die Schaltung sinngemäß abändern muß. Beim Umgang mit Halbleitern versagt dieses Gefühl, denn die Typenvielzahl macht es unmöglich, ähnliche Erfahrungen zu erwerben. Man ist vielmehr auf genaue und zuverlässige technische Daten angewiesen. Diese bietet die vorliegende Tabelle, und zwar in einer Reichhaltigkeit, die kaum zu überbieten ist.

In fünf Abschnitten werden Kristalldioden, Fotodioden und -transistoren, Zenerdioden, Leistungsgleichrichter und Transistoren behandelt, und zwar durch übersichtliche Zusammenstellung aller wissenwerter Daten. Ein besonders zweckmäßiger Einfall war es, die Tabellenköpfe für Dioden und Transistoren auf die vordere bzw. hintere Umschlagklappe zu drucken. Das erleichtert nicht nur das Ablesen, sondern die Klappen lassen sich auch als praktische Lesezeichen benutzen. Auf dem Wertisch passiert es immer wieder, daß man beim Arbeiten an einer Schaltung achtlos die Tabellenseite verblättert. Der umgeklappte Tabellenkopf verhindert das mit Sicherheit.

Der Inhalt berücksichtigt sämtliche Halbleiter der angeführten Gruppen, die bis Anfang 1960 bekanntgeworden sind. Darunter befinden sich auch zahlreiche ausländische, insbesondere amerikanische Typen. Das ist von großem Wert, weil viele Transistor-schaltungen der US-Literatur entstammen und natürlich auch mit amerikanischen Typen arbeiten.

Zwei Besonderheiten der Taschentabelle verdienen hervorgehoben zu werden: Unter allen Typenbezeichnungen sind die Herstellerfirma angeführt, und eine am Schluß abgedruckte Adressenliste gibt die zugehörigen, vollständigen in- und ausländischen Firmenanschriften bekannt. Wer sich dieser Liste richtig zu bedienen weiß, wird in Zukunft keine Beschaffungsschwierigkeiten

mehr kennen. Die zweite Besonderheit bilden die „Anordnungs- und Maßskizzen“. Sie spielen die gleiche wichtige Rolle wie die Sockelschaltbilder in einer Röhrentabelle. Aus diesen Skizzen gehen nicht nur die Maße der Halbleiter, sondern auch ihre Anschlußweisen hervor.

Wer technisches Schrifttum bespricht, vermeidet bei der Beurteilung gern Superlative. Bei diesem Werk fällt das schwer, denn es bietet tatsächlich wesentlich mehr, als man für den bescheidenen Preis erwarten sollte. Diese Taschentabelle braucht jeder, der mit Transistoren umgeht. Kühne

## Bandrecording

*Geluid en magnetisme. Eigenschappen van recorders en geluidsbanden.* Von A. van Maaren. 112 Seiten mit 85 Bildern. Verlag de Muiderkring N. V., Bussum/Holland.

Für jeden, der sich mit der Magnetontechnik befaßt, ist die Lektüre dieses Buches schon deshalb interessant, weil es in der meisten von uns nicht geläufigen holländischen Sprache abgefaßt ist. Wenn man sich etwas mühsam durch die ersten vier Seiten hindurchgearbeitet hat, beginnt man plötzlich auch ohne Übersetzungsversuche den Zusammenhang zu verstehen. Zum Schluß hat man das Gefühl, ein im Dialekt geschriebenes Buch gelesen zu haben, und ganz ungewollt lernte man dabei eine Menge holländischer Vokabeln. Aber das sei nur so am Rande bemerkt, denn es gilt sinngemäß für alle Fachveröffentlichungen aus den Niederlanden.

Das Buch ist sehr gründlich geschrieben, denn es beginnt mit der Geschichte der Magnetontechnik und befaßt sich anschließend sehr ausführlich mit den Grundbegriffen des Magnetismus, der Elektrotechnik und der Theorie der magnetischen Tonaufzeichnung. Im darauffolgenden Bruchteil lernt man die Art schätzen, in der die Holländer technische Dinge zu erklären pflegen und die die dortigen Autoren offenbar von den Amerikanern übernommen haben: Das gleiche Thema wird stets in einem geschlossenen Absatz theoretisch und in einem weiteren praktisch behandelt (z. B. Die Theorie und die Praxis des Wiedergabevorgangs).

Sicher wird diese Schrift auch bei uns manche Freunde finden, die aus ihr wertvolle Erkenntnisse für ihre Arbeit ziehen. Kühne

## Die letzten Hefte der *Elektronik*

Fachzeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, boten die nachstehend aufgeführten interessanten Arbeiten:

### Nr. 8 (August-Heft)

**Haft:** Allgemeine Betrachtungen zur Arbeitsweise der elektronischen Rechenmaschinen

**Rösler:** Tafel für den Entwurf von Verknüpfungsschaltungen in der digitalen Rechentechnik

**Aschmoneit:** Einfacher Binärzähler für Addition und Subtraktion

**Behringer:** Schaltalgebra in Anwendung auf elektronische Schalter — Tafel 3

Steuerbare Silizium-Gleichrichter — Teil 2

Neue Elektronen-Zweistrahleröhre

Die Darstellung von verformten Rechtecksprünge

Rückblick auf die Industriemesse Hannover 1960

### Nr. 9 (September-Heft)

**Mende:** Neuere elektronische Bausteinserien. Das Bausteinprinzip hat sich durchgesetzt

**Hagmeister:** Zerstörungsfreie Prüfung des Schaltverhaltens von Transistoren

**Wagner:** Optisch-elektronischer Zeitmeßautomat

**Hille:** Die Sofortbild-Fotografie in der Oszillografentechnik

Tafel der Leuchtschirm-Farben

Die technischen Daten amerikanischer Elektronenstrahl-Oszillografen

Der Rechenautomat ZRA 1

**Völcker:** Informationsspeicherung in magnetischen Gedächtnissen mit phasenverschobenen Hochfrequenzen — Teil 1

**Schröter:** Ein Tieffrequenzgenerator in Dreiphasenschaltung

**Friedlaender:** Instrumente, Elektronik und Automation

Doppler-Rechenscheibe

IBM Journal of research and development

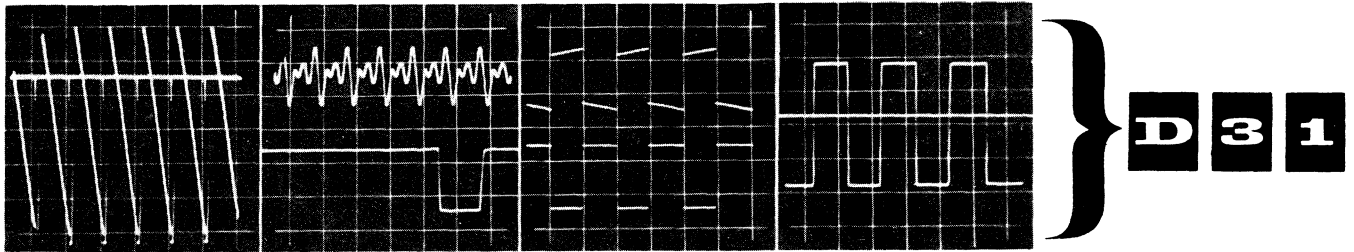
Berichte aus der Elektronik

Preis des Heftes 3.30 DM portofrei, ¼jährlicher Abonnementspreis 9 DM. Probenummer auf Wunsch!

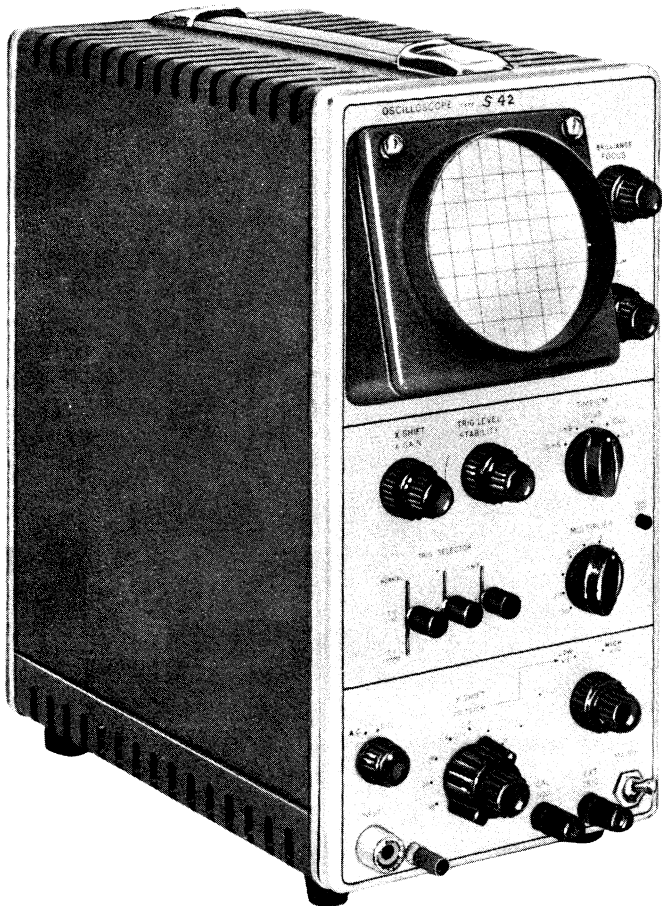
Interessenten an einem Abonnement können außerdem den soeben erschienenen ausführlichen ELEKTRONIK-Prospekt erhalten, damit sie sich von der Vielseitigkeit und dem reichen Inhalt der Zeitschrift ein Bild machen können.

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

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · POSTFACH



**D 3 1**



Geringes Gewicht,  
Kleiner Preis,  
hohe Leistung  
kennzeichnen das  
'SERVISCOPE' \*

Als Ergebnis einer grundlegenden Umstellung von Konstruktion und Fertigung können wir kleine, leicht transportable und dabei robuste Oszillographen anbieten, die zahlreiche Neuerungen enthalten und billiger sind, als es ihre hervorragenden Leistungen vermuten lassen.

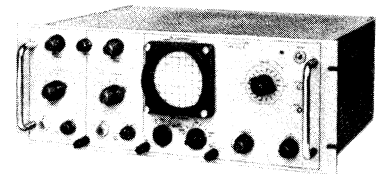
### D 31 Zweistrahl-SERVISCOPE

Gleichspannungsverstärker und langsame Zeitablenkung (nötigenfalls bis zu 5 s/cm) eignen sich besonders gut für die Regelungstechnik und ähnliche Zwecke. Kurze Anstiegszeit 0,06 us und höchste Schreibgeschwindigkeit 0,1 us/cm sind in der Impuls- und Fernseh-technik von wesentlicher Bedeutung. Die vielen Möglichkeiten der selektiven Triggerung gestatten eine genaue Untersuchung auch komplizierter Schwingungsformen. Der D 31 hat sich als Universal-Zweistrahl-Oszillograph bei allen Arbeiten in der Regelungs-, Fernseh-, Radar-, Computer- und Impuls-Technik bestens bewährt und findet ständig weitere Anwendungsgebiete.

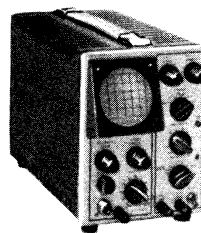
Gewicht: nur ca. 12 kg

\* eingetragenes Warenzeichen

**D 3 1 R**



Das Zweistrahl-SERVISCOPE D 31  
Als Einschub für 19-Zoll Gestelle.



**S 3 1**

S 31 Universal-Oszillograph  
Ein Einstrahl-Oszillograph mit sonst gleichen Eigenschaften wie der D 31. Das vieltausendfach bewährte Original-SERVISCOPE.

Gewicht: nur ca. 7 kg

**TELEQUIPMENT**

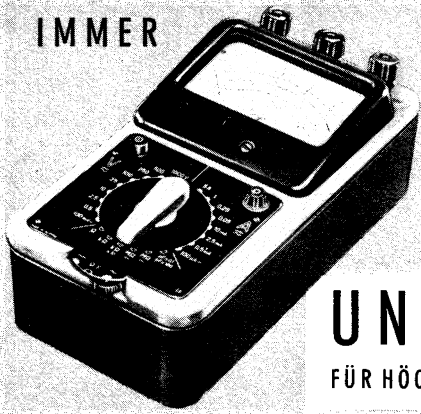


Telequipment Limited, London

SERVISCOPE-Vertrieb und Kundendienst

Vertreter in Deutschland: R. Dressler, Berlin W 30, Nachodstr. 19

IMMER AN DER

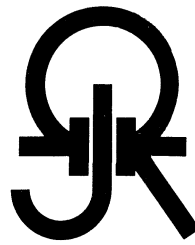


## UNIGOR 3 FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE

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



METRAWATT A.G. · NÜRNBERG



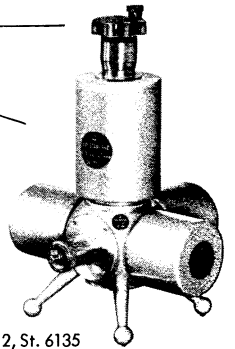
**R. JAHRE**

Berlin W 35 · Potsdamer Straße 68

Tera-Ohmmeter  
Glimmer-Kondensatoren  
HF-Drosseln  
Laufzeitketten

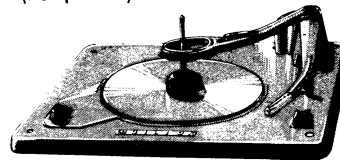
**Kapazitäts-Normale**

Wir stellen aus: Interkama 1960, Düsseldorf, Halle F2, St. 6135



## EIN PREISWERTER PLATTENWECHSLER!

(Restposten)



**PHILIPS-Plattenwechsler-  
Chassis WC 10**

in Stereo-Ausführung mit Tonkopf  
AG 3063

**nur DM 79.-** — Anzahlung DM 14.-  
10 Monatsraten à DM 7.-

für 4 Geschwindigkeiten mit Einknopfbedienung für Schallplatten aller Größen  
u. Geschwindigkeiten. Frequenzbereich 30-15 000 Hz. Abmessungen 335x380 mm.  
Einbauhöhe über Werkboden 115 mm, Einbautiefe unter Werkboden 60 mm.  
Originalverpackt, 6 Monate Garantie!



Radio- und Elektro-Handlung  
(20 b) BRAUNSCHWEIG  
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 21332

## JETZT AUCH ELEKTRONIK!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere bewährten Fernkurse in

### ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtkommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

### Fernunterricht für Radiotechnik

**Ing. HEINZ RICHTER**

GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.



Inh. E. & G. Szebehelyi

HERBST-Sonderangebots-Liste kostenlos!

#### Telefunken-Transistoren:

OC 603 DM 2,75      OC 604 DM 3,20

**HAMBURG - GR. FLOTTBEK**

Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

# HITACHI

das wohl kleinste

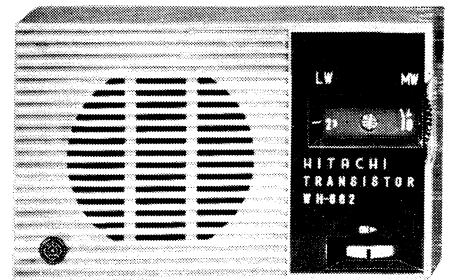
## Taschentransistor-RADIO

für Mittel- und Langwelle mit Ohrhörer  
in eleganter Ledertasche

**Hervorragende Leistungsfähigkeit!  
Kristallklarer Empfang!**

Größe 12 x 7,5 cm, Gewicht 300 g

Der neue Importschlager aus Japan!



**GOSHO EXPORT- UND IMPORT-G.m.b.H., HAMBURG 1, RABOISEN 101**

Bitte fordern Sie Prospekte!

Telefon 33 50 53

## Gepanzertes Steuersender für KW-Amateurstationen

Bei einem frequenzstabilen Steuersender (VFO) kommt es darauf an, daß sich:

1. Kapazitätsänderungen der Röhre infolge Spannungsschwankungen und Erwärmung,
2. Rückwirkungen, beim Sender von der Leistungs-Stufe (PA-Stufe) bzw. bei Empfängern von der Mischstufe, und
3. Temperaturänderungen

nicht auf den Schwingkreis mit seiner Spule und seinen Kondensatoren frequenzändernd auswirken können. Alle drei Faktoren sind gleichrangig zu werten.

### Einfluß der Röhre

Zu diesem Zweck stabilisiert man bekanntlich die Anoden- und mitunter auch die Heizspannung der Oszillatordröhre und sorgt für ihre Kühlung. Durch ein niedriges L/C-Verhältnis des Schwingkreises läßt sich die Auswirkung der relativ kleinen Kapazitätsänderungen infolge der Erwärmung der Röhre unterdrücken. Besonders günstige Verhältnisse ergeben sich bei großer, fester Kreiskapazität und variabler Induktivität [1]. Beim Clapp-Oszillator liegt die Röhre nach Bild 1 parallel zu großen Spannungsteiler-Kondensatoren C1, C2. Sie können um so größer gewählt werden, je verlustärmer der Kreis aufgebaut ist [2]. Die Spule soll deshalb so groß sein, wie es die Platzverhältnisse irgend zulassen.

### Rückwirkung

Der Eco-Oszillator erfreut sich großer Beliebtheit, weil bei ihm infolge der elektronischen Auskopplung (diese gebräuchliche Darstellung ist nicht ganz richtig) Rückwirkungen aus der PA-Stufe stark gemildert werden. Diese Methode läßt sich auch beim Clapp-Oszillator anwenden. Zu eindeutigeren Verhältnissen gelangt man jedoch, wenn nach Bild 2 hinter den VFO eine zweite Röhre, etwa das zweite System einer Doppelröhre, geschaltet wird. Getrennte Röhren (Pentoden) erfüllen diese Aufgabe noch besser.

### Temperaturänderungen

Man kann heute zwar keramische Kondensatoren mit den verschiedensten Temperaturbeiwerten zum Ausgleich des Spulenbeiwertes herstellen [3], so daß in einem gewissen Bereich Temperaturänderungen kaum noch Einflüsse auf die Frequenz des Schwingkreises ausüben. Aber für den Amateur dürfte es schwierig sein, sich Einzelstücke solcher Kondensatoren mit speziellen Daten zum Ausprobieren zu beschaffen.

Vor Jahren wurde vorgeschlagen, den Schwingkreis in einen elektrisch beheizten Thermostaten unterzubringen [4], so daß er z. B. konstant bei 40° C arbeitet. Die Temperaturbeiwerte der Spule und der Kondensatoren spielen dann keine Rolle. Ganz abgesehen vom Aufwand hat diese Methode den Nachteil, daß es vom Einschalten ab etwa eine Stunde dauert, bis Thermostat und Oszillator auf diese Temperatur eingelaufen sind. Neuerdings stellt man gern den Schwingkreis, der in einem separaten kleinen Kästchen untergebracht ist,

außerhalb des Senders auf und geht so der starken Erwärmung im Sendergehäuse aus dem Wege. Sender und Schwingkreis werden durch Koaxialkabel verbunden.

### Gepanzertes VFO

Als Weiterentwicklung dieser Gedanken wurde der Schwingkreis in einem dickwandigen Aluminium-Kästchen untergebracht, das gegen Wärme isoliert ist. Infolge der hohen Wärmekapazität von Aluminium folgt der „gepanzerte Kasten“ nur äußerst träge der Umgebungstemperatur und ersetzt somit praktisch einen Thermostaten, ohne dessen Nachteile aufzuweisen. Der Schwingkreis kann wieder im Sender untergebracht werden.

In Bild 3 ist der praktische Aufbau eines Clapp-Oszillators nach Bild 2 wiedergegeben. Für die Grundplatte und den Kasten wurden 10 mm dicke Aluminium-Platten (alte Stromschiene einer Transformatorstation) verwendet. Statt dessen kann man auch mehrere Lagen Aluminiumblech oder dickwandige Aluminiumrohr-Stücke wählen.

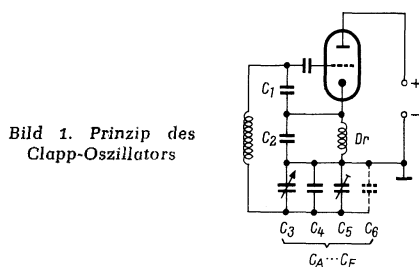


Bild 1. Prinzip des Clapp-Oszillators

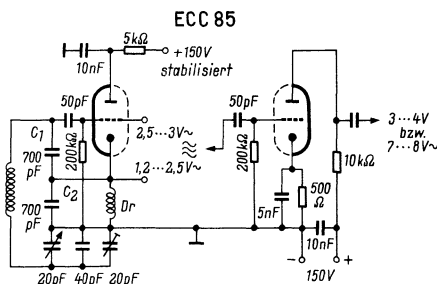


Bild 2. Oszillator mit Pufferstufe, sie kann an das Gitter oder die Katode des Oszillators angeschlossen werden

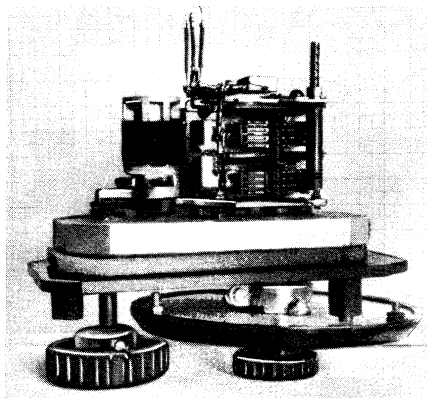


Bild 3. Der Innenaufbau des Steuersenders

Der nach Bild 4 allseitig geschlossene Kasten ist mit zwei Lagen Schaumgummi (4 mm dick) und einer Lage Hartpapier zur Wärmeisolation umgeben. Zwei Hartpapierplatten an der Vorder- und Rückseite dienen dazu, den Wärmeabfluß vom Chassis bzw. der Röhrenfassung zum Schwingkreiskästchen zu unterbrechen. Das Kästchen ist deshalb nur mit je drei Schrauben und Distanzringen an diesen Platten befestigt. Die Röhrenfassung wird von einem Aluminiumblech an der hinteren Hartpapierplatte gehalten. Ein U-förmig gebogenes Blech dient ferner zur elektrischen Abschirmung der Röhre und gleichzeitig als Schornstein zum Abführen der Wärme. Über die vordere Hartpapierplatte wird der Oszillator an der Frontplatte des Sendergehäuses befestigt. Zwischen den Platten und dem Aluminium-Kasten liegt eine Isolierschicht aus Schaumgummi.

Der Oszillator arbeitet im Frequenzbereich 4,9 bis 5,6 MHz als Baustein eines Einseitenband-Senders nach der Phasemethode. Hier kommt es neben einer hohen Frequenzstabilität auch auf eine genaue Einstellmöglichkeit an. Der Drehkondensator mit  $2 \times 10$  pF (beide Systeme sind verbunden) läßt sich über ein Skalen-Getriebe 6 : 1 grob einstellen. Die Feineinstellung erfolgt über eine besondere Achse. Wie bei manchen UKW-Empfängern bewirkt ein verstellbarer kleiner Metallkern eine Induktivitätsänderung der Spule. Er kann über eine M 3-Schraube jedoch nur um wenige zehntel Millimeter in etwa 10 mm Entfernung von der Spule verstellt werden, so daß eine Drehung der Schraube um 270° lediglich eine Frequenzänderung von etwa  $\pm 300$  Hz hervorruft. Dies entspricht einem Feintrieb von 1500 : 1!

Die Spule ist auf einem Wickelkörper von 20 mm Durchmesser untergebracht. Kleinere Körper sollte man nicht wählen. Auf einen Abgleichkern wurde bewußt verzichtet. Es ist deshalb angebracht, einige Windungen mehr als errechnet zu wählen, um durch Abwickeln auf den benötigten L-Wert zu kommen. Die Katodendrossel besteht aus einem Trolitulkörper mit vier Kammern, der einfach mit Kupfer-Lackdraht von 0,3 mm Durchmesser wild vollgewickelt wurde.

Als Fest-Kondensatoren für den Schwingkreis eignen sich Glimmer- oder Keramik-kondensatoren mit kleinem negativen Temperaturbeiwert ( $\pm 0$  bis  $100 \times 10^{-6}$ ). Statt der beiden 700-pF-Kondensatoren kann man auch gängigere 500-pF-Werte wählen und nach Bild 5 eine Kapazität von 100 pF parallel schalten.

Die Oszillatortspannung beträgt an der Katode 1,2...1,5 V und am Gitter 2,5...3,0 V. Die Pufferstufe mit dem zweiten System der Röhre ECC 85 bringt eine etwa dreifache Spannungverstärkung. Je nach erwünschter Ausgangsspannung legt man das Gitter der Pufferöhre an das Gitter bzw. an die Katode des Clapp-Oszillators. Die Pufferöhre kann auch als Katodenverstärker geschaltet werden. Er bringt bekanntlich keine Verstärkung, aber eine gute Pufferung bei niederohmigem Ausgang.

Die Berechnung des Schwingkreises folgt auf der nächsten Seite.

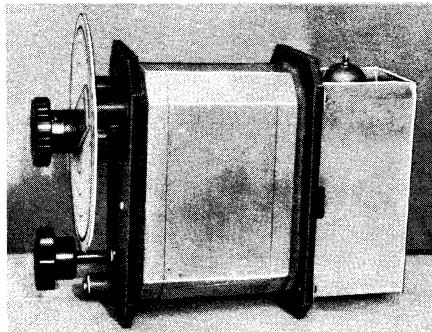


Bild 4. Der fertige Sender mit dem Panzergehäuse und der Schwingröhre rechts

### Die Berechnung des Schwingkreises

Die Berechnung des Schwingkreises ist etwas umständlich, da sich die Kreiskapazität nach Bild 1 aus drei in Serie liegenden Einzelgrößen zusammensetzt und dem Drehkondensator zwei Kapazitäten parallel liegen.

Beispiel für 4,9...5,6 MHz

$$C_1 = C_2 = 700 \text{ pF}, \Delta C_3 = 0...20 \text{ pF}, \\ C_4 = 40 \text{ pF}, C_5 = 10 \text{ pF}.$$

Die Schalt- und Anfangskapazitäten werden geschätzt zu  $C_6 = 10 \text{ pF}$ .

$$C_A = C_3 + C_4 + C_5 + C_6 \\ = 0 + 40 + 10 + 10 = 60 \text{ pF}$$

$$C_E = 20 + 40 + 10 + 10 = 80 \text{ pF}$$

Die Kreiskapazität errechnet sich zu:

$$C_{O \text{ min}} = 1 : (1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_A) = 50 \text{ pF}$$

$$C_{O \text{ max}} = 1 : (1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_E) = 65 \text{ pF}$$

Die Frequenzvariation beträgt:

$$1 : \sqrt{\frac{C_{O \text{ max}}}{C_{O \text{ min}}}} = 1 : 1,14 \text{ oder } 14 \%$$

Der Oszillator läßt sich einstellen zwischen: 4,9 MHz und  $4,9 \cdot 1,14 = 5,6 \text{ MHz}$

Die Induktivität beträgt:

$$\frac{25 \cdot 300}{f^2 \cdot pF} = \frac{25 \cdot 300}{4,9^2 \cdot 65} = 17 \mu\text{H} \quad [f \text{ in MHz}]$$

Bei einem Wickelkörper von 20 mm Durchmesser ergeben sich hierfür 31 Windungen.

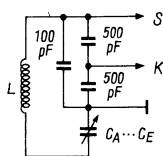


Bild 5. Abwandlung des Schwingkreises

In der Frequenzstabilität weicht der beschriebene Oszillator kaum von einem amateurmäßig aufgebauten Quarz-Oszillator ab. Erst im Laufe vieler Stunden, wenn der Sender sich stark erwärmt hat, kann eine eben meßbare Frequenzwanderung festgestellt werden, die für den Amateurfunk in diesem Ausmaß und besonders in dieser Form völlig belanglos ist.

Nach den hier gegebenen Hinweisen dürfte es den Amateuren möglich sein, einen gepanzerten VFO auch für andere Frequenzen oder andere Schaltungen aufzubauen.

### Literatur

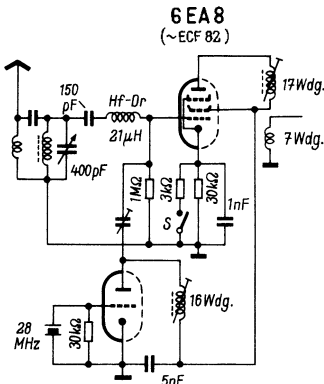
- [1] Rosenthal: DL-QTC (1960) Heft 1, Seite 19.
- [2] Bürkle: Handbuch für den Kurzwellenamateur, Weidmannsche Verlagshandlung.
- [3] Roske: DL-QTC (1955) Heft 5, Seite 207.
- [4] Steinhauser: Sender-Baubuch. Radio-Praktiker-Bücherei, Band 31/32, Franzis-Verlag.

## Mittelwellen im Kurzwellenbereich

Seit langem sind Konverter mit fester Oszillatorfrequenz bekannt, die ganze Kurzwellenbereiche in den Mittelwellenbereich eines normalen Rundfunkempfängers transponieren. Daß auch der umgekehrte Vorgang ausgenutzt werden kann, nämlich Mittelwellenempfang im Kurzwellenbereich, stellt eine Kuriosität dar. Mit Hilfe eines solchen Konverters können Rundfunksender des Mittelwellenbereichs mit Spezialkurzwellenempfängern gehört werden, die von

Hause aus gar nicht für den Mittelwellenempfang eingerichtet sind.

Das Schaltbild eines solchen Konverters läßt erkennen, daß der Oszillator fester Frequenz mit Kristallsteuerung auf 28 MHz arbeitet. Diese Art der Steuerung löst auf die einfachste Weise das Problem der Frequenzkonstanz. Über einen Trimmer gelangt Hf-Spannung vom Oszillator an das Steuergitter der Pentode, die die aufgenommene Spannung von Mittelwellensendern mittels einer Gitterkombination gleichrichtet, so daß Empfangs- und Oszillatorfrequenz additiv gemischt werden. Die in Erscheinung tretenden Zwischenfrequenzen, die aus dem Anodenkreis der Pentode ausgekoppelt und dem nachgeschalteten Kurzwellenempfänger zugeführt werden, liegen beiderseits der Frequenz von 28 MHz, da jeder Sender eine Summen- und eine Differenzfrequenz hervorbringt. Unter der Annahme, daß der Mittelwellenbereich 1100 kHz breit ist, wird also jeder Mittelwellensender je einmal beiderseits der Frequenz 28 MHz zwischen den Einstellungen für 26,9 und 29,1 MHz gehört werden können. Die Hf-Drossel zwischen Gitterkondensator und Steuergitter der Pentode soll Kurzwellensender fernhalten, die im Bereich von 26,9 und 29,1 MHz liegen und stören würden.



Schaltung eines Konverters mit fester Oszillatorfrequenz zum Empfang der Mittelwellensender mit dem Kurzwellenempfänger

Smith, H. B.: Broadcast-Band Converter for Ham-Receiver. Electronics World, Juni 1960

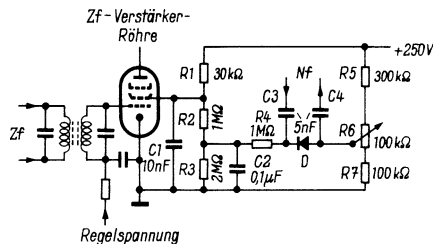
## Ein neuartiger Störbegrenzer

Die große Zahl von Schaltungen zur Unterdrückung von Störungen insbesondere beim Kurzwellenempfang wird durch eine Variante vermehrt, die auf einem naheliegenden Gedanken beruht. Die Diode D im Schaltbild liegt zwischen dem Lautstärkpotentiometer und dem Steuergitter der ersten NF-Verstärkerröhre eines Kurzwellenempfängers, wobei die Kondensatoren C 3 und C 4 die Aufgabe haben, Gleichspannung vom Verstärker fernzuhalten. Es kann also nur dann Niederfrequenzspannung vom Demodulator zum NF-Verstärker gelangen, wenn die Diode leitet.

Nun ist die Diode in der Begrenzerschaltung so angeordnet, daß die Spannung ihrer Katode von der Schirmgitterspannung der voraufgehenden Zf-Verstärkerröhre bestimmt wird, die Spannung ihrer Anode aber am Potentiometer R 6 eingestellt werden kann. Erhält die Anode von R 6 ein höheres positives Potential, als es der Spannungsteiler R 2/R 3 liefert, so leitet die Diode. Tritt nun eine Störung in der Form einer Amplitudenspitze in der empfangenen Hochfrequenz auf, so bringt der Demodulator des Empfängers einen Gleichspannungsstoß hervor, der die Schwundregelspannung für kurze Zeit hochtreibt. Infolgedessen nimmt der Schirmgitterstrom der Pentode ab, und die Schirmgitterspannung läuft infolge geringeren Spannungsabfalls an R 1 hoch; zugleich erhält die Katode der Diode ein höheres positives Potential als deren Anode, so daß die Diode sperrt und den Weg vom Demodulator zum Niederfrequenzverstärker des Empfängers unterbricht.

Es handelt sich also um einen Serienbegrenzer, der nicht in der üblichen Weise

von der Richtspannung des Demodulators direkt gesteuert wird, sondern auf dem Umweg über Schwundregelspannung, Schirmgitterstrom und Schirmgitterspannung. Die



Schaltung einer Diode als Serienbegrenzer, die von der Schirmgitterspannung einer Zf-Verstärkerpentode gesteuert wird

Der Zusammenhang läßt zugleich erkennen, daß die Zeitkonstanten dieser Kreise eine wichtige Rolle spielen; sie sollen nicht größer sein als 0,1 sec. Durch die Mitwirkung der Zf-Verstärkerpentode wird die die Diode beeinflussende Spannung verstärkt, wodurch die Begrenzerwirkung sich erhöht.

Dusina, E.: Diode Squelch Circuit. Electronics World, Juni 1960

### Auch der KW-Amateur verwendet unsere Sendertabelle

der Mittel-, Lang-, Kurz- und Ultrakurz- und der Fernsehender. 2. Auflage. 32 Seiten, 2farbig, kart. 2 DM.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · POSTFACH



## Die herbstliche Ausstellungswelle

## Rundfunkempfänger, Fernsehempfänger und neue Tonbandgeräte auf der Deutschen Industrieausstellung 1960 in Berlin

Vom 10. bis 25. September zog die Deutsche Industrieausstellung in Berlin wieder sehr viele Schaulustige an, darunter auch Besucher aus der weiteren Umgebung der Stadt, die sich technisch informieren wollten. Der Besuch war lohnenswert, denn die Industrie hatte das bundesdeutsche „Schaufenster“ wie immer reichhaltig und gut dekoriert. Die elektrotechnische Industrie stellte zahlreiche Demonstrationsmodelle zur Schau. Verkehrsanalysator, Fernauge, Aufzugsansagegerät, UHF-Sende-Antennen, Personenruf-Anlage, Radarschirmbild-Übertragungseinrichtung und ein Fernmeldeturm waren ständig dicht umlagert. Der Andrang in den beiden großen Hallen und einem Pavillon der Elektro- und der Rundfunk-Fernsehindustrie bewies überdies das rege Interesse, das die Berliner immer schon für „ihre Funkausstellung“ hatten.

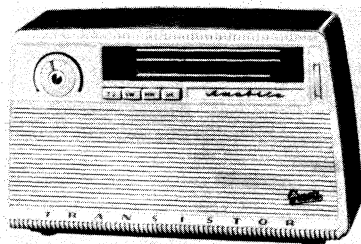
Da kein Neuheiten-Termin war, hatte es der Fachmann nicht leicht, einige „erstmalige“ Ausstellungsstücke zu entdecken. Bei den Fernsehgeräten zeigte die Mehrzahl der Firmen drei bis vier Modelle mit der neuen 59-cm-Bildröhre, die parallel zu den 53-cm-Geräten produziert werden. Die Meinungen der Besucher dazu gingen auseinander. Man hörte auch ablehnende Kommentare wie: „Na ja, für jede Ecke DM 17.50...“ Am meisten wurde nach UHF gefragt, nach Einbauteilen und Vorsatzgeräten. Die Liefermöglichkeiten allerdings sind noch gering, da die gefertigten UHF-Tuner vorwiegend zur Bestückung der neuen Fernsehgeräte dienen. Am unglücklichsten waren wohl die Aussteller, die noch gar keine Termine für Nachrüst-Tuner melden konnten.

Die Rundfunkgeräte der Saison 1960, seit Juli bereits im Handel, waren hier zum erstenmal auf einer Ausstellung zusammen zu sehen. Ein weiterer schnurloser Heimempfänger wurde von Graetz gezeigt: „Amabile“ – UKW, MW, LW, neun Transistoren. Er hat das gleiche Chassis wie der Kofferempfänger „Daisy“, in das etwas größere Gehäuse ist aber außerdem eine Dipolschleife eingebaut.

Telefunken zeigte einen neuen Zweit- oder Stereolautsprecher, eine 6-Watt-Säule in ungewohnter Form, respektlos „Ofenrohr“ genannt. Nach dem gleichen akustischen Prinzip wie der Ecklautsprecher ist jetzt durch das einfache Material (eine Papprolle) eine äußerst preiswerte Ausführung entstanden, die zudem noch den Vorteil hat, daß sie mit Tapete oder Plastikfolie beklebt und so dem Wohnraum angepaßt werden kann.

Den Tonband-Amateuren wurden zwei interessante Neuheiten vorgestellt: das Sabafon TK 125/4 und das TK 64 von Grundig. Das Saba-Jubiläums-Modell ist ein Vierspür-Gerät, äußerlich sehr ansprechend und praktisch (Entwurf: Formgestalter Graf Goertz); die technischen Daten sind für ein Heimtonbandgerät beachtlich: Dynamik  $\geq 55$  dB, Störabstand  $\geq 45$  dB, Gleichlauf  $\pm 0,2\%$ . Rauscharme Transistorvorstufe, Gleichstromheizung und dreifach gefilterter Antrieb mit großer Schwungscheibe und Außenläufermotor sowie sorgfältige Konstruktion ermöglichen diese Werte. Bandgeschwindigkeit 9,5 und 4,75 cm/sec, Spulengröße 15 cm. Der Entzerrer-Verstärker entspricht den NARTB-Vorschlägen. Zu erwäh-

Gesprächsthemen auf der Industrieausstellung waren die 59-cm-Bildröhren und UHF. Alle Aussteller präsentierten, mehr oder weniger demonstrativ, die neuen 59-cm-Empfänger. Die Publikationsreaktion war nicht ganz einheitlich, während der Fachhandel größtes Interesse am 59-cm-Modell, sogleich mit UHF-Teil, zeigte. Grundig benutzte die Schau zur Vorstellung seines neuen UHF-Tuners, über den wir voraussichtlich im nächsten Heft berichten werden.



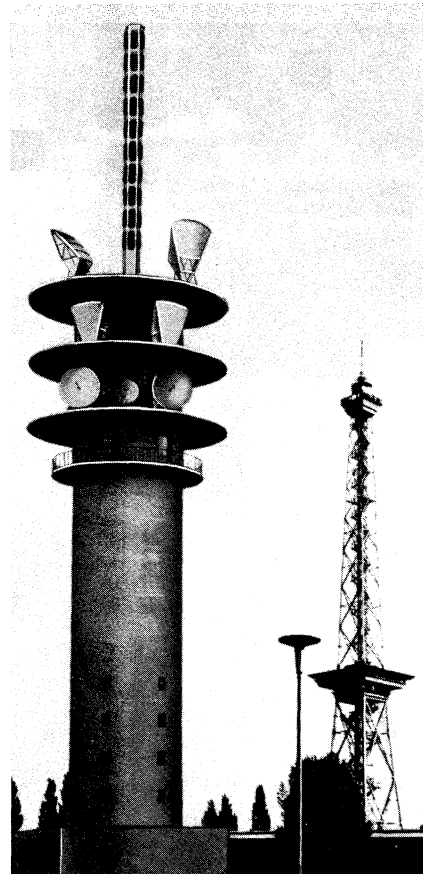
Der schnurlose Transistor-Heimempfänger breitet sich aus. Dieses neue Graetz-Modell „Amabile“ mit LW-, MW- und UKW-Bereich besitzt einen eingebauten UKW-Dipol, spielt also in jeder Lebenslage (solange die Batterie reicht)

nen sind noch der niederohmige Mikrofon-Eingang (das ermöglicht lange Mikrofonkabel), das schlagfeste Kunststoffgehäuse und die getrennten Regler für Aussteuerung und Lautstärke. Für Stereo-Wiedergabe und Playback ist der Zusatzverstärker SPZ 125 vorgesehen; Preis: 575 DM. Das TK 125/4 sollte im Oktober in den Handel kommen. Saba wird dieses Gerät (voraussichtlich noch zum Jahresende) für höchste Qualitätsansprüche auch in Halbspur als TK 125/2 auf den Markt bringen.

Grundig hat seinen großen Stereo-Tonbandkoffer TK 60 in Viertel-Spurtechnik und mit etwas handlicherem Gehäuse als TK 64 vorgestellt. Vollstereo, Vierspur und Tricktaste bieten viele Möglichkeiten für den Amateur: echtes Playback (beide parts auf einer Spur) mit zusätzlich anschließbarem Mischpult, Tricktaste für beide Spuren (Stereo). Besondere Eingangsbuchsen ermöglichen gleichzeitig zwei getrennte Aufnahmen auf zwei Spuren; außerdem ist zu gleicher

Rechts oben: Ein neuer Funkturm im Schatten des alten... allerdings nur als zwölf Meter hohes Modell vor der Ehrenhalle des Berliner Messegeländes. Türme dieser Art dienen bekanntlich zur Übertragung von Telefonie, Rundfunk- und Fernsehprogrammen mit Richtantennen für 2000 und 4000 MHz. Unter anderem vermitteln die technischen Einrichtungen dieser Türme Eurovisionssendungen über den ganzen Kontinent (Fotomontage: Telefunken)

Blick in die große Halle des Philips-Pavillons mit den Reisegeräten. Die Taschensuper lagen sämtliche an der Kette...



## Lossevs schwingender Kristalldetektor

Im Zusammenhang mit der Entwicklung der Halbleitertechnik, insbesondere bei Veröffentlichungen über die Tunneliode (FUNKSCHAU 1960, Heft 11, Seite 269) taucht immer wieder der Name des Russen Lossev auf, der Anfang des Jahres 1924 einen schwingenden Detektor angegeben hat. Über seine Person ist in den damaligen Veröffentlichungen wenig zu erfahren. Dr. E. Nesper spricht in der Zeitschrift „Der Radio-Amateur“ 1924/XXVI, Seite 674, von E. v. Lossev aus Nishnij Nowgorod, Hanns Günther in der Zeitschrift „Radio für Alle“ 1924/23, Seite 145, von dem Radioamateur M. O.-V. Lossev.

Über den Aufbau des schwingenden Detektors wird gesagt: „Nach den bisherigen Feststellungen eignet sich als Kristallmaterial, welches „schwingende Eigenschaften“ besitzen soll, im wesentlichen nur Rotzinkerz (Zinkit), ZnO, in Kombination mit einer Stahlspitze (Nähnadel) oder Kohle, aber auch Pyrit-Kohle, Kalcopyrit-Zink und ähnliche.“ Daß man auf den richtigen Wege war, zeigt die Wiedergabe der fallenden Kennlinie aus einer der damaligen Veröffentlichungen (Bild 1).

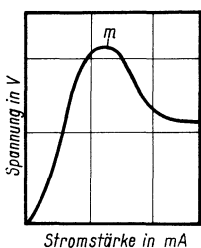


Bild 1. Darstellung der fallenden Kennlinie des Zinkitdetektors in „Radio für Alle“ 1925, Seite 4

Als Schaltung für den Zinkit-Detektor wird die eines normalen Detektorempfängers angegeben, wobei der Detektor vorgespannt ist. Um im fallenden Teil der Kennlinie arbeiten zu können, wird diese Vorspannung an einem Potentiometer abgegriffen. Allerdings lassen die Abbildungen zu den damaligen Veröffentlichungen nicht klar erkennen, ob der Detektor durch die Vorspannung in der Durchlaßrichtung oder in der Sperrichtung arbeitet. Obwohl die Schaltzeichen schon weitgehend mit unseren heutigen über-

Fortsetzung von der vorhergehenden Seite

Zeit Wiedergabe einer Spur und eine unabhängige Aufnahme auf der Parallelspur möglich. Bandgeschwindigkeit 9,5 und 19,05 cm/sec, Dynamik 50 dB. Preis: 945 DM.

Der Philips-Pavillon mit seiner vollständigen Ausstellung aller Konsumgüter dieses Unternehmens fand regen Zuspruch (siehe das Bild auf der vorhergehenden Seite), und die Besucher aus Ost und West waren wie immer von der strahlenden Helle der großen Halle beeindruckt: 350 TL-Lampen erzeugten an jedem Platz 1500 Lux! Telefunker wartete mit vielen publikumswirksamen Modellen und Zusammenstellungen auf. Das Gläserne Studio – von der letzten Funkausstellung her in bester Erinnerung – sammelte Trauben von Zuschauern um sich, sobald die Akteure in Tätigkeit traten. Daneben gab es einen Steuersender für Förderband, einen Plattenspieler unter Wasser und manches andere zu sehen und zu hören.

einstimmen, hat man offenbar auf die Polung des Detektors noch keinen Wert gelegt.

Interessant sind die Folgerungen, die Dr. Eugen Nesper 1924 zog: „Mit dieser Anordnung ist prinzipiell von der früheren Kristalldetektoreinrichtung abgegangen worden, und es ist wahrscheinlich, daß der Röhre hierdurch ein um so empfindlicherer Konkurrent entstanden ist, als die Beschaffungs- und Wartungskosten für einen Crystodyne-Empfänger bzw. -Verstärker nur einen geringen Bruchteil derjenigen eines Röhrenverstärkers ausmachen. Wie sich die Anordnung im normalen Rundfunk-Empfangsverkehr praktisch auswirkt, bleibt natürlich noch abzuwarten.“ Wir wissen, daß es um den schwingenden Kristalldetektor bald wieder sehr ruhig geworden ist und daß es noch 25 Jahre dauerte, bis er durch die Entwicklung der Halbleitertechnik wieder ins Gespräch kam. Was 1924/25 Zufallserfolg war, wurde Mitte des Jahrhunderts das Ergebnis eingehender Forschungen über die Elektrizitätsleitung in Halbleitern.

Und wie immer, wenn etwas Neues auftaucht, nahmen auch damals viele Erfinder den schwingenden Kristalldetektor für sich in Anspruch. Darüber gibt ein Artikel von Dr. Carl Lübbers Auskunft, der im „Radio-Amateur“ 1925/33, Seite 812, erschienen ist. Er sei hier wegen seines historischen Interesses ganz wiedergegeben:

„Seit der Mitte des Jahres 1924 sind sowohl in den deutschen als auch in ausländischen Funkzeitschriften Aufsätze erschienen, die sich mit dem schwingenden Kristalldetektor beschäftigen. In einigen dieser Aufsätze wird der Russe Lossev als Erfinder ange-

schwingenden Kristalldetektor vorgeführt hat. Die Möglichkeit, mit einem Kristalldetektor Schwingungen zu erzeugen, beruht bekanntlich darauf, daß der Kristalldetektor unter gewissen Bedingungen eine negative Widerstandscharakteristik besitzt, d. h. mit zunehmender Spannung die Stromstärke abnimmt. Diese Eigenschaft hat Eccles bei seinen Versuchen mit Kristalldetektoren aufgefunden. In Abb. 1 (unser Bild 2) ist die von ihm benutzte Anordnung zur Schwingungserzeugung wiedergegeben.

Im Jahre 1912 ist von drei Japanern, Torikata, Yokoyama und Kitamura, das britische Patent 10823/1912 bzw. das französische Patent 444117 angemeldet und erteilt worden. Die in diesen Patentschriften angegebenen Schwingerschaltungen mit Kristalldetektor sind in Abb. 2, 3 und 4 (unsere Bilder 3, 4 und 5) dargestellt. Die Abb. 2 stimmt mit der von Eccles angegebenen (Abb. 1) fast überein. Die Drosseln D und der Kondensator C<sub>B</sub> dienen in allen Schaltungen dazu, die Schwingungen von der Stromquelle abzuhalten.

Im Jahre 1915 wurden von Pickard ungedämpfte durch Nauen ausgesandte Schwingungen in England mit der in Abb. 5 (unser Bild 6) dargestellten Anordnung aufgenommen, die dem Schwingaudion entspricht. Bei dieser Anordnung wird der Kristall sowohl zur Schwingungserzeugung als auch zur Gleichrichtung ausgenutzt, dient also unmittelbar zum Überlagerungsempfang ungedämpfter Schwingungen. Eine Anordnung mit zwei Kristallen zum Überlagerungsempfang zeigt Abb. 6 (unser Bild 7). Der linke Teil dient als Schwingungsgenerator und liefert die Überlagerungswelle. Der rechte Teil ist ein gewöhnlicher Detektorempfänger. Es sind in der ausländischen und deutschen Literatur noch zahlreiche andere Schaltungen angegeben, deren Wiedergabe unterbleiben kann, da sie sich prinzipiell nicht von den angegebenen Schaltungen unterscheiden.“

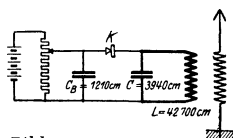


Bild 2

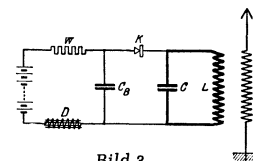


Bild 3

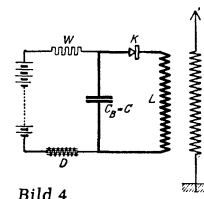


Bild 4

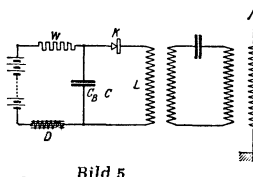


Bild 5

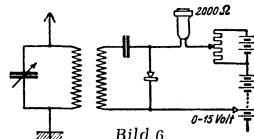


Bild 6

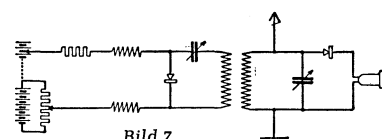


Bild 7

Die Schaltungen geben wir nach der Quelle ohne Änderungen wieder

geben, der die ersten Versuche zur Schwingungserzeugung mit Detektor-kristallen Anfang 1924 durchgeführt haben soll. Andere Aufsätze, meist deutsche, nannten keinen Erfinder und erweckten den Eindruck, als ob der betreffende Verfasser selbst die ersten Versuche angestellt hätte. Es ist möglich, daß der schwingende Detektor wiederholt und unabhängig voneinander von mehreren Forschern erfunden ist. Die erste Erfindung kommt aber weder einem der Verfasser dieser Aufsätze noch dem Russen Lossev zu, sondern ist schon viele Jahre früher erfolgt.

Nach einer Veröffentlichung von Pickard soll als erster Erfinder Dr. W. H. Eccles anzusehen sein, der im Mai 1910 der physikalischen Gesellschaft in London einen

### Literatur

1. Pickard, Wireless World Weekly 5, 308–309, 1924 (17. Dez.)
2. Brit. Patent 10823/1912 (7. Mai); franz. Pat. 444117 (22. Mai 1912)
3. Podliasky, Wireless World Weekly 4, 229–230, 1924 (25. Juni) nach Radio Electricite. Modern Wireless 3, 235, 1924 (Aug.)
4. Pockock, Wireless World 14, 299–300, 1924 (11. Juni). Gabel, Wireless World 15, 47, 1924. Lossev. Wireless World 15, 93, 1924
5. Amateur Wireless 5, 819–820, 1924 (29. Nov.)
6. Lossev. Wireless Weekly 5, 232–234, 1924 (3. Dez.)
7. Funkbastler 1924, Seite 245, 262, 329, 387
8. Radio-Amateur 2, S. 674, 1924, E. Nesper
9. Der Funker 4, 1–2, 1925 (Jan.)

Dr. A. Renardy

# Berechnung ohmscher Anpassungs- und Dämpfungsglieder

In der FUNKSCHAU 1959, Heft 24, Seite 582, wurden unter diesem Titel ohmsche Spannungsteiler für frequenz- und phasentreue Anpassung besprochen. Dabei wurden einige Vereinfachungen und Voraussetzungen gemacht, die dem erfahrenen Praktiker geläufig sind, und die deshalb dort nicht besonders erwähnt wurden. Vorausgesetzt ist nämlich z. B., daß  $Z_1$  und  $Z_2$  reelle, d. h. rein ohmsche Widerstände sind. Dies trifft für niederohmige Schaltelemente bis zu etwa 600  $\Omega$ , wie sie vorzugsweise in der genannten Arbeit dargestellt sind, zu. Verstärker haben jedoch meist weit höhere Eingangswiderstände. Deshalb seien die Verhältnisse bei dem Spannungsteiler von Bild 6 des genannten Aufsatzes nochmals gesondert betrachtet.

Der Spannungsteiler besteht aus zwei Widerständen von je 1 M $\Omega$ . Sie sind hier in Bild 1 zusammen mit der Eingangskapazität

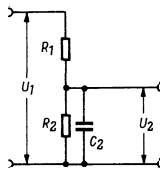


Bild 1. Ohmscher Spannungsteiler mit einer Parallelkapazität von  $R_2$

eines nachfolgenden Verstärkers dargestellt. Diese Kapazität setzt sich zusammen aus der Schaltkapazität, z. B. der eines abgeschirmten Kabels, der Verdrahtung gegen Chassis und dgl. und der Eingangskapazität der Röhre.

Wird mit  $U_1$  die Eingangsspannung, mit  $U_2$  die Ausgangsspannung bezeichnet, dann gilt ohne Berücksichtigung von  $C_2$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Soll die Eingangskapazität berücksichtigt werden, dann ist der resultierende Widerstand  $\mathfrak{N}_2$  zu bestimmen, der sich aus der Parallelschaltung von  $R_2$  und  $C_2$  ergibt. Dieser Widerstand ist nicht mehr reell. Betrag und Phase des resultierenden Widerstandes bei Parallelschaltung eines Wirk- und eines Blindwiderstandes werden am einfachsten nach der grafischen Methode Bild 2 bestimmt.

Auf der horizontalen Achse wird der Wirkwiderstand entsprechend seiner Größe in einem zweckmäßig gewählten Maßstab aufgetragen. In Bild 2 ist für  $R_2 = 1$  M $\Omega$  eine Strecke von 40 mm gewählt worden. Auf der vertikalen Achse werden die Blindwiderstände aufgetragen, und zwar nach oben induktive, nach unten kapazitive. Für diese Achse gilt der gleiche Maßstab, wie für die Wirkwiderstände, also 1 M $\Omega$  =

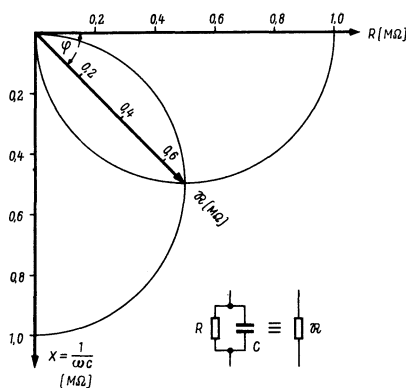


Bild 2. Bestimmung des resultierenden Widerstandes  $\mathfrak{N} = R_2 \parallel C_2$

40 mm. Als praktisches Beispiel wählen wir  $C_2 = 10$  pF; das ist ein Wert, der in der Praxis meist weit überschritten wird, wodurch – wie wir sehen werden – die Verhältnisse noch ungünstiger werden.

Betrachtet werden soll die Frequenz 16 kHz, die etwa der oberen Grenzfrequenz eines normalen Tonfrequenzverstärkers entspricht. Mit diesen Werten wird der Blindwiderstand

$$X_2 = \frac{1}{\omega C_2} = \frac{1}{2 \pi \cdot 16 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-12}} \approx 1 \text{ M}\Omega$$

Somit sind auf der horizontalen Achse 40 mm nach rechts für den Wirkwiderstand und 40 mm nach unten für den parallel geschalteten kapazitiven Widerstand aufzutragen. Nun wird über jede der beiden Strecken ein Halbbogen geschlagen. Der Schnittpunkt dieser beiden Kreisbögen wird mit dem Nullpunkt verbunden. Diese Strecke ergibt den resultierenden Widerstand der Parallelschaltung. Der Betrag kann in mm abgelesen und mit dem gewählten Maßstab in Ohm umgerechnet werden. Man findet hierfür für  $|\mathfrak{N}_2| = 0,707$  M $\Omega$ . Der Phasenwinkel  $\varphi$  wird gegen die reelle Achse gemessen und ergibt sich zu 45°.

Das Vektorbild für den Spannungsteiler mit  $R_1 = 1$  M $\Omega$ ,  $R_2 = 1$  M $\Omega$  und  $C_2 = 10$  pF ist, ebenfalls für 16 kHz, in Bild 3 gezeigt. Zu dem ohmschen Widerstand  $R_1$  wird der eben ermittelte komplexe Widerstand  $\mathfrak{N}_2$  geometrisch addiert, d. h. die beiden Pfeile für  $R_1$  (auf der waagerechten, reellen Achse) und  $\mathfrak{N}_2$  werden zusammengesetzt.

Nachdem die Summe  $R_1 + \mathfrak{N}_2$  der Spannung  $U_1$ ,  $\mathfrak{N}_2$  dagegen der Spannung  $U_2$  proportional ist, kann das Verhältnis dieser Spannungen und der zugehörige Phasenwinkel  $\alpha$  dem Vektorbild entnommen werden. In dem gewählten Beispiel verhalten

sich danach  $U_1 : U_2$  wie 2 : 0,8, statt, wie gewünscht, wie 2 : 1. D. h., gegenüber einer Gleichspannung ergibt sich bei 16 kHz bereits einen Amplitudenabfall von 20 % allein durch diesen Spannungsteiler. Das mag für Tonfrequenzverstärker gerade noch angehen, ist jedoch für Meßverstärker unzulässig. Außerdem ist der Phasenfehler mit 26,5° auch für Tonfrequenzverstärker (Stereo) unzulässig groß. Man sieht also daraus, daß durch eine Kapazität von nur 10 pF selbst im relativ niederfrequenten Tonfrequenzbereich u. U. sehr erhebliche Fehler entstehen können.

Wie Bild 3 zu entnehmen, ist die Ortskurve für  $U_1$  und  $U_2$  der Halbkreis über der Strecke  $R_2$ . Man kann für konstante Werte von  $R_1$ ,  $R_2$  und  $C_2$  auf diesem Halbkreis die Endpunkte der Vektoren für  $U_1$  und  $U_2$  als Funktion der Frequenz auftragen, oder für konstante Werte von  $R_1$ ,  $R_2$  und konstante Frequenz die entsprechenden Punkte für verschiedene Kapazitäten  $C_2$  anschreiben. Als Beispiel sind je zwei solcher Werte A und B in Bild 3 eingetragen. Man sieht aus dem Bild leicht folgendes:

1. Die Spannungen  $U_1$  und  $U_2$  verhalten sich nur dann wie  $R_1 + R_2 : R_2$ , wenn keine Blindkomponente auftritt, d. h. wenn  $1/\omega C_2 = \infty$  wird. Das ist der Fall, wenn die Kapazität null wird. Röhrenschaltungen ohne Eingangskapazität gibt es aber im allgemeinen nicht.

Außerdem entfällt die Blindkomponente, wenn  $\omega$  Null wird, d. h.  $U_1$  ist eine Gleichspannung. Das Teilverhältnis stimmt genau also nur für Gleichspannungen.

2. Im Extremfall wird  $U_2 = 0$  und der Phasenwinkel  $\alpha$  zwischen  $U_1$  und  $U_2 = 90^\circ$ . Diese Beziehung tritt allerdings in der Praxis nicht auf, weil dazu entweder die Kapazität oder die Frequenz unendlich groß sein müßte.

Bild 3. Bestimmung der Spannungen  $U_1$  und  $U_2$  und des Phasenwinkels  $\alpha$

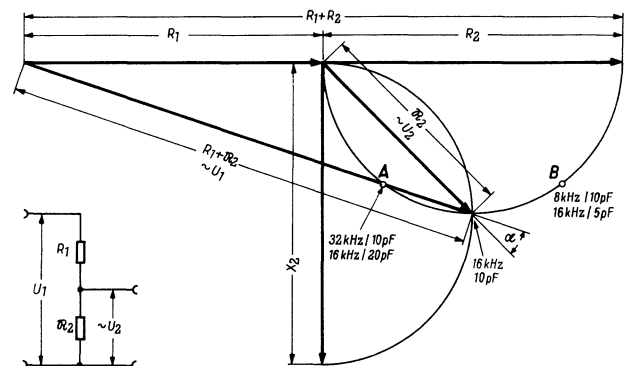
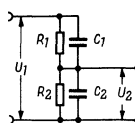


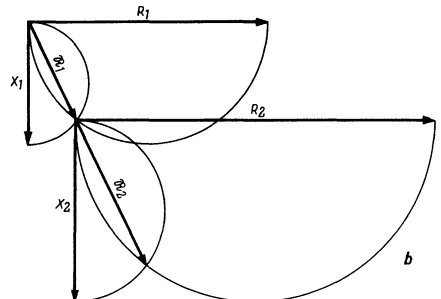
Bild 4. Frequenzkompensierter Spannungsteiler



$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{X_1}{X_2}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

$$X_1 = \frac{1}{\omega C_1} \quad a$$



3. Der Eingangswiderstand (entsprechend dem mit  $R_1 + X_2$  bezeichneten Pfeil) ist ebenso wie das Teilungsverhältnis der Anordnung frequenzabhängig. Der kleinste Wert ergibt sich zu  $R_{E \min} = R_1$ , der größte Wert ergibt sich zu  $R_{E \max} = R_1 + R_2$ .

Was kann man nun dagegen tun, daß das Teilungsverhältnis und der Phasenwinkel zwischen der Eingangs- und Ausgangsspannung für jede Frequenz anders ist?

Am einfachsten legt man dazu nach Bild 4a zu  $R_1$  eine Kapazität parallel, so daß sich das Vektordiagramm Bild 4b ergibt. Dabei ist dafür zu sorgen, daß

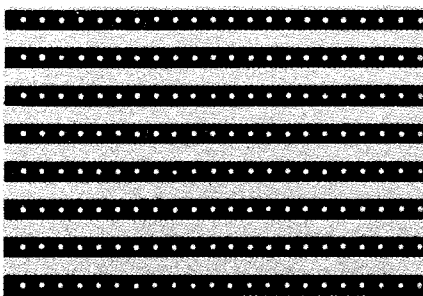
$$R_1/R_2 = X_1/X_2 \text{ ist,}$$

wobei  $X_1$  und  $X_2$  wieder die kapazitiven Widerstände  $X = 1/\omega C$  bedeuten. Man benutzt zweckmäßig für die kleinere der Kapazitäten einen Trimmer, so daß man Frequenz- und Phasengang des Spannungsteilers genau auf Null abgleichen kann. Ein Potentiometer für  $R_2$  ist dann allerdings nicht mehr anwendbar, weil sich damit das Verhältnis  $R_1/R_2$  stetig ändert, während das Verhältnis  $X_1/X_2$  konstant bleibt.

In Bild 4 wurden absichtlich verschiedene Werte für  $R_1$  und  $R_2$  gewählt und auch  $X_2$  nicht gleich  $R_2$  gemacht, um die Allgemeingültigkeit der Frequenzkompensation zu veranschaulichen. Dem Bild ist zu entnehmen, daß  $U_1$  stets den gleichen Winkel gegen die reelle Achse hat wie  $U_2$  und auch das Teilungsverhältnis über der Frequenz konstant bleibt. Das bedeutet jedoch, daß der Frequenzgang von Amplitude und Phase für diesen Spannungsteiler gleich Null ist. Der Eingangswiderstand ist aber weiterhin frequenzabhängig, so daß die Spannungsquelle mit zunehmender Frequenz stärker belastet wird; dies ist zu berücksichtigen, wenn es sich z. B. um Eingangs-Spannungsteiler in Meßgeräten handelt, die an hochohmige Wechselspannungsquellen angeschlossen werden sollen. Du.

### Leiterplatten für das Labor und für den Praktiker

Für den raschen Aufbau von Versuchsschaltungen durch den Praktiker im Labor und auch für die erste Vorbereitung einer gedruckten Schaltung hat sich die neue *Experimenta-Leiterplatte* bewährt. Sie hat die Abmessungen  $150 \times 100 \times 1,5$  mm und trägt schmale Kupferstreifen von  $35 \mu$  Stärke mit Markierungen für Löcher für das genormte 2,5-mm-Raster. Man legt die aufzubringenden Einzelteile auf die Platte, markiert die zu bohrenden Löcher für die Drähte und Zuleitungen und bohrt dann mit einem 1-mm- bzw. 1,3-mm-Bohrer. Die Kupferstreifen selbst werden nach Bedarf mit einem Schraubenzieher oder Stichel unterbrochen. Die eingesteckten Bauelemente lassen sich auf der Kupferseite mit fließendem Lot sicher löten (vgl. auch FUNKSCHAU 1960, Heft 5, Seite 106).



Ausschnitt aus einer Leiterplatte für den Versuchsaufbau elektronischer Geräte

Bezug über den Großhandel, über Spezialgeschäfte für Bastlerbedarf oder direkt vom Hersteller Hans Bartenbacher, Fürth/Bayern, Sommerstr. 11.

### Meßzerhacker und Antriebsgeneratoren

Beim Messen kleiner Gleichspannungen wendet man den Trick an, diese Spannung mit Hilfe eines mechanischen Zerhackers – Chopper genannt – in eine Rechteckspannung umzuwandeln, die dann ohne Schwierigkeit in einem Wechselstromverstärker bis auf gut anzuzeigende Werte gebracht werden kann. An die Kontakte dieser Chopper werden hohe Anforderungen gestellt, damit sie exakt schalten und keine Störspannung ergeben, die die Messung fälschen.

Die Firma *Kupfer-Asbest-Co.* hat für diesen Zweck zwei neue Chopper M 141 und M 151 entwickelt. Sie sind mit einem Sienstift-Miniatursockel ausgerüstet. Die Treibspannung wird jedoch, um sie gut gegen die Arbeitskontakte zu entkoppeln, an der Gehäuseoberseite zugeführt. Dadurch wurde der kapazitive Störanteil auf das kleinstmögliche Maß gebracht und auch der induktive Anteil bedeutend herabgesetzt. Es betragen:

Typ	M 141	M 151	
Störspannung	200	50	$\mu V$
Treibfrequenz	400	50	Hz

Für den 400-Hz-Chopper wird ferner ein transistorisierter Choppergenerator Typ SF 21 G 12/6,3 hergestellt. Mit 12 V<sub>e</sub> Eingangsspannung liefert er 6,3 V Wechselspannung bei  $400 \pm 10\%$  Hz. Mit diesem Generator werden alle Schwierigkeiten vermieden, die auftreten können, wenn man die Netzfrequenz selbst als Treibspannung benutzt. Der Generator ist in einem Gehäuse mit den Abmessungen von nur  $31 \times 31 \times 54$  mm untergebracht, das Gewicht beträgt 180 g.

### Japanische, amerikanische, deutsche Transistoren

Durch den weltweiten Absatz, den japanische Transistorempfänger gefunden haben, kann in jeder Werkstatt ein solches Gerät zur Reparatur auftauchen. Dabei treten Schwierigkeiten auf, wenn ein Transistor zu ersetzen ist. Meist ist keine Ersatztype zur Hand und die Beschaffung ist langwierig. Die folgende Tabelle nennt zu den Transistoren der japanischen Hersteller Hitachi, NEC, Toshiba, Ten und Sony vergleichbare amerikanische und deutsche Typen. Dabei ist allerdings zu beachten, daß relativ große Abweichungen in den Daten vorkommen können. Bevor aber ein Empfänger mangels eines Ersatztransistors stillgelegt werden muß, lohnt sich ein Versuch mit einer der angeführten Ersatztypen. Die Zusammenstellung beruht auf Angaben der Zeitschrift „Electronics World“ und der Firma Telefunken in ihrem „Röhren- und Halbleiter-Taschenbuch 1960“.

1	2	3
Japanische Transistoren	vergleichbare amerikanische Typen	vergleichbare deutsche Typen
<b>Hitachi</b>		
HJ 15	2 N 215	OC 604
HJ 17 D	2 N 217	OC 604 spez.
HJ 22 D	2 N 218	OC 612
HJ 23 D	2 N 219	OC 613

1	2	3
HJ 32, HJ 70, 2 S 41	2 N 370	OC 614
HJ 34, HJ 34 A, 2 S 91	2 N 270	OC 604 spez.
HJ 35	2 N 301	—
HJ 37, HJ 71, 2 S 141	2 N 371	OC 614
HJ 50	2 N 215	OC 604
HJ 51	2 N 408	OC 604 spez.
HJ 55, HJ 60, 2 S 146	2 N 219	OC 613
HJ 56	2 N 410	OC 612
HJ 57	2 N 412	OC 613
HJ 72, 2 S 142	2 N 372	OC 614
HJ 73, 2 S 143	2 N 373	AF 105
HJ 74, 2 S 144	2 N 374	—
HJ 75, 2 S 145	2 N 544	AF 105
<b>NEC</b>		
ST 28 C	2 N 309	OC 612
ST 37 D	2 N 252	OC 613
ST 162	2 N 145, 2 N 146	—
ST 163	2 N 147, 2 N 293	—
ST 173	2 N 168 A	—
<b>Toshiba</b>		
2 S 44	2 N 217	OC 604 spez.
2 S 45	2 N 218	OC 612
2 S 52	2 N 219	OC 613
2 S 56	2 N 270	OC 604 spez.
<b>Ten</b>		
2 S 30	2 N 411, 2 N 412	OC 613
2 S 31	2 N 409, 2 N 410	OC 612
2 S 32	2 N 405, 2 N 406	OC 604 spez.
2 S 33	2 N 407, 2 N 408	OC 604 spez.
2 S 34	2 N 270	OC 604 spez.
2 S 35	2 N 410, 2 N 219	OC 612, OC 613
2 S 36	2 N 139, 2 N 218	OC 612
2 S 37	2 N 109, 2 N 217	OC 604 spez.
2 S 38	2 N 270	OC 604 spez.
2 S 39	2 N 175, 2 N 220	OC 604
2 S 40	2 N 269	—
2 S 41	2 N 301	—
2 S 42	2 N 301 A	—
2 S 43	2 N 247	AF 105
2 S 109	2 N 370	OC 614
2 S 110	2 N 371, 2 N 372	OC 614
2 S 112	2 N 372	OC 614
<b>Sony</b>		
2 T 64	2 N 366, 2 N 228	—
2 T 65	2 N 366, 2 N 228	—
2 T 66	2 N 365	—
2 T 76	2 N 147	—

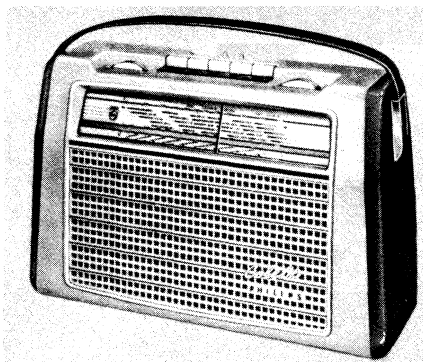
### Kleinstoszillograf Minograf 457

Diese Bauanleitung aus der FUNKSCHAU 1957, Heft 24 und 1959, Heft 7, Seite 156, findet immer noch Interesse, wie Leserzuschriften zeigen. Der Verfasser macht uns dazu darauf aufmerksam, daß neuerdings die damals verwendete Oszillografenröhre 1 CP 1 nunmehr auch unter der Bezeichnung DH 3-91 von der Valvo GmbH hergestellt wird.

Außerdem wird von Valvo noch die Röhre DB 3-91 geliefert, die der amerikanischen Röhre 1 CP 11 entspricht. Die beiden Ausführungen DH 3-91 und DB 3-91 unterscheiden sich lediglich durch die Schirmfarbe.

# Transistor-Reisesuper mit UKW-Bereich: Philips-Colette

In einem der vorhergehenden Hefte der FUNKSCHAU (1960, Heft 14, Seite 363 ff.) veröffentlichten wir eine grundlegende Untersuchung des Valvo-Applikationslabors über die Prinzipien eines transistorbestückten Empfängers mit UKW-Bereich. Die hier besprochene Schaltung des Philips-Transistor-Reisesupers Colette stellt die praktische Ausführungsform eines solchen Empfängers dar, und man kann daran studieren, wie die Grundlagen der Transistor-Schaltungstechnik in die eigentliche Fertigung umgesetzt werden.



Philips-Reisesuper Colette

trager ist lediglich zur Spannungsgegenkopplung auf den Basiskreis der Endstufe vorgesehen. Dadurch wird der Innenwiderstand der Endstufe so weit herabgesetzt, daß ohne Leistungsübertrager der relativ hochohmige 70-Ω-Lautsprecher richtig angepaßt ist. Außerdem erspart die gewählte Schaltung die sonst erforderliche Mittelanzapfung des Ausgangsübertragers.

Eine weitere Gegenkopplung führt über ein die Mittellagen absenkendes T-Glied zurück auf die Basis des ersten Nf-Transistors T 6. Der Basiskreis eines jeden Endtransistors ist für sich durch einen Heißleiter (130 Ω) stabilisiert.

Die Colette ist als Reiseempfänger in der sogenannten Handtaschenform mit Drucktastenbereichschaltung und übersichtlicher Linearskala gebaut. Eine Tonabnehmerbuchse ermöglicht Schallplattenspielen, und auch sonst ist das Gerät gut als tragbarer Zweitempfänger im Heim zu gebrauchen. In

Der Empfänger Colette arbeitet mit elf FM- und sechs AM-Kreisen und den Wellenbereichen UKW, MW und LW. Der UKW-Dipol ist induktiv an den fest auf Bandmitte abgeglichenen Eingangskreis angekoppelt. Er dient zugleich als AM-Antenne und ist zu diesem Zweck über eine UKW-Drossel kapazitiv über 3 nF an den Fußpunkt der AM-Kreise angeschlossen. Ferner kann eine Außenantenne (im Kraftwagen die Autoantenne) benutzt werden. Die beiden AM-Eingangkreisspulen sind außerdem auf einen Ferritstab gewickelt, der bereits befriedigenden AM-Empfang ermöglicht.

## AM-Teil

Zunächst sei der in der Schaltung gezeichnete Mittelwellenstromlauf besprochen. Eine niederohmige Koppelwicklung paßt die Emitter/Basis-Strecke des Transistors T 3 an den Ferritantennenkreis an. Dieser Transistor arbeitet als aperiodische Hf-Verstärkerstufe nach Bild 1. Der wirksame Hf-Widerstand hat einen Wert von 1 kΩ und liegt an der Erdseite des beim AM-Empfang bedeutungslosen 10,7-MHz-Kreises in der Kollektorleitung. Über den Koppelkondensator von 47 nF und den Sekundärkreis dieses Filters gelangt die Hf-Spannung an die Basis des zweiten Transistors OC 170, der als AM-Mischtransistor dient. In seinem Kollektorkreis liegen wie üblich ein 10,7-MHz-Bandfilter und ein 460-kHz-Bandfilter in Reihe. Dann folgt lose über Anzapfungen angekoppelt der Oszillatorschwingkreis. Der Oszillator arbeitet nach Bild 2 in induktiver Dreipunktschaltung mit geerdeter Basis. Die Erdung erfolgt für die Oszillatorfrequenz vorzugsweise durch den beim FM-Empfang zum Neutralisieren dienenden 3,9-pF-Kondensator.

Die Funktion des Zf-Verstärkers mit dem Transistor T 5 ist leicht zu übersehen. Der AM-Detektor liefert über Leitung A die Nf-Spannung und steuert über die üblichen Entkopplungs- und Siebglieder sowie über die Koppelwicklung des Eingangskreises die Basis des AM-Hf-Transistors T 3. Dies hat den Vorteil, daß hohe Eingangssignale bereits vor der Mischstufe heruntergeregelt werden und somit die Mischstufe nicht zugestopft werden kann.

## FM-Teil

UKW-Vor- und -Mischtransistor arbeiten bei der in diesen Frequenzen günstigeren Basisgrundschaltung. Dies ist bereits zeichnungsmäßig dadurch angedeutet, daß die Basis im Transistorsymbol unten liegt. Man muß hier spannungsmäßig etwas umdenken, deshalb wurde in Bild 3 die Stromversorgung des Transistors T 1 herausgezeichnet. Der Eingang des Transistors T 1 liegt an einer kapazitiven Anzapfung (33 pF) des Eingangskreises.

Vom Kollektorkreis geht es über 3,3 pF zum Mischtransistor. Der über 120 pF an den Kollektor angekoppelte Oszillatorkreis ist über 3,3 pF auf den Eingang des Transistors T 2 rückgekoppelt. Zum Kompensieren der in diesem Gebiet auftretenden Phasendrehung innerhalb des Transistors liegt eine Induktivität zwischen Emitter und Basis bzw. Masse.

Die Diode OA 79 wirkt als Begrenzer für zu hohe Zf-Spannungen bei großen Eingangssignalen. Sie verhindert damit eine Beeinflussung und Abstimmänderung des Oszillators. Diese Diode war in dem vorherigen Modell der Colette (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 12, Seite 293) noch nicht vorhanden.

Beim FM-Empfang dient der Transistor T 3 durch Schließen der Kontakte u 14 - u 14' als erster Zf-Verstärkertransistor. Er

wird über eine besondere Kopplungswicklung vom Kollektorkreis her über 3,9 pF neutralisiert. In gleicher Weise arbeitet der Transistor T 4. Dabei werden der AM/Zf-Kreis und die weiterhin in diesem Leitungszug liegenden AM-Oszillatorkreise durch die Kontakte u 4 - u 4' gegen Masse kurzgeschlossen.

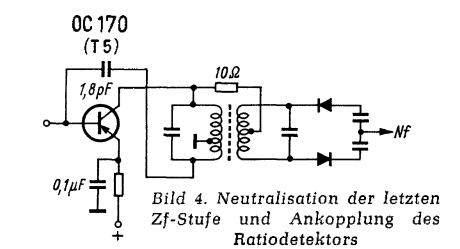
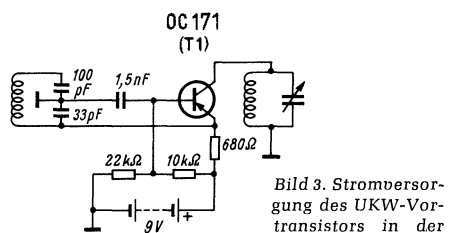
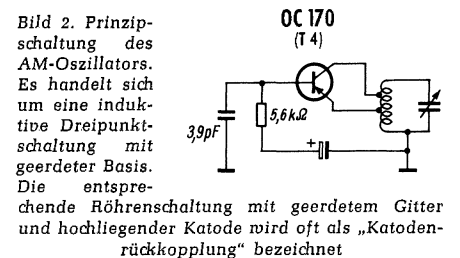
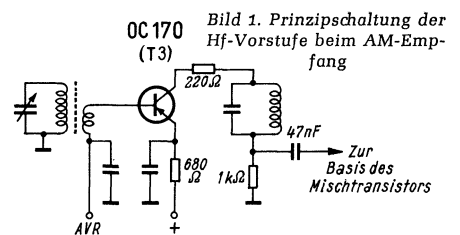
Die Transistoren T 3 und T 4 sind durch Widerstände von 220 Ω in der Kollektorleitung gegen den Abreiß-Effekt geschützt, d. h. gegen die Verstimmung der Kollektorkreise durch die sich ändernden inneren Transistorkapazitäten beim Durchstimmen über Stationen mit großen Signalamplituden. Weiterhin unterstützen diese Widerstände die Begrenzerwirkung des Radiodetektors.

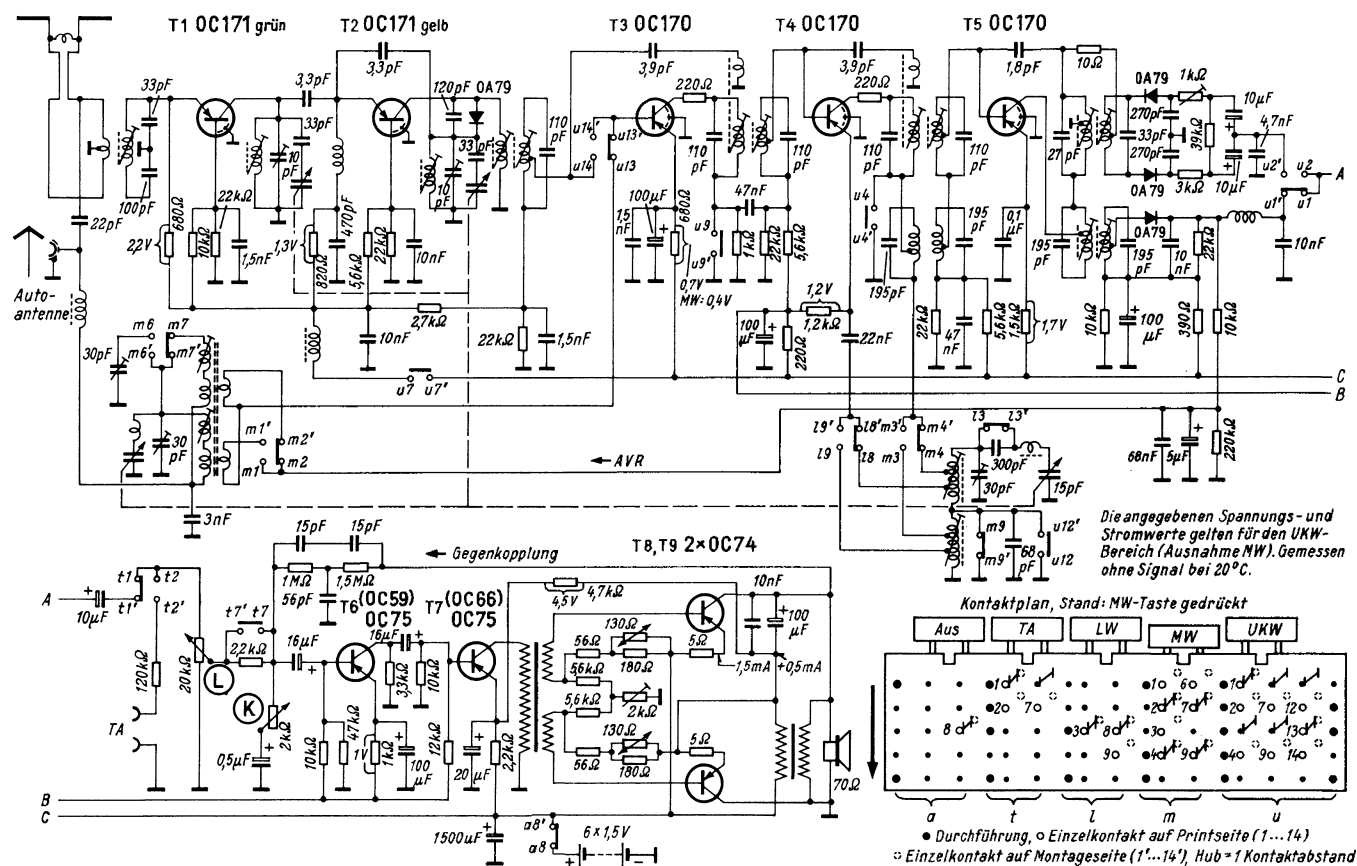
Die dritte Zf-Stufe mit dem Transistor T 5 ist gleichfalls für 10,7 MHz neutralisiert, und zwar dient hier, in Bild 4 herausgezeichnet, zur Neutralisation der zu dem 10-Ω-Widerstand führende Teil der Primärspule. Dieser Radiodetektor arbeitet nicht mit induktiver Zusatzkopplung, sondern mit galvanischer Kopplung über den 10-Ω-Widerstand, der sonst meist in Reihe mit der induktiven Koppelspule liegt. Die gewählte Schaltung ergibt eine verbesserte AM-Unterdrückung. Die Gleichstromerdung dieses symmetrischen Radiodetektors liegt also an der Spule und die Nf-Spannung wird an der Mitte des Arbeitswiderstandes abgenommen, und zwar wird diese Mitte elektrisch durch die beiden 10-μF-Kondensatoren geschaffen.

Wegen der beim FM-Empfang sehr reichlichen Zf-Verstärkung durch drei Stufen sind die ersten vier Zf-Kreise mit 110 pF ziemlich niederohmig ausgelegt, so daß die Kollektorkreise voll an die Transistoren angekoppelt werden können.

## Nf-Teil

Auf das Lautstärkepotentiometer L folgen eine einfache Klangblende K und ein zwei-stufiger Nf-Vorverstärker. Dabei dient T 7 als Treibertransistor für die Gegentakt-Endstufe mit 2 × OC 74. Der Ausgangsüber-





der Serviceschrift der Colette fällt angenehm der in vergrößertem Maßstab dargestellte Lageplan der Druckplatte mit sämtlichen Positionsbezeichnungen und den am Rand herausgezogenen wichtigen Spannungsangaben auf. Man kann so ohne mühseliges Suchen im Schaltbild sehr schnell beim Service die erste Überprüfung vornehmen, ein großer Vorteil bei der stets knappen Arbeitszeit in der Reparaturwerkstatt. Die Stromaufnahme des Gerätes beträgt im Ruhezustand bzw. bei kleinen Signalen nur 25 mA, also soviel, wie früher allein der Heizkreis eines Reiseempfängers mit Batterieröhren erforderte. Bei 9 V Betriebsspannung ergibt dies eine Leistung von 0,225 W, also weniger als das, was ein normales Taschenlampenbirnchen benötigt.

**Transistorsuper aus dem Baukasten**

Unsere Leser fragen häufig nach preiswerten Bausätzen für Transistorgeräte in Kleinbauweise, von denen jedoch ein ordentlicher Empfang gewünscht wird. Wir entdeckten in der Transistoren-Liste TG 5 (Juli 1960) der Firma Arlt-Radio Elektronik, Düsseldorf, die bestehende Schaltung eines 5-Kreis-5-Transistoren-Empfängers. Der Bausatz enthält alle Einzelteile einschließlich Lautsprechersystem, Transistoren und Gehäuse, er trägt die Bestellnummer TG 5008 und kostet 72.50 DM.

Wie aus der Skizze hervorgeht, wird mit additiver Mischung gearbeitet, dann folgen zwei Zf-Stufen, von denen die erste geregelt ist. Signal- und Regelspannungs-Gleichrichtung besorgt eine Diode. Der zweistufige Nf-Teil arbeitet mit einer Eintakt-Endstufe. Bei sauberem Aufbau und richtigem Abgleich sollen Trennschärfe und Empfindlichkeit etwa dem Standard der fertig erhältlichen MW-Taschensuperhets entsprechen.

**Es stand vor 30 Jahren in der FUNKSCHAU**

**Oktober 1930**

Neue und bessere Lautsprecher haben vor dreißig Jahren die Fachwelt sehr beschäftigt, und die FUNKSCHAU widmete daher diesem Thema mehrere Aufsätze. Magnet-systeme mit spezieller Ausformung der Pol-schuhe und lamelliertem Anker (wegen der Wirbelströme bei hohen Frequenzen) und solche mit einstellbarem Luftspalt (Wufa-System) stritten mit dem Ferrand-Induktor aus den USA und anderen spannungsfreien Systemen von Hegra, Grabmann und N & K um die Krone.

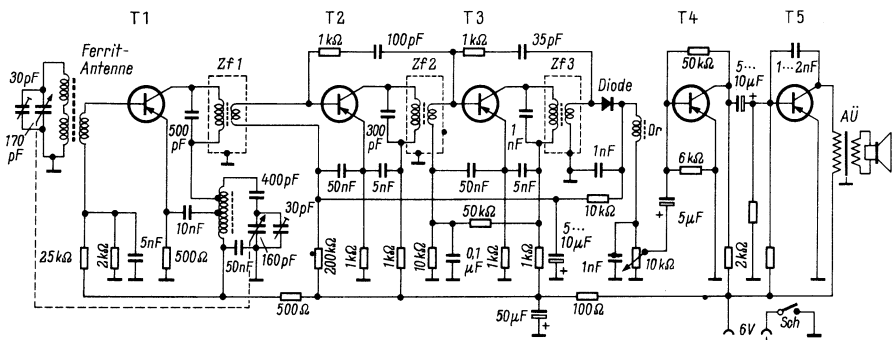
Im Londoner Varieté Coliseum führte damals John Logie Baird erstmals Fernseh-Großbilder mit einem Glühlampentableau vor, zusammengesetzt aus 2000 Lämpchen. Diese Auflösung reichte für die Großaufnahme einer Person ungefähr aus. Bekanntlich wurden diese Versuche fünf Jahre später von Telefunken mit 10 000 Glühlampen wiederholt. - Neu war damals der Drahtfunk der Deutschen Reichspost. An der Anschlußdose standen 2 V Tonfrequenzspannung; sie reichten aus, um mehrere Kopfhörer zu betreiben. Siemens bot einen

Drahtfunkverstärker mit Lautsprecher an (140 RM), und die FUNKSCHAU-Redaktion erhielt für ihre Baubeschreibungen von Rundfunkgeräten die Erlaubnis, diese als „drahtfunk-genehmigt“ zu bezeichnen.

Im letzten Heft der FUNKSCHAU berichteten wir über die Londoner Funkausstellung 1960. Im Oktober 1930 stand in der FUNKSCHAU ebenfalls ein Bericht über die Londoner Ausstellung. Hingewiesen wurde u. a. auf Hornlautsprecher, kleine dynamische Lautsprecher und auf einen sogenannten tragbaren Empfänger mit Lautsprecher im Deckel von vielleicht 10 kg Gewicht und - aufgeklappt - 60 cm Höhe.

**Das Aktuelle des Monats Oktober**

Der Brüner Verein für Radiotechnik führte in Böhmen ausgedehnte Versuche mit Kurzwellen-Zugfunk durch - Erste Versuche mit Spezialhörern für Schwerhörige (Osophon von Gernsback und Eichberg-Hörer) - Elektrostatistischer Lautsprecher Statola mit nur 15 cm Durchmesser - Großrundfunkanlage für ein Blindenheim.



# Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

## Verdreifachung der Einzelteilwerte von Prüfwiderständen und Kondensatoren

Im Kampf mit den Schnüren auf dem Reparaturtisch ist man schon zeitig auf den Gedanken gekommen, ihre Zahl dadurch herabzusetzen, daß man Einzelteile, insbesondere Widerstände und Kondensatoren, in einem Kästchen unterbringt und mit Hilfe eines Vielfachumschalters wahlweise an zwei Anschlüsse legt. Auf diese Art hat man gebräuchliche Einzelteilwerte ständig bei der Hand, ohne die Ordnung auf der Werkbank wesentlich zu stören. Eine Grenze hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Werte ist lediglich durch die Zahl der Kontakte des benutzten Schalters gegeben.

Daß hinsichtlich der Zahl der Einzelteilwerte noch eine Verbesserung möglich ist, zeigt Bild 1, das die Schaltung eines solchen Gerätes darstellt, das zwei miteinander gekuppelte Schalter, S 1 und S 2 sowie S 3 und S 4, umfaßt. Die Hebelarme der Schalter S 1 und S 2 schließen jeweils Einzelteile gleicher elektrischer Größe an. Mittels der Schalter S 3 und S 4 können sie parallel, einzeln und in Serie an die Ausgangsbuchsen gelegt werden. Dadurch verdreifacht sich die Zahl der Einzelteilwerte, die bei jeder Stellung der Schalter S 1 und S 2 zur Verfügung stehen. Bild 2 zeigt die Schaltungen, die sich in den drei Stellungen der Schalter S 3 und S 4 ergeben.

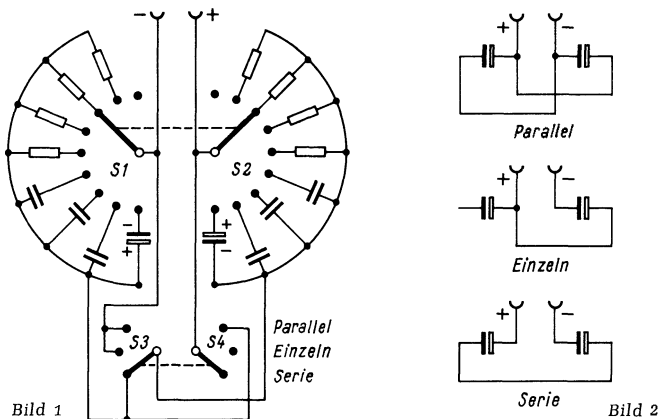


Bild 1. Schaltung eines Reparaturgerätes, bei dem eingestellte Einzelteilwerte parallel, einzeln und in Serie geschaltet werden können

Bild 2. Die drei Schaltungen, die sich in den drei Stellungen von S 3 und S 4 ergeben

S 4 ergeben. Ferner läßt es erkennen, daß gepolte Einzelteile – im vorliegenden Falle sind Elektrolytkondensatoren eingezeichnet – jeweils in der erforderlichen Weise zusammengeschaltet werden; zu diesem Zweck sind sie mit entgegengesetzter Polarität in die Schaltung nach Bild 1 einzufügen.

Zur besseren Übersicht sind in Bild 1 Schalter mit neun Kontakten eingezeichnet. Da aber solche mit zwanzig Kontakten zur Verfügung stehen, können mit ihnen unter Berücksichtigung von zwei toten, die das Gerät abschalten, 57 Einzelteilwerte eingestellt werden.

Ein Vorschlag umfaßt folgende Widerstandswerte:

10  $\Omega$ , 100  $\Omega$ , 150  $\Omega$ , 1k $\Omega$ , 1,5 k $\Omega$ , 10 k $\Omega$ , 15 k $\Omega$ , 100 k $\Omega$ , 150 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$ , 1,5 M $\Omega$ , 10 M $\Omega$ ;

ferner folgende Kapazitätswerte:

100 pF, 1 nF, 10 nF, 0,1  $\mu$ F, 0,5  $\mu$ F, 20  $\mu$ F, 50  $\mu$ F.

—dy

Damico, F.: An RC-Substitution Box. Electronics-World, Juli 1960

## Kein Zunder am LötKolben

Die Verzunderung des LötKolbens kann bekanntlich vermieden werden, wenn man die dem Kolben zugeführte Leistung in den Löt-pausen herabsetzt. Dazu wird häufig ein hochbelastbarer Vorwiderstand mit einem Ablageumschalter verwendet. Legt man den LötKolben ab, so wird der Widerstand eingeschaltet und der Heizstrom des LötKolbens auf einen Bruchteil vermindert. Beim Löten wird der Vorwiderstand überbrückt, der LötKolben erhält seinen vollen Strom. Diese Anordnung hat den Nachteil, daß in den Löt-pausen ein beträchtlicher Leistungs-Anteil im Widerstand vernichtet wird und eine zusätzliche, oft lästige Wärmeentwicklung stattfindet. Eine Leistungsersparnis tritt also nicht ein.

Eine bessere Möglichkeit, die Leistungszufuhr zum LötKolben zu verringern, besteht in folgendem Verfahren: In den Löt-pausen wird

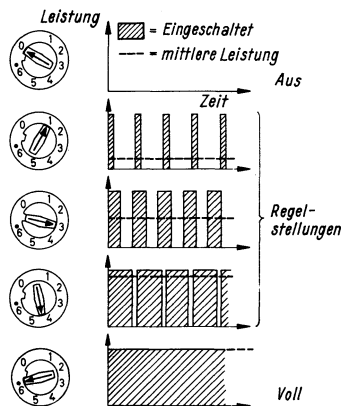


Bild 1. Abhängig vom Verhältnis Einschaltzeit zu Abschaltzeit ist die dem LötKolben zugeführte mittlere Leistung (gestrichelt) verschieden groß

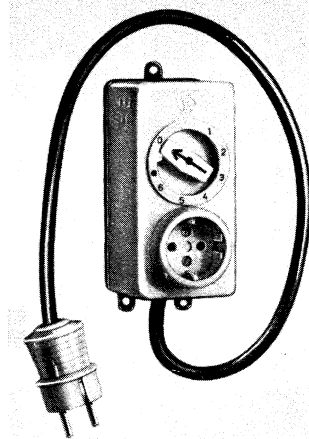


Bild 2. Ansicht des Elektrohahns. Der Heizwart ist im Gegensatz hierzu ein Einbauelement in der Art eines Herdschalters

der LötKolben für kurze Zeiträume abgeschaltet, dann wird er wieder eine Zeitlang eingeschaltet und so fort, so daß die im Mittel zugeführte Leistung geringer ist. Macht man die Einschaltzeiten nicht zu lang, so verzundert die Kupferspitze nicht mehr.

Das periodische Einschalten übernimmt ein von Voigt & Haeffner AG, Frankfurt am Main, hergestelltes Gerät, der Heizwart, Typ ERV 220, für 10 A/250 V. Das Ein- und Ausschalten geschieht durch einen Schnappschalter, der von einem Bimetall-Element gesteuert wird. Dieses Element gestattet über einen Drehknopf eine stufenlose Regelung der Einschaltdauer von langer Leistungszufuhr mit kurzer Abschaltdauer, was einer hohen mittleren Leistung entspricht, bis zu kurzer Leistungszufuhr mit langer Abschaltdauer, was einer kleinen mittleren Leistung gleichkommt (Bild 1). Außerdem läßt sich das Gerät auf Voll, also dauernde Leistungszufuhr, und Aus einstellen. Wie lange der Regler jeweils ein- und ausgeschaltet ist, hängt nur von der Netzspannung und der Stellung des Einstellknopfes ab, nicht jedoch von der Leistung des Verbrauchers angeschlossen wird.

Hat man eine längere Lötarbeit zu erledigen, so dreht man den Drehgriff auf Voll und hat dann den LötKolben dauernd eingeschaltet. In der Löt-pause dreht man den Knopf in eine Stellung, die man als günstig ausprobiert hat, wie zum Beispiel auf 100 Sekunden Ein und 100 Sekunden Aus, das ist eine Einschaltdauer von 50 %. Der Preis dieses Gerätes mit den Abmessungen 74 x 60 mm, 90 mm hoch, beträgt etwa 19 DM.

Ein weiteres, in Bild 2 gezeigtes Gerät nach dem gleichen Prinzip, Elektrohahn, gestattet ein Regelverhältnis von 5 bis 70 % der Vollast. Dieser Leistungsregler ist mit einer Steckdose und einer flexiblen Leitung ausgerüstet, es erübrigen sich also weitere Montagearbeiten. Je nach Farbe und Ausführung (braun oder elfenbein, normaler oder Schuko-Stecker, Anzeigelampe) kostet das Gerät 24 bis 32 DM.

J. Schw.

Nach Mechanikus, Heft 7 (1960).

## Mikrofonie bei UKW

Bei einem fabrikneuen Empfänger wurden sofort starke Störungen beim UKW-Empfang beanstandet.

Eine Überprüfung ergab folgendes: Bei kleiner Lautstärke arbeitet das Gerät einwandfrei, wurde jedoch die Lautstärke über ein bestimmtes Maß erhöht, dann trat ein Dröhnen auf, das sich bis zur Unerträglichkeit steigerte. Der Fachmann tippt in solchen Fällen mit Recht auf den sogenannten Mikrofonie-Effekt. Er beruht bekanntlich darauf, daß der Oszillator-Schwingkreis durch die Schallwellen des Lautsprechers frequenzmoduliert wird. Diese Störmodulation wird verstärkt, der Lautsprecher gibt sie wieder, wodurch der Oszillator noch stärker moduliert wird und das schaukelt sich bis zu großen Amplituden auf.

Um den Fehler zu identifizieren, schaltet man den Gerätelautsprecher ab und betreibt das Gerät mit einem Außenlautsprecher. Dieser muß so aufgestellt werden, daß seine Schallwellen den Empfänger nicht unmittelbar treffen. Ist die Wiedergabe dann einwandfrei, so beruht die vorangegangene Störung auf Mikrofonie. Dies kann noch dadurch bewiesen werden, indem man mit dem Außenlautsprecher das Gerät direkt beschallt, das Dröhnen tritt dann meist sofort wieder auf.

Die Lokalisierung des eigentlichen Fehlers ist oft ziemlich zeitraubend. Man muß durch sehr vorsichtiges punktweises Beklopfen des Oszillatorteiles ermitteln, wo sich das gelockerte Bauelement befindet, das beim Auftreffen der Schallwellen vibriert. Sofern

nicht die Röhre selbst der Urheber der Störung ist, muß zuerst der Drehkondensator genau überprüft werden. Im vorliegenden Fall war eine Statorplatte des Oszillator-Drehkondensators nicht verlötet. Sie konnte im Rhythmus der Schallwellen in Schwingungen geraten und die Frequenzmodulation hervorrufen. Ebenso können lose Eisenkerne in der Oszillatortspule oder auch die Spule selbst, sofern sie sich etwa aus ihrer Halterung gelöst hat, Mikrofonie-Effekte auslösen. — In einem anderen Fall wurde ein Abschirmblech das zur Schirmung des Oszillatorkreises diente, als Störursache ermittelt. Das Blech hatte sich an einer Seite aus seiner Verlötlung gelöst, geriet leicht in Schwingungen und beeinflusste die dicht daneben stehende Oszillatortspule.

Nicht ohne Grund wird immer wieder gefordert, die Verdrahtung im UHF-Teil so kurz und stabil als nur irgend möglich zu machen. Bei Erneuerung von Einzelteilen im Oszillatorkreis muß nicht nur aus Gründen der Frequenzverwerfung, sondern auch um Mikrofonie-Effekte auszuschließen, streng darauf geachtet werden, daß die ersetzten Teile nicht etwa aus Bequemlichkeit an langen Zuleitungsdrähten eingebaut werden. So unsachgemäß eingebaute Einzelteile können leicht zu Mikrofonie-Erscheinungen Anlaß geben. Dabei sei noch erwähnt, daß die Störung u. U. erst zu einem späteren Zeitpunkt auftreten kann, etwa durch eine zufällige Lageänderung des ersetzten Einzelteiles. Leider werden in dieser Hinsicht oft Fehler gemacht.

Ernst Nieder

## Fernseh-Service

### Heizung der Bildröhre setzt bei Erwärmung aus

Bei einem Fernsehempfänger setzte die Helligkeit einige Zeit nach dem Einschalten aus. Gewohnheitsgemäß wurde zunächst die Boosterspannung am Gitter g 2 der Bildröhre geprüft, denn die hier vorhandene Spannung gibt Aufschluß über die Arbeitsweise der Zeilen-Endstufe. Dazu wurde die Abschirmhaube, die über die Fassung der Röhre geschoben war, abgenommen, und plötzlich arbeitete das Gerät einwandfrei. Als nach einem Probelauf von rund fünf Stunden immer noch keine Störung eintrat, wurde der erwähnte Abschirmbecher wieder an seinen Platz geschoben.

Prompt blieb nach zehn Minuten die Helligkeit weg. Die Bildröhre hatte keine Heizung mehr. Da diese Heizspannung aus einem gesonderten Transformator entnommen wurde, arbeitete das übrige Gerät ohne Ausfall weiter. Infolge einer Wärmestauung in diesem Abschirmbecher hatte sich ein Anschlußdraht der Heizung gelöst und gab keinen Kontakt mehr, wie sich herausstellte. — Im übrigen war bei einem Gerät des gleichen Typs derselbe Fehler schon einmal aufgetreten.

Gerhard Heinrichs

### Prasseln und Zischen im Lautsprecher

Im Lautsprecher eines Fernsehgerätes war ein so starkes Prasseln und Zischen zu hören, daß die Sendungen vollkommen unverständlich blieben. Da das Bild in Ordnung war, wurde der Tonteil durchgesehen. Doch ergebnislos. Also mußte die Störung eine andere Ursache haben.

Nachdem das Chassis ausgebaut war, mußte zwangsläufig ein äußerer Prüflautsprecher angeschlossen werden. Und mit diesem war die Tonwiedergabe einwandfrei. Ein Schaden am eingebauten Lautsprecher konnte aber nicht vorliegen.

Eine nochmalige genaue Untersuchung zeigte, daß die Schwingungsspule des an der Seitenwand eingebauten Lautsprechers nur 2 bis 3 cm vom Hochspannungsanschluß der Bildröhre entfernt war. Weiter wurde festgestellt, daß der Hochspannungsanschluß an der Bildröhre keinen festen Kontakt mehr hatte. Dadurch bildete sich eine Funkenstrecke bis zu dem danebensitzenden Lautsprecher, die das Prasseln verursachte. — Nachdem der Hochspannungsanschluß wieder richtig befestigt worden war, waren alle Störungen verschwunden.

Detlef Islinger

### Zum Fernseh-Service-Sender Teletest FS-4

Auf Grund uns zugegangener Anfragen geben wir nachstehende Informationen über zwei interessierende Klein u. Hummel-Geräte bekannt:

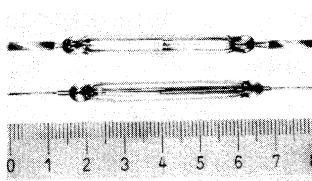
Der Fernseh-Service-Sender Teletest FS-4 ist ohne jede Änderung für die UHF-Bänder 4 und 5 verwendbar. Die Oberwellen der Kanäle 5, 6, 7, 8 liegen in den Kanälen 43, 46, 50, 53 des UHF-Bandes, wobei die Abweichung von der Sollfrequenz dieser Kanäle nur jeweils 0,3% beträgt. Der Modulationsgrad ist dabei unverändert und das Signal kann beliebig abgeschwächt werden.

Der neue 50/40-W-Mischerstärker Telematt VM-40 wird in Kürze ausgeliefert. Ausgerüstet mit Vierfach-Mixer, elektronischen Geräuschfiltern, Vorverstärkern für Mikrofone und magnetische Tonabnehmer zeichnet sich der Verstärker durch ungewöhnlich niedrige Verzerrungen aus. Preis 698.— DM. Hersteller beider Geräte ist die Fa. Klein u. Hummel, Stuttgart 1.

520

## Neuerungen

**Schaltkontakt für 20 Millionen Schaltungen.** Für elektronische Geräte höchster Zuverlässigkeit wurden die im Bild dargestellten *Clareed-Schaltkontakte* entwickelt. Sie bestehen aus zwei in ein Glasröh-

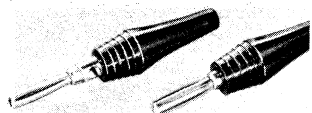


chen eingeschmolzenen Zungen aus magnetischem Werkstoff mit Edelmetalloberfläche. Diese Schaltzungen werden durch einen Elektromagneten oder in besonderen Fällen durch einen Permanentmagneten betätigt, der Stromkreis ist geschlossen, wenn die Zungen sich berühren. Der maximale Kontaktstrom beträgt 1 A, die maximale Kontaktspannung 250 V. Die Kontakte sind äußerst stoß- und schüttelfest und können in beliebiger Lage eingebaut werden. Einzelpreis 6,64 DM, bei gleichzeitiger Bestellung größerer Stückzahlen werden gestaffelte Rabatte gewährt (*Souriau electric GmbH, Düsseldorf*).

**Tonkopf-Sortiment.** Philips bringt zur Unterstützung des Fachhandels ein Tonkopf-Sortiment in ansprechender Verpackung zur Ersatzbestückung von Phonogeräten heraus. Dieses Sortiment NG 1200 enthält:

- 4 Mono-Kristallsysteme AG 3016 mit Saphirnadeln für Normal- und Mikrorillen
  - 4 Stereo-Kristallsysteme AG 3063 mit Saphirnadel
  - 1 Stereo-Kristallsystem AG 3060 mit Diamantnadel
- (*Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1.*)

**Bananenstecker mit Plastikgriff.** Die im Bild dargestellten Bananenstecker sind infolge der doppelt konischen Hülse aus Plastik sehr griffig, besonders beim Lösen der



Steckverbindung. Die Ausführung links besitzt ein Querloch, um weitere Verbindungen am gleichen Pol herstellen zu können. Diese Stecker werden — bei genügend großem Auftrag — auch fertig montiert mit Prüfschnüren geliefert (*Heinrich Zehnder, Fabrik für Antennen und Radiobauteile*).

## Hauszeitschriften

**BASF-Mitteilungen für alle Tonbandfreunde**, Nr. 23, 1960. 18 Seiten, Format 14,5×14,5 cm. Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG, Ludwigshafen am Rhein.

Mikrofon und Tonband in der Hand des Amateurs — *BASF-Banduhr* — Tricktasten für 5 Pfennige — Frequenzumfang von Instrumenten und Stimmen — Verschiedene praktische Hinweise für die Tonbandtechnik.

**Messen ... Reparieren**, Nr. 1/2 vom August 1960. 16 Seiten DIN

A 4. Redaktion H. Eckelmann. Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1. Dynamische Prüfungsmethoden mit dem Rechteckgenerator GM 2324 — UHF-Kanalwähler KR 36 160 mit selbstschwingender Mischstufe und UHF-Vorstufe — Die Arbeitsweise der Phasenvergleich-Synchronisation — Schnittband-Transformator in der Rundfunk- und Fernsehtechnik — Überprüfung der Zeilen-Automatik von Fernsehempfängern mit Philips-Bildmustergeräten. Dem Heft liegt ein vierseitiges Prospektblatt über Service-Meßgeräte bei.

**Industrie-Elektronik in Forschung und Fertigung**, Nr. 1/2 vom August 1960. 18 Seiten DIN A 4. Redaktion H. Nelting, Elektro Spezial GmbH, Hamburg 1.

Krause: Beitrag zur Schwingungserzeugung und -untersuchung an Fahrzeugbauteilen. — *Ziggl: Dehnungstransformatoren für Walzkraftmeßanlagen.* — Kalibrierte Anzeige bei modernen Elektronenstrahl-Oszillografen. Dem Heft liegt die Inhaltsübersicht des 7. Jahrganges (1959) bei.

**Graetz Nachrichten — kurz gefaßt**, Nr. 35, Juni 1960. 12 Seiten DIN A 4. Redaktion H. Engelkamp. Graetz KG, Altena/Westf.

Rundfunk-Geräteprogramm 1960/61 — *Dezi-Sonderbeilage* — Transistorpraktikum — ABC der Werbung.

**Grundig Technische Informationen**, Juli 1960. 110 Seiten DIN A 4. Redaktion H. Brauns. Grundig Radio-Werke GmbH, Fürth/Bayern.

Fernsehempfänger mit organisch eingebautem UHF-Teil — Einzelheiten des Zauberspiegel 53 T 50 — Rundfunkempfänger 1960/61 — Die automatische UKW-Scharfabstimmung in den Geräten 4192, 4198 und 5195 — Die Schaltungstechnik des NF-Teiles der Stereo-Geräte — TK 1 Luxus, der kleine Batterie-Tonbandkoffer mit der großen Leistung — Das Magnetband, seine mechanischen, magnetischen und elektroakustischen Eigenschaften — Tabelle der Prüfmessern von Grundig-Fernsehgeräten — Praxis des Zf-Ableichs bei Fernsehempfängern (2. Teil) — Service-Hinweise für das Grundig-Fernaue FA 40 — Mini-Boy und seine Technik.

**Die Brücke zum Kunden**, Nr. 29, August 1960. 24 Seiten DIN A 5. Richard Hirschmann, Eßlingen/Neckar.

Nur 17 Gemeinschaftsantennen für einen ganzen Stadtteil — Erweiterung von Gemeinschafts-Antennenanlagen für Band IV — Zweckmäßige Masthalterungen für Fernsehen — Biegeenden als Abstimmittel für Fernsehantennen — Vermischte Nachrichten.

## Geschäftliche Mitteilungen

Die **Hewlett-Packard SA**, Technisches Verkaufsbüro für Deutschland, Frankfurt am Main, ist von der Holzhausenstraße nach Sophienstraße 8 umgezogen.

Die Fachgroßhandlung **Otto Gruoner**, mit dem Stammhaus in Stuttgart, hat nunmehr neben den bereits bestehenden Verkaufshäusern in Essen und Nürnberg ein viertes Haus in Bochum, *Ost-ring 10* (beim Bahnhof Bochum-Nord) eröffnet. Es liefert gleichfalls das gesamte Programm der Radio-, Fernseh- und Elektroindustrie und besitzt ausreichende Parkmöglichkeiten für die Kunden.



## Persönliches

**Dr.-Ing. E. h. Dr.-Ing. Hans Heyne**, Vorsitzender des Vorstandes der Telefunken GmbH, wurde am 4. Oktober 60 Jahre alt. Er gehört der AEG (Muttergesellschaft von Telefunken) seit 1934 und dem Vorstand Telefunken seit 1950 an. Seiner Firma hat er nach dem schweren Zusammenbruch bei Kriegsende wieder Weltgeltung verschafft. Er verdankt diesen großen Erfolg seiner ungewöhnlichen Durchsetzungskraft, seiner universellen Vorbildung und seinen weltweiten Erfahrungen (vgl. auch FUNKSCHAU 1959, Heft 20 – 25jähriges Dienstjubiläum – und Heft 4/1960 – Verleihung der Würde eines Dr.-Ing. E. h. durch die Technische Universität Berlin).

**Günther Meyer-Goldenstädt** ist am 1. Oktober Sendebetriebsleiter bei der Gesellschaft Freies Fernsehen geworden, nachdem er Jahre hindurch für die Fernseh-Außenreportagen des NWRV-Köln verantwortlich war. Hier wurde er durch eine Reihe von technisch ungewöhnlichen Direktübertragungen – etwa aus einem Bergwerk – bekannt.

**Ingenieur Werner Krüger**, der Leiter des Zweigwerkes Berlin-Neukölln der Firma Vogt & Co. KG, Erlau über Passau, konnte am 7. 10. sein 25jähriges Dienstjubiläum feiern. Seit 1935 bei der Firma tätig und anfänglich als Hilfstechner beschäftigt, wurde der Jubilar nach Absolvierung der Ingenieur-Schule Gauß als Ingenieur eingesetzt, und zwar vornehmlich in der Meßtechnik und Entwicklung. 1945 führte Werner Krüger den Neuaufbau des in Berlin verbliebenen Zweigwerkes durch, dessen Gesamtleitung ihm 1955 übertragen wurde.

## Aus der Industrie

Die **Akkumulatorenfabrik Sonnenschein** feierte im September 1960 ihr 50jähriges Bestehen in Berlin. Nach der Gründung im Jahre 1910 wurden zunächst im großen Umfang Fahrzeugbatterien an die Berliner Städtischen Verkehrsbetriebe geliefert. Sonnenschein liefert heute Spezialakkumulatoren für Elektronenblitz- und Funk-sprechgeräte, für Meßinstrumente, Laborzwecke usw., ferner mehr als 80 Typen von Fahrzeugbatterien sowie stationäre Batterien für industrielle und gewerbliche Betriebe. 27 % des Umsatzes entfallen auf den Export.

Die Firma **Wilhelm Westermann**, den Funktechnikern gut bekannt durch ihre **Wima-Kondensatoren**, hat eine neue Fabrik in Aurich (Ostfriesland) errichtet, um das Fertigungsprogramm zu erweitern, und zwar sollen Papier-, Kunstfolien- und Elektrolyt-Kon-

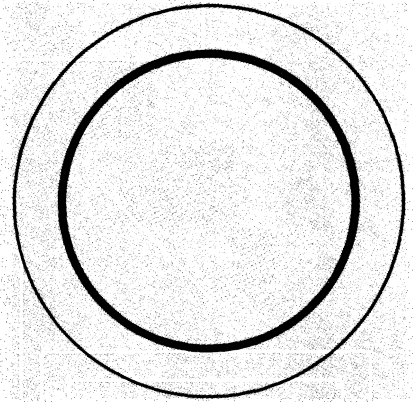


densatoren gefertigt werden. Das Gebäude (Bild) hat eine Nutzfläche von 3000 m<sup>2</sup> und wird etwa 400 Arbeitskräfte beschäftigen. Die neue Fabrik, deren Produktion bereits angelaufen ist, arbeitet unter der eigenen Firmenbezeichnung: **Wima Spezialfabrik für Kondensatoren**, Wilhelm Westermann GmbH, Aurich (Ostfriesland). Der Verkauf erfolgt über das Verkaufsbüro Mannheim, Augusta-Anlage 56.

**Dezikonverter für das 2. Fernsehprogramm.** Die Dezikonverter im Fuba-Lieferprogramm (DFU 041 bzw. DFU 043) haben vom Fernmeldetechnischen Zentralamt in Dortmund (FTZ) die Prüfnummer Z 217 erhalten. Dieses Prüfzeichen bestätigt, daß Fuba-Konverter den sehr strengen Bestimmungen des Fernmeldetechnischen Zentralamtes, vornehmlich in bezug auf Störstrahlungsfreiheit, entsprechen. Die Fuba-Antennenwerke empfehlen allen Verbrauchern und Händlern bei der Prüfung und Ausarbeitung von Angeboten zur Erweiterung von Gemeinschaftsantennen-Anlagen für das Zweite Fernsehprogramm darauf zu achten, daß Konverter bzw. Dezi-Frequenzumsetzer die FTZ-Prüfnummer tragen.

**Das Tonbandgerät ist ein interessanter Umsatzträger.** Das Fachgebiet Magnetongeräte der Telefunken GmbH veranstaltete in der ersten Oktoberhälfte im gesamten Bundesgebiet 18 Händler-Versammlungen. Da sich das Tonbandgeräte-Geschäft des Unternehmens von Jahr zu Jahr bis zu 50 % ausgeweitet hat, wollte man auch dem Fachhandel praktische Hinweise für die Erweiterung seines Tonbandgeräte-Umsatzes mit Telefunken-Geräten vermitteln. Bei dieser Gelegenheit wurde auch das umfangreiche Zubehörprogramm, wie der volltransistorisierte **Tricmixer 77**, die Überspielkupplung und die verschiedenen Mikrofontypen vorgeführt werden.

  
NEUBERGER



Schalttafel-  
und tragbare  
Meßinstrumente  
Vielfachmeßgeräte  
Betriebsstundenzähler  
Röhrenmeß- und Prüfgeräte

JOSEF NEUBERGER MÜNCHEN 25

Zur INTERKAMA Halle F1, Stand 6030

## Allen Rechenschieber-Interessenten

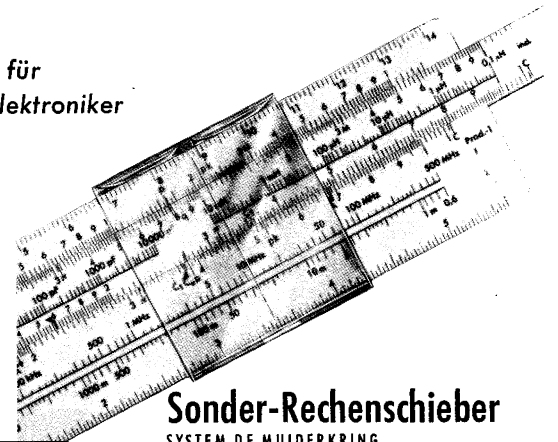
die erfreuliche Mitteilung, daß jetzt ein neues Modell unseres beliebten Spezial-Rechenschiebers lieferbar wurde

Eigens entworfen für  
Radiotechniker, Elektroniker  
und Amateure

Format 22 x 4 cm



Durch neues Druck-  
verfahren höhere  
Genauigkeit  
Neuartiger Läufer



**Sonder-Rechenschieber**  
SYSTEM DE MUIDERKRING

für Radiotechniker und  
Elektroniker

für Tasche und Schreib-  
tisch einschl.

**DM 14.80**

Plastiktasche und Gebrauchsanleitung

## 15 RECHENSKALEN

in 2 Farben gedruckt auf gut biegsamem und temperaturbeständigem Material

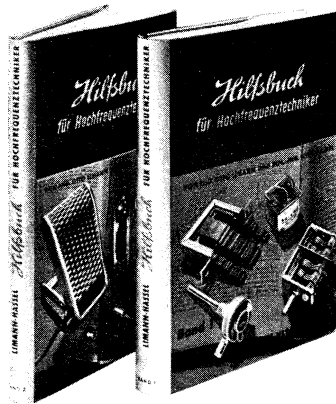
- Multiplikation und Division
- Quadrieren u. Quadratwurzelziehen
- Flächen- und Rauminhaltsberechnung
- Widerstand und Gewicht von Kupfer- und Alu-Drähten
- PS in kW und umgekehrt
- Berechnung von Schwingkreisen
- Wellenlänge und Frequenz
- Selbstinduktion und Kapazität
- Feststellung der Verstärkung
- dB, Logarithmus, Sinus und Tangens
- Farbcode für Widerstände

Zu beziehen vom **FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN**

# Bewährte Franzis-Fachbücher in Neu-Auflagen

## Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker

Von Ingenieur Otto Limann  
und Dipl.-Ing. Wilh. Hassel  
**2. Auflage**  
Insgesamt 676 Seiten mit 502 Bildern und 105 Tafeln und Nominogrammen. Band 1 enthält außerdem als Beilage eine Farbcode-Uhr.  
2 Bände in Ganzleinen. Band 1: 29.80 DM, Band 2: 19.80 DM. Jeder Band ist einzeln erhältlich. — Beide Bände sind prompt lieferbar.



## Leitfaden der Transistortechnik

Von Herbert G. Mende  
**2. Auflage**  
288 Seiten mit über 268 Bildern und 21 Tabellen.  
In Ganzleinen 19.80 DM  
Das große Transistor-Buch für den Praktiker.



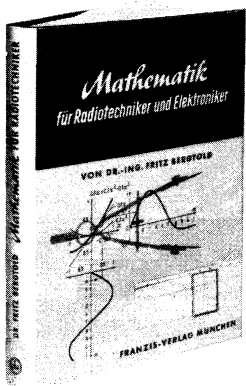
## Leitfaden der Radio-Reparatur

Von Dr. Adolf Renardy,  
Rundfunkmechanikermeister  
**2. Auflage**  
300 Seiten mit 147 Bildern und 15 Tabellen.  
In Ganzleinen 18.80 DM  
Das bewährte Reparaturbuch für Radiogeräte, Handbuch und Leitfaden für jeden Service-Techniker.



## Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker

Von Dr.-Ing. Fritz Bergtold  
**2. Auflage**  
344 Seiten mit 266 Bildern, zahlreichen Tabellen und einer Logarithmentafel.  
In Ganzleinen 19.80 DM  
Ohne Mathematik keine erfolgreiche Arbeit in Radiotechnik und Elektronik — dieses Buch ermöglicht es, sich das notwendige mathematische Wissen anzueignen.



Weitere wertvolle Fachbücher in unserem neuen 16seitigen Fachbuchverzeichnis, das wir Ihnen gern kostenlos senden. — Bezug der Franzis-Fachbücher durch alle Buchhandlungen und die Buchverkaufsstellen der Fachgeschäfte sowie unmittelbar vom Verlag.

# FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

und Berlin W 35, Potsdamer Straße 145

**Vielkanal-Weitverkehrsanlagen in Kanada.** Etwa parallel zu der großen Fernstraße, die den Teilstaat Alaska mit dem Hauptteil der Vereinigten Staaten verbindet und die als „Traumstraße der Welt“ weithin bekanntgeworden ist, entsteht zur Zeit eine Vielkanal-Fernsprechverbindung. Die Straße und auch die Nachrichtsstrecke führen auf einem großen Teil ihrer Gesamtlänge über kanadisches Gebiet. Die Länge der Strecke beträgt allein in Kanada rund 1250 Kilometer. Der Wert der dafür insgesamt notwendigen Einrichtungen beläuft sich auf etwa 100 Millionen DM.

Der Nachrichtenweg wird als Richtfunkstrecke aufgebaut, wofür in Kanada etwa 50 Richtfunkstationen vorgesehen sind. Die Funkverbindungen werden mit Hilfe von Trägerfrequenzgeräten mehrfach ausgenutzt und können bis zu 600 Fernsprechanlagen oder eine entsprechende Anzahl von Telegrafikanälen gleichzeitig übertragen.

Für die Ausführung dieses umfangreichen Projektes, die der kanadischen Firma RCA-Victor Company Ltd., Montreal, übertragen wurde, ist Telefunken zur Lieferung aller Trägerfrequenzeinrichtungen herangezogen worden. Die Beteiligung von Telefunken ist hierbei als ein bemerkenswerter Erfolg der deutschen Nachrichtenindustrie zu werten.

**Technischer Beratungsdienst für Bauteile.** Die fortschreitende Automatisierung und neue Entwicklungen auf dem Steuerungsgebiet sowie die Entstörungstechnik elektrischer Geräte und Anlagen werfen neue Probleme auf. Alle diese Aufgaben lassen sich leichter lösen, wenn die neuesten Entwicklungen auf dem Bauelementegebiet bekannt sind und man ohne Schwierigkeiten die für den vorliegenden Zweck geeignetsten Bauelemente auswählen kann.

Die Siemens & Halske AG hat deshalb einen Technischen Beratungsdienst für Bauteile geschaffen, der bei der Lösung aller einschlägigen Fragen behilflich sein will. In Sonderfällen stehen die Anwendungslaboratorien zur Verfügung, um auftretende Schaltungsprobleme auf dem Versuchswege zu klären. Die technischen Informationsblätter unterrichten laufend und aktuell über Neuerscheinungen an Bauteilen und ihre Verwendungsmöglichkeiten.

Der Technische Beratungsdienst für Bauteile ist über die einzelnen Zweigniederlassungen des Hauses Siemens erreichbar.

**Kundendienst-Ringbuch von Perpetuum-Ebner.** Für den seriösen Fachhandel und besonders für Einzelhandelsgeschäfte, die sich des Plattenspielers bevorzugt annehmen, hat Perpetuum-Ebner das PE-Kundendienst-Ringbuch herausgebracht. Hier sind in einer Loseblatt-Sammlung die den Werkstatt-Techniker interessierenden Angaben über Plattenspieler und -wechsler, Phonokoffer mit und ohne Verstärker, Tonabnehmer und Nadelhalter, Tonarme, Motoren und Zubehör sowie die Service-Werkzeuge für PE-Erzeugnisse in leicht ergänzbarer Form zusammengefaßt. Bestehend ist die gewählte Bildart: man bedient sich nur wenig der üblichen Fotografie mit einkopierten Hinweisen, sondern stellt die Wechsler- und Spieler-Mechanismen in ausgezeichneten perspektivischen Zeichnungen dar, die naturgemäß wesentlich übersichtlicher ausfallen. Es ist gut erkennbar, wie sehr eine Plattenspielerfabrik sich heute mit der Röhren- und Transistor-Verstärkertechnik abgeben muß. Die im PE-Kundendienst-Ringbuch aufgeführten Verstärker sind mit ausführlichen Kontrollmeßwerten sowohl der Gleich- und Wechselstrom- als auch der Tonfrequenzkreise versehen, wobei die angewendeten Meßverfahren stets erläutert werden.

\*

## Zweijähriger Tageslehrgang für Radiotechnik und Elektronik in Wien

Das Technologische Gewerbemuseum in Wien begann am 5. Oktober einen zweijährigen Tageslehrgang seines Radiotechnischen Institutes mit theoretischer und praktischer Sonderausbildung in den Fächern Funktechnik und Elektronik, vorwiegend für Oberschulabsolventen. Der Unterricht im 1. und 3. Semester begann Anfang Oktober und endet Mitte Februar. Das 2. und das 4. Semester dauern von Mitte Februar bis Ende Juni. Der Unterricht wird zum größten Teil vormittags abgehalten, so daß den Teilnehmern genügend freie Zeit zum Studium bleibt, andererseits die Möglichkeit praktischer Arbeit bei einschlägigen Firmen gegeben ist und Exkursionen in Industriebetriebe, öffentliche Unternehmen u. a. möglich sind.

Nähere Auskünfte und Prospekte: Technologisches Gewerbemuseum (Technische Bundeslehr- und Versuchsanstalt), Wien, IX., Währingerstraße 59; Fernsprecher 33 06 86, Fernschreiber 01-2100.

Für jeden  
Fach-  
mann  
wichtig!

## GEMEINSCHAFTSANTENNEN-BAUFIBEL

für Architekten, Bautechniker und Installateure

Von A. KNEISSL

36 Seiten mit 23 Bildern im mehrfarbigen, cellophanisierten Umschlag.

Format 14,8 x 21 cm. Preis 2.50 DM

Gemeinschaftsantennen haben heute schon eine große Bedeutung erreicht und werden mit der weiteren Verbreitung des Fernsehens noch mehr an Bedeutung gewinnen. Daher werden sich immer mehr mit den Problemen der Gemeinschaftsantennen befassen. Nicht nur der Hochfrequenztechniker oder Elektriker, der die Planung und die Montage solcher Anlagen durchführt, kommt in Frage, auch der Architekt und Bautechniker muß über den Einbau von Gemeinschaftsantennen Bescheid wissen. Die wichtigsten Einzelheiten, die dabei zu beachten sind, wurden in diesem Heft in kurzer, übersichtlicher und einprägsamer Form zusammengestellt.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · POSTFACH

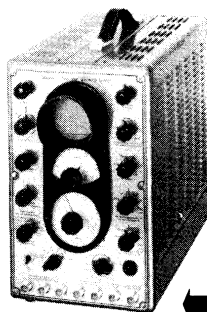
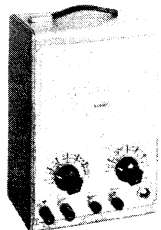
FERNSEH-SERVICE MIT

**KLEMT** - GERÄTEN



Antennentestgeräte zum Installieren und Prüfen von Antennenanlagen.

Universal-Röhrevoltmeter zur hochohmigen Messung von Gleich- und Wechselspannungen, Widerständen und Kondensatoren.



Das transportable Fernseh-Servicegerät enthält Wobbler und Frequenzmarkengenerator, Breitbandoszillograph, Bildmuster-generator und VHF-UHF-Prüfgenerator

FÜR DIE FERNSEHBÄNDER  
I III IV V



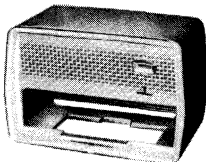
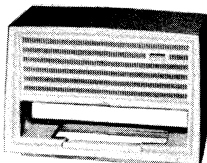
Wir fertigen außerdem:  
Sortierautomaten für Kondensatoren und Widerstände · Meßplätze für UHF-Tuner Nachhallgeräte

**ARTHUR KLEMT**

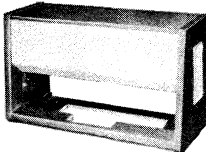
Olding bei München

Roggensteiner Str. 5 · Telefon (08142) 428

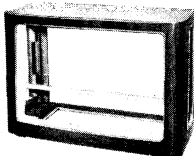
Gehäuse für Kleinsuper mit 3-W-Rundlautsprecher und Schallwand. Innen: 35 × 18 × 22 cm, Nußbaum mattiert, vorn weiß, Preßstoff. Bestell-Nr. 1 DM 9.50



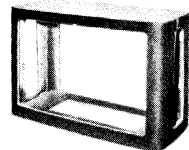
Gehäuse für Kleinsuper mit 3-W-Rundlautsprecher und Schallwand. Innen: 35 × 18 × 22 cm, Nußbaum dunkel, hochglanzpoliert. Bestell-Nr. 2 DM 9.50



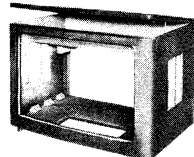
Elegantes Supergehäuse sehr moderne Schweden-Form mit 2 Hochton-Lautsprecher und Schallwand. Innen: 57 × 21 × 30 cm, hell Rüster mattiert. Bestell-Nr. 3 DM 8.50



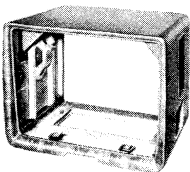
Rundfunk-Supergehäuse Innen: 53 × 26 × 36 cm, dunkel, hochglanzpoliert, vorn weiß, Preßstoff. Bestell-Nr. 4 DM 3.75



Großsuper-Gehäuse Innen: 64 × 30 × 40 cm, dunkel, hochglanzpoliert. Bestell-Nr. 5 DM 3.75



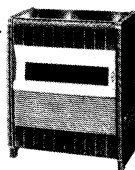
Phonosuper-Gehäuse auch für Tonband geeignet. Innen (Rdf.-Teil): 58 × 38 × 29 cm, Innen (Phonoteil): 57 × 33 × 6 cm, dunkel oder hell, hochglanzpoliert. Bestell-Nr. 6 DM 4.50



Fernseh-Tischgehäuse für 43 cm Bildröhre. Innen: 49 × 36 × 38 cm, dunkel, hochglanzpoliert. Bestell-Nr. 7 DM 3.75

Fernseh-Tischgehäuse für 53 cm Bildröhre. Innen: 61 × 40 × 50 cm, hell, poliert. Bestell-Nr. 8 ..... DM 3.75 (Alle Maße: Länge-Breite-Höhe!)

Graetz-Luxus-Musiktruhe, leer, Maße 78 × 64 × 40 cm für Chassis bis max. 58 cm Breite. Hell hochglanzpoliert ..... DM 65.-



Graetz-UKW-Tuner, für ECC 85, C - Abstimmung, abgeglichen, 10,7 MHz. Durch leichte Änderung vorzüglich geeignet als Converter für 2-m-Band .. DM 4.75

Bandfilter 10,7 MHz, 21 × 21 × 47 mm mit C DM -60

Bandfilter 473 kHz, ..... DM -60

Lorenz-Flachlautsprecher, oval, 130 × 180 mm, Höhe 40 mm, perm. dyn. 4 W ..... DM 6.75

Rund-Lautsprecher, 130 mm Ø, 3 W, perm. dyn. DM 5.75

Konzert-Lautsprecher, oval, 150 × 265 mm, perm. dyn. 6 W ..... DM 9.95

Bildröhren, 100%/ig elektr. in Ordnung, jedoch kleine Fehler wie Kratzer o. ä. DM 98.-

AW 53-80 (90°) ..... DM 90.-

AW 53-88 (110°) ..... DM 90.-

Plattensänder für 38 Platten (Langspiel) DM 1.25

UKW-Drehkos, NSF, 2 × 12 pF, neue Fertigung DM 1.25

Drehko, 1 × 500 pF Luft ..... DM 1.25

Sortimente für die Werkstatt!

1 kg = ca. 550 Stk. keram. Kondensatoren DM 5.50

1 kg = ca. 180 Stk. keram. Trimmer ... DM 5.50

25 Stk. Becher-Kondensatoren v. 0.1...4 µF DM 4.50

Jedes Sortiment ist reich sortiert. Alle 3 Sortimente zusammen bezogen nur 15.- DM.

Bespannstoffe, erstklassig, gold Raute

32 × 16 cm .. DM -50; 58 × 19 cm .. DM -90;

63 × 23 cm .. DM 1.05; 118 × 20 cm .. DM 1.95

Koax-Kabel, 60 Ω, erstklassig .... p. m. DM -60

Dioden-Einbaubuchsen, 2-, 4-, 5polig .... DM -40

Preßstoff-Noval-Fassungen, m. Metallflansch, HF-Sicher % ..... DM 15.-

Rimlock-Fassungen mit Kragen % ..... DM 15.-

Industrie-Lötmittel „TX“, säurefrei, 30 ccm DM 1.35

Graetz-Superspulenatz mit ker. Mayr-Schalter, K/K/M/L ..... DM 8.50

Kombi-Abisolierzange ..... DM 1.50

US-Morsetasten ..... DM 6.95

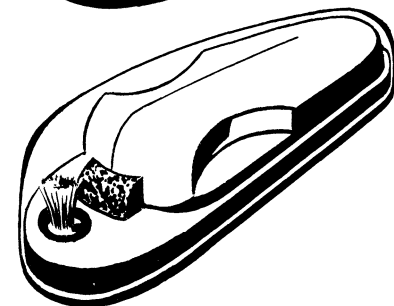
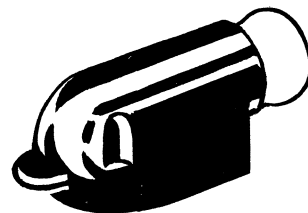
US dyn. Kopfhörer m. Übertrager ..... DM 6.95

Versand per Nachnahme. Verpackung frei. Porto zu Lasten des Empfängers. Zwischenverkauf vorbehalten.

Berlin SW 61  
Friedrichstraße 207  
Telefon 6601 67

**NADLER**  
RADIO - ELEKTRONIK

**Marckophon**



**TONMÖBEL-ZUBEHÖR**

elegant  
qualitätsvoll  
durchkonstruiert

Einige besonders interessante Artikel aus unserem umfangreichen Lieferprogramm:

Marckophon-Lampenfassung für blendfreie Oberfachbeleuchtung, für Röhrenlampen

Marckophon-Tastenschaltfassung, E 14

Marckophon-Universal-Tastenschalter mit Zungentaste

Marckophon-Plattenspieler WAL 58 antistatisch präpariert



Gebrüder

**Merten**

Elektrotechnische  
Spezialfabrik  
Gummersbach / Rhld.



**W**

**Radioröhren  
Spezialröhren**

Dioden u. Transistoren aller Art  
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung  
nur an Wiederverkäufer

**W. WITT**  
Radio- und Elektrogroßhandel  
**NÜRNBERG**  
Aufseßplatz 4, Telefon 459 07

**Reparaturkarten**  
**T. Z.-Verträge**  
Reparaturbücher  
Außendienstbücher  
Nachweisblocks

Gerätekarten  
Karteikarten  
Kassenblocks  
sämtliche  
Geschäftsdrucksachen  
**Bitte Preise anfordern**

**„Drüvela“ DRWZ Gelsenkirchen**

**Neu!**

**Präzisions-Tonbandgerätechassis**

nur mechanisch, komplett mit hochwertigen Tonköpfen, Abdeckplatte, Tonmotor etc. an **Amateure** und **Industrie** lieferbar. Datenblatt anfordern!

**THALESWERK GmbH, Rastatt**

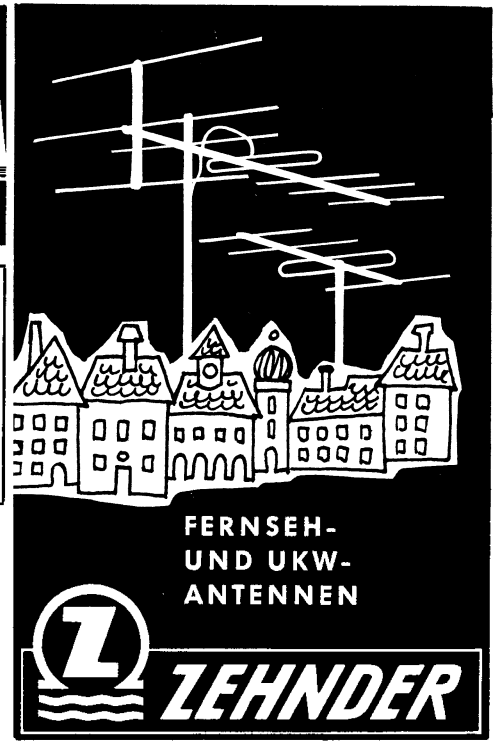
*Hochwertmodelle*

FARBENFROHE  
AZELLA-SCHAUMGUMMIPOLESTERUNG  
STABILE AUSFÜHRUNG FÜR

- LADEN
- BÜRO
- WOHNUMG



ERNST ETZEL-ATELIERS-ASCHAFFENBURG  
ART. ETONAPRODUKTION POSTFACH 795 TELEFON 27805



**FERNSEH-  
UND UKW-  
ANTENNEN**

**ZEHNDER**

Heinrich Zehnder Fab. f. Antennen u. Radiozubehör Tennenbronn/Schwarzw.

**RUNDFUNK-EINBAUCHASSIS „Imperial 407“**  
6 Röh., 17 Krs. (U-K-M-L), 7 Drückt. u. 5 Klangtasten, 5,5 W Endstufe mit Röh. u. Skala **149.50**

**ORIGINALGEHÄUSE** zu „Imperial“ 407  
poliert 68 x 41,5 x 27 cm **19.50**

**Preiswerte Spulensätze**

**Einkreis-AUDION-Spulensatz**  
(K-K-M-L) mit Wellenschalter **5.95**

**Sechskreis-Super-Spulensatz**, mit Wellenschalter  
(K-K-K-M-L) mit Schaltbild **18.95**

**UKW-Einbauaggregat**, mit 3 Bandfiltern, 11 Krs., zur Erweiterung von Altempfängern für UKW-Empfang **19.95**

**Perm. dyn. Röhrenlautsprecher**, 8 Ω niederohmig, elfenbeinfarbig, 310 x 85 mm **18.50**

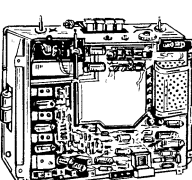
**FERNSEHAUFBAUCHASSIS**, leer, vorgelocht:  
**dito**, vorgelocht, mit 14 Röh.-Fassungen, Buchsen  
460 x 410 x 50 mm **9.95**

u. Lötleisten, Skalenantrieb, kompl. m. Skalenscheibe u. Beleuchtung, 460 x 450 x 50 mm **21.50**

**dito**, mit Röh.-Fassungen, Kanalwähler u. div. Bauteilen, vorgeschaltet zum Komplettieren oder zur Verwendung einzelner Bauteile **69.-**

**dito**, weitgehendst vorgeschaltet, fast komplett, mit Drucktastenaggregat **98.50**

**INDUSTRIE-FERNSEH-CHASSIS**



275.-

Kompl. geschaltet und abgeglichen mit 18 Röhren, Klarzeichner, eingebauter Teleskopantenne. Vorbereitet 2. Programm - FTZ-Prüfnummer. Zum Einbau in Musikschränken und als tragbares Gerät geeignet. Passend f. Bildröhre 43 cm und 53 cm 110°. Komplet mit Ablenkeinheit u. Bildröhrenhalterung, ohne Bi-Röhre.  
Größe 45 x 36 x 16 cm

**Passendes Koffergehäuse** für 43 cm 110°. Sperrholz mit Kunstlederbezug, Blendrahmen, Schutzscheibe, Lautsprecher und Rückwand. Größe 47 x 37 x 30 cm **39.50**

**SONDERANGEBOT** Fabrikneue Bildröhre mit kleinen Kratzern, 53 cm, 90°-Ablenkung **119.50**  
**dito**, 53 cm, 110°-Ablenkung **139.50**

Weitere Bildröhren auf Anfrage!  
**UHF-VORSATZGERÄT** für Band IV, 470-490 MHz, mit Röh. EC 93 und einer Mischdiode, komplett mit Einbauanleitung **48.-**

**ORIGINAL NSF-Kanalwähler (Tuner)**  
für Kanal 2-11, 2 Res.-Kanäle, kompl. geschaltet m. Röh. PCC 84, PCC 85 **29.50**

**dito**, jedoch ohne Röh., kompl. geschaltet **16.50**

**Ablenk- und Fokussiereinheit**, 70° mit statischer Fokussierung, für fast alle gebr. Röh., z. B.: MW 36-22, BM 35 R-2 und MW 43-64 usw. **29.50**

**dito**, für Bl.-Röh. 90° z. B.: AW 43-80, AW 53-80 **39.50**

**dito**, für Bi.-Röh. 110° z. B.: AW 43-88, AW 43-89, AW 53-88 **42.50**

**AEG-FERNSEHGLEICHRICHTER**  
220 V, 300 mA **5.75**

**dito**, 220 V, 350 mA **6.75**

**SICHERHEITSSCHUTZSCHEIBE**  
17 Zoll, Bi.-Röh. 43 cm **6.50**

**dito**, 21 Zoll, Bi.-Röh. 53 cm **12.50**

Blendrahmen f. 17 Zoll, Bi.-Röh. 43 cm **9.95**

dto. 21 Zoll, Bi.-Röh. 53 cm **12.50**

Aufträge unter DM 10.- können nicht ausgeführt werden. Versand per Nachnahme zuzüglich Versandkosten. Teilzahlung bis zu 12 Monate. Fordern Sie unsere Liste T 26.

**TEKA Weiden Opt.**  
**Bahnstraße 311 b**

1.10: AZ 1/11. 1.45: EZ 80. 1.90: EC 92, EZ 81/90. 1.95: DAF 91, DL 92, UY 11. 2.-: DF 91, EAA 91, EF 89, EL 84, EM 80, EZ 40, UY 21/85. 2.05: DAF 96, DF 96, DK 91, EABC 80, ECC 85, EF 80/93/94. 2.10: DL 96, EL 41. 2.20: DL 94, DM 70/71, EBF 80, EF 85, EK 90, VY 1. 2.25: ECC 81/82/83, ECH 81, EL 90. 2.30: AZ 12, DK 96, UAF 42, UBC 41, UY 1. 2.35: EBF 89, PL 83, 35 Z 5. 2.45: DL 95, EAF 42, EBC 41, 955. 2.50: PABC 80, PL 82, PY 82. 2.55: ECH 42, ECL 80, EF 41, PCC 84, PY 81/83, UCH 42. 2.70: EM 84, PCC 85, UF 41/80/85/89, 6 V 6, 50 C 5. 2.75: DY 80, UABC 80, UL 41, 9002. 2.80: AF 7, EF 42, UF 43, UL 84. 2.85: DK 92, EF 86, UCH 81, P 2000, 5 U 4, 6 J 6, 6 S J 7. 2.90: EL 95, EM 11/34, UBF 80, UM 80, VY 2, OB 2. 2.95: DC 90, DY 86, EB 11, EF 86, EH 90, 6 AC 7, 12 SQ 7, 25 L 6, 9001. 3.-: EF 6/11, EM 4, EZ 4/11, UBF 89, 0 D 3, 12 SG 7. 3.20: DC 96, ECF 82, ECL 82, UBL 21, 0 A 2, 3 A 5, 6 AK 5, 12 SK 7, 35 L 6, 50 L 6. 3.25: ABC 1, AF 3, ECC 40, EL 11, PCF 82, PCL 82, UM 11, 6 SN 7. 3.35: AL 4, EBC 3, EBL 21, EM 85, PL 84, 2 D 21. 3.40: DF 97, ECH 21, EF 40, EL 42/83, EY 51, PCF 80. 3.50: EL 86, PM 84, UY 3, 12 SA 7. 3.75: EBF 83, UCH 21, PL 81, 9003. 3.90: EBF 2, ECF 80, UCL 82. 4.-: AC 2, EBL 1. 4.10: ECL 11, EF 43, PCL 81. 4.25: EF 183, PY 88, 6 AG 7, 6 J 4. 4.35: DL 67, ECH 4, EF 83/184, EL 3, 6 L 6. 4.60: ABL 1, ACH 1, PCL 84, VC 1. 4.85: ECF 83, ECH 3, EF 12 St. EL 12, EQ 80. 5.20: CL 4, ECL 81, EM 71. 5.50: EF 14, EM 71 A/72, PC 86. 5.75: AK 1, EBF 11 St. ECF 1. PL 36. 6.30: ECL 113, PCC 88, UBL 1, UL 2, 1 AD 4. 6.75: AD 1, ECH 11 St. EF 804 orig, UCH 11 St. UEL 51. 7.50: CBL 1/6, EL 12/375, EL 94, EL 803 s, UCH 5. 7.90: AK 2, CK 1. 8.50: AM 2, EL 12 sp, VCH 11. 8.95: UBL 3, UEL 71. 9.90: E 88 CC, EK 3, VCL 11 orig, VF 7.

Lieferung an Wiederverkäufer.

**J. Schmitz, Fürstfeldbruck · Dachauer Straße 17 · Telefon 32 19**

**REKORDLOCHER**

In 1½ Min. werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm Ø, DM 9.10 bis DM 49.-.




**W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19**  
Nibelungenstraße 22 - Telefon 670 29

**II AUSGESUCHTE QUALITÄT**

*Stuzzi*

**Magnette**

Das bewährte Transistor-Batterie-Tonband-Gerät

- Überall und jederzeit einsatzbereit durch seine Unabhängigkeit vom Stromnetz. Durch 4 normale Taschenlampenbatterien wird eine Betriebsdauer von 30-100 Stunden erzielt.
- 2 Bandgeschwindigkeiten (9,5 und 4,75 cm/sec) lassen Aufnahmen und Wiedergaben in Sprache (Konferenzen, Diktate und Telefongespräche) und Musik zu.
- Der technische Aufbau bestimmt die hohe Leistungsfähigkeit des STUZZI-MAGNETTE-Tonbandgerätes. Gleichlaufgenauigkeit 0,5%. Stromart: Batteriebetrieb 4 x 4,5 Volt. Tonspur: doppelspurig nach internationaler Norm. Frequenzumfang: 80-10000 (4000) Hz. Lautsprecher: Spezialtype mit höchstem Wirkungsgrad. Sonstiges: Aufnahme-Sperre, Schnellstop-Einrichtung. Drucktasten-Steuerung, Lautstärkeregler für Aufnahme und Wiedergabe. Sonderzubehör: Telefon-Übertrager, Bereitschaftstasche Gewicht: 3,8 kg.

Brutto . . . . . DM 685.-  
Tonband-Leerspule und Tonleitung,  
dynamisches Spezialmikrofon . . DM 90.-  
Alleinvertrieb für das Bundesgebiet

**diatron**

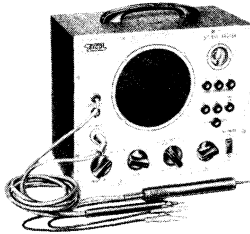
Diatron Groß- und Aussenhandels KG  
München 9, Wirtsstraße 3, Telefon 49 68 40  
Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen gestattet

**EICO****Prüf- u. Meßgeräte sind weltbekannt**

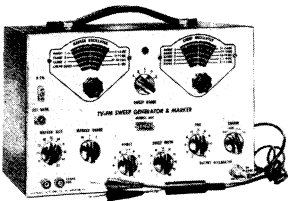
Aus unserem großen Lieferprogramm bieten wir besonders an:

**EICO****Signalverfolger  
Modell 147 de Luxe**

In der Reparaturtechnik wichtiges und gerne verwendetes Gerät zur Verfolgung von Signalen in AM, FM und Fernsehempfängern. (Siehe Funkschau Heft 16, Seite 416).



Betriebsfertig DM 239.— Bausatz DM 189.—

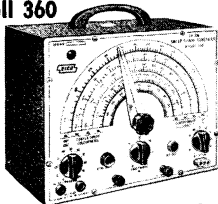
**EICO****Wobbelsender und Marken-  
geber Modell 368**

5 Wobbelbereiche  
3—216 MHz  
auf Grundfrequenzen,  
4 Marken-  
geberbereiche  
2—225 MHz,  
eingebauter

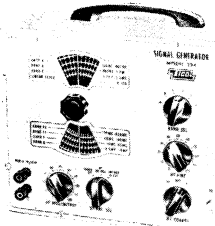
Quarzoszillator, magnetisch-elektronische Wobbelung, Phasenregler, Rücklaufaustattung.  
Betriebsfertig DM 549.— Bausatz DM 425.—

**EICO****Wobbelsender  
Modell 360**

Frequenzbereich  
500 kHz — 228 MHz,  
Hub: 0—30 MHz,  
eingebauter  
Quarzoszillator,  
Antriebsuntersetzung



Betriebsfertig DM 299.— Bausatz DM 249.—

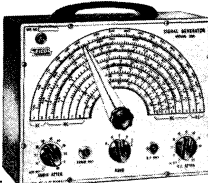
**EICO****Meßsender Modell 324**

Universal-Meß-  
sender in Luxus-  
Ausführung,  
7 Frequenzbe-  
reiche von  
150 kHz bis  
435 MHz  $\pm$  1,5%,  
beleuchtete  
Skala,  
regelbarer

Betriebsfertig DM 235.— 400-Hz-NF-Ausgang.  
Aufpreis 220 V DM 15.— Bausatz DM 185.—

**EICO****Meßsender Modell 320**

7 Frequenzbereiche  
von  
150 kHz — 102 MHz,  
regelbarer  
400-Hz-NF-Ausgang,  
Antriebsuntersetzung.



Betriebsfertig DM 189.—  
Aufpreis 220 V DM 15.— Bausatz DM 159.—

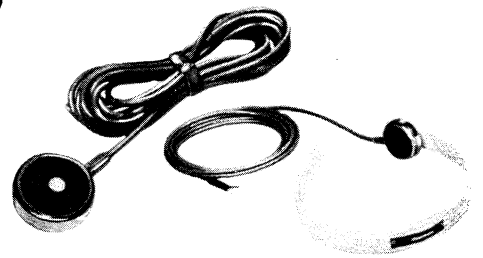
**Über 1 Mill. EICO-Geräte in aller Welt!**

Fordern Sie bitte unseren neuen EICO-Prüf- und Meßgeräte-Prospekt an:

**EICO**

**HANS DOLPP**  
Augsburg  
Zeugplatz 9  
Telefon 17 44

Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

**MERULA jetzt noch besser...**

Körperschallmikrofone für die verschiedensten Anwendungszwecke.

Kehlkopfmikrofon, Herzschallmikrofon, Mikrofone für Meß- und Kontrollzwecke.

Fordern Sie bitte Spezialofferte an.

**F+H SCHUMANN GMBH****PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE ·**

HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4

**ENTWICKLUNGEN  
elektronischer Steuerungen und  
datenverarbeitender Geräte  
übernehmen ab 1.1.1961****F. Helm & E. Watter**

Krailling b. München, Margarethenstr. 6, Tel. 896239

**Gedruckte Schaltungen  
für alle Zwecke**

auf Wunsch: versilbert — verchromt — rhodiniert — vergoldet. Umbau von klassischer auf Druck-Schaltung. Individuelle Bearbeitung — kurzfristige Lieferung.  
Für einige Postleitgebiete Fachvertreter gesucht.

**Hans Bartenbacher, Fürth i. Bay., Sommerstraße 11****Tonband-  
geräte**

— Neueste Typen,  
originalverpackt —  
erhalten gewerbliche  
Wiederverkäufer und

Fachverbraucher mit beachtlichem Rabatt. Wir führen: Philips, AEG, Saba, UHER, Grundig, Telefunken, BASF-, AGFA- und Soundcraft-Tonbänder. Versand frachtfrei. Prospekte gratis.

**H. Flachsmann, Großhandlung**

Heilbronn/Neckar, Innsbrucker Straße 28

**WERCO-Ordnungsschrank U 41 DIN**

für den Rundfunk- und Fernseh-Service mit ca. 2000 Einzelteilen. **netto 89.50**

Sauber und dauerhaft aus Hartholz gearbeitet. Maße: 35,5 x 44 x 25 cm.

Inhalt: 500 Widerstände, sort., ¼-4 W, 250 keram. Scheiben- und Rollkondensatoren, 15 Elektrolyt-Roll- und Becherkondensatoren, 20 Potentiometer, 500 Schrauben und Muttern M 2 — M 4, 750 Lötösen und Rohrnieten sowie diverses Kleinmaterial, wie Filz-, Gummi-, Hartpapierstreifen usw.  
Schrank leer **netto 43.50**

**Gummimatten-Unterlagen für Reparaturen** vermeidet Suchen gelöster Schrauben.  
54 x 33 cm **netto 5.75**  
54 x 38 x 2,5 cm **netto 19.50**

Verlangen Sie ausführliche Lagerliste. Versand per Nachnahme ab Lager Hirschau/Opf.

**WERNER CONRAD · Hirschau Opf., F 62****KONTAKT 60****Der Kontaktreiniger**

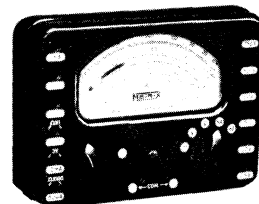
in der

**SPRAY-DOSE**

für müheloses Reinigen von Kontakten aller Art, speziell an unzugänglichen Stellen

**NEU IN DEUTSCHLAND**

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT/Baden

**METRIX Multimeter Modell 460**

Vielfachmeßgerät im Taschenformat, Gewicht 680 g, 140 x 100 x 40 mm, 28 Meßbereiche, 10000  $\Omega/V$

Fabrikationsprogramm:

Betriebs- und Universal-Prüfgeräte, Meßsender, Meßbrücken, Scheinwiderstandsbrücken, Röhrenvoltmeter, Röhrenprüfgeräte, Wobbelgeräte, Oszillographen.

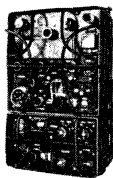
Fordern Sie bitte ausführliche Unterlagen an:

**JOACHIM F. FERRARI**

BERLIN-CHARLOTTENBURG, Eosanderstr. 25



### SONDERANGEBOT



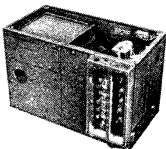
**US-Sende-Empfänger**, für mobil- und stationären Betrieb das ideale Amateurgerät, Type BC-1306; Bereich 3800 bis 6500 kHz, für das 40- und 80-m-Band leicht hinzutrimmen. Sender (VFO/CO-PA): Der Sender kann variabel oder mit Quarz betrieben werden. Output bei A 1 25 W, bei A 2 und A 3 8,5 W.

**Röhrenbestückung:** Sender: 2 x 3 A 4, 1 x 2 E-22, 1 x VR-105.

Empfänger: 2 x 1 L 4, 1 x 1 R 5, 1 x 1 S 5, 1 x 3 Q 4. Empfänger, 6-Röhrensuperhet, 8 Kreise. Eingebauter Modulatorteil, Tast- und Antennenrelais, Röhren, Eichquarz, Gehäuse, Deckel. Das Gerät ist neuwertig, einmaliger Sonderpreis **DM 295.—**

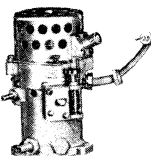
Stromversorgung aus Batterien, Umformer od. Netzteil. Gewicht ca. 10 kg, Größe 370 x 250 x 200 mm. Schaltbild per Stück **DM 2.—**

**30-W-US-Sender**, für das 10-m-Band quartzesteuert, Bereich 20—27,9 MHz, Vorwahl für 10 Kanäle mit Drucktastensteuerung, Betriebsart A 3 FM, eingebauter Modulatorteil, Quarzbehälter, beheiztes Thermofach, Antennen-Instrument, Drucktasten-Aggregat, Umformer 12 V Eingang, Anschluß für Mikrofon T-17. Fabrikneu, Sonderpreis **DM 176.—** ohne Röhren und Quarze. Röhrensatz: 7 x 16 19, 1 x 16 24. Gewicht ca. 28 kg, Größe ca. 300 x 450 x 270 mm. Schaltbild per Stück **DM 2.—**



**40-Watt-Sender T-20 ARC-5** Bereich 4-5,3 MHz, mit Röhren und Kontrollquarz, fabrikneu. Preis p. Stück **DM 48.—**

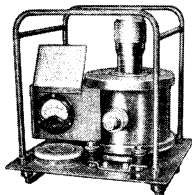
**US-Dezimeter-Oszillator** versilbert, komplett geschaltet, mit Auskoppelleitung. Bereich: 990 bis 1040 MHz, veränderlich, mit Röhre 2 C—39 ungebraucht. Preis **DM 96.—**



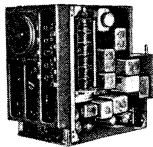
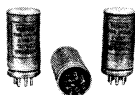
**US-Hohlraumresonator** (stark vergoldet) ca. 600 bis 2000 MHz, veränderlich mit Röhre 2 C—40 ungebraucht. Preis **DM 260.—**



**US-Hohlraumwellenmesser** versilbert, Bereich: 2900 bis 3150 MHz. Mikrometerabstimmung mit Mikrometerperimeter und Siliumdiode. Preis **DM 1350.—**



**US-Zerhackerpatronen**, 6 V, 115 Hz, 4,3 A, fabrikneu. Sonderpreis **DM 18.60**

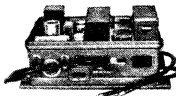


**US-Empfänger**, Superhet, 10 Röhren, 11 Kreise, Bereich 20 bis 27,9 MHz, variabel oder 10 vorgewählte Frequenzen durch Drucktastenbedieng. Betriebsart FM, eingebauter Krachfänger, Lautsprecher, Empfindlichkeitskontrolle, Drucktastenaggregat, Umformer 12 V. Fabrikneu, Sonderpreis **DM 176.—** ohne Röhren u. Quarze. Röhrensatz: 3 x 6 AC-7, 1 x 6 J 5, 2 x 12 SG 7, 1 x 6 H 6, 2 x 6 SL 7, 1 x 6 V 6. Gewicht ca. 17 kg, Größe 290 x 171 x 320 mm. Schaltbild per Stück **DM 2.—**

**Leistungsfähiger US-Zerhacker**, Umformer für 6/12/24 V, passend zu Gerät BC-1306.

**Leistung:** Ausgang 525 V - 95 mA, 105 V - 42 mA, 6,5 V - 2 mA, 6 V - 0,5 A, 1,35 V - 450 mA, 100 V - 17 mA. Komplett mit 2 Zerhackern, 2 Röhren, 2 Reservezerhackern, 2 Reserveeröhren. Fabrikneu. Sonderpreis **DM 246.—**

Gewicht ca. 25 kg, Größe 450 x 280 x 260 mm.



**Universal-Empfänger**, Fabrikat RCA, Bereich: 195 kHz bis 9,5 MHz, mit Röhren u. Umformer. Preis per Stück **DM 183.—**

**US-Fahrzeug-Teleskopsteck-Antenne**, 10ft., mit Federfuß, Neusilber, olivgrün gespritzt, 2,80 m lang, fabrikneu **DM 170** Gewicht ca. 500 g.



**US-Dezimeter Sende-Empfänger**, Type RT-7/APN-1, Bereich 418 bis 462 MHz, veränderlich, fabrikneu. Preis p. St. **DM 95.—**



**Sonderposten US-Optiken**, 100 mm Durchmesser für Luftbildkamera, Brennweite 610 mm, Lichtstärke f : 6, Irisblende, Lamellenverschluß. Preis per Stück **DM 387.—**

**Sonderposten US-Radiosonden Dezi-Sender**, Frequenzbereich ca. 450—475 MHz (veränderlich) Lecherleitung, Röhren 1 x 1 U 4, 1 x 5731, Gewicht ca. 150 g **DM 7.80**

Passendes Barometer — Modulator mit Druckdose und Übertragungssystem. 1 Kleinrelais, Gewicht ca. 300 g **DM 6.60**

**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 7.60**



**US-Zerhackersatz**, 6 V, 300 V, 90 mA, ent-stört, fabrikneu, originalverpackt, komplett mit Kalt-Katoden-Röhren, Vibrator, Kabelsatz, Schaltungsunterlagen. Sonderpreis **DM 54.80** Gewicht 3,2 kg, Größe 100 x 145 x 130 mm.

**US-Drehfeldsystem**, sehr leistungsstark, 115 V, 50 Hz, Stromaufnahme bis 2 A, bei Hintereinanderschaltung von Geber und Nehmer für 220 V zu verwenden. Originalverpackt, fabrikneu. Sonderpreis p. Stück **DM 114.60** Gewicht ca. 2,7 kg, Größe 130 mm,  $\phi$  90 mm.



**US-Radio-Sonden-Sender T-435/AMT-4 A**, Frequenz 1680 MHz, Röhren: 1 x 5875, 1 x 5794, ungebraucht, in Plastikgehäuse, auch als Empfänger umzubauen. Preis **DM 24.—**

**US-Panzer-Periskop M 16 H** mit sehr starkem Fernrohr (blauvergütet), Strichplatte mit Strichteilung verschiebbar, Beleuchtung für Nachtsicht, elektrische Fadenzkreuzspiegelung in das Periskop. Größe ca. 180 x 350 x 135 mm, fabrikneu. Gewicht ca. 5 kg **DM 420.—**



**US-Wetterballone** (Gummi),  $\phi$  ca. 2 m (Umfang ca. 7 m), gefaltet ca. 1,60 x 2 m, mit Füllstützen, Gewicht ca. 750 g. Ungebraucht, originalverpackt **DM 16.60**

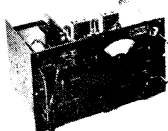


**US-Stationsuhr**, 130 mm  $\phi$ , schwarzes Leuchtzifferblatt mit 8-Tage-Federwerk und 24 - Stunden - Läutwerk. Gehäuse elfenbeinfarbig, fabrikneu. **DM 14.80**



**Sonderposten hochempfindlicher US-Doppelkopfhörer** mit Doppelbügel und Gummimuscheln, Impedanz ca. 8000  $\Omega$ , sehr guter Zustand. **DM 18.60**

**UKW-Spezial-Empfänger**, Fabrikat Rohde & Schwarz für Netz- und Batteriebetrieb, in allerbestem Zustand. Bereich: 22,5—45 MHz Preis per Stück **DM 260.—**

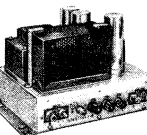


**US-Vorschalttransformator**, 220V/110V, 75 W, fabrikneu. **DM 13.60**



**US-Wechselgleichrichter** komplett mit Zerhacker, 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 Originalzust. **DM 36.60** Umbauanleitung mit Daten und Schaltbild **DM 2.50**

**Sonderposten fabrikneues Material**

**US-Kunststoff (Polyäthylen) Folien-Plänen** 10 x 3,6 m — 36 gm, vielseitig verwendbar zum abdecken von Geräten, Maschinen, Autos usw. p. Stück **DM 16.85**

**Fernsichtbrillen**, 3fach-Vergrößerung mit beidseitig verstellbarer Optik, mit Kunststoff-Tasche, fabrikneu, einfache Bauart **DM 7.80**

**US-Motore**, 115 V, 400 Hz, 0,25 Amp., 7200/U. Größe: L. 75 mm, D. 48 mm, fabrikneu, originalverpackt. **DM 17.80**

Fordern Sie Speziallisten an!

Postscheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35

### Druckfehlerberichtigung!

In der Empfehlungsanzeige der Fuba-Antennenwerke, Hans Kolbe & Co., in Nummer 18 erlaubte sich der Druckfehlerteufel die Unterbringung zweier besonders schwerwiegender Fehler. Irrtümlich wurde die Fuba Band IV-Antenne DFA 1 L 15, die zum Preis von DM 56.- geliefert wurde, mit DM 28.- ausgezeichnet, während die DFA 1 L 23, welche DM 79.- kostet mit DM 56.- angegeben wurde. Es handelt sich dabei selbstverständlich um ein bedauerliches Versehen. Wir bitten unsere geschätzte Kundschaft um Entschuldigung.

**Fuba-Antennenwerke, Hans Kolbe & Co.**

Werk Bad Salzdetfurth-Günzburg/Donau



**250 W-Großkraftverstärker mit Mischpult** **DM 940.—**  
**100 W-Universalkraftverst. mit Mischpult** **DM 560.—**  
Eing.: 4 Mikr., Tonabn., Tonb., Ausg. 100 V  
**100 W-Fahrzeug-Transistorverst. für 12 V** **DM 640.—**  
**50 W-Fahrz.-Transistorverst. f. 6 V o. 12 V** **DM 386.—**  
Eing.: Mikr., Tonabn., Tonb., Ausg. 6  $\Omega$   
**100 W-Transistorzerhacker, 12 V auf 220 V, 50 Hz** **DM 397.—**

To: säulen für Innen- und Außenbetrieb **20 W** **DM 178.—** und **50 W** **DM 324.—**  
Spezialbetrieb für Niederfrequenz

**JOSEF HEINZINGER München 15, Lindwurmstraße 135**

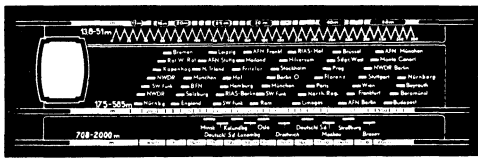


### RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile			
DY 86	3.40	EF 86	3.60
ECH 42	2.60	EL 11	3.35
ECH 81	2.50	EL 34	8.80
EF 41	2.95	EY 86	4.30
EF 80	2.60	LS 50	9.90
PC 86	6.95	PL 83	2.95
PCC 88	6.50	PY 81	2.95
PCL 81	4.50	PY 82	2.95
PL 36	5.95	PY 83	2.95
PL 81	4.50	PY 88	4.90

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme

**Heinze Großhandlung, Coburg, Fach 507**



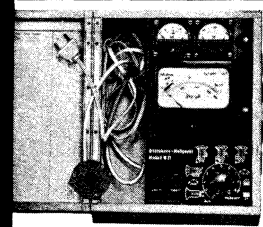
Neue Skalen für alle Geräte  
**BERGMANN-SKALEN**  
 BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 66 33 64

## TRANSFORMATOREN



Serien- und Einzelherstellung  
 von 2 VA bis 7000 VA  
 Vacuumtränkanlage vorhanden  
 Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen  
**Herbert v. Kaufmann**  
 Hamburg - Wandsbek 1  
 Rüterstraße 83

## Bildröhren-Meßgerät W 21



Zum Nachmessen von Bildröhren auf Heizfadenfehler einschl. Wendeschluß, hochohmigen Isolationsfehlern zwischen den Elektroden, Sperrspannung, Verschleiß, Vakuumprüfung usw. Nur ein Drehschalter wie bei unseren

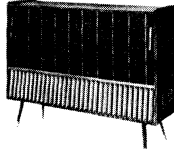
Röhrenmeßgeräten. Bitte Prospekt anfordern!

Die Bedienungsanleitung mit Röhrendaten, Tabellen usw. ist gegen 40 Pf in Briefmarken erhältlich.

**MAX FUNKE K. G. Adenau/Eifel**  
 Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

### Musikschränke (leer)

aus Restposten zum Einbau Ihrer Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Tonbandchassis. Verlangen Sie bebildertes Angebot von  
**Tonmöbelbau KURT RIPPIN**  
 Mittenberg/Main  
 v. Steinstraße 15



### Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. liefert  
**H. Kunz K. G.**  
 Gleichrichterbau  
 Berlin-Charlottenburg 4  
 Giesebrechtstraße 10  
 Telefon 32 21 69

### Lade-Gleichrichter

für Fahrzeugbatterien lieferbar  
 Einzelne Gleichrichtersätze und Trafos  
**H. Kunz KG**  
 Gleichrichterbau  
 Berlin-Charlottenburg 4  
 Giesebrechtstr. 10, T. 32 21 69

### Ein neuer Weg zum Amateurfunk!

Gründliche theoretische und praktische Ausbildung bis zur Lizenzstufe durch unseren von maßgeblichen Fachleuten anerkannten und empfohlenen Fernlehrgang. Der Lehrgang wird von bewährten Fachleuten geleitet. Er ist interessant geschrieben und für jeden verständlich. Im praktischen Teil: Selbstbau von Amateurfunkgeräten. Kostenlose Broschüre durch

B. Kiefer-Institut, Abt. 13, Bremen 17, Postfach 7026

ab 1.95 DM  
 Transistoren,  
 Miniaturradioabteile  
 u. v. a.  
 Verlangen Sie bitte Katalog E 32  
**K. Sauerbeck, Nürnberg**  
 von Beckschlagerg. 9  
 Mira-Geräte u. Radiotechn.  
 Modellbau

### HI-FI-FANS!

Auf Grund vieler Anfragen sind wir bereit, für Eigenbedarf den kompl. Trafosatz des in Heft 17 der Funkschau beschrieben, Stereoverstärkers TELEWATT VS-55 zum Preis von DM 56,50 zu liefern.

**KLEIN + HUMMEL**  
 Stuttgart 1 - Postfach 402

### 9-V-Energieblock

Standard-Batterie für Taschenradio  
 bei 10 Stck. DM 1.50 bei 50 Stck. DM 1.35  
 Sonderpreise für Großabnehmer

Japanische Spitzenqualität direkt vom Importeur

**GERMAR WEISS · FRANKFURT/M**

Mainzer Landstraße 148 · Telefon 33 38 44 u. 33 76 26

Auch Ihr Röhrenlieferant - Fordern Sie unsere neue Liste!



Super-Lang-Yagi, Band 4  
 Spann-Gewinn 14 dB  
 Vor-Rückverh. 27 dB  
 Öffn-Winkel Hor 25 °  
 Brutto DM 45.—



VERKAUFSBÜRO FÜR  
**RALI-ANTENNEN WALLAU-LAHN**  
 SCHLISSFACH 33 · FERNSPRECHER BIEDENKOPF 8275

### Ausbildung zum Techniker und Ingenieur

im Tagesstudium oder auf dem Weg der Fernvorbereitung mit anschl. Seminar und Examen.

Prospekte durch das

**TECHNISCHE LEHRINSTITUT · WEIL AM RHEIN**  
 (Höhere Technische Lehranstalt)

### Erstklassiges Magnetophonband

Amerik. Fabr. 548 m 18-cm-Spule DM 17, 274 m 13-cm-Spule DM 11, 360 m 18-cm-Spule DM 13, 180 m 13-cm-Spule DM 8.

**Tonband Verkaufsbüro,**  
 Postfach, Kiefersfelden, Bay.



**Radio-bespannstoffe**  
 neueste Muster  
**Ch. Rohloff**  
 Remagen/Rh.  
 Grüner Weg 1  
 Telefon: 234 Amt Remagen

### Flach-Gleichrichter Klein-Gleichrichter liefert

**H. Kunz K. G.**  
 Gleichrichterbau  
 Berlin - Charlottenburg 4  
 Giesebrechtstr. 10  
 Telefon 32 21 69

### Reparaturen

in 3 Tagen  
 gut und billig

**LAUTSPRECHER**  
 A. Wesp  
 SENDEN / Jllr

### TECHN. KAUFMANN

(Fs., Rdf. u. El.)

30 Jahre, verh., kaufm. und techn. Ausbildung, z. Z. in ungekündigter Stellung als Leiter einer großen technischen Kundendienstorganisation tätig, sucht verantwortungsvollen Wirkungskreis.

Angebote unter Nr. 8157 A erbeten.

### Großes FS- und Ruf-, Elektro-, Musik-Fachgeschäft

im Ruhrgebiet über 30 Jahre bestehend, mit Wohnung, Warenbestände, komplette Einrichtung zu verpachten.

Anfrage u. Nr. 8152 H an Franzis-Verlag

Fachgeschäft Nähe Köln  
 sucht zum 1. 1. 1961

### jungen erfahrenen Meister

Komplette Wohnung kann gestellt werden. Zuschriften mit Gehaltsanspr. unt. Nr. 5156 N

**RADIO- u. FERNSEHMECHANIKERMEISTER,**  
 ledig und ungebunden, möchte seine bisherige erfolgreiche Selbstständigkeit gegen eine ausbaufähige, verantwortungsvolle Stelle bei Industrie, Großunternehmen, Bund, Rundfunkanstalten oder Luftfahrt eintauschen.

Biete: Kenntnisse in: Rundfunk- und Fernsehtechnik; Aufnahme- u. Wiedergabetechnik v. Bild u. Ton; Be- und Verarbeitung von Metall und Holz.

Eigenschaften: Zielbewußt, ideenreich, tolerant und absolut zuverlässig.

Zuschriften mit genauer Schilderung der angebotenen Tätigkeit erbeten unter Nr. 8148 D.

### Suche Fachmann als Teilhaber oder Pächter

welcher meine gut eingerichtete Werkstätte für Funkgeräteeinbau in München evtl. später übernehmen kann. Zuschriften erbeten unter Nr. 8153 K.

Für Kundendienst-Werkstätte oder Außendienst (FS-Service) suchen wir zum sofortigen Eintritt einen

### tüchtigen Rundfunk- und Fernsehtechniker

nicht unter 25 Jahren, welcher alle vorkommenden Reparaturen selbständig durchführen kann. Einem fleißigen, strebsamen Techniker bieten wir gut bezahlte, entwicklungsfähige Position. Angebote unter Nr. 8154 L an den Franzis-Verlag

### Geschäftsführer

28 Jahre, gelernter techn. Kaufmann, gute engl. Sprachkenntnisse, vertraut mit Buchführung u. Maschinenschreiben, Erfahrung i. Export (Arbeitsnachw. Ostasien u. USA), eigener PKW, sucht per 1. Jan. 61 neuen Wirkungskreis. Zuschriften unt. Nr. 8149 E

Wo kann sich Rundfunk-Mech.-Meister mit FS-Zusatzprüfung wieder eine neue Existenz gründen?

28 Jahre Rundfunk, 7 Jahre FS-Erfahrung.

### Suche Radio-Fachgeschäft in Pacht, Kauf oder Rentenbasis

Eil-Angebot an Herbert Liebers · Rundfunk-Mech.-Meister, z. Z. Burglengenfeld Opt., Außere Regensburger Straße 20

### HF-Entwicklungs-Ingenieur

in der Antennenindustrie in leitender Stellung, 32 Jahre alt, möchte sich verändern. Süddeutschl. bevorzugt. 4-Zimmer-Wohnung Bedingung. Ang. unter Nr. 8165 K

### 2 Funktechniker

21 und 43 Jahre, Wohnsitz Mannheim, mit gut fundiertem Fachwissen, in ungekündigten Stellungen, suchen eine gemeinsame, selbständige, interessante und entwicklungsfäh. Außendienst-tätigkeit. Führerschein Kl. 3 vorhanden. Detaillierte Angebote erbeten unter Abhofack A 108, Mannheim-Käfertal

### Werbeleiter

### Elektro- oder Rundfunkindustrie

35 Jahre, fachgerechte Ausbildung an der Werbefachschule Hamburg, vieljährige Praxis, sucht neuen Wirkungskreis. Frühester Eintrittstermin: Anfang 1961

Zuschriften erbeten unter Nummer 8150 F an den Franzis-Verlag

# PHILIPS

sucht

für verschiedene Abteilungen in der  
Krefelder Fernsehapparatfabrik

## Entwicklungsingenieure

## HF.-Ingenieure

## Maschinenbauingenieure

## Rundfunk- und Fernsehmechaniker oder Meister

sowie erfahrene

## Fernsehtechniker

Schriftliche Bewerbung mit Angabe der  
gewünschten Tätigkeit sowie handge-  
schriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeug-  
nisabschriften und Angabe der Gehalts-  
wünsche erbeten an:



**DEUTSCHE PHILIPS GMBH**

**Apparatfabrik Krefeld**

Personalabteilung

Krefeld-Linn



In unserem modernen, in schönster Lage  
an der Alster befindlichem Werk wird für  
das Forschungslabor ein erfahrener

## Entwicklungsingenieur (TH oder HTL)

in ausbaufähige Stellung bei gut. Dotierung gesucht.

Es handelt sich um ein verantwortungsvolles selbständiges Arbeitsgebiet mit  
interessanten Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der NF-Transistorverstär-  
kertechnik und Elektronik. – Erfahrungen in der Halbleitertechnik und konstruk-  
tives Verständnis erwünscht. Fünftagewoche.



Angebote mit tabellarischem Lebenslauf und voll-  
ständigen Unterlagen erbeten an

**SPEZIALFABRIK FÜR ELEKTRONIK**  
Hamburg 39, Hudtwalkerstr. 2-8 - Tel. 47 35 52/54

Für unser neues Werk in Aurich  
suchen wir einige

## Fertigungsmeister

für die Kondensatorenfertigung. Rundfunkmechanikermeister  
oder Bewerber mit ähnlicher bzw. fachlicher Vorbildung  
werden bevorzugt. Es handelt sich um eine interessante  
Tätigkeit unter angenehmen Arbeitsbedingungen.  
Wohnungen können beschafft werden.

Bewerbungen erbeten an

**WIMA** Spezialfabrik für Kondensatoren

**Wilhelm Westermann GmbH**

Aurich (Ostfriesland)

**Graetz** RADIO-FERNSEHEN

T  
O  
N  
B  
A  
N  
D  
G  
E  
R  
Ä  
T  
E

Für unsere Werke in Altena, Bochum und Dortmund  
suchen wir

## Rundfunk- u. Fernsehmechaniker

Arbeitsplätze bieten wir im Radioprüffeld, Fernsehprüffeld,  
Radio- und Fernsehmusterbau (Arbeitsvorbereitung), Rund-  
funk- und Fernsehentwicklungslabor und in der Fertigungs-  
überwachung.

Für ledige bzw. lediggehende Bewerber können sofort je  
nach Wunsch Unterkünfte in modern eingerichteten Ledig-  
wohnheimen oder nette möblierte Zimmer zur Verfü-  
gung gestellt werden. Bei verheirateten Bewerbern Woh-  
nungsgestellung nach Vereinbarung.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen  
erbitet

**GRAETZ Kommanditgesellschaft Altena (Westf.) Einstellbüro**

**Suba**

Wir suchen zur Erweiterung unserer HF-Geräte-Entwicklung

## Entwicklungs-Ingenieure

Wir entwickeln kommerzielle Geräte (z. B. Fernsehfrequenz-  
Umsetzer), UHF- und VHF-Geräte für die Rundfunk-Industrie,  
Antennenverstärker. Herren mit Erfahrung in der Entwicklung  
von hochwertigen Geräten der VHF- und UHF-Trägerfrequenz-  
Technik, bitten wir um Einreichung ausführlich gehaltener  
Bewerbungen an

**Suba-Antennenwerke**

**Hans Kolbe & Co., Bad Salzdetfurth/Hann.**





sucht:

### Entwicklungsingenieure

für selbständige interessante Entwicklungsaufgaben auf den Gebieten:

- 1) der Transistortechnik
- 2) der Impulstechnik

### Konstrukteure und Detailkonstrukteure

für selbständige Aufgaben auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet

### Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Entwicklung, Prüfung und Fertigung

### Stellvertretende Leiter

- 1) für Spulenfertigung
- 2) für Fernseh-Montage-Bänder

Suchen Sie eine hochbezahlte Position mit besten Aufstiegs-Chancen bei ausgezeichnetem Betriebsklima, dann richten Sie Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lohn- bzw. Gehaltsansprüchen und Angaben Ihres Wohnraumbedarfs noch heute an unser Personalbüro. Ober- und Mittelschule am Ort. Denken Sie auch daran, daß unser fortschrittliches Werk in einer gesunden, landschaftlich reizvollen Gegend des Harzes liegt

**IMPERIAL**

**Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH**

Osterode/H.



Für Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet unserer Gemeinschafts- und Fernsehantennen sowie der Kraftfahrzeug-Funkgeräte und für Aufgaben der Fertigungsvorbereitung bei Antennen und bei Rundfunkgeräten suchen wir **mehrere befähigte jüngere**

### INGENIEURE (HTL)

mit Interesse an vielseitiger selbständiger Arbeit.

Auswärtigen Bewerbern sind wir gegebenenfalls bei der Wohnungsbeschaffung behilflich.

Schriftliche Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten an

**DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH**

Berlin-Wilmersdorf - Forckenbeckstraße 9/13

Tochtergesellschaft der ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart

**LOEWE OPTA**

Wir suchen für ständig wachsende Aufgabengebiete in unserer Fernseh-Tonband-Rundfunk-Produktion

### Ingenieure (TH oder HTL)

mit mehrjähriger Erfahrung auf dem Fernseh- und Tonbandsektor. Die Bewerber müssen in der Lage sein, eine Gruppe **selbständig** und **verantwortungsbewußt** zu leiten. Kenntnisse in der Anwendung von Transistoren sind erwünscht.

### Jüngere Ingenieure (TH oder HTL)

mit guter HF-Ausbildung und mit viel Lust und Liebe für Entwicklungsarbeiten auf dem Fernsehgebiet. Gelegenheit zur Einarbeitung ist geboten.

### Detailkonstrukteure für Tonbandgeräte

### Fernseh- oder Rundfunk-Techniker und Mechaniker

zur Unterstützung der Entwicklungs-Ingenieure. Sie finden eine abwechslungsreiche Tätigkeit, die in ständigem Kontakt mit den neuesten technischen Problemen steht.

Kronach ist eine idyllische Kreisstadt im Frankenwald. Die Stadt besitzt moderne Sportanlagen wie Schwimmbäder, Tennisplätze und eine Reithalle.

Städte wie Coburg, Bayreuth, Kulmbach und Bamberg liegen in unmittelbarer Nähe und sind leicht zu erreichen.

In Kronach befindet sich eine Oberrealschule mit großem und kleinem Latinum, ferner die schönste und modernste Mittelschule Bayerns sowie eine Berufs- und Volkshochschule.

Unsere moderne Werksküche verabfolgt ein schmackhaftes u. reichhaltiges Mittagessen für 50 Pf.

Moderne Werkswohnungen werden laufend erstellt.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltsansprüche. Zuschriften sind zu richten an

**LOEWE OPTA AG, Personalleitung, (13a) Kronach/Ofr.**  
Industriestraße 1

**LOEWE OPTA**

# BROWN BOVERI BADEN (Schweiz)

## INGENIEURE und TECHNIKER

## KONSTRUKTEURE

## ZEICHNER- KONSTRUKTEURE

sucht für seine elektronischen Entwicklungsabteilungen

für Studien und Neuentwicklungen in Richtung Elektronik und HF-Nachrichtentechnik.

Verlangt werden Erfahrungen auf einem der folgenden Gebiete: Transistorisierte HF-Geräte, Digitalschaltungstechnik, Mikrowellentechnik.

für konstruktive Bearbeitung von elektronischen Geräten bis zur Fabrikationsreife in enger Zusammenarbeit mit dem Entwicklungslabor.

Verlangt werden umfassende Kenntnisse der Fabrikations-Verfahren sowie mehrjährige Erfahrung in der Gerätekonstruktion.

für Konstruktionsaufgaben auf dem Gebiete des HF-Gerätebaues.  
Verlangt werden abgeschlossene Zeichnerlehre und womöglich Praxis in der Detailkonstruktion.

Fünftagewoche, Pensionskasse, werkeigenes Gemeinschaftshaus für Verpflegung, Freizeitgestaltung usw.

Dienstangebote unter Beilage von Lebenslauf, Handschriftprobe, Zeugniskopien und Foto sowie Angaben über Gehaltsansprüche sind zu richten unter **Kennziffer 698** an das **Personalbureau der AG Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz)**.

### STELLENGESUCHE UND - ANGBOTE

Kundendienst-Techniker – 34 Jahre – Meister der Radio- und FS-Technik mit langjähriger Reparatur-Praxis (auch Montage) von FS-, Radio- und Elektro-Geräten möchte sich verändern: Suche: Außendiensttätigkeit in Süddeutschland, möglichst Baden-Württ.-Allgäu. Bevorzugt wird das Gebiet der Industrie-Automatisierung oder Büromaschinen. Zuschriften unter Nr. 8158 B

**Rundfunk - Fernseh - Techniker** sucht nebenberufliche Tätigkeit. Raum Detmold - Bielefeld. Zuschr. unter Nr. 8164 H

Junger Mann, 16 Jahre, sucht Lehrstelle als Rundfunktechniker in München. Angeb. unt. Nr. 8139 C

### VERKAUFE

Verkaufe 2 Funksprechgeräte handy talky Chassis BC 611, leicht reparaturbedürftig für 250.- DM mit Spulen und Quarze für das 80-m-Band. Zuschriften unt. Nr. 8160 D

Kompl. Orgelmanual 2 X 61 Tasten mit stabiler, abgeschirmter Präzisions-Kontakteintr. für elektron. Orgel zu verk. K. W. Drews, Bad Oldesloe, Wasserwerk.

Rundfunk- und Fernsehmann kann für nur ca. 3000 DM gut renommiertes Radio- und Fotogeschäft, mit zwei großen Schaufenstern, in kl. aufstrebender Kurstadt übernehmen. Angebot unter Nr. 8161 E

Neuwertiges Telefunken-4-Spur-Stereo-Magnetophon 77, Vorführgerät mit voller Werksgarantie für 450.- DM sofort zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 8162 F

2 Caco - Wechselrichter 101 S 2/50 Hz Leistung 100 VA, 1 Caco-Wechselrichter SD 401-1/50 Hz Leistung 400 VA, 2 Röhren-Wechselrichter für Laufwerke 50 Hz. Leistung 25 W. Preisgünstig gegen Gebot abzugeben. Radio-Remmert, Herford

Telefonanlage mit automatischer Umschaltung – 2 Apparate – preiswert abzugeben. Zuschriften an Thanner, Konstanz, Schottenstr. 25

### SUCHE

Kaufen lauf. Rest- und Lagerposten in Radio-Bauelementen, wie Potis, Röhren, Widerst., Drehkos, Trafos usw. **TEKA, Amberg/Opt. 6a**

**Hans Hermann FROMM** sucht ständig alle Empfangs- und Senderröhren, Wehrmachtströhr., Stabilisatoren, Osz.-Röhr. usw. zu günst. Beding. **Berlin-Wilmersdorf, Fehrbelliner Platz 3, Tel. 87 33 95**

Radioröhren und Spezialröhren, Dioden und Transistoren gegen Kasse zu kaufen gesucht. **W. Witt, Nürnberg, Aufseßplatz 4**

**Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr.** gegen Kasse zu kauf. gesucht. **RIMPEX, Hamburg-Gr.-Flottbek, Grottenstr. 24**

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg, Fach 507**

**Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35**

**Rundfunk- und Spezialröhren** all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin, Spezialgroßhdlg. München 15, Schillerstr. 40, Tel. 55 50 83**

Für Archiv **GEMA-freier Musik**, kaufe ich laufend entsprechende Bandaufnahmen und Platten bzw. Ia Kopien davon. Angeb. unter Nr. 8163 G

**Röhren aller Art** kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

### VERSCHIEDENES

Gesucht Löt- u. Montagearbeiten. **Ernst Beckmann, 24a-W. E. Ihlienworth**

**Schallplatten-Aufnahmen** von Ihren Bandaufnahmen fertigt: **STUDIO LEO POLSTER, Hamburg 1, Danziger Str. 76**

**N o r d f u n k**, Elektronik-Versand. **Neue Anschrift: Bremen, Herdentorsteinweg 43, 1 Minute v. Hauptbhf.**

**Großes Fachgeschäft im Rhein-Main-Gebiet** sucht

### Fernseh-Techniker

für moderne Reparaturwerkstatt. Geboten wird sehr gute Bezahlung. Angebote erbeten unter Nr. 8155 M an den Franzis-Verlag.

### Jüngere intelligente Rundfunk-Fernsehtechniker

haben Gelegenheit, ihr Können bei uns zu erweitern.



**Verkaufsfiliale München**  
PAUL-HEYSE-STRASSE 31a

### Jüngerer Radio- oder Fernsichttechniker oder Elektriker

zur weiteren Ausbildung gesucht. Geschäft besteht seit 32 Jahren und kann eventuell in Kürze übernommen werden. Bewerbung mit Gehaltsanspruch erbeten unter Nr. 8151 G an den Franzis-Verlag

### Kölner BFN Funkhaus sucht:

#### Chefingenieur

Alter 35 bis 45 Jahre, vorzugsweise Dipl.-Ing. Wenigstens 5jährige leitende Tätigkeit auf dem Radiosektor oder elektronischem Gebiet. Englische Sprachkenntnisse erwünscht.

#### Tonbandtechniker(in)

Betriebserfahrungen und englische Sprachkenntnisse erforderlich.

#### Radiotechniker

für BFN Studios und Empfangsstellen (Rötgen/Geilenkirchen). Alter 20 bis 45 Jahre. Betriebserfahrungen erwünscht, nicht Bedingung. Müssen gewillt sein, außerhalb Kölns zu wohnen, wenn erforderlich.

Bewerbungen mit ausführlichen Angaben über Schulbildung, technische Qualifikationen, Erfahrungen und Gehaltsansprüche erbeten an:

**Technical Director, BFN Köln-Marienburg, Lindenallee 1**

### Hochschulinstitut in München (Fachrichtung: Elektronik-Halbleiterphysik) sucht einen jungen technischen Assistenten.

Bewerber (Fernmelde-, Rundfunkmechaniker oder auch Funkamateure) sollen vor allem praktische und einige theoretische Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Meßtechnik besitzen.

Bewerb.u. Unterf. erb. unt. Nr. 8146 A a. d. Funkschau

### Auto-Radio-Mechaniker

für sofort oder später gesucht. Zimmer für Ledige, Wohnung für Verheiratete steht zur Verfügung.

### Johann Müller - Bosch-Dienst

Hamburg-Wandsbek · Rüterstraße 20/23

# SOUNDCRAFT

## TONBÄNDER

auf Mylar®-Basis



**Jetzt:** serienmäßig in eleganten Kunststoff-Archivkassetten.

PEL-Langspielbänder und PED-Doppelspielbänder auf gehärtetem Mylar-Träger

**Noch preiswerter!**

NEU: alle SOUNDCRAFT-Tonbänder sind mit einem HOCHLEISTUNGS-OXYD beschichtet.

Ihre Kunden werden SOUNDCRAFT-Tonbänder in Kunststoff-Archivkassetten verlangen! Unser interessantes Angebot mit Rabattliste steht Ihnen auf Anforderung gern zur Verfügung.

**S O U N D C R A F T**  
BERLIN-DAHLEM  
BREITENBACHPLATZ 17-19

\*) Duponts-Polyester-Film

Bekanntes Unternehmen der Elektroindustrie sucht für die Fabrikation seiner Drehkondensatoren

einen

### Fertigungs-Fachmann

Das Arbeitsgebiet umfaßt die Leitung der Vorfertigung, Montage und Prüfung dieses Produktionszweiges. Es ist daher eine langjährige einschlägige Erfahrung erforderlich.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften sowie mit Angaben über Wohnraum und Gehaltswünsche bitten wir unter Nr. 8147 B an den FRANZIS-VERLAG einzureichen.

## Graetz RADIO-FERNSEHEN

TONBANDGERÄTE

Im Bestreben um einen noch weiteren und umfassenderen Ausbau unserer Werke bieten sich ständig für Hoch- und Fachschulingenieure sowie für Techniker interessante und vielseitige Aufgaben bei uns, und zwar suchen wir für die Bereiche:

### FERNSEHEN

#### Gruppenleiter oder selbständige Entwickler

- a) für das Gebiet der **Ablenktechnik**. Hier liegen interessante Aufgaben vor, sowohl für konventionelle als auch für neuartige Schaltungsarten. Kennziffer 711/b
- b) für **Transistortechnik bei Fernsehempfängern** Kennziffer 711/d
- c) für die **schaltungstechnisch-fertigungsreife Durcharbeitung von Fernsehgeräten** Kennziffer 711/f

### MAGNETTONTECHNIK

- a) hier wird **erfahrenem selbständigem Entwickler interessante Aufgabenstellung geboten** Kennziffer 701/c

Bewerbern mit guten theoretischen und praktischen Kenntnissen auf den entsprechenden Sachgebieten werden ausbaufähige und verantwortungsvolle Positionen geboten; aber auch Berufsanfängern bieten sich Chancen. – Von unseren **Sozialleistungen** stellen wir eine **gepflegte Werkküche** mit drei Wahlessen und die **Altersversorgung** besonders heraus. – **Neubauwohnungen** werden geboten. – **Altena selbst** ist eine Kreisstadt im walddreichen Sauerland, besitzt moderne Sportanlagen, wie Reithalle, Tennisplätze und Schwimmbäder, und ist bevorzugtes Ausflugsziel des benachbarten Rhein-Ruhr-Gebietes, dessen Großstädte in einer knappen Autostunde zu erreichen sind. – Wir erwarten gern Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen, Angabe der Gehalts- und Wohnungswünsche und **Hinweis auf die jeweilige Kennziffer**

GRAETZ Kommanditgesellschaft, Altena/Westf., Personalabtlg.

# Hirschmann



Hirschmann Fi. 6. TLEB. 60.1.

## Es hat seine guten Gründe...

daß die Hirschmann Hochleistungs-Halbandantenne Fesa 12 H so großes Interesse bei den Händlern findet. Mit der Fesa 12 H haben unsere Konstrukteure eine außergewöhnliche Antenne geschaffen, die durch ihre günstige Bemessung bei nur 12 Elementen ein Optimum an Empfang erreicht. Preis DM 70.-

Die Fesa 12 H wird in 2 Ausführungen für das Band III geliefert:

1. Unteres Halbband für die französischen Kanäle F 5 und F 6 und die Kanäle 5-7 der europäischen Norm.
2. Oberes Halbband für die Kanäle 8-11.

Durch Biegeenden, die sich als Abstimmittel bei anderen Hirschmann-Antennen seit Jahren bestens bewährt haben, kann jede Antenne innerhalb einer Bandhälfte noch für je 2 Kanäle abgestimmt werden. Wie die Tabelle zeigt, verbessern sich die Kennwerte dadurch beträchtlich, so daß sie praktisch denen einer Einkanalantenne gleichkommen. Die Fesa 12 H erzielt bei dem gegebenen technischen Aufwand Höchstwerte in der Empfangsleistung. Sie beweist es wiederum:

Hirschmann — auf Vertrauen gegründet  
mit dem Fortschritt verbündet

Unteres Halbband Kanal F 6-7		Fesa 12 H		Oberes Halbband Kanal 8-11			
Gewinn dB	VR dB	Öffnungs- $\angle$ horiz. vert.	Länge m Wellenlänge $\lambda$	Gewinn dB	VR dB	Öffnungs- $\angle$ horiz. vert.	Länge m Wellenlänge $\lambda$
9,5-11,5	23	40° 52°	3,42 2,05	10-12	22	38° 49°	3,42 2,4
Gewinn dB	VR dB	Öffnungs- $\angle$ horiz. vert.	Länge m Wellenlänge $\lambda$	Gewinn dB	VR dB	Öffnungs- $\angle$ horiz. vert.	Länge m Wellenlänge $\lambda$
11-11,5	25	40° 52°	3,42 2	11,5-12	26	38° 50°	3,42 2,3
Gewinn dB	VR dB	Öffnungs- $\angle$ horiz. vert.	Länge m Wellenlänge $\lambda$	Gewinn dB	VR dB	Öffnungs- $\angle$ horiz. vert.	Länge m Wellenlänge $\lambda$
11-11,5	26	39° 50°	3,42 2,15	11,5-12	26	37° 48°	3,42 2,5



RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR