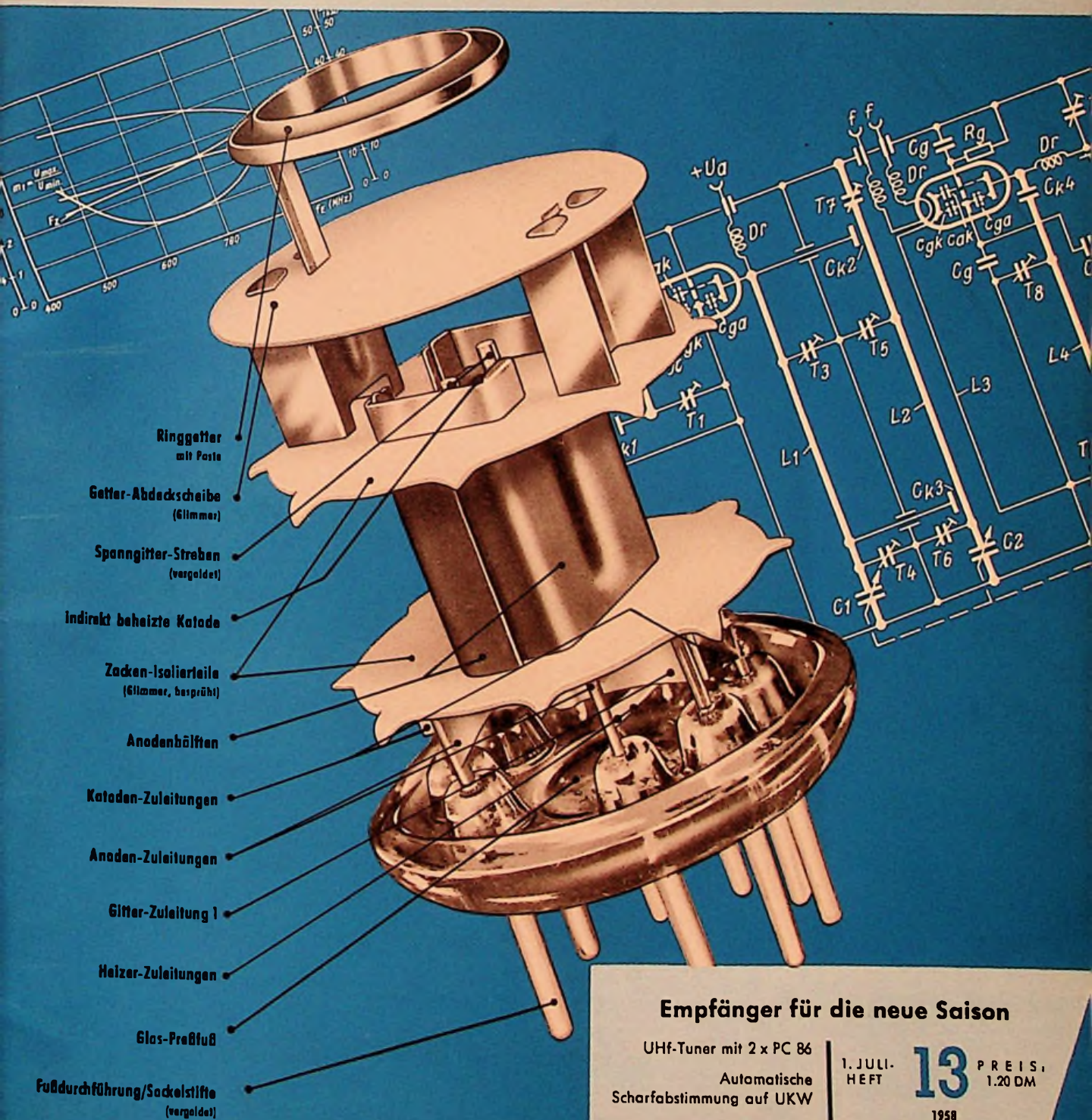


# Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



## Empfänger für die neue Saison

UHF-Tuner mit 2 x PC 86  
 Automatische  
 Scharfabstimmung auf UKW  
 Elektronischer Zeit-  
 schalter

1. JULI-  
 HEFT **13** PREIS,  
 1.20 DM  
 1958  
 mit Praktikerteil  
 und Ingenieurseiten

# GRUNDIG

## Hi-Fi-Musikschränke

klanglich vollkommen



GRUNDIG Musikschränke sind führend in der ganzen Welt. Das ist eine Verpflichtung für höchste Qualität. Schon ab DM 499.— können Sie GRUNDIG Hi-Fi-Musikschränke erhalten.

# GRUNDIG

## Stereo-Konzertschränke

waren die Sensation der Deutschen Industrie-Messe Hannover. Sie sind wahre Meisterleistungen der GRUNDIG Klangtechnik. Die GRUNDIG Stereophonie schafft neue Verkaufsimpulse.

23 Rundfunkgeräte und 7 Phono- bzw. Tonband-Kombinationen ergänzen das einmalige Programm.

Eine reiche Auswahl, die jeden Wunsch anspruchsvoller Käufer befriedigt, darum

# GRUNDIG

- IMMER WIEDER

# GRUNDIG

. . . übrigens können mit den GRUNDIG Stereo-Musikschränken auch sämtliche Tonbänder, Normal- und Langspiel-Platten in Hi-Fi-Qualität wiedergegeben werden



# Helipot

B/K



**Modell-Serie E:**  
Ähnlich dem Modell D mit 40-gängigem Widerstandselement. Hierdurch ergibt sich ein noch größeres Auflösungsvermögen bis zu 0,0007%  
Standard-Widerstandswerte:  
100, 200, 400 Ω  
1K, 5K, 10K, 25K, 35K, 50K, 100K,  
200K, 500K Ω  
1M, 1,5M, 2,5M Ω  
Standardausführung: DM 368.-

**Modell-Serie T:**  
Ein außergewöhnlich leichtes Miniatur-Modell in Ganzmetallausführung mit extrem kleinem Drehmoment.  
Befestigungsart:  
Modell TP: Einlochmontage (Miniatur-Kugellager), Modell TSP: Servo-Flansch (Miniatur-Kugellager).  
Standard-Widerstandswerte in Ω:  
1K, 5K, 10K, 20K, 50K, 100K.  
Standardausführung: DM 262.50

**Modell-Serie G:**  
Ein Ringpotentiometer in sehr robuster Ausführung.  
(Einlochmontage).  
Standard-Widerstandswerte in Ω:  
100, 500, 1K, 5K, 10K, 20K.  
Standardausführung: DM 52.50

**Modell-Serie 5700:**  
Durch etwas größere Abmessungen ergibt sich bei diesem Ringpotentiometer ein sehr gutes Auflösungsvermögen. Auch lieferbar in den Ausführungen LS u LSP.  
Standard-Widerstandswerte in Ω:  
100, 500, 1K, 5K, 10K, 50K.  
Standardausführung: DM 134.-

**Modell-Serie B:**  
Das 15-gängige Widerstandselement ergibt ein höheres Auflösungsvermögen und eine bessere Einstellungsgenauigkeit gegenüber den 10-gängigen Modellen.  
Standard-Widerstandswerte:  
1K, 5K, 10K, 25K, 50K, 100K Ω  
Standardausführung:  
DM 157.50

**Modell-Serie A:**  
Das erste serienmäßig hergestellte Wendel-Potentiometer und heute noch das gebräuchlichste seiner Art.  
Befestigungsart: Einlochmontage  
Standard-Widerstandswerte:  
25, 50, 100, 200, 500 Ω  
1K, 2K, 5K, 10K, 20K, 30K, 50K, 100K, 200K, 300K Ω  
Standardausführung: DM 52.50

**Modell-Serie 5600:**  
Ein hochbelastbares Ringpotentiometer, welches die Anbringung von bis zu 21 Anzapfungen gestattet. Lieferbar in den Typen 5601 bis 5605.  
Standard-Widerstandswerte in Ω:  
100, 1K, 5K, 10K, 20K  
Standardausführung: DM 110.50

**Modell-Serie 5400:**  
Ringpotentiometer in Metallausführung. Eine reichhaltige Typenreihe ist erhältlich:  
5401, 5402, 5403, 5404, und 5405.  
Standard-Widerstandswerte in Ω:  
100, 500, 1K, 5K, 10K, 20K.  
Standardausführung: DM 152.-

**Modell-Serie D:**  
Ein 25-gängiges Wendel-Potentiometer mit einem extrem hohen Auflösungsvermögen von 0,001%. Auch höhere Widerstandswerte bis 1,5MΩ lassen sich mit diesem Potentiometer erzielen.  
Standard-Widerstandswerte:  
60, 100, 200, 500 Ω  
1K, 5K, 10K, 50K, 100K, 250K, 500K Ω  
1M, 1,5M Ω  
Standardausführung: DM 315.-

**Modell-Serie C:**  
Im Aufbau dem Modell A entsprechend, jedoch mit 3-gängigem Widerstandselement in robustem Isolierstoffgehäuse. Befestigungsart: Einlochmontage  
Standard-Widerstandswerte:  
10, 50, 100, 500 Ω  
1K, 5K, 10K, 20K, 30K, 50K Ω  
Standardausführung: DM 47.50

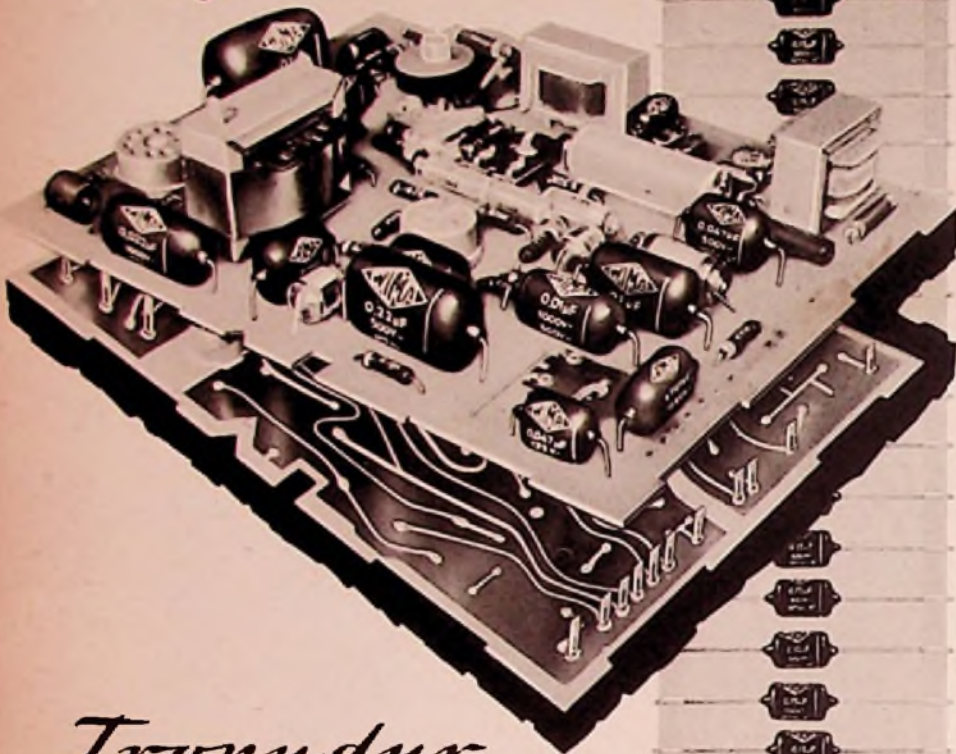
Helipot Präzisions-Potentiometer unterscheiden sich im wesentlichen von den üblichen Draht-Potentiometern durch ihr extrem hohes Auflösungsvermögen, größte Linearität, höhere Genauigkeit des Gesamtwiderstandes, wesentlich längere Lebensdauer, geringeres Drehmoment, hochwertige Isolation, minimales Kontaktrauschen sowie geringe Temperaturabhängigkeit.  
Ihre Anfragen richten Sie bitte unter B 1 H an Beckman Instruments München 45 Frankfurter Ring 115

Im Blickpunkt der Fachwelt

# Beckman®

Bestellinformation	Modellserie	A	B	C	D	E	T	G	5400	5600	5700
	Umdrehungszahl	10	15	3	25	40	1	1	1	1	1
	Belastbarkeit bei 40°C in W	5	10	3	15	20	1.2	2	2	3,5	6
	Bestmögl. Widerstandstoleranz	±1%	±1%	±1%	±1%	±1%	±2%	±1%	±1%	±1%	±1%
	Bestmögl. Linearitätstoleranz	±0,05%	±0,025%	±0,1%	±0,025%	±0,025%	±0,25%	±0,25%	±0,15%	±0,15%	±0,1%
	Mech. Drehwinkel	360° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub>	540° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub>	108° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub>	800° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub>	1440° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub>	360° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub> durchgehend	360° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub> durchgehend	360° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub> durchgehend	360° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub> durchgehend	360° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub> durchgehend
	Elektr. Drehwinkel	360° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub>	540° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub>	108° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub>	800° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub>	1440° <sup>+4°</sup> <sub>-0°</sub>	354°±2°	352°±2°	354°±2°	356°±1°	356°±1°
	Max. Anfangsdrehmoment g cm	144	200	130	250	250	3,6	60	43	68	94
	Max. Zahl der Abgriffe	28	80	14	80	100	6	9	12	21	33
	Max. Anzahl gekuppelter Sektionen	3	3	3	—	—	6	—	8	8	8

Technische Büros: München, Berlin, Düsseldorf, Frankfurt, Hamburg, Hannover



## Tropydur KONDENSATOREN

werden von führenden Firmen der Branche auch in gedruckten Schaltungen verwendet.  
Vorteile:



Raumsparend durch Hochkantmontage



Neue gedrungene Bauform



Anpassung an das Raster 2,5



Lieferbar in der internationalen Wertreihe E 6



Auf Wunsch Lieferung in Streifenverpackung für automatische Bestückung (AB)

**WIMA-Tropydur-Kondensatoren werden millionenfach in Radio- und Fernsehgeräten verwendet!**

**WILHELM WESTERMANN**

Spezialfabrik für Kondensatoren

Mannheim - Neckarau, Wattstraße 6 - 10

## Münzautomaten

für Fernsehgeräte und Waschmaschinen D.B.G.M.



**2 Typen**  
tausendfach bewährt

**Type W 5**  
zum Selbstkassieren

**Type W 6**  
mit abnehmbarer verschließbarer Eisen-Geldkassette ausgerüstet mit Zyl.-Sicherheits-schloß.

### Ausschlaggebende Merkmale beider Typen

- 1) Speicherzählwerk — Vorauszahlungseinrichtung mit ablesbarer Rücklaufskala.
- 2) Gewünschte Laufzeiten: 15, 30, 60, 80, 90 und 120 Minuten für 1.—DM-Münze.
- 3) Kompl. Montage ca. 4 Minuten (kein Löten mehr.)

## WYGE-AUTOMAT

Edmund Wycisk, Münzautomatenfabrikation  
Frankfurt/M. Fechenheim  
Starkenburgerstraße 49, Telefon 84496



## Vollgummi- Gittermatten

Größe: 540 x 380 x 25 mm und 625 x 375 x 20 mm

### Gitterkästengröße:

Mod. I	90x100 mm	19.50 DM
Mod. Ia (extra weich)	90x100 mm	22.50 DM
Mod. II	45x 50 mm	21.— DM

abzüglich 5% Preissenkung

### WILLY KRONHAGEL KG.

Vollgummi-Gittermatten

Wolfsburg/Hannover, Goethestr. 51

Seit Jahren bewährte FERNSEH-

**ischantennen**

Ein wirksamer Faltdipol in ansprechender Form

**ROKA**

ROBERT KARST · BERLIN SW 29

SPRINGER

# Man fragt danach

Metz-Fernsehgeräte 1958/59  
mit den großartigen  
Verkaufsargumenten:



## ZAUBERAUGE

Die erste, wirklich echte Automatik mit Fotozelle stellt vollautomatisch die Helligkeit und den Kontrast passend zur Raumbeleuchtung ein. Ob Tages- oder Lampenlicht - das Bild bleibt immer gleich brilliant.

## MAGISCHE BILDABSTIMMUNG MIT KONTRASTSPIEGEL

löst in idealer Weise das Problem der richtigen Feinabstimmung (auch bei UHF in Band IV und V) und verhindert Kontrastübersteuerungen, die die Bildqualität verschlechtern.

4 ZF-Stufen - Klarzeichner  
Kontrastfilter - Gedruckte Schaltung

The Metz logo, featuring the brand name in a bold, stylized, italicized font with a horizontal line through the middle of the letters.



bei den neuen



## METALLPAPIER (MP) - KONDENSATOREN

### Mehrlagig

in allen Spannungsreihen

### Kapazitätsstabil

bei jeder Betriebsart

### Isolationssicher

unter allen Betriebsbedingungen

HYDRA-MP-Kondensatoren sind neuerdings in allen Spannungsreihen bei unveränderten Abmessungen **mehrlagig** aufgebaut und darüber hinaus **äußerst verlustarm**, da sie mit einem Tränkmittel niedriger DK imprägniert sind.

HYDRA-MP-Kondensatoren werden hergestellt nach DIN 41196/41197 im zylindrischen Gehäuse und im rechteckigen Gehäuse.

## HYDRAWERK

AKTIENGESELLSCHAFT  
BERLIN N 20

*Qualität, aber preiswert!*

Unser Bemühen gilt der Herstellung elektroakustischer Geräte, die bei höchsten technischen Ansprüchen hervorragende Betriebssicherheit und äußerst günstige Preislage vereinigen

Unsere Erzeugnisse – Tonabnehmersysteme, Tonarme, Mikrofone und Zubehörteile – gehen erst in die Fertigung, wenn d. Forderung zweckgebundener Qualität auch preisgünstig erfüllt ist

Bitte beachten Sie: Seit Entwicklung stereophoner Wiedergabemöglichkeiten arbeiten auch wir an einem Spezial-Tonabnehmersystem, das durch Leistung wie günstige Preislage gleichermaßen besticht

Ausführliches Prospektmaterial stellen wir gern zur Verfügung!



## F&H SCHUMANN GMBH

Piezo-elektrische Geräte  
HINSBECK/RHLD.

WISI Nr.	Leistungsgewinn	Ver.-Bück-Verhältnis
930	5 db	17 db
930 RW	6,5 db	24 db
960	8 db	17 db
960 RW	9 db	24 db
990	10 db	18 db
990 RW	10,5 db	24 db

**3Asse**  
**WISI-UNIVERSA**  
930 · 960 · 990  
Universal in der Anwendung  
Kanäle 5-11  
Universal durch Baukosten-System  
WILHELM SIHN jr. KG, Niefern Krs. Pforzheim

# LOEWE



# OPTA



**RUNDFUNK**



**FERNSEHEN**

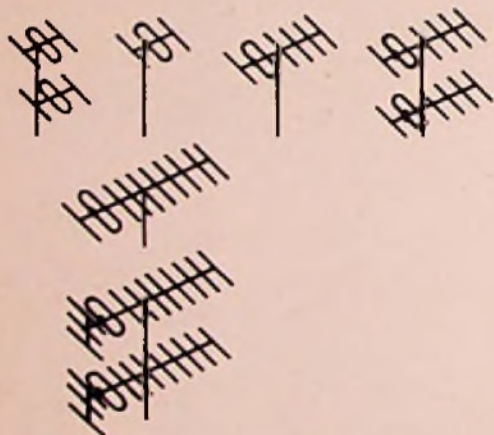


**DIE GROSSE MARKE**





## TRIUMPH DES BAUKASTENSYSTEMS



Die Hirschmann Ausbauserien machen es Ihnen leicht, die für Ihre Empfangsverhältnisse günstigste Antenne zu schaffen. Direktorvorsätze erhöhen die Empfangsspannung der Grundtype, und ein Reflektorzusatz verbessert das Vor-Rück-Verhältnis. Jede Antenne läßt sich außerdem mit einer Transformationsleitung zu 2 Ebenen aufstocken. Sie ist damit unempfindlich gegen Zündstörungen von Kraftfahrzeugen. Vollständige Angaben enthält unser Prospekt DS 2. Bitte anfordern.

 **Hirschmann**

RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECH-  
NISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR

**WUMO**

*Dokamix*



AUS *LIEBE*  
ZUR *MUSIK*  
GESCHAFFEN



**WUMO**

*Dokamix*



DOKAMIX der Plattenwechsler für den wirklichen Musikfreund. In Konstruktion und Bedienung ein Maximum an Vollkommenheit.



DOKAMIX ist erprobt und narrensicher.



DOKAMIX wird in 3 Ausführungen, für Wechselstrom, Gleichstrom und Batteriebetrieb, geliefert.

Verlangen Sie bitte den neuen Wumo-DOKAMIX-Prospekt von

**WUMO-APPARATEBAU GMBH.**  
STUTT-GART-ZUFFENHAUSEN

S



# KURZ UND ULTRAKURZ

Gute Entwicklung der öffentlichen Funksprechdienste. Die Deutsche Bundespost teilt mit, daß der „Öffentliche bewegliche Landfunkdienst“ (UKW-Funksprechdienst) sich stetig aufwärts entwickelt. Im Januar 1958 zählte der Hafen- und Stadtfunkverkehr in Hamburg, Cuxhaven, Bremen, Bremerhaven und Kiel 183 Teilnehmer, darunter 130 Schiffe, und er wickelte 20 700 Gespräche ab. Der UKW-Rheinfunk wird weiter ausgebaut und dürfte bis Jahresende Funksprechverbindungen zwischen Rheinschiffen und Teilnehmern des öffentlichen Fernsprechnetzes auf der Strecke zwischen Brelsch und der niederländischen Grenze ermöglichen. Im Januar 1958 waren bereits 62 Schiffe mit 10 600 Gesprächen registriert. 41 Teilnehmer zählen die Stadtfunkdienste in Berlin, Hannover und München; geplant sind Netze in Aachen, Nürnberg und Stuttgart. Hier befindet sich ein einheitliches Selektivrufverfahren in der Einführung.

Neuer Fernsehsender auf dem Bledenkopf. Am 1. August wird der bisherige kleine Fernsehsender auf dem Bledenkopf (Kanal 5) stillgelegt, nachdem er elf Monate hindurch parallel zum neuen 20-kW-Fernsehsender in Kanal 2 in Betrieb gehalten worden war.

Weitere „Mondversuche“. Peter Lengrüder von der Universitätssternwarte Bonn hat seine Funkkontakte mit den USA via Mond auf 151,11 MHz fortgesetzt (vgl. FUNKSCHAU 1958, Heft 12, „Kurz und Ultrakurz“). Er benutzt eine Helical-Schraubenantenne und schaltet dieser einen Konverter mit der Rauschzahl  $1,2 kT_0$  nach. Die nächsten Pläne betreffen den Übergang zum 400-MHz-Bereich und den Austausch von AM- und FM-Sprachsendungen, Einzelseitenband-Versuche und die Übertragung von Fernsehbildern. L. will nach Lizenzerteilung durch die Bundespost einen 1-kW-Sender aufstellen und ebenfalls senden, denn bisher war Bonn nur Empfangsstelle für die in den USA ausgesendeten Meßtöne. Die FUNKSCHAU bringt im nächsten Heft einen ausführlichen Beitrag über die Versuche auf 108 und 151,11 MHz.

Empfangsschwierigkeiten im Gebiet Aalen. Nachdem auf dem 725 m hohen Brauenberg bei Aalen (Württemberg) nach Fertigstellung des neuen Fernsehturmes der bisher benutzte Fernseh-Kleinsender (Kanal 8, 0,4 kW) mit Horizontalpolarisation durch eine 20-kW-Anlage mit Vertikalpolarisation ersetzt wurde, trafen beim Südd. Rundfunk Reklamationen wegen erheblicher Reflexionsstörungen in vielen Orten ein. Auch wurde der Empfang hier und da durch direkte Einstrahlung des Gleichkanalsenders Feldberg/Schwarzwald gestört, obwohl der Feldbergsender horizontal polarisiert arbeitet. Offensichtlich bewirken die Geländebeziehungen örtliche Drehungen der Polarisationsebene.

Direkte Umwandlung von Wärme in Elektrizität. Dr. V. C. Wilson von der General Electric Co. in Schenectady (New York) entwickelte eine „Thermionischer Konverter“ genannte Einrichtung zur direkten Umwandlung von Wärme in Elektrizität. Sie besteht im Prinzip aus zwei metallischen Elektroden, von denen eine auf relativ niedriger Temperatur, die andere auf etwa  $1400^\circ\text{C}$  gehalten wird. Die Hitze der hochtemperierten Elektrode „kocht“ nun gewissermaßen die Elektronen aus dem Metall heraus, aus dem die Elektrode besteht. Über eine Drahtleitung fließen die Elektronen zu der kühleren Elektrode und erzeugen auf diese Weise einen elektrischen Strom. Der Wirkungsgrad der Anlage liegt z. Z. bei  $8\%$ ; es wird eine Steigerung auf  $30\%$  angestrebt. Man hofft hier eine Möglichkeit zur direkten Umwandlung der im Atomreaktor erzeugten Hitze in elektrische Leistung ohne Umweg über Wasserdampf und Turbinen gefunden zu haben.

Im Auftrag der finnischen Rundfunkgesellschaft Yleisradio errichtet Telefunken eine Fernseh-Richtfunkstrecke zur Verbindung der Fernsehsender Helsinki, Turku und Tampere. Sie arbeitet im 4000-MHz-Bereich und wird bis Jahresende fertig sein; anschließend ist ihre Verlängerung über die Ålans-Inseln nach Stockholm zum Anschluß an das Eurovisions-Netz geplant. \* Für Spezialzwecke soll die amerikanische Firma Clevite Magnetbandköpfe mit einer Spaltbreite von  $0,05 \mu$  liefern. \* Nördlich des Öresunds (zwischen Schweden und Dänemark) will eine schweizerische Gesellschaft ein Schiff mit einem starken UKW-Rundfunksender verankern und täglich zwischen 18 und 24 Uhr Werbesendungen in dänischer Sprache verbreiten. \* Die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde erwägt eine Neuverteilung der Fernsehfrequenzen. Man plant den Fernsehdienst in die 25 je 6 MHz breiten Kanäle zwischen 174 und 324 MHz zu verlegen und alle sonstigen Fernsehfrequenzen anderen Diensten zu überlassen. \* Auf 858 MHz arbeitet eine Versuchs-Richtfunkstrecke von Marconi in England; sie überbrückt ohne Zwischenrelais unter Ausnutzung der troposphärischen Streustrahlung 320 km und überträgt 24 Sprechkanäle. Der Ausbau auf 60 Kanäle bzw. wahlweise ein Fernsehkanal mit 3 MHz Breite ist vorgesehen. \* Die 48 japanischen Fernsehempfängerfabriken produzieren monatlich etwa 55 000 Fernsehgeräte. \* Seit dem 1. Juni hat die Küstenfunkstelle Norddeich-Radio den Funktelegrammverkehr, den Sonderfunk- und Peilfunkdienst auf Mittel- und Grenzwellen sowie den Funkgesprächsverkehr von Elbe-Weser-Radio übernommen, das jetzt nur noch für den Notverkehr auf Mittel- und Grenzwellen zuständig ist. \* In einigen Staaten der USA ist der Verkauf von Fernseh- und Rundfunkempfängern in Metallgehäusen nicht gestattet, nachdem sich einige tödliche Unfälle ereignet hatten; die Industrie bemüht sich jetzt um Aufhebung des Verbotes. \* Die amerikanische Firma Audio Devices Inc. wirbt für Tonbandgeräte mit dem Schlagwort „Auch Sie können die Signale der Erdsatelliten aufnehmen!“ \* Emerson (USA) liefert jetzt einen nur 300 Gramm schweren Transistor-Mittelwellenempfänger von der Größe einer Zigarettenschachtel. Preis: 36 Dollar. \* Der Südwestfunk hat die Fernseh-Kleinumsetzer Tuttingen, Haslach und Boppard in Betrieb genommen.

**Unser Titelbild:** Die gute alte Triode hat sich erstaunlich lebensfähig erwiesen. Die neue UHF-Triode PC 48, deren System unsere Großaufnahme zeigt, ist für Frequenzen bis 800 MHz zu verwenden. Ausführliche Einzelheiten hierzu bringen wir im Innern des Heftes auf Seite 319.

(Aufnahme: Telefunken)

RÖHREN immer schnell zur Hand von HENINGER im Schnellversand  
 HENINGER immer schnell zur Hand von HENINGER im Schnellversand RÖHREN immer schnell zur Hand von HENINGER im Schnellversand



Seine Frau hat ihn nach Stunden  
irredend aufgefunden —  
als die ihn so fiebrig sah,  
dachte sie: „Malaria!“  
Er aber döst nur sorgenschwer:  
„Wo bring ich schnellstens Röhren her?“  
RÖHREN immer schnell zur Hand,  
von HENINGER im Schnellversand! \*

\* gemeint ist:

**der Röhren-Schnellversand  
für den fortschrittlichen  
Radiofachmann**

# E·HENINGER

Wir liefern:

Rundfunkröhren · Fernsbildröhren  
Transistoren Dioden  
Rundfunkgleichrichter  
Elektrolytkondensatoren  
Tauchwickelkondensatoren  
Potentiometer  
Sicherungen · Skalenlampen

MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTRASSE 14



# STEREO

Schallplattenwiedergabe  
mit dem neuen Plattenwechsler



## Miracord 200

wird Ihre Kunden begeistern. Für Ihre Vorführ-  
anlage stehen ab sofort die ELAC-Stereo-Hi-Fi-  
Geräte

**MIRACORD 200 - Plattenwechsler**

**MIRAPHON 210 - Plattenspieler**

zur Verfügung. Disponieren Sie rechtzeitig!  
Ausführliche technische Informationen durch  
unser Kieler Werk.



ELECTROACUSTIC  
GMBH KIEL

## 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.

### Reichweitenprobleme und Superantennen

FUNKSCHAU 1958, Heft 6, Seite 131

Ich wäre dankbar, wenn ich noch einige Einzelheiten über die Lang-Yagi-Antenne im Vergleich zu einem normalen Yagi erfahren könnte. Mich würden die Fußpunktwidestände für einen Normal-Yagi und einen Lang-Yagi interessieren, und zwar in Ergänzung der Tabelle 1 auf Seite 133, also in Abhängigkeit von der Elementzahl bis etwa 12 Direktoren, ferner die Bandbreite. Mich interessiert der Lang-Yagi nicht nur für Fernsehen, sondern als Kurzwellen-Amateur auch für 2 m und 70 cm. Bis zu welcher Elementzahl ist der Lang-Yagi noch für Fernsehen Kanal 11 zu gebrauchen? Vielleicht könnte man mir auch die Daten bzw. die Abmessungen für einen Yagi mit Anpassung für Kanal 11 angeben, da für den Empfang des DDR-Fernsehsenders Schwerin eine derartige Antenne nötig ist. Ich nehme an, daß auch noch mehr Leser am Selbstbau einer solchen Antenne interessiert sein werden.

J. D., Haidkrug über Hamburg-Bergedorf

Unser Mitarbeiter Dipl.-Ing. H. Wisbar antwortete:

Ich glaube, wenn ich die Originaldaten einer sehr bewährten 2-Meter-Lang-Yagi-Antenne mit etwa 18 dB Gewinn mitteile, Ihnen bereits wesentliche Anhaltspunkte zu geben. Die Bandbreite beträgt auf dem 2-Meter-Band (für 145 MHz ausgelegt) etwas über 3 MHz (von 142 MHz...148,1 MHz). Wichtig für die Fußpunktimpedanz und den vollen Gewinn ist die genaue Einhaltung der folgenden Daten:

	Elemente-Abstand in mm	Elemente-Länge in mm
Reflektor		1050
Strahler	508	1000
Direktor 1	178	858
" 2	190	950
" 3	190	952
" 4	406	940
" 5	810	945
" 6	"	942
" 7	"	938
" 8	"	935
" 9	"	932
" 10	"	929
" 11	810	925

Die Elemente bestehen aus 2,5 mm starken Rundstahlstäben, die auf Montageplatten gleichen Materials von 20x20x1,5 mm Abmessungen punktgeschweißt sind. Der Falt-Dipol selbst besteht aus zwei verschiedenen, an den Enden zusammengesetzten Stäben, obere Stabhälfte 18 mm Ø, untere eingespitzte Stabhälfte 3,2 mm. Der Abstand zwischen den beiden Stäben soll von Mitte zu Mitte 25,4 mm betragen. Die Elemente werden verkeipelt und dann versilbert. Der Dipol selbst besteht zweckmäßig aus Kupfer versilbert.

Der Elemente-Träger soll aus 32 mm starkem Dural oder Aluminiumrohr rund oder vierkant hergestellt sein. Falls die ganze Länge nicht erhältlich ist, können Einzellängen unter Verwendung des gleichen Materials aneinander gesetzt werden. Eine solchermaßen gefertigte Antenne hat einen Fußpunktwidestand von 300 Ω.

Das genaue Einhalten der Materialstärken und natürlich aller übrigen Abmessungen ist unbedingt erforderlich, um den genannten Fußpunktwidestand zu erhalten. Deshalb können auch für die Praxis keine gültigen Angaben über die Fußpunktwidestände anderer Antennenabmessungen gegeben werden. Hier sind Impedanzmessungen in jedem Einzelfall unumgänglich. Wegen der geringen Bandbreite dürfte die Antenne für den Fernsehempfang im Band I und III nicht in Frage kommen.

### Transistorsuper mit einfacher oder Gegentakt-Endstufe

FUNKSCHAU 1958, Heft 7, Seite 277

Die in diesem Artikel über die Empfangsleistungen des Transistorsupers „Transeuropa“ (Dreipunkt-Gerätebau) gemachten Angaben lassen vermuten, daß aus der Schaltung noch nicht das Äußerste herausgeholt worden ist. Zweckmäßig wird der Widerstand R1 bei einem schwachen Sender auf größte Lautstärke eingestellt und so stehen gelassen. Ein Nachstellen ist nur notwendig, wenn die Batteriespannung nachläßt.

Ich habe mir mit den von Dreipunkt bezogenen Einzelteilen (Doppeldrehkondensator, Spulensatz, Ferritantenne und 3 T OC 45) den Super selbst aufgebaut. Als Verstärker im NF-Teil arbeite ich mit einer Eigenkonstruktion (ebenfalls mit vier Transistoren). Die Empfangsleistungen übertrafen meine Erwartungen. Am Tage höre ich mit Zimmerlautstärke: 10 Sender

(n. a. Stuttgart, Frankfurt, AFN, Radio-DDR, Saarbrücken, Luxemburg, NDR). Vom Einbruch der Dunkelheit an sind meistens 70 Sender trennscharf gut zu empfangen. Ob es sich dabei um Radio Bukarest, Budapest, Vatikan, Stockholm oder Österreich handelt, alle diese Stationen kann ich klar und laut empfangen, wobei es z. B. kaum ein Unterschied zwischen der Qualität von Radio Bremen, Rias Berlin, SFB oder SWF gibt.  
B. C., Frankfurt a. M.

### Blinkende Warnlampen

FUNKSCHAU 1957, Heft 16, Seite 457

Die in diesem Aufsatz angegebene einfache kleine Schaltung arbeitet überraschend sicher und zuverlässig. Sie wurde mit zwei Glühlampen für 75 V ohne Vorwiderstand aufgebaut und in einem Blechgehäuse 130 x 75 x 80 mm der Firma Walter Zimmermann, Bingerbrück, untergebracht (Bild). Dieser Bauelement kann in Schalttafeln, für Reklamazwecke usw. beliebig verwendet werden. Der geringe Betriebsgleichstrom ist in Prüfschalttafeln leicht aus dem Gleichspannungsnetzgerät zu beziehen. Zweckmäßig wird jedoch der Minuspol der Schaltung nicht an Masse gelegt, sondern nur mit der Gleichspannungsquelle verbunden. Man kann aber auch den Betriebsstrom mit einem einfachen Einweggleichrichter erzeugen, der sich notfalls noch mit in dem Kästchen unterbringen läßt.  
F. L., München



Versuchsaufbau der blinkenden Warnlampen

### Farbcode für Widerstände und bessere Kennzeichnung von Röhren

Wie mir von mehreren Radio-Großhandlungen mitgeteilt wurde, will man in der Zukunft nur noch Widerstände ohne Zahlenaufdruck herstellen. Dafür soll der Farbcode verwendet werden, d. h. die Widerstände haben Farbringe, welche den elektrischen Wert und die Toleranz anzeigen.

Ich glaube sicher im Namen sehr vieler Fachkollegen zu sprechen, wenn ich vorschlage, daß die alte Art mit dem Zahlenaufdruck beibehalten wird. Erstens weiß sofort jeder, ohne lange überlegen zu müssen, welchen Wert der Widerstand hat. Zweitens braucht nur ein Techniker farbenblind zu sein, und alle Werte stimmen nicht mehr. Drittens ist bei einem durchgebrannten Widerstand mit Farbringen infolge Verbrennens der Farbe und daraus folgender Farbveränderung auch nichts mehr mit Sicherheit zu erkennen. Bei einem verbrannten Widerstand mit Zahlenaufdruck findet man meist, wenn auch sehr schwach, noch einige Zahlenreste. Man sollte bei solchen Neueinführungen auch an den Radio-Fachhandel denken und an die damit verbundenen Schwierigkeiten, alles nach einem Farbcode zu bestimmen. Das bedeutet, daß man immer eine Farbcode-Tabelle in der Tasche haben muß, um mit hundertprozentiger Sicherheit - denn darauf kommt es ja an - den Wert eines Widerstandes feststellen zu können. Außerdem glaube ich, daß es fertigungstechnisch möglich ist, neben den Farbringen den elektrischen Wert außerdem aufzudrucken. Ich habe solche Widerstände des öfteren in amerikanischen Geräten gesehen. Man scheint also in Amerika auch schon festgestellt zu haben, daß ein Widerstand mit aufgedruckten Zahlen doch besser ist.

Da ich beruflich mit sehr viel Fachkollegen aus der Reparaturtechnik zusammenkomme, wurde dieses Thema erörtert, und alle, die ich bis jetzt darüber gesprochen habe, lehnen die Farbkennzeichnung ab und sind für den wesentlich leichter festzustellenden Zahlenaufdruck.

Ferner ist es dringend erforderlich, daß sich die Röhrenindustrie ganz eingehend mit einer dauerhafteren Beschriftung der Röhren befaßt. Bei vielen Röhren ist nach mehrmaligem Anfasseln kein Buchstabe mehr zu sehen. Sehr oft muß man raten, weil niemand mehr weiß, um welche Type es sich handelt. Vielleicht läßt sich die Typenbezeichnung von innen anbringen oder einätzen.  
R. Z., Lübeck

Wir werden Stellungnahmen der Bauelement- und Röhrenindustrie zu dem angeschnittenen Thema gern veröffentlichen.  
Die Redaktion

### Rim-Basteljahrbuch 1958

Dem soeben erschienenen Rim-Basteljahrbuch ist ein Wort von Bernard Shaw vorangestellt: „Freiheit ist nichts anderes als Muße. Je mehr es in einem Staat für den Einzelnen Mußestunden gibt, um so freier leben seine Bürger.“ Unter diesem Motto bemüht sich das Unternehmen, allen denen zu dienen, die sich in ihrer Freizeit aus Liebhaberei mit der Funktechnik befassen. Rund die Hälfte des 192 Seiten starken Kataloges (Schutzgebühr 2 DM) enthält deshalb zum Nachbau geeignete Geräteschaltungen nebst kurzen Erklärungen und Hinweisen. Sämtliche zugehörigen Einzelteile sind in Gestalt geschlossener Bausätze zu haben und außerdem ist für jedes Gerät eine ausführliche Baumappe erhältlich. Vom Transistor-Tongenerator über die verschiedensten Rundfunkempfänger, Modellfernsteueranlagen, Verstärker und Tonbandgeräte bis zum Kurzwellensender ist alles vertreten, was sich der Praktiker wünscht. Nach einem achtsseitigen Literaturverzeichnis beginnt der eigentliche Warenkatalog, der sämtliche Artikel anführt, die der Funkfreund für seine Arbeit braucht. Von besonderem Wert sind die zahlreichen eingestreuten Hinweise und Erläuterungen zu allgemein interessierenden Fachthemen, z. B. „Kleine Betrachtung über Hi-Fi - Warum VDE-Vorschriften? - Meßgeräte als Grundlage für erfolgreiche Bauteile!“ und vieles andere.

Die von Radio-Rim im eigenen Labor entwickelten Geräte sind speziell auf größte Bausicherheit abgestimmt. Der FUNKSCHAU-Leser wird manche Bauanleitung in diesem Buch finden, die er aus unserer Zeitschrift kennt, z. B. die für das Röhrenvoltmeter M 561. Schon deshalb sollte er den Katalog zu Rate ziehen (Bestellung bei Radio-Rim, München, Bayerstraße 25), wenn er Einzelteilbesorgen hat, denn die Versandabteilung des Unternehmens ist auf das Besorgen auch ausgefallener Bauelemente seit Jahrzehnten spezialisiert.

FUNKSCHAU 1958 / Heft 13

In aller Welt - für jeden Fall - -



Für Heimtonbandgeräte mit Hi-Fi-Qualität  
Dyn. Breitband-Cardioid Mikrofone D 19 B  
umschaltbar für Sprach- u. Musikaufnahmen

Die stark ausgeprägte nierenförmige Richtcharakteristik  
und der nach den Höhen ansteigende Frequenzgang  
der D 19 B-Mikrofone gewährleisten:

- Echofreie Aufnahmen
- Brillante Wiedergabe der tiefsten und höchsten Töne

Frequenzbereich: 40-16 000 Hz  
Frequenzgang: entsprechend der Sollkurve  $\pm 3\text{db}$   
Richtcharakteristik: nierenförmig  
Auslöschung: ca. 15 db  
Innenwiderstand: 200  $\Omega$   
Empfindlichkeit: 0,18 mV/ $\mu\text{bar}$   
Schutz gegen magnetische Störfeld-  
streuung: ca. 18 db

D 19 B/200 mit eingebautem 3poligen Miniaturstecker-  
teil T 3262

D 19 BK/200 niederohmig, mit fest angeschlossenem  
Kabel und Miniatur-Normstecker

D 19 BK/Hi, wie oben, jedoch nieder- und hochohmig  
Die Typen D 19 BK/200 und D 19 BK/Hi werden für  
Tonbandgeräte als kompletter Satz mit Tischfuß  
St 19 und Stativanschlußteil Sa 1 geliefert

Zubehör: Tischfuß St 19, Stativanschlußteil Sa 1,  
zusammenklappbares Bodenstativ St 201  
D 19 B-Mikrofone sind preiswert, elegant  
und betriebssicher



AKUSTISCHE- U. KINO-GERÄTE GMBH

MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 20 · TEL. 55 55 45 · FERNSCHR. 052 3626

# Antennen-Montage im Polstersessel?



## Elektronik rast Antenne

das neue Zauberwort für mühelose, schnelle, solide Fernsehantennen-Montage ohne Werkzeug am Fenster oder unter Dach:

### Element-Raste

Sekundenschnell sind die Antennen-Elemente ausgeschwenkt und millimetergenau eingearastet.



### Kabel-Raste

Nur ein Fingerdruck, und schon ist das Antennenkabel fest eingearastet.



### Richtungs-Raste

Mit einem Handgriff rastet die Fernsehantenne in jede gewünschte Richtung ein.



## Elektronik rast Antennen

sind für Sie und Ihre Fernsehkunden ein voller Erfolg weil kinderleichte rast-Montage, gute elektrische Eigenschaften, Wetter- und Schlagfestigkeit des Materials auf ideale Weise vereinigt sind.

## Elektronik rast Antenne

die Fernsehantenne mit Zukunft!

Verlangen Sie bitte kostenlos die „Elektronik-Antennenpost“ und die Elektronik-Antennenkataloge.

DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH  
Berlin-Wilmersdorf



# FUNKSCHAU - Leserdienst

Der Leserdienst sieht unseren Abonnenten für technische Auskünfte zur Verfügung. Juristische und kaufmännische Ratschläge können nicht erteilt, Schaltungsentwürfe und Berechnungen nicht ausgeführt werden.

Wir bitten, für jede Frage ein eigenes Blatt zu verwenden und Vertriebs- und andere Angelegenheiten nicht in dem gleichen Schreiben zu behandeln. Doppeltes Briefporto (Inland 40 Pfg., Ausland zwei internationale Antwortscheine) ist beizufügen. Anfragen, die dieser Bedingung nicht genügen, können nicht bearbeitet, telefonische Auskünfte nicht erteilt werden.

Anschrift: FUNKSCHAU-Leserdienst, München 37, Karlstr. 35

### PPP-Verstärker mit 80 Watt Sprechleistung?

Frage: Läßt sich der PPP-Verstärker aus FUNKSCHAU 1957, Heft 2, durch entsprechende Änderungen auch für höhere Sprechleistungen von z. B. 50 bis 80 Watt aufbauen?  
R.-B. in Scheessel

Antwort: Verstärker nach dem PPP-Prinzip würden sich sicher auch für höhere Sprechleistungen aufbauen lassen, wenngleich das Erzielen der erforderlichen unverzerrten Steuerspannung für die Endröhren nicht einfach ist. Gegen die praktische Anwendung eines solchen Gerätes sprechen aber folgende Überlegungen: Da die Sprechleistung auf eine größere Zahl von Lautsprechern zu verteilen ist, sind Zwischenübertrager erforderlich. Übertrager bilden stets Qualitäts-Engpässe, und wenn diese schon zugestanden werden müssen, dann kann auch von vornherein ein normaler hochwertiger Kraftverstärker mit konventionellem Übertrager-Ausgang und 100-V-Anpassung vorgesehen werden.

### Goodman-Lautsprecher

Frage: Gelegentlich liest man in der Fachliteratur von Goodman-HI-FI-Lautsprechern. Wer ist der Hersteller?  
K.-H. K. in Nürnberg

Antwort: Die gewünschte Hersteller-Anschrift lautet: Goodmans Industries Ltd., Axiom Works, Wembley, Mdx./Großbritannien.

### Mikrofon-Vorverstärker für Allstrom-Netzanschluß

Frage: Woran liegt es, daß man in der Literatur nie Mikrofon-Vorverstärker-Schaltungen für Allstrom findet? Ist beim Bau solcher Geräte etwas besonders zu beachten?  
E. E. in Mainzloch

Antwort: Rein funktionsmäßig lassen sich alle bekannten Mikrofon-Vorverstärker für Wechselstrom-Netzanschluß auch mit einem Allstrom-Netzteil versehen. In der Regel können sogar die gleichen Röhrentypen (EF 10, EF 86) wie bei Wechselstrombetrieb benutzt und über einen Vorwiderstand direkt aus dem Netz geheizt werden. Die Doppeltriode ECC 83 verhält sich dabei besonders günstig, weil ihr mittellanggezapfter Heizfaden für 0,3 V/0,3 A- und 12,6 V/0,15-A-Speisung eingerichtet ist.

Im praktischen Betrieb wird es jedoch als sehr störend empfunden, daß die Nullleitung in direkter galvanischer Verbindung mit dem Netz steht und daß sie deshalb nur über eine kleine Schutzkapazität geerdet werden kann. Aus Gründen der Berührungssicherheit müssen die benutzten Mikrofone, das Mikrofonkabel und die Steckvorrichtungen nach außen starkstrommäßig isoliert sein. Es gibt zwar einige Mikrofone mit Preßmasse-Gehäusen, und auch Abschirmkabel mit Isolierüberzug ist auf dem Markt, aber die gebräuchlichsten Steckvorrichtungen erfüllen diese Bedingungen nur zum Teil. Deshalb sollte man bei Allstrombetrieb Vorverstärker bezuziehen, die mit einem Ein- und einem Ausgangsübertrager versehen sind, wodurch eine saubere galvanische Trennung der ankommenden und abgehenden Tonfrequenzleitungen erzielt wird. Als Mikrofone kommen vorzugsweise niederohmige (200  $\Omega$ ) dynamische Typen in Frage. Eine Wechselstromschaltung, die sich entsprechend abwandeln läßt, ist in RPB 6, „Neuzzeitliche Verstärkergeräte für Tonaufnahme und Wiedergabe“, 6. u. 7. Auflage, auf Seite 17, zu finden. An Stelle der vorgeschlagenen Stahlröhren EF 12 können unbedenklich zwei Stück EF 86 verwendet werden, ohne daß die Einzelwertwerte zu ändern sind.

### Diebstahlschutz — elektronisch?

Frage: In meinem etwa 30 m vom Haus stehenden Schuppen wird laufend Material entwendet. Gibt es eine nicht zu teure elektronische Alarmanrichtung, die ohne Netzanschluß arbeitet und die man leicht selber bauen kann?  
H. K. in L.

Antwort: Hier ist sicher mit einer nicht-elektronischen einfachen Alarmanlage auszukommen. Wahrscheinlich werden die Diebe nicht gerade Safe-Spezialisten sein, so daß eine normale batteriebetriebene Arbeitsstrom-Anlage völlig genügt. Zwar läßt sich ohne Kenntnis der Ortlichkeiten nichts

## Ein repräsentativer Bauteile-Katalog

Mit seinem biegsamen Kunststoff-Einband und dem stattlichen Umfang von 262 Seiten zählt der Refag-Katalog „Rundfunk-, Fernseh-, Elektronik-Bauteile 1958“ zu den Aristokraten seiner Art. In acht Kapiteln (Antennen und Zubehör / Motoren, Batterien, Leitungen / Phono und Ela / Röhren Gleichrichter, Lampen / Kondensatoren, Widerstände / Transformatoren, HF-Spulen, Relais / Mechanische Bauteile / Meßgeräte, Werkzeuge) wird ein nahezu lückenloser Querschnitt durch das Gesamtprogramm der deutschen Bauteile-Industrie vermittelt. Die einzelnen Kapitel sind vielfach unterteilt und führen auch Artikel an, die man vielleicht nicht sofort an dieser Stelle vermutet, die aber bei genauer Überlegung dorthin gehören. Dazu zählen — um nur einige Beispiele zu nennen — Auto-Entstörmaterial, Wechselrichter, Tonbandgeräte, Schwingquarze und vieles andere. Wer sich mit dem Entwurf und Bau von Geräten und mit dem Service zu befassen hat, findet in diesem Buch eine äußerst zuverlässige und vorbildlich vollständige Einkaufshilfe (Refag GmbH, Göttingen und Kassel).

Abschließendes sagen, aber grundsätzlich arbeitet eine derartige Einrichtung folgendermaßen:

Der Alarm (Hupe, Klingel, Sirene, Boschhorn) wird durch Tür- und Fensterkontakte ausgelöst, wie sie in Spezialgeschäften in reicher Auswahl zu haben sind. Es gibt Kontakte, die auf Zug, Druck oder Erschütterungen ansprechen. Bei den Zugkontakten gibt es eine besonders zweckmäßige Ausführung, die durch einen vor Tür oder Fenster gespannten schwarzen Zwirnfaden (praktisch unsichtbar) betätigt wird. Die Kontakte sprechen „zweiseitig“ an, das heißt, sie lösen sowohl Alarm aus, wenn man den Faden zerschneidet, und sie sprechen auch an, wenn man gegen den Faden läuft und ihn dehnt.

Solche Kontakte lassen sich recht einfach selbst bauen, z. B. aus Relais-Federätzen. Die Hauptsache ist, daß der Stromkreis in Mittellage, also bei gespanntem Faden, offen gehalten wird. Beim Zerschneiden zieht eine Feder die Kontakte in die eine Arbeitsstellung und bei Zugbeanspruchung bewegt sie der Faden in die entgegengesetzte. Man kann die Wirksamkeit noch erheblich durch ein Selbsthalterelais erhöhen. In der Praxis könnte es vorkommen, daß der Zwirnfaden nur einen kurzen Impuls auslöst. Dieser Impuls erregt das Relais, das dann den Alarmstromkreis einschaltet und so lange die Hupe ertönen läßt, bis man eine versteckt angebrachte (evtl. Schlüsselhalter) Löschaste betätigt hat.

#### Selbstbau einer elektronischen Orgel

Frage: Ich möchte nach einer Industrieschaltung eine elektronische Orgel bauen, konnte aber bisher kein Schaltbild mit genauen Wertangaben erhalten. Können Sie mir dazu verhelfen oder wenigstens sagen, warum diese Unterlagen nicht publiziert werden?  
H. E. in Gescher/Westfalen

Antwort: Industrieschaltungen von elektronischen Organen, noch dazu solche mit genauen Wertangaben, kommen praktisch überhaupt nicht in den Verkehr. Die Redaktion hat deshalb mehrere Hersteller befragt und erhielt bisher bei allen Stellen die gleiche Begründung für die gewahrte Zurückhaltung: Die Fabrikanten nehmen den Standpunkt ein, daß erforderliche Reparaturen nur von ihren eigenen Service-Spezialisten mit Erfolg ausgeführt werden können. Zum Durchführen solcher Arbeiten gehören nicht nur elektroakustische und elektronische Fachkenntnisse, sondern die betreffenden Techniker müssen gleichzeitig ausübende Musiker und gute Instrumentenbauer sein. Würde man Schaltbilder veröffentlichen, so besteht die Gefahr, daß bei einer Störung der nächstbeste Radiotechniker zu Hilfe gerufen wird und daß dieser zwar wohlmeinend, aber in Unkenntnis der musikalischen Besonderheiten dabei mehr verdirbt als er in Ordnung bringen kann. Es kommt nämlich außerdem noch hinzu, daß der betreffende gleichzeitig das geschulte Ohr eines erfahrenen Orgel- oder Klavierstimmers haben muß.

Die Redaktion nahm diese Ausführungen längere Zeit mit Skepsis zur Kenntnis, bis sie sich eines Tages in der Werkstatt einer Orgelfirma von der Richtigkeit der Behauptungen einwandfrei überzeugen konnte. Für den interessierten Leser stehen nachgenannte FUNKSCHAU-Veröffentlichungen zur Verfügung, die einen weitgehenden Einblick in die Schaltungs- und Bautechnik elektronischer Orgeln erlauben.

Grundsätzliches zum Bau von elektronischen Musikinstrumenten	1951, Nr. 10, S. 186 bis 189
Elektronische Orgeln mit Sperschaltung	1951, Nr. 18, S. 315 bis 316
Die elektronischen Orgeln	1952, Nr. 8, S. 139 bis 140
Das vollelektronische amerikanische Musikinstrument „Solovox“	1953, Nr. 11, S. 197 bis 198
Elektronische Musikinstrumente	1956, Nr. 4, S. 131
Elektronische Klangerzeugung und elektronische Musik	1956, Nr. 16, S. 665 bis 688
Elektronisches Harmonium	1956, Nr. 16, S. 803 bis 808

#### Selbstgebaute Tricktaste verzerrt

Frage: Ich habe in mein Industrie-Tonbandgerät nachträglich eine Tricktaste eingebaut, die beim Betätigen des Gitter der Oszillatortröhre an Masse legt, wodurch die Hf-Spannung zusammenbricht. Leider ist die dabei erzeugte neue Aufnahme trotz hoher Aussteuerung viel zu leise und außerdem klingt sie stark verzerrt. Was habe ich falsch gemacht?

D. B. in München-Gladbach

Antwort: Wenn der Hf-Generator ganz außer Betrieb gesetzt wird, fehlt die Hochfrequenz für die Vormagnetisierung des Sprechkopfes. Die neue Aufnahme klingt deshalb verzerrt und sie erscheint auch auf dem Band viel zu leise. Man darf nur den Löschkopf allein abschalten und muß an seiner Stelle den Oszillator mit einem Widerstand belasten, der den gleichen Strom aufnimmt wie der Löschkopf (Wert erproben). Unterläßt man das, dann kann bei einem nicht stabilisierten Oszillator seine Ausgangsspannung ansteigen, wodurch auch die Vormagnetisierung zu hoch wird und gleichfalls Verzerrungen entstehen.

#### Lötbarer „Goldlack“ für Eisenchassis

Frage: Ich habe von einem Goldlack gehört, mit dem Chassis und sonstige Teile behandelt werden können, auf denen nachträglich gelötet werden muß. Um welche Lackart handelt es sich und wie ist die Anwendung?

E. W. in Motala

Antwort: Nach Angaben einer namhaften deutschen Empfänger-Fabrik bewährt sich der Universalbronzeblechlack Nr. 36 800 in Verbindung mit der zugehörigen Verdünnung Nr. 36 201 der Firma W. L. Schwaab, Lackfabrik, Bad Berneck (Fichtelgebirge). Das Rezept für den spritzfertigen Bronzeblechlack lautet wie folgt:

- 10 Teile Verdünnung 36 201, darin auflösen
- 10 Teile Bronzepaste Stapa 302 reichbleichgold
- 80 Teile Mischlack 36 800 hinzufügen und verrühren.

Diese Mischung bildet einen ausgezeichneten, sehr schnell deckenden und trocknenden Bronze-Überzug, der ohne vorherige Grundierung auf jedes gut entfettete Eisenblech gespritzt werden kann. Der Überzug ist tropfenfest, preiswert und sehr gut lötlbar. Die Bronze kann z. B. von der Firma Eckart-Werke, Fürth/Bayern, bezogen werden.

Im Schnellversand:  
**MARKENRÖHREN**

Im Schnellversand:  
**IMPORTRÖHREN**

Im Schnellversand:  
**ALLE ERSATZTEILE**

Die neue Preisliste für den  
Fachhandel liegt für Sie bereit!

# BÜRKLIN

DR. HANS BÜRKLIN · SPEZIALGROSSHANDEL  
München 15 · Schillerstraße 27 · Fernruf \*55 50 83

DAS PROGRAMM DER SAISON 1958/59



# NEUHEITEN

TELEFUNKEN

1958 59

## TELEFUNKEN

bietet in Rundfunk- und Fernsehgeräten ein außerordentlich interessantes Neuheiten-Programm mit einer Fülle echter technischer Fortschritte als Garantien für gesicherte Verkaufserfolge. Es lohnt sich, unseren

» NEUHEITEN - KATALOG «

der dem Fachhandel durch unsere Geschäftsstellen zugesandt wird, einem sorgfältigen Studium zu unterziehen.

Für die eigene wirksame Verkauferwerbung ist ein vierfarbiger Qualitätsprospekt bereitgestellt.



Wer Qualität sucht - findet zu

# TELEFUNKEN



Neuheiten 1958/59

# TELEFUNKEN

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND  
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

## Rundfunkempfänger 1958/59

### Wenige echte Neuheiten – aber solide Weiterentwicklung

Wir wollen es offen zugeben: In diesem Jahr ist das Herausfinden echter technischer Neuheiten aus den umfangreichen Aufstellungen neuer Rundfunk-Tischgeräte und Musiktruhen etwas mühsam. Noch mehr als im Vorjahr betrifft die Entwicklung die kleineren Dinge und vorzugsweise die Fertigungsverfahren, seltener die Schaltungstechnik. Viele Firmen übernehmen einige oder sogar alle Vorjahrsmodelle ohne Änderung – wobei der Grund dafür kaum in etwaigen Lagerbeständen zu suchen ist, sondern der Erkenntnis entspringt, daß neue Typen nur berechtigt sind, wenn sie wirklich Vorteile gegenüber den Vorjahrsmodellen bieten. Es können sowohl technische als auch kaufmännische Gründe für ein neues Modell vorliegen – aber ohne jeden Anlaß bringt die Industrie diesmal kaum ein Modell heraus. In früheren Jahren soll das nicht immer so gewesen sein...

#### In der zweiten Linie

Das Fernsehen absorbiert soviel Kaufkraft und Interesse, daß für den Rundfunk-Tischempfänger weniger als früher übrig bleibt, wie sich ja überhaupt die Stellung des Rundfunkgerätes zu wandeln beginnt. Dem wird durch eine stärkere Besetzung der unteren und mittleren Preisklassen Rechnung getragen, und gerade diese Empfänger zeigen von alters her die wenigsten technischen „Knüller“. Die Musiktruhe befindet sich vollends in einem Stadium der Unsicherheit, nachdem die Stereophonie sich zu regen beginnt – worüber weiter hinten gesagt werden soll.

Aber auch technisch gesehen ist das Heim-Rundfunkgerät an einem Punkt des vorübergehenden Verharrens angelangt. Man hat ihm fast alles gegeben, was „drin“ ist: Tasten, Klangregister, 3 D, neuartige Lautsprecher und vor allem UKW. Der Fortschritt kann in diesem Jahr höchstens von der geätzten Schaltung her kommen und von einer Komfortsteigerung in den Empfängern der oberen Klassen. Nun dürfte dieser offensichtliche Stillstand in dem Augenblick überwunden sein, in dem der Transistor im Heimgerät auftaucht. In allen Labors wird an Geräten dieser Art gearbeitet, und einige der Transistor-Reiseempfänger bilden bereits einen Übergang zum Transistor-Heimgerät. Noch ist der UKW-Transistor nicht serienreif, daher harret das Volltransistor-Gerät für alle Bereiche von UKW bis LW noch seiner Schöpfung. Wenn erst einmal die Hindernisse „hoher Preis“ und „ungenügende Liefermöglichkeiten“ für Transistoren aller Typen abgebaut sind, dann ist das Eindringen des Halbleiterverstärkers zuerst in kleine und später auch in die mittleren und größeren Heimgeräte zu erwarten. Die Kategorie der Zweitgeräte dürfte schon im nächsten Jahr – vorausgesetzt, daß UKW-Transistoren preisgünstig und stückzahlmäßig genügend angeboten werden – zu einem beachtlichen Prozentsatz transistorisiert werden; teilweise werden sie ohne und teilweise mit Netzteil lieferbar sein. Die Empfänger der mittleren und oberen Preisklassen werden wesentlich zögernder folgen – aber in drei Jahren wird auch hier der Anteil der Volltransistor-Empfänger von Belang sein.

In diesem Jahr ist von alledem noch nichts zu merken. Die Verstärkung wird konventionell von Röhren vorgenommen, und auch sonst zeichnen sich keine Umwälzungen ab.

#### Die Gehäuse der Tischempfänger...

... haben sich nur unwesentlich geändert. Ihre flachen und breiten Konturen blieben, und in fast allen Fällen behielten die Firmen die für ihre Serien charakteristischen Gehäuseformen bei. Der Anteil der Skala an der Fläche der Vorderseite ist nicht weiter gewachsen, nachdem schon im Vorjahr Schwierigkeiten mit der Unterbringung von Baßlautsprechern auftraten... die Frontfläche hat nun einmal nur eine bestimmte Größe und kann dem Lautsprecher nicht zu sehr entzogen werden. Nur jene Geräte, die diesmal mit höheren Gehäusen als die Vorjahrsmodelle herauskamen, vergrößerten die Skala etwas (Beispiel: Philips 1001, 1002).

Allgemein spielt sich der Gehäusestil auf der Linie einer „mittleren Modernität“ ein. Zu ihr sagt das breite Publikum im In- und Ausland vorbehaltlos Ja; jener kleine Kreis der strikt Modernen findet einzelne Modelle bei fast allen Firmen und dazu das nach wie vor einzigartig konsequente Angebot von Braun. Empfängergehäuse mit dieser, ganz kurzen Füßchen scheinen beliebter zu werden – was nicht ausschließt, daß Siemens diesen Stil mit einer Ausnahme (Modell E 8) wieder aufgibt und zu flach aufsitzenden Geräten zurückkehrt.

Einiges ist für die bessere Eichung der UKW-Skalen getan worden. Die Schwierigkeit ist bekannt: alle Kanäle sind mehrfach belegt, so daß eigentlich Regionalskalen nötig wären – was aber aus mancherlei Gründen nicht durchführbar ist. Also bleibt nur die „Selbsteichung“ übrig, will man es nicht bei der üblichen Kanalskala belassen. Siemens entwickelte hierfür die „UKW-Merkskala“. Auf dem durchsichtigen, beleuch-

### Aus dem Inhalt:

Seite

Rundfunkempfänger 1958/59: Wenige echte Neuheiten – aber solide Weiterentwicklung .....	315
UHF-Tuner mit 2 × PC 88 .....	318
Dozimeterwellen-Abstimmteile von Nordmende, NSF, Siemens und Valoo ....	322
Stereophonie beginnt bei den Musiktruhen	324
Eine neue Störaustast-Schaltung .....	325
Automatische Scharabstimmung auf UKW .....	325
Preisgünstige Breitbandantennen .....	327
In Elektronen denken .....	329
Eine Rufanlage mit elektronischer Mikrofonentsperrung .....	330
Elektronischer Zeitschalter .....	331
Vorschläge für die Werkstattpraxis ....	333
Fernseh-Service .....	334

Dieses Heft enthält außerdem:

Die Rundfunkempfänger für die neue Saison; Letzte Stereo-Nachrichten; Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats; Fachliteratur .....

Funktechnische Arbeitsblätter:

Sto 11, 2. Ausgabe – Spannungsdopplerschaltungen – 1 Blatt  
Ag 31, 2. Ausgabe – Die Elektronenröhre als regelbare Induktivität und Kapazität – Blatt 2 (Blatt 1 lag Heft 9 der FUNKSCHAU bei)

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 Anteil), Erben Dr. Ernst Mayer (1/2 Anteil)

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 3. und 20. eines jeden Monats. Zu beziehen durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post. Monats-Bezugspreis 2,40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 8 Pf. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1,20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postcheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postcheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Rathelser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers. Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylet 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 Rathelser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.





Bild 1. Großaufnahme der Bedienungsplatte im Philips 1002 mit großflächiger UKW-Skala

teten Längsbalken der Skala sind auf dem UKW-Feld, jeweils in der Mitte der einzelnen Rauten, kleine Punkte eingätzt. An diesen Stellen läßt sich das Glas mit Farb- oder Bleistift beschriften. Siemens empfiehlt jeweils den am besten einfallenden UKW-Sender eines jeden im Bezirk hörbaren Programms mit einem Farbpunkt zu markieren, etwa NDR - Schwarzer Punkt, WDR - Roter Punkt, Hessischer Rundfunk - Blauer Punkt. Auch Grundig versieht seinen Spitzensuper „Konzertgerät 6099“ mit einer großflächigen UKW-Markierungsskala. Philips hat bei seinen neuen Modellen 1001 und 1002 (sie entsprechen technisch ungefähr den Vorjahrestypen Merkur BD 473 A und Sirius BD 573 A) durch Gehäuseänderung mehr Raum für die Skalen bekommen und weist von diesem dem UKW-Bereich etwa die Hälfte zu. Man teilte die Fläche in sechs Querbalken entsprechend sechs Rundfunkanstalten auf und markierte deren Sender jeweils an der richtigen Stelle (Bild 1).

#### Wenig Neues im Hf- und Zf-Teil

Mehr aus konstruktiven als aus schaltungstechnischen Gründen sind einige Empfängermodelle diesmal mit neuen UKW-Eingangsbausteinen und Zf-Teilen ausgestattet worden. „Neu“ heißt hier eine sorgfältige Anpassung der kombinierten AM/FM-Zf-Filter an die Technik der geätzten Schaltung, die jetzt u. a. bei Nordmende auch für die Zf-Teile angewendet wird und definierte Verhältnisse schafft, so daß sich die hohe Verstärkung der modernen Röhren voll ausnutzen läßt. Die gleiche Firma entwickelte daher ein kombiniertes Filter mit einer ge-

ätzten Platine als Träger (Bild 2). Die AM-Spulen sind auf Ferrit-Glockenkerne gewickelt. Sie vermindern das magnetische Streufeld der AM-Kreissspule derart, daß die induktive Kopplung trotz des geringstmöglichen geometrischen Abstandes nicht mehr ausreicht. Man ging zur kapazitiven Kopplung der Bandfilterkreise über; die Koppelkapazität ist mit geringer Kapazitätstoleranz auf die Platine gedruckt. Die Eigenschaften der Kerne sichern eine Kreisgüte von  $Q > 200$  (Leerlaufgüte).

Der neue Nordmende-UKW-Eingang ist mit wesentlich kleineren Bauelementen als bisher aufgebaut und so konstruiert, daß diese nach Abheben des Deckels sämtlich zugänglich sind. Alle Abgleichpunkte liegen in derselben Ebene. Interessant ist hier eine neue Knopfkernspule aus UKW-Eisen, die die Windungszahl des Antennenübertragers reduziert, so daß die Spule nur noch einen Bruchteil des Oszillatorfeldes aufnimmt. Weitere Maßnahmen zur Unterdrückung von Oszillator-Grund- und Oberwellenausstrahlungen (Symmetrierbrücke mit Trimmer zum Einstellen des Brückenminimums, 7-pF-Kondensator zwischen Anode und Katode der Oszillator-Röhre als Oberwellenablenkung sowie Oberwellenausgucke an Antenneneingang) halten die Störstrahlung so gering, daß die Empfehlungen der Bundespost weit unterschritten werden.

Der UKW-Baustein mit ECC 85 in den Loewe-Opta-Empfängern der neuen Saison verstärkt insgesamt ca. 650fach, gemessen zwischen den Antennenbuchsen und dem Gitter der ersten regulären Zf-Röhre (ECH 81) oder ungefähr doppelt so viel wie die üblichen UKW-Bausteine mit der gleichen Doppeltriode. Das wird mit dem Trick der Doppelausnutzung erreicht: Das in Gitterbasisschaltung als Hf-Verstärker betriebene Triodensystem ECC 85 bekommt die in der Misch/Oszillatorröhre ECC 85 erzeugte Zwischenfrequenz 10,7 MHz nochmals zweifach und arbeitet jetzt in Katodenbasisschaltung.

Die Konstrukteure hatten weniger diesen Verstärkungsgewinn im Auge als vielmehr die Möglichkeit, nochmals zweifach zwei Zf-Kreise unterzubringen, die durch ein Röhrensystem getrennt sind, und damit die Flankensteilheit im FM-Zf-Verstärker und dessen Durchlaßkurve zu verbessern. Will man dieses nämlich mit nur sechs Zf-Kreisen wie üblich erreichen, so müssen die Kapazitäten der Zf-Kreise extrem niedrig sein, so daß sich die Änderungen der Raumladungskapazitäten Gitter/Katode der Zf-Verstärker-Röhren, bedingt durch Feldstärkeänderungen, unzulässig auf die Kreisabstimmung auswirken können. Mit acht Zf-Kreisen hingegen liegen die Verhältnisse günstiger und die Kreiskapazitäten dürfen relativ groß sein.

Die hier benutzte Schaltung (es ist eine geätzte Schaltung) ermöglichte eigentlich einen Verstärkungsfaktor von wenigstens 5; durch

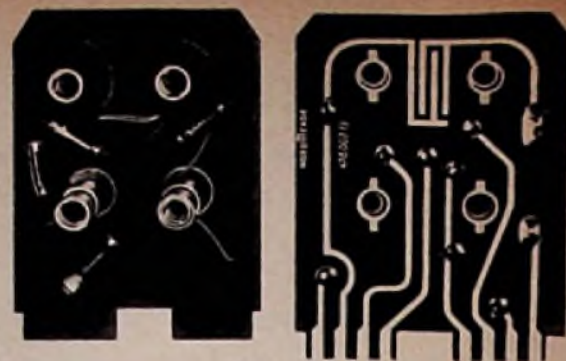


Bild 2. Neue AM/FM-Bandfilter auf geätzter Platine, bestimmt für Rundfunkempfänger mit geätzter Schaltung (Nordmende)



Bild 3. Elektrische Schaltung mit Summer im Grundig 60

Abwärtstransformation im ersten Zf-Kreis im Interesse der Stabilität sinkt er auf 2. Folgende Werte ergeben sich:

Trennschärfe des FM-Zweiges mit 8 Zf-Kreisen: 1:900

Eingangsempfindlichkeit: 0,8  $\mu$ V (bezogen auf 26 dB Rauschabstand und 22,5 kHz Hub, gemessen am 60- $\Omega$ -Eingang).

Viele der neuen Empfänger-Chassis sind teilweise oder vollständig als geätzte Schaltung ausgeführt. Nach anfänglichem Zögern haben auch die Servicetechniker im Handel deren Vorzüge erkannt, vor allem, nachdem zusätzliche Stützpunktleisten (Serviceleisten) den Zugang zu allen wichtigen Meßpunkten erleichtern. Auch sind meist die Verbindungen zur Platine, etwa die Lautsprecher- und Speiseleitungen, an stabile Stützpunktfahnen angeschlossen. Zusammen mit den neuen Serviceunterlagen, die häufig als Lagepläne der geätzten Platinen ausgeführt sind, ergibt sich eine wesentliche Vereinfachung der Fehlersuche und der Fehlerbeseitigung.

#### Automatische UKW-Scharfeinstellung

Loewe-Opto hält beim Spitzensuper Hellas an der automatischen Oszillatornachstimmung mit Diode im UKW-Teil fest. Der Empfänger ist wieder mit zwei Magischen Bändern ausgestattet, die eine Magische Waage formen. Grundig rüstet den Spitzensuper 6099 mit einer ähnlichen Einrichtung aus, wobei das Magische Band EM 84 als Abstimmanzeiger und als Aussteuerungsmesser für die Dynamiksteigerung schaltbar ist. Einzelheiten der Schaltung waren bis Redaktionsschluß noch nicht bekannt.

Über die interessante UKW-Nachstimmrichtung im Telefunken-Spitzensuper Opus 9 mit Golddrahtdiode usw. gibt ein Sonderbeitrag von Ing. Franke auf Seite 325 dieses Heftes Auskunft.

Der soeben erwähnte Grundig-Spitzensuper 6099 hat übrigens einen UKW-Stationstabulator, d. h. es lassen sich fünf UKW-Sender vorabstimmen und „auf Tasten“ legen; insgesamt steigt die Zahl der Drucktasten bei diesem Modell auf neunzehn zu-

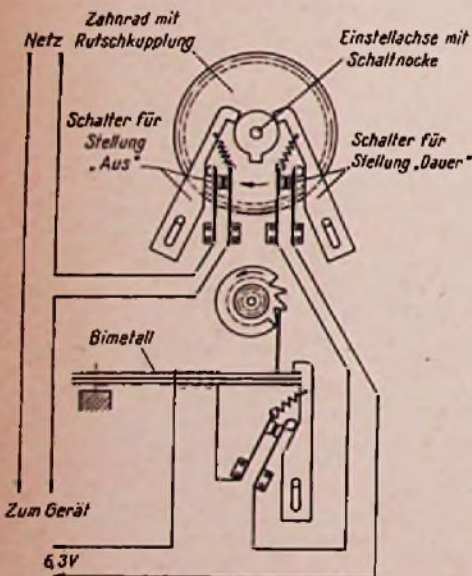


Bild 4. Schaltung und Funktion des Zeitautomaten von Nordmende



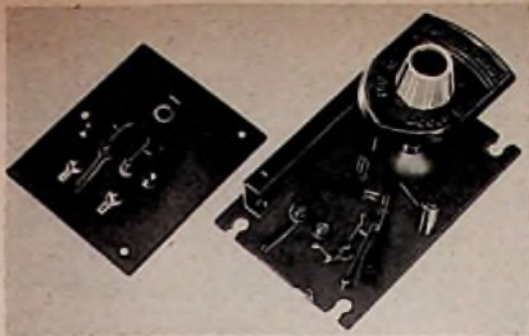


Bild 5. Die einfache und robuste Konstruktion des Zeitautomaten von Nordmende

zöglich vier Klangregler. Im Siemens-Spitzen-super M7, der aus dem Vorjahr übernommen wird, ist bekanntlich auch eine zusätzliche UKW-Stationstaste vorgesehen, sie heißt hier UKW-Ortstaste.

Weitere Automaten für die Abstimmung sind uns nicht bekannt, sieht man von der weitergeführten Technik der Saba-Automatik-Geräte ab. Die Motor-Elektronik wird jetzt nicht mehr durch die eingebaute Wippe für Rechts/Links-Lauf bedient, sondern mit einer vierteiligen Tastenreihe unterhalb der Skalen der beiden Geräte Freiburg-Automatic 9 und Meersburg-Automatic 9.

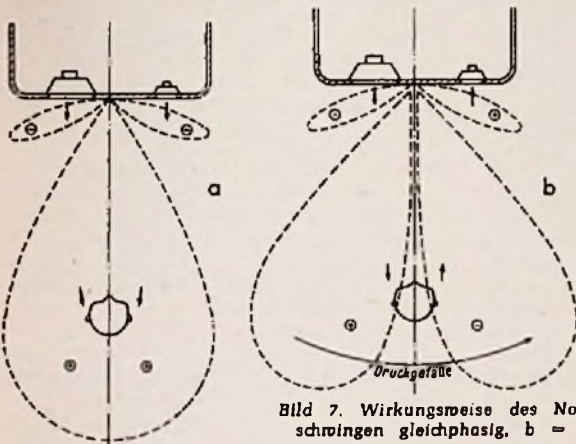


Bild 7. Wirkungsweise des Nordmende Hi-Fi-Expanders: a) die Frontlautsprecher schwingen gleichphasig, b) = nach dem Umschalten schwingen sie gegenphasig

„Uhrenradios“ sind wieder da

Die wachsende Bedeutung der Kleingeräte (Zweitempfänger) drückt sich auch in deren sorgfältiger Schaltungsdurcharbeitung aus und im Aufleben etwa des „Uhrenradios“, wie wir es schon vor Jahren einmal kannten (Grundig-Heinzelmann mit Schaltuhr, Philips-Chrono-Radio, Telefunken-Jubiläe 55 mit Uhr).

In diesem Jahr gibt es drei ähnliche Modelle. Zwei sind die Kleinsuper Grundig 60 (nur Mittelwelle) und 65 (nur UKW) mit einer elektrischen Schaltuhr, die ein zusätzlich einzuschaltendes Summerwerk enthält (Bild 3). Sehr einfach im Aufbau ist der neue Zeitautomat von Nordmende, dessen Schaltung Bild 4 und dessen Aufbau Bild 5 zeigt. Dieser kleine Mechanismus ist im Zweitgerät Nordmende-Norma-Luxus eingesetzt und erlaubt das Voreinstellen einer Spielzeit zwischen etwa 5 und 60 Minuten. Als Antrieb dient ein Bimetall-Streifen, dessen Heizwicklung durch einen neuartigen Schleppebel-Schalter periodisch und selbsttätig ein- und ausgeschaltet wird. Zum Transport eines Zahnrades nutzt man den Arbeitshub des Streifens aus, und ein am Zahnrad angeflanschter Ritzel steht mit einem zweiten Zahnrad in ständigem Eingriff. Letzteres treibt über eine Rutschkupplung die nach außen geführte Einstellachse



Bild 9. Niederfrequenzteil mit abschaltbarem Dynamik-Expander, Höhen- und Tiefenregler und zwei zusätzlichen Reglern für 550 Hz und 3 kHz im Grundig 5066/5067

Musikmöbel noch immer ein großes Experimentierfeld. Einiges hat man aufgegeben, etwa den Druckkammerlautsprecher mit Hornstrahler („Fanfaren“, „Posaunen“), die von Loewe-Opta und Nordmende nicht mehr weitergeführt werden. Dem Publikum gefiel der damit erzeugte Klang offensichtlich nicht immer, auch ist diese Konstruktion teuer.

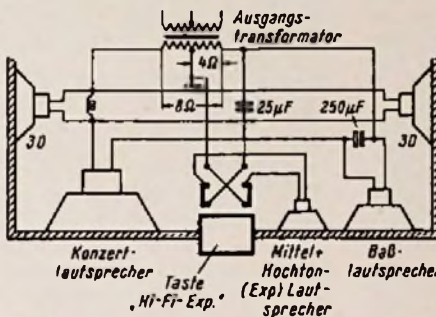
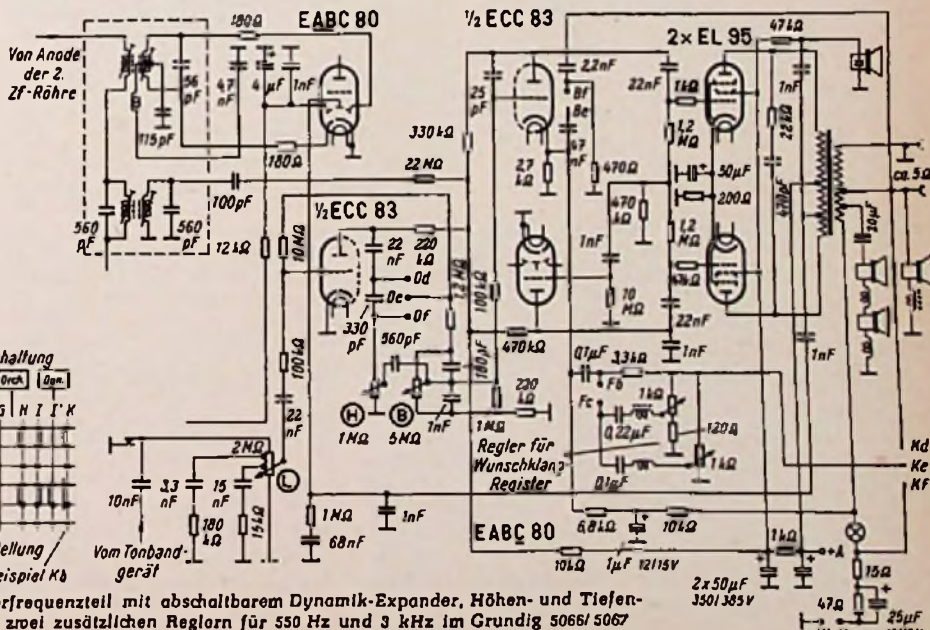


Bild 8. Schaltung der Lautsprecher im Nordmende-Oihello 59 mit Hi-Fi-Expander

so daß der Verzicht nicht schwer fiel. Nur Tonfunk hält daran fest, wahrscheinlich wegen des fast unveränderten Durchlaufens der Vorjahrs-Tischempfänger dieser Firma.

Eisenlose Endstufen (Philips), verschiedene Gegentaktendstufen, Zweikanal-Verstärker (Loewe-Opta-Hellas) und der Schallkompressor (Graetz) stehen weiterhin auf dem Programm. Grundsätzlich hat sich auch die Ausstattung mit Klangregistern nicht gewandelt. Wir verzeichnen aber, daß bei immer mehr Geräten vernünftigerweise die stetig regelbaren Höhen- und Tiefenpotentiometer nur in der irgendwie gekennzeichneten Breitbandstellung des Empfängers angeschaltet bleiben, so daß die übrigen Tontasten tatsächlich eindeutig definierte Klangbilder liefern.

### Schallverzögerung und Hi-Fi-Expander

Abgesehen von der Stereophonie können zwei bemerkenswerte Neuheiten registriert werden. Die erste ist die Schallverzögerungsleitung in der Musiktruhe New York von Blaupunkt. Bild 6 läßt erkennen, daß etwa 16 m Rohrleitung zu einer Spirale aufgewickelt sind und senkrecht an der Rückwand des Möbels Platz finden. Dem Eingang dieser Verzögerungsleitung wird von einem Druckkammerlautsprecher der Frequenzbereich zwischen 300 Hz und ungefähr 5 kHz eingegeben (rechts). Am Ende der

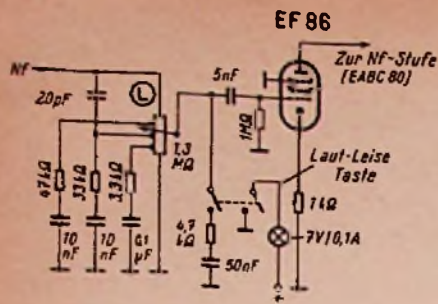


Bild 10. Lautstärkerogler mit erster NF-Röhre und „Laut/Leise“-Taste in Siemens H 8. Beim Einschalten der Laut/Leise-Taste leuchtet eine Glühlampe als Signal auf und vom Schleifer des Lautstärkeroglers führt die Serienschaltung von 4,7 k $\Omega$ /50 nF nach Masse; auf diese Weise ist die Lautstärke unabhängig von der Schleiferstellung auf einen niedrigen Wert festgelegt.

Leitung ist ein Speziallautsprecher als Mikrofon angebracht (links), der den amplitudenmäßig um den Faktor 200 abgeschwächten Schall aufnimmt und einem zweistufigen Spezialverstärker zuführt. Dessen Ausgang speist zwei Seitenlautsprecher mit dem genannten Frequenzbereich.

Man erreicht mit dieser aufwendigen Zusatzrichtung eine echte phasenreine Verzögerung des Schalles entsprechend seiner Laufzeit im Rohr von 50 Millisekunden. Der Effekt ist erstaunlich, denn die Wiedergabe gewinnt Tiefe und Durchsichtigkeit; eine Vorführung im Blaupunkt-Laboratorium in Hildesheim konnte durchaus überzeugen – sie war ungleich eindrucksvoller als etwa die früher einmal von Continental erprobte elektrische Verzögerung bestimmter Frequenzbereiche. – Bei der Entwicklung dieser Verzögerungsschaltung mußten einige Hindernisse überwunden werden, etwa das Herausfinden eines Rohrmaterials, das die Dämpfung nicht überstark werden läßt. Auch der Mikrofon-Lautsprecher am Ende der Verzögerungsleitung mußte besonders eingebaut werden; er ruht in einer mit schalldämpfendem Material ausgefüllten Kammer, so daß er keinen Schall der übrigen Lautsprecher aufnimmt und dieserart ungewollt eine akustische Rückkopplung erzeugt. – Diese Truhe New York wird auch mit Stereo-Verstärker ausgerüstet, und man kann dann sowohl Zweikanal-Wiedergabe haben als auch Schallverzögerung (eines Kanals!) zusätzlich – obwohl letztere dann beinahe überflüssig erscheint. Die Verzögerungsleitung mit Verstärker läßt sich übrigens mit einer Taste mit der Aufschrift „Concert Hall“ beliebig zu- und abschalten.

Die zweite Neuheit, der Nordmende-Hi-Fi-Expander, ist, genau genommen, für unsere Leser keine solche, denn bereits in unserem Nachbericht von der Industriemesse Hannover in Heft 11/1958 der FUNKSCHAU auf Seite 280 haben wir diese einfache Raumklangschaltung kurz erläutert. Im Prin-

zip soll diese Vorrichtung ebenfalls „Raumklang“ bei Einkanal-Wiedergabe erzeugen, also das gleiche, was die vorstehend beschriebene Blaupunkt-Truhe New York recht gut schafft – jedoch sollte der Aufwand so klein bleiben, daß sich auch Mittelklassen-Rundfunkempfänger damit ausstatten lassen. Niemand wird erwarten, daß der echte Raumklang mit anderen Mitteln als mit Zweikanal-Aufnahme und -Wiedergabe zu erreichen ist. Dipl.-Ing. Hentschel, Nordmende-Chefkonstrukteur, definiert die Aufgabe vielmehr wie folgt: „Der Akustiker muß versuchen, den mit einem Kanal übermittelten Schall hinterher so zu behandeln, daß er Zuhörer zumindest den subjektiven Eindruck hat, daß die Anteile des Schalles von verschiedenen Richtungen auf ihn zukommen. Daß die neuerzeugten Schallrichtungen mit den ursprünglichen nicht ganz übereinstimmen, läßt sich dabei nicht vermeiden; aber allein die Tatsache, den Schall gleichsam aus der Enge des Rundfunkgehäuses herauszuholen und ihn vor dem Zuhörer sortiert auszubreiten, ihn also vor seinem geistigen Auge breitzuziehen, zu expandieren, ist schon ein großer Fortschritt.“

Der gleiche Gedanke liegt der 3D-Anordnung der Lautsprecher zugrunde, aber hier muß der Schall erst als Reflexion von den Wänden zurückkommen; er ist meist zu schwach, so daß der verzögerte Schallanteil nicht mehr stark genug hörbar ist. Mit dem Hi-Fi-Expander wurde ein anderer Weg beschritten, indem für die Erzeugung des räumlichen Effektes nur die Frontlautsprecher benutzt werden, wobei man dafür sorgt, daß neben dem Tieftonchassis ein besonders abgestimmter Mittel/Hochtonlautsprecher eingebaut wird, dessen Schalldruckkurve gleichmäßig verläuft.

Bild 7a versucht die Verhältnisse wiederzugeben, wie sie normal herrschen. Beide Membranen schwingen gleichphasig, und die Hauptstrahlrichtung ist nach vorn auf den Zuhörer gerichtet. Schräge Abstrahlungen und frequenzbedingte Nebenzipfel sollen hier in der Regel von den Seitenlautsprechern verbessert bzw. ausgefüllt werden. Der Zuhörer ortet die resultierende Schallquelle in der Mitte des Empfängers zwischen den Lautsprechern. Beim Drücken der Taste „Hi-Fi-Expander“ wird der Mittel/Hochtonlautsprecher gemäß Bild 8 umgepolt. Jetzt bekommt die Hauptabstrahlkeule in der Mitte eine ausgeprägte Nullstelle (Bild 7b). Insgesamt entsteht um das Gehäuse herum ein Schalldruckgefälle, und zwar im wesentlichen parallel zur Schallwand, so daß die beiden Ohren des Zuhörers auf verschiedenem Druckpotential liegen – sein Gehirn signalisiert ihm „Schall kommt von den Seiten“. Offensichtlich ist dieser Effekt dann am eindringlichsten, wenn der Hörer sich genau vor dem Empfänger befindet, in der Nullstelle also. Begibt er sich seitlich in eine der Hauptkeulen, so hat er das Empfinden

eines schräg einfallenden Schalles. Obriegen gelten die in den Bildern 7a und 7b gezeichneten Verhältnisse nur für Frequenzen um 800 Hz herum; bei höheren Frequenzen werden die Keulen schmaler, und es wachsen Nebenzipfel heraus, während bei tieferen Frequenzen eine Verbreiterung beider Keulen eintritt. Insgesamt ergibt sich der Eindruck, als ob die Schallquellen rings um den Zuhörer herum verteilt sind, und die übliche Ortung (Frontseite des Gerätes) ist aufgehoben. – Gemessen am geringen Aufwand ist das Ergebnis erstaunlich!

#### Dynamikausweitung und -kompression

Die aus dem Vorjahr her bekannten Schaltungen, wie etwa der Körting-Dynamic-Expander und die in der Capella von Philips verwendete Dynamikkompression, sind in diesem Jahr in gleicher Form vertreten. Neu ist die von Grundig u. a. im Spitzen-super 5066/5067 verwendete Dynamikexpansion mit einer Glühlampenbrücke, deren Schaltung in Bild 9 zusammen mit der gesamten NF-Vor- und Endstufe gezeichnet ist. Schon im Vorjahr hatte Telefunken eine bemerkenswerte Dynamikexpansionsschaltung in der Truhe Salzburg II vorgesehen (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 13, Seite 368). Diesmal hat man die Schaltung um eine „Dynamikkompression“ erweitert, die mit einer besonderen Taste zugeschaltet wird. Auf diese Weise lassen sich die Lautstärkespitzen, die beim Anhören von Hintergrundmusik stören und gut erzogenen Menschen insbesondere später abends mit Rücksicht auf die Nachbarn peinlich sind, weitgehend herabsetzen. Allerdings schaltet diese Taste tatsächlich nur den Dynamikkompressor ein, nicht jedoch einen definierten niedrigen Pegel (wie dies in der Philips-Capella der Fall ist). Man kann also die Kompression bei jeder Stellung des Lautstärkeroglers der Musiktruhe – sie heißt jetzt „Hymnus-Hi-Fi.“ – komprimieren.

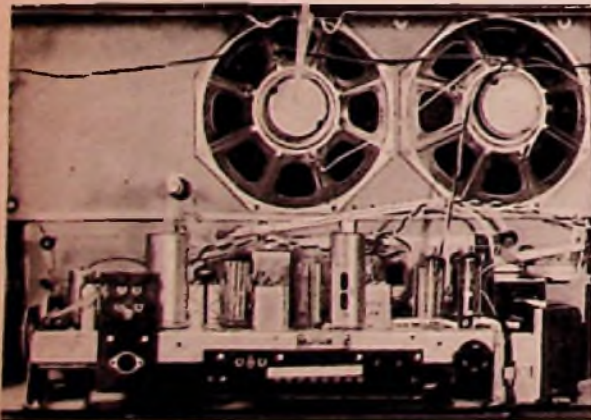
Siemens behält die „Leisetaste“ bei; die im Luxussuper H 8 gewählte Schaltung zeigt Bild 10. Beim Einschalten der Laut/Leise-Taste leuchtet eine Glühlampe als Signal auf und vom Schleifer des Lautstärkeroglers führt die Serienschaltung von 4,7 k $\Omega$ /50 nF nach Masse; auf diese Weise ist die Lautstärke unabhängig von der Schleiferstellung auf einen niedrigen Wert festgelegt und die Frequenzkurve etwas korrigiert. Ähnliches geschieht beim Drücken der Taste „Piano“ in den neuen Schaub-Lorenz-Empfängern Savoy 59 und Westminster 59.

Die Möglichkeiten der Stereophonie sind vorerst noch nicht voll ausgenutzt (vgl. Seite 324).

Karl Tetzner

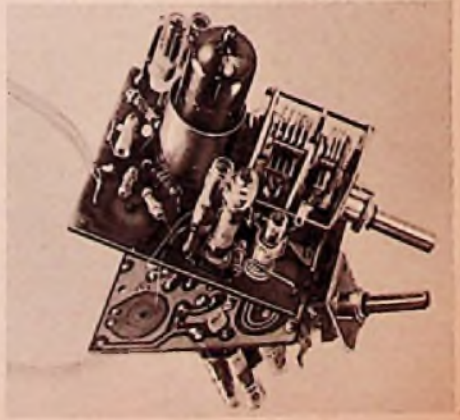
\*

Über die Empfänger-Neuerungen der bedeutendsten Firmen berichten wir auf den mittleren Seiten des vorliegenden Heftes, die genau wie die „Funktchnischen Arbeitsblätter“ herausgenommen werden können.



Links: Bild 12. Das im Vergleich zur Vorjahrstypen höher gewordene Gehäuse des Philips-Super 1002 (BD 583 A, weitgehend dem Vorjahrsmodell BD 573 A in technischer Hinsicht entsprechend) erlaubt den Einbau zweier r u n d e r Tief/Mittelton-Lautsprecher. Das Chassis trägt hinten eine Serviceleiste für folgende Meßpunkte: Regelspannung, Steuerspannung für EM 34, AM- und FM-Niederfrequenz, Ratiokurve

Rechts: Bild 11. Das neue UKW-Eingangsteil von Loewe-Opta mit Doppelausnutzung der ersten Triode der ECC 85. Die Platine ist in geätzter Schaltung ausgeführt und trägt auch UKW-Selbstinduktivitäten in dieser Technik



# UHF-Tuner mit 2 x PC 86

Von R. Maurer

## 1. Allgemeines zur UHF-Triode PC 86

Die geplante Erweiterung des bestehenden Fernsendedernetzes auf den Bereich der Dezimeterwellen und die damit verbundene Notwendigkeit, besondere Empfängereingangsstufen (UHF-Tuner) zur Verfügung zu stellen, führen zu der Entwicklung einer geeigneten UHF-Triode. Diese Entwicklung ist jetzt mit der PC 86 abgeschlossen worden.

Wie die PCC 88 ist auch die PC 86 eine Spangitterröhre und hat die für den UHF-Bereich erforderlichen kleinen Elektrodenabstände. Gegenüber der PCC 88 wurden die Betriebsdaten für den UHF-Bereich entsprechend geändert ( $S = 14 \text{ mA/V}$ ,  $\mu = 70$ ). Außerdem ist diese Type, abweichend von den üblichen Einzeltrioden, mit einem Pico-9-Stiftsockel versehen. Hierdurch war es möglich, die einzelnen Röhrenelektroden mehrfach aus dem Glasboden herauszuführen und damit die Zuleitungsinduktivitäten so weit zu verkleinern, daß die PC 86 als Stüttriode für den UHF-Bereich von 470 bis 800 MHz geeignet ist. Das Gitter wurde speziell für die Verwendung in Gitterbasisschaltung dreimal, die Katode und Anode wurden je zweimal herausgeführt.

In Verbindung mit den kleinen Systemkapazitäten wurde insbesondere durch die geringe Gitterinduktivität von  $L_g \approx 1 \text{ nH}$  erreicht, daß sich die Röhre bei Gitterbasisschaltung etwa in der Mitte des Arbeitsbereiches selbst neutralisiert.

Die für die obere Grenze des Durchstimmbereiches einer Gitterbasisröhre maßgebende Kurzschlußresonanz der Gitter-Anodenstrecke liegt bei der PC 86 oberhalb 1100 MHz, wodurch mit Sicherheit eine kontinuierliche Abstimmung des Anodenkreises im ersten Spannungsknoten gewährleistet wird.

In erster Linie ist die PC 86 als Vorverstärkerröhre für den UHF-Tuner gedacht, um

eine wirksame Unterdrückung der Oszillatorstörspannung am Antenneneingang zu erzielen und um in Verbindung mit einem selektiven Kreis die Grenzempfindlichkeit und Leistungsverstärkung des UHF-Tuners zu verbessern. Darüber hinaus kann aber die PC 86 auch als selbstschwingende Mischstufe verwendet werden, wodurch ein preiswerter Tuneraufbau, ähnlich dem aus dem UKW-Gebiet bekannten Vorbild mit Vorstufe und selbstschwingender Mischstufe, möglich wird.

In dem nun folgenden Beitrag soll die elektrische Wirkungsweise eines UHF-Tuners mit zwei Röhren PC 86 näher erläutert und es sollen die an einem Labormuster erzielten Betriebswerte aufgeführt werden.

## 2. Schaltung und Wirkungsweise eines UHF-Tuners mit 2 x PC 86

Der prinzipielle Aufbau des Tuners wird durch die in Bild 1 dargestellte Blockschaltung wiedergegeben. Die erforderliche Vorverstärkung wird durch eine Vorstufe in Gitterbasisschaltung erzielt. Diese Schaltungsart ist im Dezimeterwellenbereich zweckmäßig, weil durch das an Masse liegende Gitter der Vorröhre Eingangs- und Ausgangskreis in hohem Maße entkoppelt sind und damit ein stabiles Arbeiten der Vorstufe gewährleistet wird. Durch die Vorstufe in Verbindung mit dem zwischen Vor- und Mischstufe liegenden UHF-Bandfilter wird dann eine wirksame Unterdrückung der Oszillatorstörspannung am Antenneneingang erreicht.

Die auf das UHF-Bandfilter folgende selbstschwingende Mischstufe arbeitet wie die Vorstufe in Gitterbasisschaltung. Dadurch ergeben sich die gleichen Vorteile wie bei der Vorstufe und man kann als Durchstimmkapa-

zitäten für die Topfkreise Drehkondensatoren mit gleichem Plattenschnitt verwenden. Weiterhin zeigt Bild 1, daß die Empfangsfrequenz  $f_E$  unmittelbar auf die hohe Zwischenfrequenz  $f_{ZF} = 36 \text{ MHz}$  umgesetzt wird. Die Oszillatorfrequenz liegt dabei um  $f_{ZF}$  über der Empfangsfrequenz.

Bild 2 zeigt nun das vollständige Schaltbild des Tuners, dargestellt mit konzentrierten Elementen, Bild 3 die gleiche Schaltung mit den im Dezimeterwellenbereich üblichen Topfkreisen, wie sie beim Tuneraufbau verwendet wurden. Innerhalb der beiden Darstellungen kann die Lage der einzelnen Schaltungselemente unmittelbar verglichen werden.

### 2.1. Vorstufe und UHF-Bandfilter

Die Empfangsfrequenz wird über einen einfachen breitbandigen  $\pi$ -Kreis der Katode der Vorröhre zugeführt. Dieser  $\pi$ -Kreis ist auf Bandmitte ( $f_E = 650 \text{ MHz}$ ) abgestimmt und gewährleistet auch an den Bandgrenzen ( $f_{\text{min}} = 470 \text{ MHz}$  und  $f_{\text{max}} = 800 \text{ MHz}$ ) infolge des niedrigen Eingangswiderstandes der Gitterbasisschaltung eine ausreichende Anpassung.

Die HF-Selektion wird durch das anodenseitig angeordnete UHF-Bandfilter erzielt. Dieses Filter setzt sich aus zwei kapazitiv beschwerten  $\frac{\lambda}{2}$ -Topfkreisen zusammen. Die Abstimmung der Kreise erfolgt kontinuierlich mit Drehkondensatoren  $C_1$  und  $C_2$ .

Die Wirkungsweise der  $\frac{\lambda}{2}$ -Topfkreise geht aus Bild 4 hervor, in dem die Verhältnisse

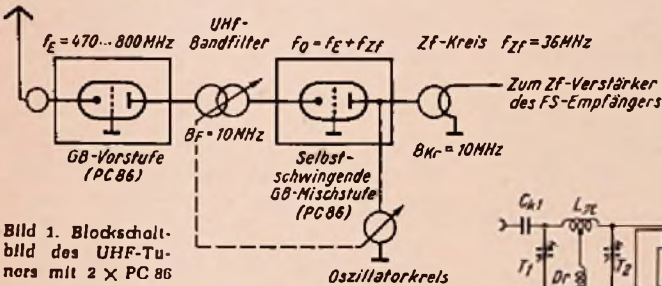


Bild 1. Blockschaltbild des UHF-Tuners mit 2 x PC 86

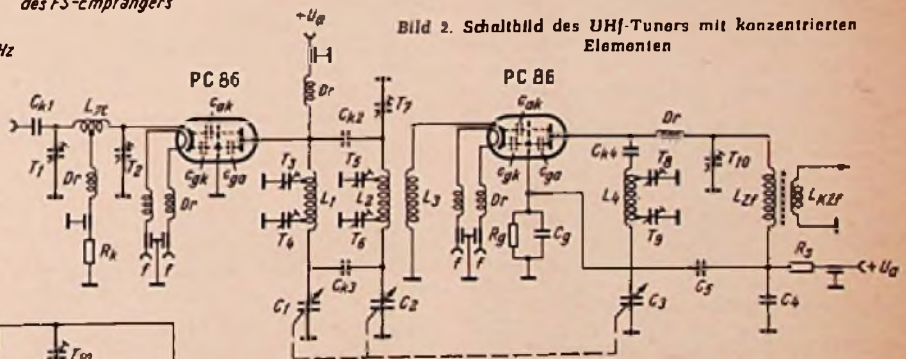


Bild 2. Schaltbild des UHF-Tuners mit konzentrierten Elementen

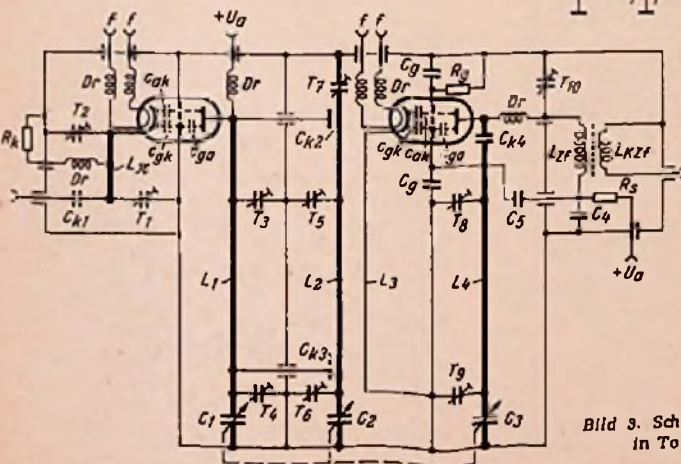
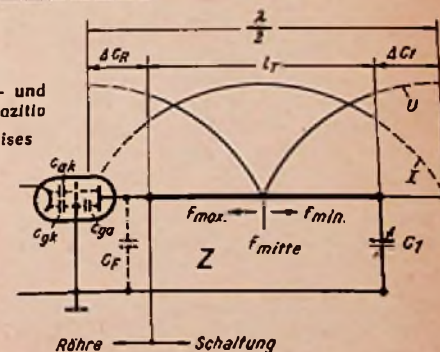


Bild 3. Schaltbild des UHF-Tuners in Topfkreisdarstellung

Rechts: Bild 4. Strom- und Spannungsverteilung des kapazitiv beschwerten  $\frac{\lambda}{2}$ -Topfkreises



den Anodenkreisl der Vorstufe dargestellt sind. Der Anodenkreis wird am röhrenseitigen Ende durch die Röhren- und Fassungskapazität, an dem gegenüberliegenden Ende durch die Abstimmkapazität  $C_1$  in seiner geometrischen Länge verkürzt.

Für die Mittenfrequenz ergibt sich die in Bild 4 eingezeichnete Strom- und Spannungsverteilung. Beim Abstimmen auf höhere Frequenzen wandert der Spannungsknoten und damit auch der Strombauch in Richtung zur Röhre, für tiefe Frequenzen in Richtung zur Abstimmkapazität. Hierdurch wird ein kapazitiver Zweipunktgleich möglich, wenn man in den Spannungsknoten für die Bandgrenzen Trimmerkapazitäten anbringt (Bild 5). Die Einstellung der hohen Frequenz erfolgt dabei mit dem Trimmer  $T_4$ , weil dieser dann im Spannungsbuch liegt und voll wirksam ist, die Einstellung der tiefen Frequenz mit  $T_3$ . Verwendet man diese Anordnung auch beim Oszillatorkreis, so ist ein voneinander unabhängiger Zweipunktgleich des Tuners möglich. Im Zwischenbereich kann der Gleichlauf von Bandfilter und Oszillator durch die für diesen Zweck gefiederten Rotorplatten eingestellt werden.

Die gleichen Überlegungen führten zu der kapazitiven Zweipunktgleichung der Bandfilterkreise (Bild 6). Mit  $C_{k2}$  kann die Kopplung für tiefe Frequenzen, mit  $C_{k3}$  die Kopplung für hohe Frequenzen eingestellt werden. Ordnet man die Koppelkapazitäten ebenfalls in den Spannungsknoten für die Bandgrenzen an, so kann man auch die Bandbreite des Filters an den Bandgrenzen unabhängig voneinander einstellen. Für die Mittenfrequenz ist die Spannung an den Koppelkapazitäten geringer. Durch die Wirkung beider Kapazitäten bleibt die Kopplung aber praktisch konstant. Zur Symmetrierung des Filters wird die beim ersten Kreis wirksame Röhren- und Fassungskapazität beim zweiten Bandfilterkreis durch den Trimmer  $T_7$  nachgebildet. Um dabei eine möglichst gleichbleibende Ankopplung an die Mischstufe zu erhalten, wird der zweite Kreis des Filters über eine breite Schleife induktiv an die Mischstufe angekoppelt. Durch diese Koppelschleife soll die Wanderung des Strombauches beim Durchstimmen erfaßt werden. Die Länge der Koppelschleife  $L_3$  muß deshalb größer als die Knotenwanderung gewählt werden (Bild 7).

Die Größe der Kopplung ist durch den Abstand zwischen Innenleiter und Koppelschleife bestimmt und kann entsprechend eingestellt werden.

## 2.2. Die selbstschwingende Mischstufe

Der Aufbau der selbstschwingenden Mischstufe wird im wesentlichen durch die Erfordernisse der Oszillatorschaltung bestimmt.

Der Oszillator arbeitet in kapazitiver Dreipunktschaltung (Colpittsschaltung) (Bild 8b). Der kapazitive Spannungsteiler wird bei dieser Schaltungsart durch die Röhrenkapazitäten  $c_{ak}$  und  $c_{rk}$  gebildet. Damit der wirksame Blindwiderstand zwischen Gitter und Katode über den gesamten Arbeitsbereich kapazitiv bleibt, muß die Parallelresonanz zwischen der Koppelinduktivität  $L_3$  und  $C_{rk}$  unter 470 MHz liegen, d. h. die Induktivität muß entsprechend groß gewählt werden.

Da der Massepunkt bei der Oszillatorschaltung frei wählbar ist, wird das Gitter aus den eingangs erwähnten Gründen (Abschnitt 2) für Hochfrequenz geerdet, und zwar über ein RC-Glied, das gleichzeitig zur Begrenzung der Schwingamplitude dient. Mit Rücksicht auf das Rauschen der Mischstufe muß der Gitterstrom klein sein, d. h. es muß ein möglichst großer Gitterableitwiderstand  $R_g$  gewählt werden.

Andererseits darf aber die Zeitkonstante des RC-Gliedes nicht zu groß werden, um

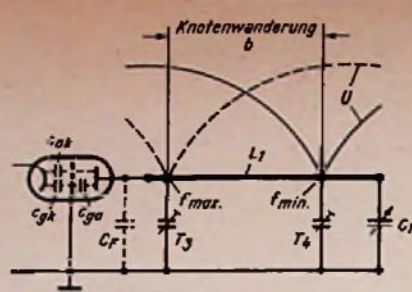


Bild 5. Wirkungsweise der Knotentrimmer

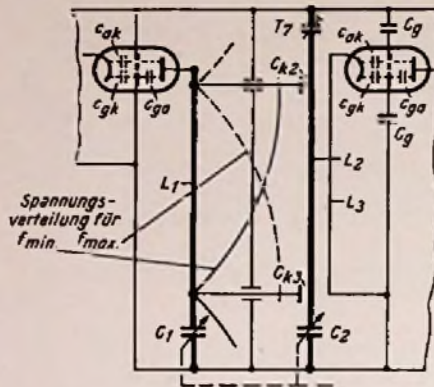


Bild 6. Wirkungsweise der Filterkopplung

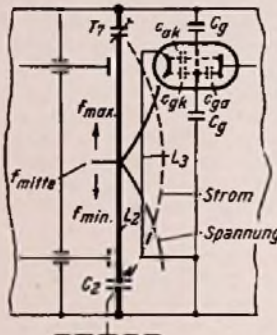


Bild 7. Ankopplung an drei selbstschwingende Mischstufen

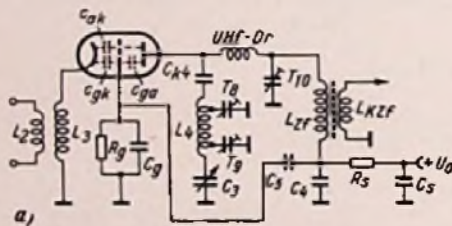


Bild 8a. Schaltung der selbstschwingenden Mischstufe mit konzentrierten Elementen

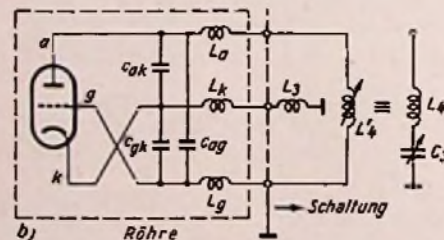


Bild 8b. Kapazitive Dreipunkt-Schaltung des Tuner-Oszillators mit geerdetem Gitter

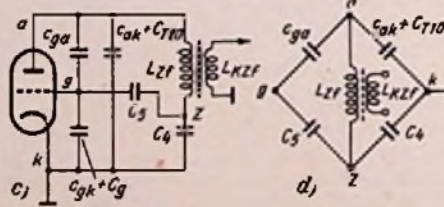


Bild 8c und d. Schaltung für die Zwischenfrequenz und die Zf-Brücke

ein Überspringen des Oszillators zu vermeiden. Einen Kompromiß erhält man mit  $C_g = 3 \times 10 \text{ pF}$  (Gitter  $3 \times$  herausgeführt) und einem Gitterableitwiderstand von  $R_g = 30 \dots 50 \text{ k}\Omega$ .

Der Oszillatorkreis ist gleichzeitig ein Teil des Zf-Kreises. (Bild 8a). Die Koppelkapazität  $C_{k4}$  verbindet den Innenleiter des Oszillatorkreises mit der Anode der selbstschwingenden Mischröhre. Um beim Durchstimmen des Oszillatorkreises eine Verstimmung des Zf-Kreises zu vermeiden, muß  $C_{k4}$  klein sein gegen die Parallelschaltung der Kapazitäten  $T_8 + T_9 + C_g$ .

Der dynamische Innenwiderstand der Mischröhre  $R_{ic}$  bedämpft den Zf-Kreis und vermindert damit die Mischverstärkung. Außerdem tritt durch die Gitter-Anoden-Kapazität eine Spannungsgegenkopplung (Anodenrückwirkung) auf, die den Innenwiderstand weiter herabsetzt. Zur Beseitigung dieser Nachteile verwendet man wie im UKW-Gebiet eine Brückenschaltung. Hierzu sollen die Verhältnisse kurz für die Zwischenfrequenz (Bild 8c) betrachtet werden.

Für die Zwischenfrequenz liegt die Katode der Mischröhre praktisch an Erde. Zur Kompensation der am Gitter über  $C_{zn}$  entstehenden Zf-Spannung kann deshalb vom Fußpunktcondensator  $C_4$  über  $C_5$  eine gegenphasige Spannung auf das Gitter zurückgeführt werden. Es entsteht also die in Bild 8d dargestellte Brückenschaltung für die Zwischenfrequenz, mit deren Hilfe die Gegenkopplung vermieden werden kann. Wird eine Zf-Entdämpfung gewünscht, so kann durch Erhöhung der Kompensationsspannung (Entdämpfung) der Innenwiderstand weiter vergrößert werden.

## 3. Meßergebnisse

### 3.1. Eingangsanpassung, Rauschzahl und Leistungsverstärkung

Die Anpassung des Eingangswiderstandes der Gitterbasisvorstufe auf den Antennenwiderstand wird durch die Transformations-eigenschaften des  $\pi$ -Kreises bestimmt. Für Bandmitte etwa 650 MHz wird die Anpassung mit den Trimmern  $T_1$  und  $T_2$  eingestellt. Um auch an den Bandgrenzen eine gute Anpassung zu erreichen, muß die Bandbreite des  $\pi$ -Kreises groß sein. Es ist deshalb trotz des niedrigen Eingangswiderstandes auf ein ho-

hes  $\frac{L}{C}$ -Verhältnis des  $\pi$ -Kreises zu achten.

Die Kurve  $m_1 = \varphi(f_E)$  in (Bild 9) zeigt die beim Labormuster erzielten Werte für das

Stehwellenverhältnis  $m_1 = \frac{U_{max}}{U_{min}}$ .

Die Blindkomponente des Eingangswiderstandes ist außerhalb der Anpassung ( $m_1 = 1$ ; bei 650 MHz) nach tiefen und hohen Frequenzen induktiv, wodurch sich bei einer Gitterbasisstufe Rauschzahlen ergeben, die bei Leistungsanpassung und in der Nähe des Rauschminimums liegen. Auf eine kontinuierliche Abstimmung des Eingangskreises kann deshalb im allgemeinen verzichtet werden.

Die zusätzliche Rauschzahl  $F_2 = F - 1$  des gesamten Tuners liegt dann bei  $F_2 = 9 \dots 12 \text{ kT}_0$ , wie die Kurve  $F_2 = \varphi(f_E)$  zeigt. Diese Rauschzahl setzt sich zusammen aus dem Anteil der Vorstufe  $F_{2V}$  und dem Eingang erscheinenden Anteil der Mischstufe

$\frac{F_{2M}}{V_{LV}}$ . Der Anteil des Mischrauschens ist,

bezogen auf den Antennen Eingang, infolge der hohen Leistungsverstärkung der Vorstufe gering. Er beträgt beispielsweise bei  $f_E = 600 \text{ MHz}$

$$F_{2M}' = \frac{F_{2M}}{V_{LV}} = \frac{30 \text{ kT}_0}{14} = 2,2 \text{ kT}_0.$$

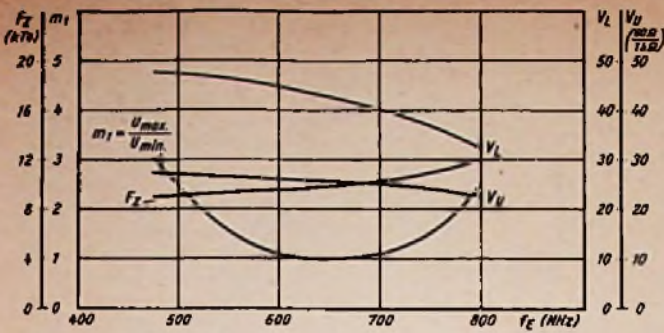


Bild 9. Eingangsanpassung, Rauschzahl und Leistungsverstärkung des UHF-Tuners mit 2 x PC 86 in Abhängigkeit von der Empfangsfrequenz

Im Vergleich mit der im Band III bei  $f_E = 200$  MHz mit der PCC 88 erreichbaren zusätzlichen Rauschzahl von  $F_2 \approx 3 kT_0$  ist also beim UHF-Tuner mit PC 86 die Rauschzahl bei  $f_E = 800$  MHz etwa um den Faktor 4 größer. Dies ist verständlich, da die Rauschzahl bei Trioden linear mit der Frequenz ansteigt.

Die Leistungsverstärkung des Tuners wird durch die in Bild 9 dargestellte Kurve  $V_L = \varphi(f_E)$  wiedergegeben. Bezogen auf  $R_E = 60 \Omega$  Eingangswiderstand und  $R_{Zf} = 1 k\Omega$  Ausgangswiderstand ergeben sich die in Kurve  $V_U = \varphi(f_E)$  eingezeichneten Werte für die Spannungsverstärkung des Tuners. Der mittlere Wert der Leistungsverstärkung liegt bei  $V_L = 40$ . Dabei ist die Leistungsverstärkung  $V_{LV}$  des Vorverstärkers für  $B_{HF} \approx 10$  MHz,  $V_{LV} = 16$  und die Leistungsverstärkung des selbstschwingenden Mischers  $V_{LM} = 2,5$ . Diese Aufgliederung auf die einzelnen Stufen ist nochmals in einem Pegeldiagramm Bild 10 für  $f_E = 800$  MHz dargestellt (Bild 10).

Aus den Werten der Leistungsverstärkungen ergeben sich, entsprechend den auftretenden Widerstandsverhältnissen (der Eingangswiderstand  $R_{EM}$  des Mischers liegt bei  $R_{EM} \approx 300 \Omega$ ), die Spannungsverstärkungen von Vorstufe und Mischer. Hierbei gelten die Beziehungen:

$$V_{UV} = \sqrt{V_{LV} \frac{R_{EM}}{R_E}}$$

$$V_{UM} = \sqrt{V_{LM} \frac{R_{Zf}}{R_{EM}}}$$

Für die Rauschzahl  $F = 13 kT_0$  des Tuners bei  $f_E = 800$  MHz und einem vorgegebenen Signal-Rausch-Verhältnis 1/10, also einer minimalen Senderspannung an den Antennenklemmen ( $R_E = 240 \Omega$ ) von  $U_{s \min} = 10 U_R = 10 : 8,0 = 80 \mu V$ , ergeben sich dann die eingezeichneten Spannungswerte.

Zum Vergleich sind die Werte für einen Band-III-Tuner mit PCC 88 und PCF 82 für  $f_E = 200$  MHz gegenübergestellt. Für angenommenes gleiches Signal-Rausch-Verhältnis 1/10 ergibt sich ein Unterschied in der Spannung an der 1. Zf-Stufe um den Faktor 1,5.

Da für ein rauschfreies Bild mindestens ein Signal-Rausch-Verhältnis von 1/50 angenommen werden muß, ist der Verstärkungsverlust um den Faktor 1,5 im allgemeinen tragbar. Die zusätzliche Verwendung des Band-III-Tuners als Zf-Verstärker, wie sie beim Diodenmischer notwendig ist, kann daher bei dieser Lösung entfallen.

### 3.2. Hf-Selektion, Oszillatorstrahlung und Oszillator Konstanz

Die Hf-Selektionseigenschaften des Tuners werden durch das hinter der Vorstufe liegende UHF-Bandfilter bestimmt. Durch die

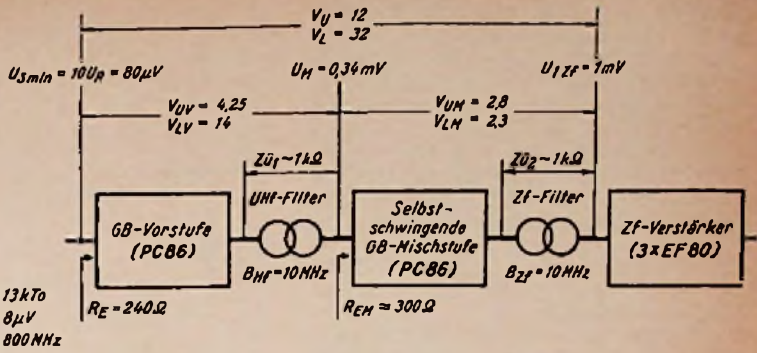
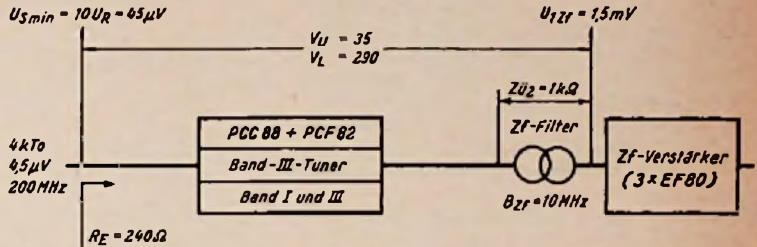


Bild 10. Pegeldiagramm des UHF-Tuners bei  $f_E = 800$  MHz zum Vergleich mit einem Band-III-Tuner bei  $f_E = 200$  MHz



hohe Güte der verwendeten  $\lambda/2$ -Topfkreise ( $Q_0$  liegt zwischen 500 und 800) ist die Bandbreite des Filters praktisch nur von der Kopplung und der Größe der Abschlußwiderstände abhängig. Kreis I wird durch den Ausgangswiderstand der Gitterbasisvorstufe bedämpft, Kreis II durch den Eingangswiderstand des selbstschwingenden Mischers. Für eine Filterbandbreite von 10 MHz bei 3 dB Abfall und einer Einsattelung, die  $< 3$  dB ist, muß die Betriebsgüte  $Q \approx \sqrt{Q_1 \cdot Q_2} \approx 100$  sein. Durch entsprechende Ankopplung des Mischers an Kreis II ist die Einstellung dieses Wertes leicht möglich. Die Kopplung erfolgt dann mit  $C_{k2}$  und  $C_{k3}$  wie in Abschnitt 2.1. beschrieben wurde.

Zur betriebsmäßigen Messung der Selektionskurve wurde der Zf-Kreis bedämpft und bei constant gehaltener Zf-Spannung wurden Eingangsspannung und Eingangsfrequenz variiert (Bild 11). Die Kurven lassen erkennen, daß durch die kapazitive Zweipunktkopplung an den Bandgrenzen praktisch die gleichen Selektionseigenschaften erzielt werden. In der Mitte des Arbeitsbereiches wird die Kopplung etwas loser, wodurch die Bandbreite des Filters auf etwa 8 MHz bei 3 dB Abfall zurückgeht. Von den Selektionseigenschaften des UHF-Bandfilters wird auch die Antennenstrahlung des UHF-Tuners beeinflusst.

Der Anteil der Chassisstrahlung an der gesamten Oszillatorstrahlung, die sich ja bekanntlich aus den beiden Anteilen Antennen- und Chassisstrahlung zusammensetzt, ist abhängig von der Konstruktion. Die Chassisstrahlung soll deshalb hier nicht behandelt werden. Durch die Selektion des UHF-Bandfilters für die Oszillatorfrequenz erfolgt unter Berücksichtigung der Widerstandverhältnisse von Mischer und Vorstufe ( $R_{EM} \approx 300 \Omega$ ;  $R_i = 8 k\Omega$ ) eine Abschwächung der Oszillatordspannung von der Kathode des Mischers auf die Anode der Vorstufe. Für  $B_F = 10$  MHz liegt der Abschwächungsfaktor im Mittel bei 1/10.

Weiterhin teilt die Vorröhre in nicht neutralisiertem Zustand die Oszillatorstrahlung von der Anode zum Antenneneingang bei Abschluß mit  $R_{Ant} = 60 \Omega$  etwa um 1/80 herunter, so daß sich im Mittel eine Gesamtabschwächung von der Kathode des Mischers bis zum Antenneneingang von 1/800 ergibt.

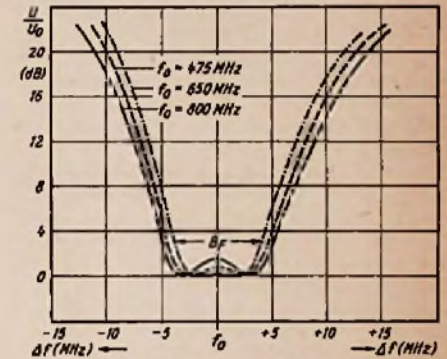


Bild 11. Hf-Selektionskurven bei drei Abstimmfrequenzen des UHF-Tuners

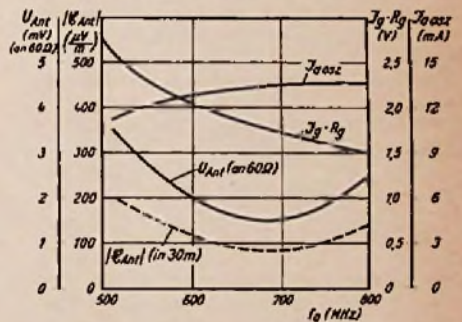


Bild 12. Oszillatorstörspannung am Antenneneingang und Antennenstörfeldstärke in 30 m Entfernung in Abhängigkeit von der Oszillatorfrequenz

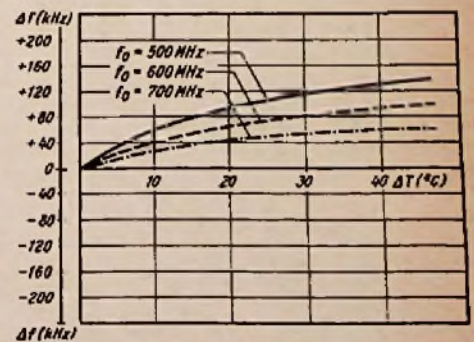


Bild 13. Oszillatorkonstanz des UHF-Tuners in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur bei  $T_0 = 30^\circ C$ . Beginn der Messung nach zwei Minuten Anheizzeit

An dem vorliegenden Laboraufbau mit nicht neutralisierter Vorstufe wurde die Oszillatorstörspannung am Antenneneingang in Abhängigkeit von der Oszillatorfrequenz gemessen und als Kurve  $U_{Ant} = \varphi(f_0)$  in Bild 12 dargestellt. Die zugehörige Störfeldstärke der Antenne in 30 m liefert die Kurve  $|\mathcal{E}_{Ant}| = \varphi(f_0)$ .

Sie wurde nach der Beziehung

$$|\mathcal{E}_{Ant}| = 57 U_{Ant} \frac{\mu V}{m}$$

aus den gemessenen Werten für  $U_{Ant}$  berechnet.

Der Anstieg an den Bandgrenzen ist auf die Blindkomponente des Rückwirkungsleitwertes der Vorröhre und u. a. bei tiefen Frequenzen auf die höhere Oszillatoramplitude zurückzuführen. Das Minimum in Bereichmitte wird durch die Selbstneutralisation der Vorröhre hervorgerufen.

Zum Abschluß soll nun noch die Frequenzkonstanz des Oszillators behandelt werden. Hierzu wurde die Frequenzänderung des

Tuner-Oszillators in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur untersucht. Dabei hat sich herausgestellt, daß bei einer Befestigung der Topfkreisinnenleiter mit Keramikstützpunkten die Frequenzänderung des Oszillators im wesentlichen durch den Temperatureingang von  $C_{k4}$  beeinflusst werden kann (Bild 13). Nach einer Anheizzeit von 2 min wurde mit der Messung begonnen und in Abhängigkeit von der Temperaturänderung die Frequenzänderung des Tuner-Oszillators notiert. Das vorliegende Ergebnis, wobei nur  $C_{k4}$  geändert wurde, ist zwar schon befriedigend, eine weitere Temperaturkompensation ist aber noch mit den Gleichlauftrimmern  $T_8$  und  $T_9$  möglich, wobei natürlich entsprechend der Wirkungsweise dieser Trimmer (Abschnitt 2.1) die Kompensation bei zwei Frequenzen vorgenommen werden kann.

Mitteilung aus dem Telefunken-Röhrenlabor unter Benutzung der Röhrenmitteilung für die Industrie Nr. 57 09 26 vom 15. 9. 1957

## Dezimeterwellen-Abstimmteile von Nordmende, NSF, Siemens und Valvo

Neben Telefunken, dessen Dezimeterwellen-Abstimmteil für Fernsehgeräte unter Berücksichtigung aller theoretischen Überlegungen und Meßwerte auf den vorhergehenden Seiten beschrieben wurde, haben bisher die Firmen Nordmende, NSF, Siemens und Valvo eigene Konstruktionen von Tunern für 470...800 MHz angekündigt. Sie ähneln sich bis auf gewisse Einzelheiten recht sehr, denn sie lassen sich alle auf die gleiche Grundschaltung zurückführen: eine PC 86 als Hf-Vorröhre in Gitterbasisschaltung und eine weitere PC 86 als selbstschwingende Mischröhre. Alle Konstruktionen sind durchstimmbare für den gesamten Bereich, so daß jeweils auch die gleichen Probleme bei der Feinabstimmung auftreten.

Die Forderung nach Durchstimbarkeit und der Frequenzbereich zwingen alle Firmen zur Verwendung von Topfkreisen, deren Serienherstellung wenig beliebt ist. Die gewünschten Eigenschaften eines Dezimeterwellen-Tuners für Fernsehempfänger lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. geringes Eigenrauschen (kleine  $kT_0$ -Zahl),
2. ausreichende Verstärkung, so daß dem ZF-Verstärker  $> 1$  mV Eingangsspannung zugeführt werden kann,
3. Erfüllen der Strahlungsbedingungen der Deutschen Bundespost<sup>1)</sup>,

<sup>1)</sup> Neuerdings darf die Oszillator-Grundfrequenz von Fernsehempfängern mit einer Bild-Zwischenfrequenz von 38,9 MHz im Bereich 470...790 MHz keine größere Störfeldstärke als 450  $\mu V/m$  in 10 m Entfernung erzeugen; bislang galten 150  $\mu V/m$  in 30 m Entfernung.

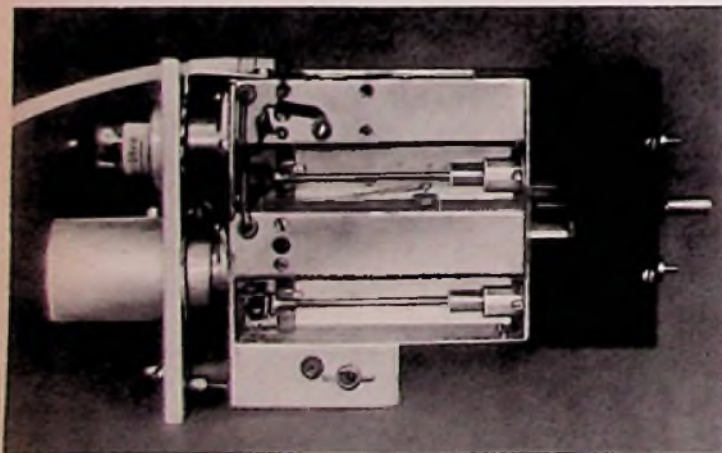


Bild 1. Blick in den geöffneten Nordmende-Dezi-Tuner mit Schiebekondensator

4. Durchstimbarkeit über Band IV/V = 470...790 MHz (möglichst bis 890 MHz für Exportzwecke),
5. gute Feineinstellung mit frequenzlinearer Kennlinie.
6. elektrische Konstanz des Oszillators und Unempfindlichkeit gegen mechanische Erschütterungen (geringste Mikrofonie),
7. möglichst einfache und automatische Herstellung der wichtigsten Teile (Topfkreise) durch Pressen und Stanzen, also Vermeiden von Präzisionseinzerteilen,
8. leichter Abgleich in der Fertigung,
9. wenige, aber sichere und definierte Kontakte, so daß sich die elektrischen Toleranzen einengen lassen,

Bild 3. Messungen am Dezi-Tuner gem. Bild 1 und 2

$U_1$  = Oszillatorspannung an der Antennenbuchse (60  $\Omega$ )

$U_2$  = Oszillatorspannung am Meßpunkt (L1 unwirksam)

$U_2'$  = Oszillatorspannung am Meßpunkt (L1 abgeglichen)

$kT_0$  = Rauschzahl

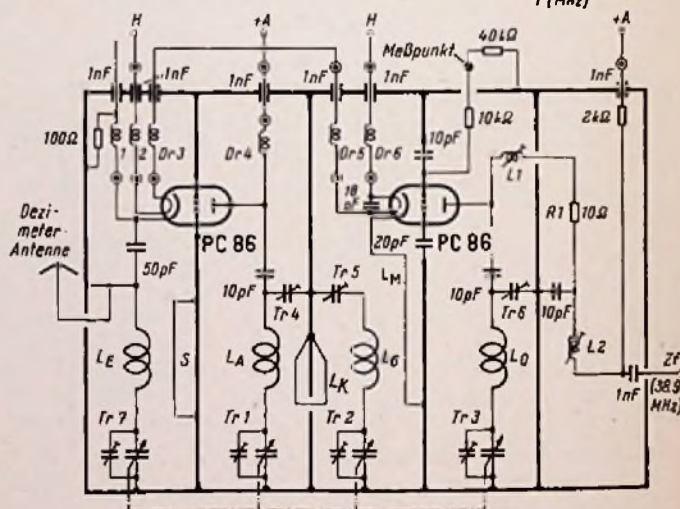
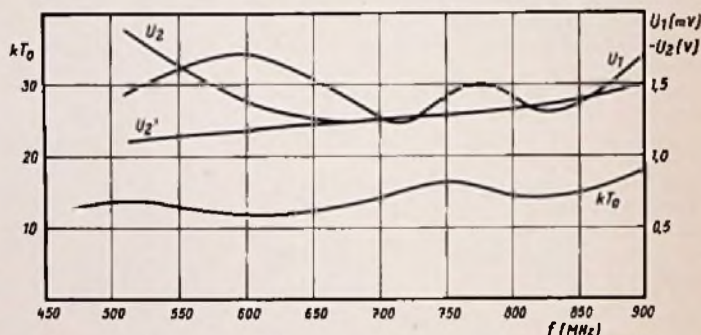


Bild 2. Schaltung des in Bild 1 abgebildeten UHF-Tuners von Nordmende

10. kleine Abmessungen, damit der Tuner sich nachträglich leicht einbauen läßt bzw. bei der Neukonstruktion wenig Platz einnimmt (Empfänger mit 110°-Bildröhren werden noch weniger freien Raum im Gehäuse haben als die schon gedrängt genug aufgebauten Fernsehgeräte mit 90°-Bildröhren).

In diesem frühen Stadium der technischen Durcharbeitung des Dezi-Tuners ist nicht zu erwarten, daß die durchaus noch zu ergänzende Liste der Forderungen bereits voll erfüllt wird; bisher standen die Punkte 1, 2, 3, 4 und 6 im Vordergrund.

Nordmende scheint es gelungen zu sein, auch die übrigen Punkte vorzuklären. Der in Bild 1 im Original und in Bild 2 im Schaltbild gezeigte Dezi-Tuner ist mechanisch gegenüber anderen bekannten Konstruktionen abweichend ausgeführt und nimmt offensichtlich bereits weitgehend Rücksicht auf eine preisgünstige Massenfertigung. Die Antennenspannung (Eingang 60  $\Omega$ ) wird über ein abstimmbares Eingangsglied und einen 50-pF-Kondensator auf die Katode der Gitterbasissstufe PC 86 geleitet, deren Gitter (dreifach herausgeführt!) auf dem kürzesten Wege mit dem Gehäuse verbunden ist, während die Anode über 10 pF am ersten Topfkreis liegt. Die Trimmer Tr 1 und Tr 4 sorgen in bekannter Weise für den Abgleich. Die Schleife  $L_K$  koppelt den zweiten Kreis des Bandfilters – ein gleichartiger Topfkreis – an. Die Übertragung auf die Katode der selbstschwingenden Mischröhre erfolgt über die Schleifen  $L_G$  und  $L_M$ . Der Gitterableitwiderstand der zweiten Röhre PC 86 ist aufgeteilt und erlaubt am Meßpunkt den Anschluß von Meßgeräten zur Überwachung der Oszillator-Amplitude und der Bandfilter-Kurvenform. Der Oszillator-Topfkreis ist mit den beiden vorhergehenden – mit Ausnahme des dickeren Innenleiters (entsprechend der Frequenzdifferenz  $Zf \approx 36$  MHz) – identisch.

Die Spule L 1 an der Anode der Oszillatorröhre ist abgleichbar; auf diese Weise gelingt es, die Oszillatoramplitude im unteren Bereich zu vermindern, indem der 10- $\Omega$ -Widerstand R 1 in den Oszillator-Kreis eintransformiert wird

und diesen dämpft. Die Wirkung des Abgleichs von L1 ist in Bild 3 erkennbar.

Die meisten bekannten Dezi-Tuner sind mit einseitig offenen Topfkreis-Kammern ausgeführt, die mit dem Gehäusedeckel abgedeckt werden. Hier ist jedoch für die einzelne Kammer ein mäanderförmig gebogenes Blech gewählt worden, so daß sich neben der doppelten Abschirmung folgende Vorteile einstellen:

- leichte mechanische Fertigung,
- keine Lötbrücken in der Längsachse, daher geringere Strahlungs-dämpfung und verminderte Chassis-Ströme,
- keine Kapazitätskopplung, wie sie bei offenen Kammern nur schwer zu beherrschen sind.

Abweichend von der üblichen Abstimmung mit Drehkondensatoren sind hier vier Schiebekondensatoren vorgesehen. Der Innenleiter trägt eine Verdickung (Stempel), die mit Lu-polen umspritzt ist und einen glatten, nach außen isolierten Zylinder formt. Dieser taucht in den beweglichen Außenleiter (Abstimmrohr) ein, der den Außenbelag des Schiebekondensators bildet. Jedes Rohr ist mit  $4 \times 2$  Kontaktpunkten mit dem unteren Topfkreisende galvanisch verbunden; Rohr und Kontaktfedern sind vergoldet. Mit einer im Stempel eingelassenen Trimmerschraube läßt sich jeder Schiebekondensator leicht abgleichen.

Diese Abstimmereinheit überstreicht reichlich eine Oktave, so daß bei 470 MHz Anfangskapazität ungefähr 960 MHz als Endfrequenz sicher sind. Die Frequenzlinearität läßt sich durch geeignete Formgebung des Stempels leicht beherrschen, und die Kunststoffum-spritzung setzt die Anfälligkeit für Mikrofonie wesentlich stärker herab als das bei Drehkondensatoren gemeinhin möglich ist.

Der Antrieb selbst erfolgt über eine Schraube, die ihrerseits die Platte mit aufgesetzten Abstimmzylindern in axialer Richtung bewegt. Die Steigung der Schraube ermöglicht bei einer Umdrehung jeweils drei je 7 MHz breite Fernsehkanäle zu überstreichen.

Aus Bild 3 ist zu entnehmen, daß die Rauschzahl zwischen 12 und  $18 kT_0$  liegt,

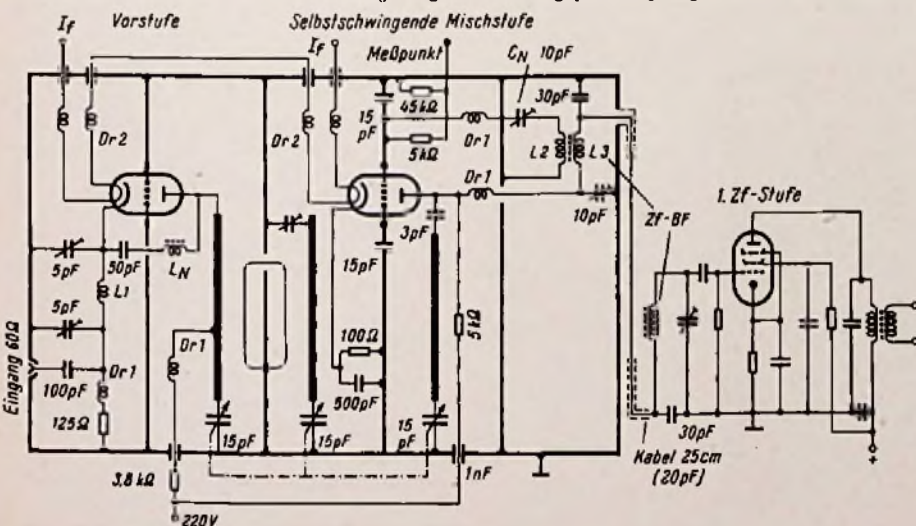


Bild 6. Schaltung eines von Siemens entwickelten Dezimeterwellentuners mit  $2 \times PC 86$

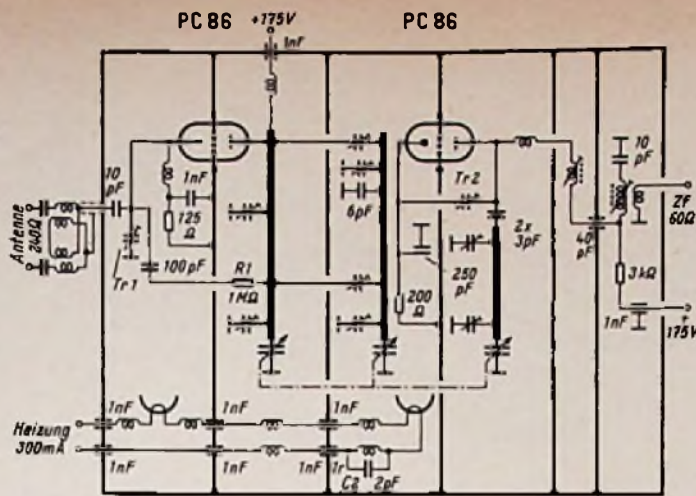


Bild 4. Schaltung des Dezimeterwellen-Tuners von NSF, Type 114

während die gemessene Chassisstrahlung u. a. dank der Doppelabschirmung (Kammer und Gehäuse)  $20 \mu V/m$  in 30 m Entfernung nicht überschreitet. Entsprechend den postalischen Empfehlungen dürfen an den Antenneneingang maximal 2,5 mV Oszillatorspannung stehen; in der Fertigung werden jedoch nicht mehr als 2 mV an  $60 \Omega$  gemessen, soweit bei dem betreffenden Exemplar der Gleichlauf befriedigt. Hier wirkt sich offensichtlich der abgestimmte Eingang günstig aus.

NSF entwickelte einen neuen Dezi-Tuner mit der Typennummer 114, dessen Schaltung Bild 4 zeigt. Im Prinzip handelt es sich wieder um eine Gitterbasisvorstufe PC 86 und eine selbstschwingende Mischstufe PC 86 mit insgesamt drei Topfkreisen, durchstimmbar für den Bereich 470...800 MHz. Der Antenneneingang ist hier auf  $240 \Omega$  symmetrisch ausgelegt, wird aber durch den Breitband-Übertrager auf  $60 \Omega$  unsymmetrisch transformiert. Es folgt ein breitbandiger fest abgestimmter  $\pi$ -Kreis, gebildet von der Eingangskapazität der Röhre, der Zuleitungs-Induktivität und dem Trimmer Tr 1. Wie üblich liegt zwischen Vor- und Misch-Oszillatortröhre ein kapazitiv durchstimmbares  $1/2$ -Topfkreis-Bandfilter. Die Ankopplung über zwei Kapazitäten in der Nähe des Spannungsbauches der oberen und der unteren Grenzfrequenz sichert annähernd gleiche Bandbreite über den gesamten Abstimmungsbereich. Über  $2 \times 3 pF$  ist der Oszillatorkreis lose an die Anode der zweiten PC 86 gekoppelt, so daß die Verstimmung des nachfolgenden Zf-Filters gering bleibt. Mit Hilfe des Trimmers Tr 2 zwischen Anode und Katode der Oszillatortröhre läßt sich die Schwingspannung regeln.  $R1 = 1 M\Omega$  und

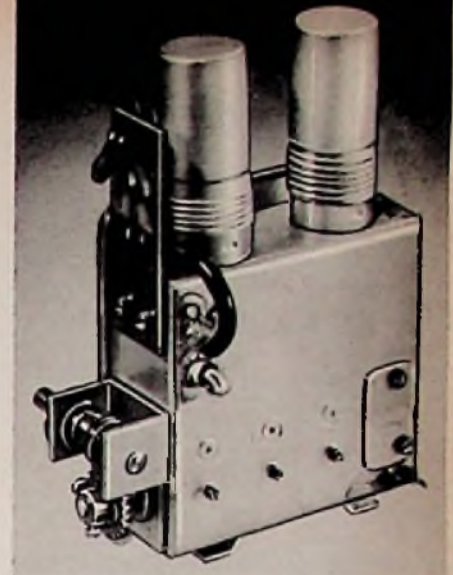


Bild 5. Außenansicht des in Bild 4 dargestellten NSF-Tuners

$C1 = 100 pF$  bilden die Neutralisation der Vorröhre, die bei höheren Frequenzen erforderlich wird. Im Heizkreis - er ist am unteren Rand des Schaltbildes gezeichnet - fällt auf, daß eine Heizdrossel mit  $2 pF$  überbrückt ist. Damit werden evtl. Heizfadenresonanzen ausgeglichen.

Ein Problem besonderer Art sind die Röhrenfassungen. Aus naheliegenden Gründen sollen auch in Band IV/V Stiftröhren verwendet werden, so daß die Zuleitungsinduktivitäten der Fassungen sehr gering bleiben müssen. Alle bislang benutzten Federn in den Fassungen (Schabe-, Kelch- und Gabelfedern) waren nicht brauchbar, vielmehr wurde eine neue Spezialfeder geschaffen, die bereits dicht am Glaskolben der Röhre Kontakt gibt. Ferner mußten die geschlossenen Abschirmhülsen der Röhren mit dem Mantel der Fassungen verschraubt werden (Bild 5).

Die offene Seite des Tuners wird vor dem Einbau mit einer Metallfolie bedeckt, die durch die Gummieinlage des Deckels kontakt-sicher auf alle Kanten gedrückt wird. - Verantwortlich für die recht geringe Chassisstrahlung (siehe Tabelle unten) sind die Abschirmung und die sorgsame Verdrosselung der Versorgungsleitungen. - Für den Antrieb ist ein kombinierter Grob-Feintrieb vorgesehen. Der Grobtrieb ist ein Schneckentrieb mit einer Untersetzung von 1 : 25 und eingebautem Planeten-Feintrieb, der bei einem Drehwinkel von  $300^\circ$  eine Gesamtuntersetzung von 1 : 75 - da ist ein Feineinstellbereich von 7 MHz - liefert.

NSF nennt folgende elektrische Eigenschaften des Tuners 114:

Hf-Bandbreite (3 dB Abfall)	$\sim 9$ MHz
Empfindlichkeit (Rauschzahl)	$12...25 kT_0$
Zf-Sicherheit	$> 50$ dB
Spiegelfrequenzsicherheit	$> 40$ dB
Verstärkung	$> 13$ dB
Störspannung am Antenneneingang ( $60 \Omega$ )	$< 2,7$ mV (= Feldstärke $< 150 \mu V/m$ in 30 m Entfernung)
Chassisstrahlung <sup>2)</sup>	$30 \mu V$

Siemens empfiehlt in seinen Röhrenmitteilungen für die Industrie u. a. die in Bild 6 gezeichnete Schaltung mit  $2 \times PC 86$ , deren mechanischer Aufbau in Bild 7 zu erkennen ist. Im Eingang liegt ebenfalls ein  $\pi$ -Glied mit den bekannten günstigen Transformations-

<sup>2)</sup> Nicht in den Empfänger eingebaut. Im eingebauten Zustand muß die Störstrahlung nochmals gemessen werden!

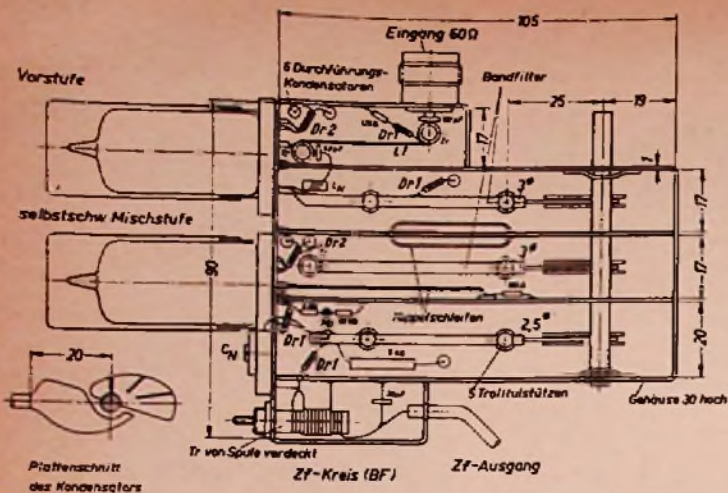


Bild 7. Konstruktionszeichnung des Dezi-Tuners nach Bild 7

eigenschaften; in dieser Schaltung stimmen Leistungs- und Rauschanpassung nahezu überein. Die Kupplung des zwischen der Anode der Vorröhre und der Katode der Misch/Oszillatorröhre liegenden Topfkreis-Bandfilters erfolgt induktiv über eine Schleife. In den Heizzuführungen liegen Drosseln; sie vermindern zugleich die Eingangskapazität der Gitterbasistriode und schalten den Einfluß der Streuungen der Heizfaden/Katodenkapazität beim Röhrenwechsel aus. Beide Heizfaden-drosseln sind zu einer einzigen bifilar gewickelten Drossel zusammengefaßt, so daß an beiden Enden des Heizfadens gleiches Hf-Potential herrscht.

Ein besonderes Problem gibt die Gleichmäßigkeit der Oszillatorschwingungen auf, also das Durchschwingen über den großen hier zu bestreichenden Frequenzbereich. Am unteren Bereichsende müßte die Rückkopplung loser als am oberen Ende sein. Durch Weglassen der zusätzlichen Rückkopplungskapazität könnte ein recht gleichmäßiges Schwingen ohne Pendeln der Schwingamplitude erreicht werden. Der Anodenwiderstand von  $5\text{ k}\Omega$  sichert einen weichen Schwingungseinsatz, jedoch bedämpft er zugleich den parallelgeschalteten Zf-Kreis. Es hat sich übrigens als günstig erwiesen, einen der drei Gitteranschlüsse der Misch/Oszillatortriode leer zu lassen; die beiden anderen sind mit je  $15\text{ pF}$  beschaltet.

Die hohe Güte des Anodenkreises (günstiges L/C-Verhältnis reduziert zusätzlich den Oberwellengehalt der Oszillatorspannung, zugleich werden Mitzieheffekte bei der Abstimmung des Vorkreises vermieden. Nun ist aber der Oszillatorkreis auch Bestandteil des parallelgeschalteten Zf-Kreises, so daß ohne Vorsichtsmaßnahme der Zf-Kreis beim Durchstimmen des Oszillators verstimmbar werden würde. Durch die Serienkapazität von  $3\text{ pF}$  zwischen dem Innenleiter des Oszillatorkreises und der Anode der PC 86 läßt sich dieses verhindern.

Valvo führte im Applikationslaboratorium Hamburg-Stellingen ausgedehnte Untersuchungen über die Verwendung der PC 86 im Dezi-Tuner durch; ein Zwischenergebnis stellten die Ausführungen von Dipl.-Ing. G. Förster in FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 65, dar. U. a. hat man bei Valvo Überlegungen angestellt, ob nicht ein Dezi-Tuner auch mit einer Silizium-Mischdiode und je einer Triode PC 86 als Gitterbasis-Vorstufe bzw. Oszillator aufgebaut werden kann. Als Vorteil würde man die Verminderung der nötigen Oszillatorspannung im Vergleich zur selbstschwingenden Mischtriode um den Faktor 10 buchen, so daß sich die Störstrahlungsbedingungen wesentlich leichter beherrschen ließen. Nachteilig sind der hohe Preis einer solchen Diode

[Netto-Einkaufspreis in den USA ungefähr 6 DM], die hohen Streuungen ihrer Werte und vor allem der Umstand, daß sie anstelle einer Mischverstärkung

wie die selbstschwingende Misch/Oszillatorröhre eine Mischdämpfung von rund  $-6\text{ dB}$  erbringt. Wahrscheinlich wird man diesen Weg nicht beschreiten, sondern durch Abschirmung, Abstimmung des Eingangs und andere Maßnahmen die Störstrahlung auch in der Serienfertigung unterhalb des empfohlenen Wertes halten und dabei doch die Verstärkung der selbstschwingenden Mischröhre ausnutzen, so daß man immerhin eine im Vergleich zum normalen Kanalwähler (Band I/III) respektable Verstärkung erzielt.

In Bild 8 ist ein Schaltungsvorschlag von Valvo mit allen Spulen- und Einzelteilerwerten gezeichnet. Hier fällt u. a. auf, daß in Serie zur Anodendrossel der Gitterbasistriode ein Dämpfungswiderstand gelegt ist. Er flacht die Drosselresonanz ab, so daß

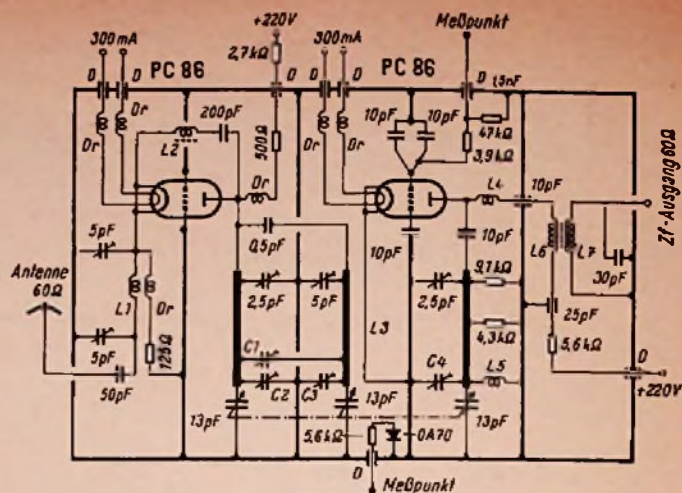


Bild 8. Schaltung eines von Valvo entwickelten Dezi-Tuners mit  $2 \times$  PC 86 mit einer Spannungsverstärkung von 30 zwischen  $60\text{-}\Omega$ -Antenne und Zf-Eingang (Impedanz  $4\text{ k}\Omega$ )

- Dr = Drosselspule, 200 mm Drahtlänge  $0,35\text{ CuL}$  auf  $3,5\text{ mm } \varnothing$
- L 1 = Kupferband  $6 \times 0,2\text{ mm}$ , 30 mm lang
- L 2 =  $0,4\text{ }\mu\text{H}$ , 8 Wdg., 0,6 Cu versilbert auf  $5\text{ mm } \varnothing$  mit Pulverkern
- L 3 = Kupferband  $6 \times 0,2\text{ mm}$ , 60 mm lang
- L 4 = 8 Wdg., 0,6 Cu versilbert auf  $5\text{ mm } \varnothing$
- L 5 = 5 Wdg., 1,0 Cu versilbert auf  $5\text{ mm } \varnothing$
- L 6/L 7 =  $10/2\text{ Wdg.}$ ,  $0,4\text{ CuLSS}$  auf  $7\text{ mm } \varnothing$  mit Pulverkern

sich die Schwingneigung der Vorstufe bei  $100\text{...}150\text{ MHz}$  unterdrücken läßt.

Die Störspannung an der Antennenbuchse liegt hier (bei  $1,5\text{ V}$  Oszillatorspannung) in der Größenordnung von  $3\text{ mV}$ ; bei Wegfall der Mischröhrenneutralisation liegt sie an den Bandenden bei  $U_{\text{ant}} = 2,2\text{ mV}$  und in der Bandmitte bei  $0,7\text{ mV}$ . Das entspricht in diesem Falle einer Störfeldstärke von maximal  $80\text{ }\mu\text{V/m}$  in  $30\text{ m}$  Entfernung; hinzuzurechnen wäre dann noch die Chassisstrahlung.

Ein anderer Schaltungsvorschlag sieht als Misch/Oszillatorröhre ein System der Doppeltriode PCC 88 vor, deren zweites System dann als Gitterbasis-Verstärker für die Zwischenfrequenz, als zusätzliche Zf-Stufe also, arbeitet. Damit erhöht sich die Verstärkung des Dezi-Tuners beträchtlich. K. Tetzner

## Stereofonie beginnt bei den Musiktruhen

Die „Stereo-Welle“ ist zur Zeit nicht mehr als ein Plätschern; sie wird erst im Herbst zu ihrer vollen Höhe auflaufen, wenn wahrscheinlich alle Empfängerfabriken Stereo-Wiedergabegeräte in irgendeiner Form bringen. Dabei dürfte sich die im Leitartikel von Heft 11 angedeutete Entwicklung der stereofonischen Wiedergabetechnik bewahrheiten: es wird auch billige Stereo-Wiedergabeanlagen geben! Stereofonie bleibt nicht der Luxustruhe vorbehalten. Andererseits beginnt die Stereoentwicklung mit der Truhe, jedenfalls betreffen die ersten, noch wenig ausführlichen Ankündigungen vorerst nur Truhen aller Art.

Das überreiche Angebot an Einkanal-Musiktruhen ist ein wenig beunruhigend. Nicht nur wir, sondern jeder Nachdenkender in Industrie und Handel erwartet, daß die Käufer von teuren Musiktruhen in Zukunft fragen, ob diese „Stereo“ haben. Schon tauchen in der Werbung analog zum Werbesatz „für UKW vorbereitet“ aus dem Jahre 1950 nunmehr Begriffe wie „stereo-sicher“ auf. Allerlei Konstruktionen zeichnen sich ab, ohne daß bei Niederschrift dieses Berichtes auch nur annähernd ein vollkommener Überblick über die Absichten der Hersteller zu gewinnen war.

Zuerst beginnen die Firmen mit Stereo-Truhen. Offiziell vorgestellt hat Loewe-Opta die Modelle Kora-Stereo und Bot-

schafter-Stereo. Die letztere ist wie folgt bestückt:

Rundfunk-Spezialchassis mit UKW-Abstimmautomatik (ECC 85, ECH 81,  $2 \times$  EF 89, ECC 83, EL 95,  $2 \times$  EL 84, ECC 81,  $2 \times$  EM 84, DN 95,  $3 \times$  OA 150, Tr.-Gl.), 4-Touren-Wechsler mit Stereokapsel, vier Lautsprecher in zwei Gruppen; zusätzliche Stereo-Lautsprecher können angeschaltet werden. Bemerkenswert ist die Zusammenschaltung der beiden EL 84 zu einer Gegentaktstufe für Rundfunk- und Normalplattenwiedergabe sowie Tonband.

Schaub-Lorenz offeriert die Truhe Balderina stereo 59 mit 10-W-Gegentaktverstärker, 10-Plattenwechsler Perpetuum-Rex A/4 Stereo mit vier Lautsprechern und der Möglichkeit, Zusatzlautsprecher anzuschließen.

Tonfunk wählt den Weg über Zusatz-Tonsäulen mit eingebautem zweiten Verstärker als Ergänzung zu den Musikschränken W 679 ST und W 689 ST, ohne daß Einzelheiten etwa über die Art der gemeinsamen Lautstärkenregelung genannt werden.

Das offensichtlich umfangreiche Stereo-Programm von Grundig war bis zur Drucklegung nicht bekannt, desgleichen waren keine Angaben über die Stereotruhen anderer Firmen und über Stereo-Tischgeräte zu erlangen, deren erste Modelle in einiger Zeit — man nennt September — herauskommen werden.



# Eine neue Störaustast-Schaltung

Von Wolfgang Schröder, Siemens & Halske AG

Fernsehgeräte, die nach den letzten Erkenntnissen gerüstet sind, enthalten heute mindestens einen Störinverter, der das Amplitudensieb vor unerwünschten Gitterstrom-Einbrüchen schützen soll, und außer der selbstverständlichen zeitkonstantenfreien Kopplung der Zf-Stufen eine automatische Verstärkungsregelung, die mit den Zeilenrücklauf-Impulsen getastet wird. Die relative Kürze der Tastzeit soll eine Störbeeinflussung der Verstärkungsregelung auf ein Minimum reduzieren.

Die Tastung der automatischen Verstärkungsregelung kann jedoch sinnlos werden, sobald Störpulse! größerer Häufigkeit und Amplitude die horizontalen Synchronpulse direkt treffen. Das ist nicht nur bei einer entsprechenden Phasenlage und Periodizität, sondern auch bei einer hinreichenden Länge des Störpulses der Fall, wie sie bei Störungen durch Kollektormotoren auftreten kann. Dann bestimmt nicht mehr das Nutzsinal, sondern der Störpuls mit seiner beträchtlichen Amplitude die Höhe der für die Zf-Stufen erzeugten Regelspannung. Der Kontrast wird flau oder springt, verzögert durch die Regelzeitkonstante, die Grundhelligkeit schwankt, besonders bei Helligkeits-Automatiken. Ferner wird das Amplitudensieb – ob mit oder ohne Störinverter – in seiner einwandfreien Funktion genau so behindert wie unter ungünstigen Umständen die Intercarrierschaltung, wobei die Störbeeinflussung hörbar wird.

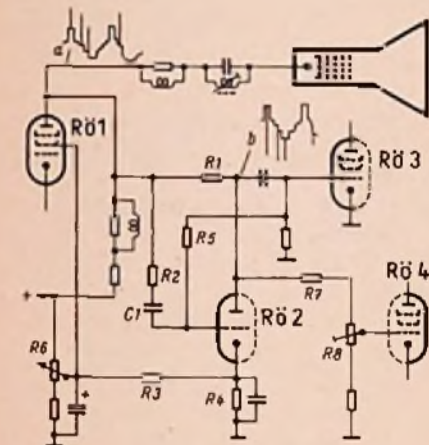


Bild 1. Schaltbild der neuen Störaustast-Schaltung. Rö 1 = Video-Endstufe, Rö 2 = Austast-Triode, Rö 3 = Amplitudensieb-System, Rö 4 = Regelspannungserzeugung

Diese unangenehmen Erscheinungen verschwinden sofort, wenn für die automatische Regelspannungserzeugung ebenfalls eine Stör-Austastung eingeführt wird. Ein so ausgestattetes Spitzengerät ist um eine weitere Größenordnung unempfindlicher gegen Störungen. Die bereits in einem Teil der Siemens-Fernsehgeräte in Kombination mit dem Amplitudensieb bewährte Störaustast-Schaltung übernimmt diese zusätzliche Aufgabe ohne technischen Mehraufwand auch für die getastete automatische Verstärkungsregelung.

Störpulse, die zwischen den Synchronpuls aufzutreten und unter dem Synchronpegel bleiben, beeinträchtigen weder die Funktion einer gut dimensionierten Synchronisierung noch eine normal getastete automatische Verstärkungsregelung. Erst

wenn sie sich mit relativ kleiner Amplitude auf die Synchrondächer setzen oder mit größerer Amplitude zwischen den Synchronpuls über den Synchronpegel ragen, wird eine Begrenzung oder Austastung vorteilhaft.

Ein störverseuchtes Nutzsinal (Bild 1, Oszillogramm a) würde ohne Stör-Austastung unverändert über den Entkopplungswiderstand R 1 an den Eingang des Amplitudensiebes (Rö 3) und des Regelspannungssystems (Rö 4) gelangen. Parallel zu diesen Eingängen arbeitet jedoch, von den Störpuls gesteuert, die Austast-Triode Rö 2 als elektronischer Kurzschluß-Schalter. Ihr Gitter ist gegen das Kathodenpotential negativ vorgespannt, einmal durch den Spannungsteiler R 3/R 4 mit einer gegen das Massepotential positiven Spannung an der Kathode und dann über R 5 mit der gegen Masse negativen Sperrspannung des Amplitudensiebes (Rö 3).

Bekanntlich wird die Sperrspannung automatisch durch den Gitterstrom erzeugt, den die Dächer der Synchronpulse von der Kathode zum Steuergitter des Amplitudensiebes auslösen. Die Summe der Kathoden- und Sperrspannung an Rö 2 bildet eine für das Nutzsinal unüberschreitbare Schwelle, die nur von Störpuls durchbrochen werden kann, die den Synchronpegel überragen und über R 2/C 1 am Gitter der Austast-Schaltung wirksam werden. Die Triode wird leitend und unterdrückt so das Störsignal (Bild 1, Oszillogramm b). Das in Bild 2 dargestellte Oszillogramm zeigt die Inversionswirkung bei einem störverseuchten Signal. Ein Vorteil dieser Schaltung liegt darin,

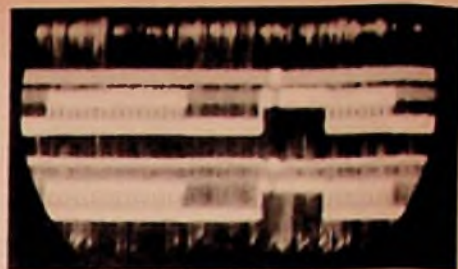


Bild 2. Störverseuchtes Fernsehsignal am Eingang (oben) und am Ausgang (unten) der neuen Störaustast-Schaltung. Neben der Störaustastfunktion erkennt man deutlich an der Verminderung der waagerechten Strichdicke des unteren Signals gegen das obere, welche stabilisierende Wirkung die Störaustastung der Hf-Regelspannungserzeugung (AGC) auf das Nutzsinal ausübt. Die Ablenkfrequenz des Oszillografen betrug 50 Hz. Zur gleichzeitigen Sichtbarmachung der beiden Signale wurde ein elektronischer Umschalter benutzt

daß die Austastschwelle auch bei schwankender Nutzamplitude durch die mitleitende Sperrspannung automatisch dicht über dem Synchronpegel gehalten wird. Die Kathode der Austast-Triode erhält die positive Spannung über R 3 vom Schleifer des Kontrastreglers und ist damit gleichfalls der gewählten Nutzamplitude angepaßt. Die Austastwirkung ist auch bei kleinen Störsignalen naturgemäß stärker als bei Inverter-Schaltungen, die den austastenden Störpuls aus davorliegenden Stufen ableiten.

Das entstörte Nutzsinal wird dem Steuergitter des Systems über R 7 und den Einstellregler R 8 galvanisch zugeführt. Die galvanische Ankopplung der Austast-Triode an das Regelspannungssystem garantiert ein zeitkonstantenfreies Austasten der Störpulse.

## Automatische Scharfabstimmung auf UKW

Von F. Franke, Telefunken GmbH

Verschiedene Fernsehempfänger der neuen Saison wurden mit einer automatischen Scharfabstimmung ausgerüstet, bei der als Nachstimmorgan für den Oszillator eine gesteuerte Kristalldiode in Reihe mit einem Kondensator verwendet wird. Das gleiche Prinzip wird nachstehend für den UKW-Bereich von Rundfunkempfängern beschrieben.

Die Abstimmung eines UKW-Empfängers nach dem Magischen Auge ergibt nicht immer den optimalen Arbeitspunkt des Ratlodetektors. Eine weit bessere Lösung für die Scharfabstimmung auf einen UKW-Sender als das Magische Auge oder selbst die Magische Waage ist eine Einrichtung, die bei einer Fehlabbastimmung den Oszillator automatisch auf die Sollfrequenz nachstimm und damit dem Hörer die Sorge um die richtige Senderabbastimmung abnimmt. Der Hörer braucht in diesem Fall den Sender nur grob einzustellen, die Automatik sorgt dann für die frequenzrichtige Abstimmung. Dieses Verfahren hat zudem den Vorteil, etwaige Frequenzänderungen des Oszillators mit auszugleichen. Schaltungen dieser Art werden allgemein mit Automatische Scharfabstimmung bezeichnet; sie sind in Rundfunkgeräten auf den AM-Bereichen schon 1937 angewendet worden.

Die Prinzipschaltung ist in Bild 1 gezeigt. Zu einer solchen Schaltung gehört zunächst eine Einrichtung, die erkennt, in welcher Richtung die fehlerhafte Abstimmung liegt und die eine mit der Größe der Frequenzabweichung proportionale Spannung liefert. Geeignet hierfür ist ein Diskriminator, der in der Brückendiagonale eine positive bzw. negative Spannung in Abhängigkeit von der

Frequenzverstimmung abgibt. Bei der Mittenfrequenz heben sich die beiden Spannungen auf. Der prinzipielle Kennlinienverlauf ist in Bild 2 wiedergegeben. Der Ausdruck

$$S_R = \frac{\Delta U}{\Delta f}$$

ist ein Maß für die Steilheit der Kennlinie und gibt an, wieviel Steuerspannung bei einer bestimmten Frequenzverstimmung zur Verfügung steht. Die Steuerspannung beeinflusst ein Nachstimmorgan in der Weise, daß eine entsprechende Frequenzkorrektur des Oszillators vorgenommen wird. Das Nachstimmorgan kann z. B. eine mit der Spannung veränderbare Kapazität sein, die dem Oszillator parallel liegt. Zu diesem Zweck wurde früher vielfach eine Blindwiderstandsröhre verwendet. In einer solchen Schaltung wird ein Teilbetrag der Anodenwechselspannung über ein Phasenglied auf das Gitter der Röhre zurückgeführt. Diese phasenverschobene Spannung erscheint bei geeigneter Bemessung des Phasenschiebers als kapazitive Komponente im Ausgang der Röhre. Der kapazitive Betrag ist über die Röhrensteilheit durch Beeinflussung der Gitterspannung regelbar. Schaltet man den Ausgang der Röhre dem Oszillatorkreis parallel, so läßt sich mit Hilfe der vom Diskriminator gelieferten Steuerspannung eine Frequenzkorrektur der vorhandenen Fehlabbastimmung erreichen.

Grundsätzlich wäre die beschriebene Einrichtung der Blindwiderstandsröhre als Nachstimmorgan auch im UKW-Empfangsteil verwendbar. Die Röhre muß jedoch aus elektrischen Gründen organisch mit dem Oszillatorteil verbunden sein. Diese Forde-

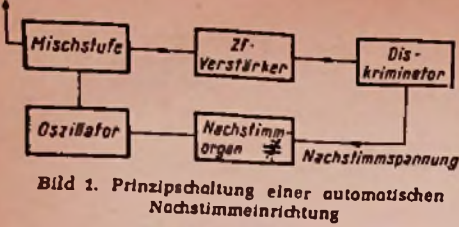


Bild 1. Prinzipschaltung einer automatischen Nachstimmereinrichtung

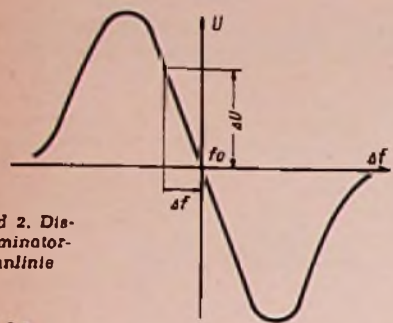


Bild 2. Diskriminator-Kennlinie

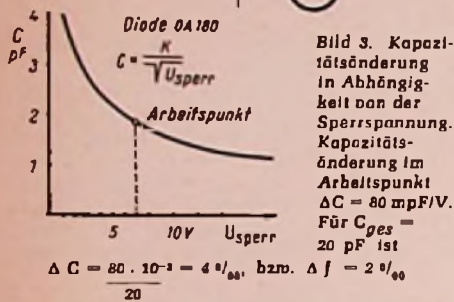
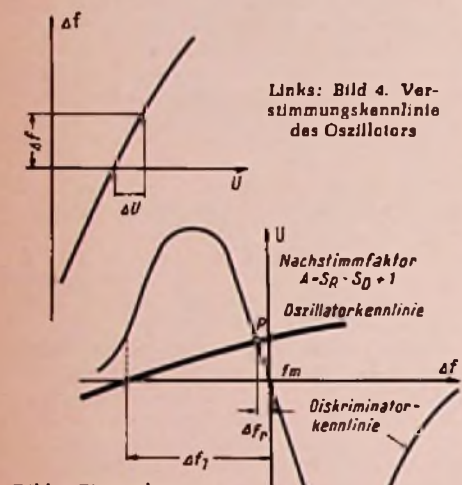


Bild 3. Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Sperrspannung. Kapazitätsänderung im Arbeitspunkt  $\Delta C = 80 \text{ mpF/V}$ . Für  $C_{ges} = 20 \text{ pF}$  ist  $\Delta C = 80 \cdot 10^{-3} = 4 \%$ , bzw.  $\Delta f = 2 \%$



Links: Bild 4. Verstimmungskennlinie des Oszillators

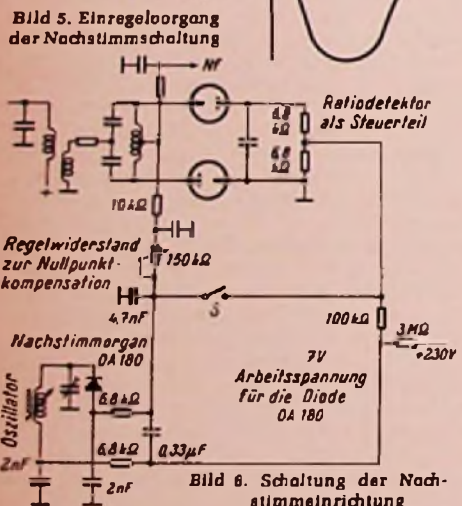


Bild 5. Einregelorgang der Nachstimm-schaltung

len, erwiesen sich Halbleiterdioden am geeignetsten. Es ist bekannt, daß diese Elemente die Eigenschaft besitzen, ihre Sperrschichtkapazität mit der angelegten Sperrspannung zu verändern. Mit Rücksicht auf gute Nachstimmfähigkeit muß die spannungsabhängige Kapazität möglichst groß, die Aufbaukapazität der Diode möglichst klein sein. Von den handelsüblichen Dioden erfüllt die Golddrahtdiode OA 180 am besten diese Forderungen. Bild 3 zeigt den Verlauf der Sperrschichtkapazität mit der angelegten Spannung bei einer solchen Diode. Nach dieser Darstellung verhält sich die Kapazität umgekehrt proportional mit der Wurzel aus der Steuerspannung; das bedeutet, daß sich die Steilheit der Kennlinie mit der angelegten Spannung ändert.

Aus Regelgründen wäre ein Arbeitspunkt bei kleinen Sperrspannungen, im Gebiet, wo die Kennlinie die größte Steilheit aufweist, anzustreben. Leider ist dieser Arbeitsbereich nicht ausnutzbar, da die an der Diode liegende Oszillatorwechselspannung unerwünschte Rückwirkungen auf den Schwingkreis infolge der Diodendämpfung ausüben würde. Der Arbeitspunkt ist daher mit einer ausreichend hohen Sperrspannung von  $\sim 7 \text{ V}$  festgelegt worden. Die Kapazitätsänderung in diesem Arbeitspunkt beträgt  $0,08 \text{ pF/V}$ . Schaltet man die Diode parallel zum Oszillatorkreis mit einer Gesamtkapazität von  $20 \text{ pF}$ , so errechnet sich die relative Kapazitätsänderung zu  $4 \%$ . Die Verstimmungskennlinie des Oszillators gibt Bild 4 wieder. Für eine Oszillatorfrequenz von  $100 \text{ MHz}$  erhält man eine relative Frequenzänderung von  $2 \%$  oder  $200 \text{ kHz/V}$ . Diese Größe drückt die Steilheit der Kennlinie aus und besagt, daß  $1 \text{ V}$  Steuerspannung die Oszillatorfrequenz um  $200 \text{ kHz}$  verändert. Die Einrichtung zur Erzeugung der Steuerspannung steht bei UKW-Empfängern bereits im Ratiodetektor zur Verfügung, so daß für die Funktion der gesamten Nachstimmereinrichtung als zusätzlicher Aufwand nur das Nachstimmorgan erforderlich ist.

Die Steilheiten der Diskriminator-Kennlinie (Bild 2) als auch der Verstimmungskennlinie (Bild 4) bestimmen den Betrag, auf den eine vorhandene Fehlabbstimmung herabgesetzt wird. Das Prinzip der Regelanordnung läßt es nicht zu, daß eine Frequenzverstimmung absolut auf die Mittenfrequenz nachgestimmt wird. Für den Vorgang der Nachstimmung muß immer eine Regelspannung zur Verfügung stehen. Es kann also nur solange nachgestimmt werden, bis die erzeugte und die an das Nachstimmorgan gelieferte Steuerspannung gleich ist. Bild 5 soll das verdeutlichen. In den Kennlinienverlauf des Diskriminators ist die Verstimmungskennlinie des Oszillators eingezeichnet. Bei einer bestimmten vorhandenen Frequenzabweichung  $\Delta f_1$  legt der Schnittpunkt P der beiden Kennlinien die Größe der verbleibenden Restverstimmung  $\Delta f_2$  fest. Durch genügend große Steilheiten der beiden Kennlinien ist dafür gesorgt, daß die Restverstimmung für die Praxis bedeutungslos ist. Wird die Regelsteilheit des Diskriminators mit  $S_R$  in  $\text{V/kHz}$  und die des Oszillators mit  $S_D$  in  $\text{kHz/V}$  bezeichnet, so errechnet sich der Faktor, auf den eine vorhandene Frequenzabweichung ausgeglichen wird, zu  $A = S_R \cdot S_D + 1$ . Mit den Werten der beschriebenen Schaltung wird

$$A = 0,07 \text{ V/kHz} \cdot 200 \text{ kHz/V} + 1 = 15.$$

Die Nachstimmereinrichtung regelt also bei einer Fehlabbstimmung von z. B.  $100 \text{ kHz}$  auf  $100 \text{ kHz} : 15 = 6,6 \text{ kHz}$  nach.

Die gesamte Schaltung ist in Bild 6 wiedergegeben. Die Arbeitsspannung für die Diode wird von der Anodenspannung abgenommen und durch einen Spannungsteiler  $3 \text{ M}\Omega/100 \text{ k}\Omega/8,8 \text{ k}\Omega$  gewonnen. Der Arbeits-

widerstand des Ratiodetektors ist in zwei gleichgroße Widerstände aufgeteilt. Der Verbindungspunkt dieser Widerstände liefert mit dem Mittelpunkt des Modulationswandlers die bekannte Diskriminator-Kennlinie und die erforderliche Steuerspannung, die über Siebglieder der Diode OA 180 zugeführt wird.

Die Nachstimmereinrichtung hat die Eigenschaft, den einmal eingefangenen Sender festzuhalten, sie setzt sich einer gewollten Frequenzverstimmung entgegen und versucht diese Verstimmung auszugleichen. Will man einen kanalbenachbarten Sender empfangen, so ist das zunächst nicht möglich. Die bei der Verstimmung erzeugte Steuerspannung schiebt die Oszillatorfrequenz solange nach, bis die Verstimmungskennlinie keine Berührung mehr mit der Diskriminator-Kennlinie hat und damit keine Steuerspannung erzeugen kann. Die Folge ist, daß der eingestellte Sender über mehrere Kanäle mitgezogen wird; der Empfang der Nachbar-Kanäle ist damit blockiert. Es ist deshalb erforderlich, während des Abstimmvorgangs die Nachstimmwirkung außer Funktion zu setzen. Diese Aufgabe übernimmt der Schalter S, der die an die Diode gelieferte Steuerspannung kurzschließt. Der Schalter ist im Abstimmknopf eingebaut und der

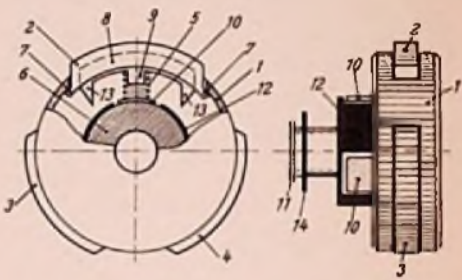


Bild 7. Abstimmknopf mit Schalter

Schaltvorgang erfolgt automatisch beim Betätigen der Abstimmung. Damit ist eine sehr einfache und narrensichere Bedienungsweise erreicht worden.

Bild 7 läßt die Funktion des Schalters erkennen. In der Mantelfläche 1 des Abstimmknopfes sind drei Aussparungen vorgesehen, die mit drei Segmenten 2, 3 und 4 ausgefüllt sind. In diese Segmente ist je ein Metallstück 9 mit zwei Kontaktspitzen 13 eingepaßt. Durch die Feder 5 werden die Segmente nach außen gedrückt. Beim Anfassen des Knopfes werden die überstehenden Segmente in den Knopf gedrückt und die Kontaktspitzen 13 geben über die Kontaktstücke 12 einerseits und über die Feder 5 und die Kontaktstücke 10 andererseits zu den Schleifringen 11 und 14, an denen die Stromabnahme erfolgt, Verbindung. Der Schalter ist somit geschlossen, die Diode erhält keine Steuerspannung. Ist der Abstimmvorgang beendet und wird der Abstimmknopf losgelassen, so tritt automatisch die Nachstimmereinrichtung in Tätigkeit. Eine sichere Funktion des Schaltvorgangs ist dadurch gewährleistet, daß alle Segmente mit den Kontaktspitzen parallel geschaltet sind und jede Spitze für sich den Kurzschluß bewirken kann. Übergangswiderstände sind für die Abschaltfunktion unkritisch, da in einem relativ hochohmigen Regelkreis geschaltet wird.

Der Eingangsbereich der Nachstimmereinrichtung beträgt je nach verfügbarer Steuerspannung  $100 \dots 300 \text{ kHz}$ . Es genügt daher, den Skalenzeiger grob auf den gewünschten Kanal zu stellen; für die frequenzrichtige Einstellung sorgt die automatische Scharfabbstimmung.

Die beschriebene Schaltung ist in die Telefunken-Spitzengeräte Opus 9 und in die Truhe Hymnus Hi-Fi eingebaut.

# Preisgünstige Breitbandantennen

Bereits seit einigen Jahren ist in den Listen der Antennen-Fabriken ein umfangreiches Angebot von Antennen für alle Wellenbereiche mit Schwerpunkt bei den UKW- und Fernseh-Antennen enthalten. Trotzdem kommen in jedem Jahr ungeachtet der Bemühungen um Bereinigung des Typenangebotes viele Neuheiten heraus; sie sind teilweise durch den technischen Fortschritt bedingt, zum Teil aber auch das Ergebnis von Marktuntersuchungen, bzw. sie entspringen dem Wunsch, den Anregungen der Fachkunden (Händler) zu folgen. Daß sie die Preislisten noch mehr füllen, ist der Kummer der Antennen-Fabriken, von denen sechzehn in Hannover ausgestellt hatten.

Obwohl das Fernsehen den Bedarf an Außenantennen sprunghaft ansteigen ließ, blieb dieser Zweig unserer Wirtschaft nicht ohne Sorgen. Im Frühjahr und Sommer 1957 verminderte die damalige Fernsehlaute die Inlandsaufträge erheblich, und als im Herbst und Winter die noch gut in Erinnerung haftende schlagartige Belegung einsetzte, rächten sich die manchmal zu geringen Dispositionen des Groß- und Einzelhandels, so daß gängige Antennentypen zeitweilig Mangelware blieben. Noch auf der vorjährigen Funkausstellung in Frankfurt im August war die Einkaufsfreudigkeit des Fachhandels nur gering.

Die rührige Firma Wisi wollte dem in diesem Jahre vorbeugen. Allen Fachgeschäften im Bundesgebiet wurde rechtzeitig vor Messebeginn eine Liste mit vorgedruckten Spalten für alle Erzeugnisse der Firma übersandt, an Hand derer man die gewünschten Monatslieferungen eintragen konnte.

Ein Gesprächsthema auf den Ständen der Antennenfirmen war die hoffentlich nur vorübergehende Entscheidung der Post, im Rhein-Ruhrgebiet vorzugsweise nur noch UKW-Störmeldungen jener Fernsehteilnehmer nachzugehen, deren Antennenanlagen mit abgeschirmtem Koaxialkabel versehen sind. Die Konsequenz wäre eine dringende Empfehlung an alle Fachhändler, zukünftig überhaupt kein Flachkabel mehr zu nehmen. Vom technischen Standpunkt aus gesehen sollte man sie begrüßen, denn das runde 60- $\Omega$ -Kabel – das gleiche gilt für die abgeschirmte Doppelleitung – ist nicht nur störimmun, sondern auch leichter zu verlegen und viel widerstandsfähiger als Bandkabel. Leider ist es auch dreimal so teuer ... und daran wird seine Verwendung wahrscheinlich häufig scheitern.

Nachdem die meisten Antennenfabriken Serien von Band-IV/V-Antennen entwickelt haben, stagniert dieses Gebiet zur Zeit. Hier wird erst die Praxis neue Anregungen bringen; die relativ wenigen Dezimeterwellen-Antennen, die bisher im Gebiet Landstuhl-Bitburg für den Empfang der amerikanischen Truppen-Fernsehsender montiert worden sind, bieten diesbezüglich eine zu schmale Basis.

## Neue Antennenformen

Die Liste der echten Neuheiten ist diesmal kurz. Die schweizerische Firma Jaeger & Co., Bern, läßt im Bundesgebiet von R. E. Deutschlaender in Lizenz einen Doppel-Faltdipol herstellen (Bild 1), der für die Kanäle 2, 3 oder 4 in Band I lieferbar ist und durch eine sehr geringe, je nach Kanal zwischen 80 und 75 cm variierende Bautiefe (Abstand beider Dipole) auffällt. Der Spannungsgewinn beträgt 6,2 dB, das Vor-/Rück-Verhältnis (V/R) rund 20 dB, und der horizontale Öffnungswinkel ist 57°. Diese Dopp-

peldipolantenne hat damit die Leistung einer Band-I-Antenne mit drei oder vier Elementen, benötigt aber nur 1/3 von deren Raum.

Roka (Robert Karst, Berlin) entwickelte die „Bild-Quelle“ für Unterdach-Montage (Bild 2). Hier wird die bei UKW-Sendeantennen bekannte Erscheinung ausgenutzt, daß die Bandbreite mit zunehmendem Dipoldurchmesser größer wird und der Blindwiderstand sich verringert. Durch Anbringen einer gebogenen Blech-Reflektorwand – eine solche ist bei Unterdachmontage erlaubt, während sie für eine dem Wind ausgesetzte Oberdachantenne nicht empfehlenswert ist – wird ein relativ guter Gewinn (ungefähr 3 dB über das gesamte Band III) und ein V/R-Verhältnis  $\sim 20$  dB erreicht. Der Anpassungswiderstand beträgt 240  $\Omega$ .



Bild 1. Doppelfaltantenne für einen Kanal in Band I mit geringer räumlicher Ausdehnung (Jaeger & Co., Bern, Lizenzbau R. E. Deutschlaender)

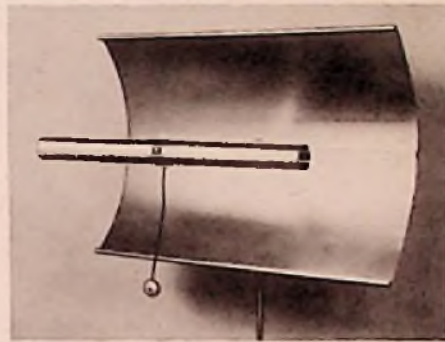


Bild 2. Roka-Bildquelle, eine neuartige Unterdachantenne mit dickem Dipol in Breitbandausführung für Kanal 5 bis 11

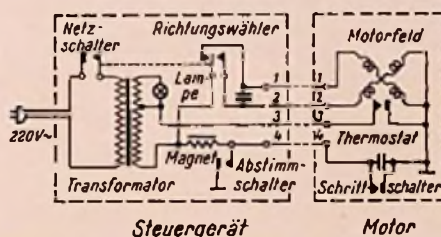


Bild 3. Schaltung des Steuergerätes und des Motors vom Antennenrotor U-98 von Apparatebau Geroh

Immer häufiger können in einigen Gebieten der Bundesrepublik und anderswo in Europa mehrere Fernsehsender zugleich an einem Ort empfangen werden. Voraussetzung dafür sind entweder mehrere Antennen, die frequenzmäßig und richtungsmäßig auf die einfallenden Sender abgestimmt sind, oder eine drehbare Breitbandantenne, soweit alle am Ort zu empfangenden Sender im Frequenzbereich dieser Antenne liegen. Apparatebau Geroh, Berlin, bekannt durch die Herstellung von Kurbel- und Gittermasten aller Art, entwickelte ihren Antennenrotor für Fernsehantennen mit maximal 20 kg Gewicht (darüber mit Verstärkung der Auflage) und vergrößertem Drehmoment weiter. Bild 3 zeigt die Schaltung des Steuergerätes und des Rotors. Die Drehung geht über volle 360° mit einer Geschwindigkeit von 2 U/min.

Das neue Modell U-98 ist auch sonst verbessert worden, u. a. bezüglich Stromverbrauch, Verhinderung des Durchrutschens, Einbau einer Magnetbremse, Allwetterschutz usw.

Johs. Förderer wartete diesmal mit einem im Vergleich zum Vorjahr wesentlich umfangreicheren Antennenprogramm auf. Alle Antennen lassen sich nunmehr vertikal oder horizontal polarisieren, und alle Typen mit mehr als vier Elementen können auch in der Vertikalen geschwenkt werden. Entsprechend der Nachfrage nach Breitbandantennen wurde das Modell 222 für Kanal 5 bis 11 mit einem Spannungsgewinn von 7,5...10 dB und einem V/R-Verhältnis von 20:1 geschaffen. Zehn Elemente engen den horizontalen Öffnungswinkel auf 40...52° – je nach Kanal – ein.

Ähnlich günstige Werte hat die neue Breitbandantenne 6511 für Band III von Max Engels. Sechs Direktoren, ein Breitbanddipol und eine Reflektorwand sind vorgesehen, trotzdem ist diese Antenne weder zu groß noch zu teuer.

Neuerdings kann durch Vorsetzen eines Stabes mit vier weiteren Direktoren aus dem Modell 6511 die Super-Breitbandantenne 6514 gemacht werden, die nunmehr 14 Elemente besitzt. – Das neue Baukastenprinzip verläßt im Interesse der größeren Wirtschaftlichkeit die Einkanalantenne und geht zur Dreikanal-Antenne für Band III über, d. h. es werden Antennen für drei Kanalgruppen 5 bis 7, 7 bis 9 und 9 bis 11 geliefert.

Für die Speisung großer Häuserblocks mit maximal 200 Rundfunk- und Fernsehteilnehmer-Anschlüssen ist eine Leistungs-Endstufe für die üblichen Antennenverstärker entwickelt worden. Ausgehend von den Verstärker-Bausteinen hat Engels den Fernseh-Kleinumsetzer FU 95 herausgebracht; er enthält neben dem serienmäßigen Verstärker-Baustein 7010 einen Quarz-Oszillator mit Regelstufe und einen Ringmodulator; alles ist auf einem Grundchassis mit den Abmessungen 50 x 25 cm zusammengefaßt. Bei 1 mV Eingangsspannung liefert dieser Umsetzer 8 V an 60  $\Omega$ , also rund 820 mW Ausgangsleistung.

Über die Eindraht-HF-Leitung System Goubau, deren Auswertung für Empfang in Deutschland die Firma Kathrein übernommen hat, berichteten wir bereits in Heft 9 auf Seite 245. Für die im Vorjahr geschaffene Kathrein-Breitbandantenne (Band III) „Multika“ wurde ein fünfteiliger Direktorkorsatz entwickelt, so daß eine 15-Element-Breitbandantenne gebildet wird. Sie heißt „Multigant“ (Bild 4) und hat einen Gewinn zwischen 9 und 12 dB sowie ein V/R-Verhältnis zwischen 18 und 28 dB. Weitere Verbesserungen im Kathrein-Bauprogramm betreffen einen feuchtigkeitsicher ausgeführten Breitbandübertrager zum Anschluß von Koaxialkabel an Fernsehantennen. Die neuen Anschlußdosen für Einzel- und Gemeinschaftsantennen sind jetzt „bananenstecker-sicher“, d. h. es können nur die vorschriftsmäßigen Anschlußstecker, nicht aber einfache Bananenstecker eingeführt werden. Das ist eine wichtige Vorsichtsmaßnahme, die falsches Anschließen und damit manche Fehler und manchen Leistungsverlust der Gemeinschaftsantenne ausschließen wird.

Fuba entwickelte eine einfache Breitband-Antenne für Band III (FSA 441, Gewinn zwischen 6 und 7 dB, 5 Elemente), die in Bild 5 gezeigt ist. Ihr günstiger Preis ist zu beachten!

In Bild 6 ist der neue Antennenkopf für die Gemeinschaftsantennenanlage LMKU gezeigt. Er wird auf ein Tragerrohr gesteckt und mit zwei Schrauben festgezogen; die vier Dipole des UKW-Kreuzdipols für Rundempfang sind fest angebracht und werden wie das rechte Rohr mit wenigen Handgriffen



Bild 4. Breitbandantenne Kathrein-Multi-gont für Band III



Rechts: Bild 5. Preisgünstige kleine Breitbandantenne FSA 441 von Fuba

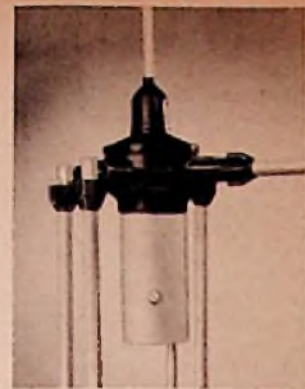


Bild 6. Neuer Antennenkopf für Gemeinschaftsantennen vom Typ LMKU (Fuba)



Bild 7. Ausbaufähige Breitbandantenne (Hirschmann)

a) Grundausführung mit vier Elementen (Fesa 4 F)

b) ausgebaute Antenne nach Anbringen des viertelligen Direktorvorsatzes und des Reflektorvorsatzes

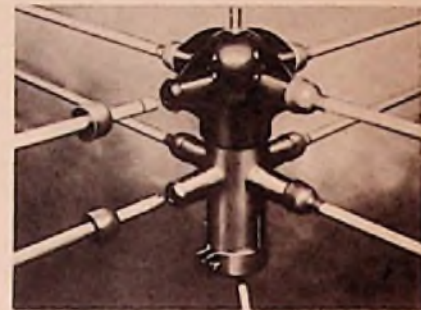


Bild 8. Neuer Antennenkopf für Gemeinschaftsantennen vom Typ LMKU mit Klemmontage der vier UKW-Dipole (Deutsche Elektronik GmbH)

wasserdicht angeschraubt. Nach oben zeigt das dünne Rohr der LMK-Stabantenne. Fuba hat in letzter Zeit auch den neuen Fernseh-Umsetzer für Altana i. W. geliefert, der die provisorische aktive Umlenkantenne auf dem Wixberg ersetzt hat.

Die Bemühungen von Hirschmann zielten u. a. in Richtung „ausbaufähige Breitbandantennen“. Beispielsweise wird die neue „Fesa 4 F“ mit vier Elementen (Daten: Gewinn 5...8 dB über das gesamte Band III, V/R-Verhältnis 3,5:1...9:1, Öffnungswinkel horizontal 60°) durch einen Direktorvorsatz mit vier Stäben und einen Reflektorvorsatz zu einer 9-Element-Breitbandantenne mit den Daten Gewinn 7...10 dB, V/R-Verhältnis 9:1 bis 18:1, horizontaler Öffnungswinkel 43°, verbessert (Bild 7). Weitere Arbeiten betreffen die Vergrößerung des Direktorabstandes; eine ältere 8-Element-Antenne kann heute bei etwas längerem Trägerstab mit sechs Elementen den gleichen Gewinn bringen. — Vom neuen Zubehör sei der neuartige Bandkabelstecker Typ Bos aus einem Kunststoff auf Polyäthylen-Basis hingewiesen, der auf-

geklappt und nach dem Festschrauben der beiden Kabellitzen einfach zugedrückt wird, ähnlich wie ein Druckknopf.

Siemens ergänzte sein Programm um eine 13-Element-Band-III-Antenne und führte auch beim Zubehör Verbesserungen ein. Wesentlich sind die Erweiterungen des Antennenverstärker-Programms. Jetzt stehen für alle Kanäle der Bänder I und III Einkanalverstärker in Streifenausführung zur Verfügung. Siemens ging zu dieser anderswo ebenfalls gepflegten Technik über, weil sie wirtschaftlicher ist. Der Einkanalverstärker hat gegenüber dem Breitbandverstärker bei gleicher Röhrenzahl eine weit höhere Verstärkung, die durch sorgfältiges Abgleichen des betreffenden Kanals im Werk voll ausgenutzt werden kann (Bild 9). Daneben werden die Breitbandeinsätze für Band I bzw. Band III weiterhin gefertigt.

Die Deutsche Elektronik GmbH setzte sich bei der Weiterentwicklung ihrer vormontierten Antennen zwei Ziele: Vermeiden aller Schraubverbindungen zwischen Antennenelement und seinem Träger und jeder Schraubverbindung bei der Kabelmontage. Die erste Forderung wird durch eine neuartige Feder-Raste erreicht, die aus einem thermoplastischen, ultraviolett- und witterungsbeständigem Kunststoff hoher Wärme- und Tropenfestigkeit besteht. Das Einrasten der Elemente geschieht mit einer einzigen Handbewegung („Elektronik-rast-Prinzip“). Das ärgerliche Lockern der Halteschrauben für die Kabellitze in den Anschlußkästchen der Antennen wurde, um die zweite Forderung zu erfüllen, durch eine sinnvolle Federklemme überwunden; diese Verbindung ist erschütterungsfest, und der kleine Kontakt-raum ist mit einem chemisch stabilen Kontaktfett von geeigneter Viskosität gefüllt. Die Klemme ist so konstruiert, daß die Verbindung bei Zugbelastung des Kabels noch fester wird. — Für die Gemeinschaftsantenne AT 171 wurde der Antennenkopf (Bild 8) neu durchkonstruiert. Hier verzichtet man ebenfalls auf Schraubverbindungen mit Ausnahme der Befestigung der elastischen Rutenantenne für LMK, denn die vier UKW-

Halbdipole, die zusammen eine Drehfeldantenne (Runddipol) bilden, sind durch einfaches Eindrücken in die vorbereiteten Federrast-Lager unverrückbar; sie liegen ebenfalls in einer chemisch stabilen Fettbettung.

Telo informierte uns, daß alle Antennen jetzt dank eines neuen Behandlungsverfahrens eine noch größere Oberflächenverdichtung erfahren; diese Weiterentwicklung des Broxal-Hartmantels verbessert die Witterungsbeständigkeit. Neu ist ein Mittelverstärker für 20 bis 35 Anschlüsse in Streifenbauweise mit Langlebensdauerrohren E 68 CC. Ein weiter verbessertes Antennenkabel (Telo-Kabeltype 58) für 58 Ω mit versilberter Cu-Litze hat nur noch eine Dämpfung von 9,8 dB/100 m, gemessen bei 200 MHz.

Zehnder hat bei der Durcharbeitung seines Antennen-Bauprogramms dafür gesorgt, daß alle Fernsehantennen mit Ausnahme einiger weniger Band-I-Antennen auch für vertikal polarisierte Sender lieferbar sind. Aus den Listen fällt die 10-Element-Breitbandantenne BA 3600 mit einem Spannungsgewinn von 8 dB und dem günstigen V/R-Verhältnis von 22 dB auf. Gegenüber einer 10-Elemente-Einkanalantenne vermindern sich der Spannungsgewinn und das V/R-Verhältnis nur um je 1 dB. Wir möchten bei dieser Gelegenheit auf das umfangreiche Lieferprogramm dieser rührigen Firma für Antennenmaterial einschließlich Transformationsglieder 240 Ω symm./80 Ω koaxial für Außen- und Innenmontage hinweisen. Spezialartikel sind u. a. Schraubenzieher mit eingebautem Spannungsprüfer, Apparatklemmen aller Größen, Kabelschuhe, Funkdosen, Flachstecker, Bananenstecker, Krokodilklemmen und viele Kupplungen und Muffen, die in aller Welt von Radioamateuren gebraucht werden.

Über eine besondere Neuerung von Wisl, nämlich die nach kommerziellen Gesichtspunkten konstruierten Antennenweichen für Fernsehantennen, berichten wir im nächsten Heft.

K. T.



Bild 9. Fernseh-Einkanal-Streifenverstärker SAVE 336 (Kanal 2) von Siemens

Anfragen von Lesern an die Redaktion der FUNKSCHAU lassen erkennen, daß in bezug auf die Richtung, in der der elektrische Strom fließt, ziemliche Verwirrung herrscht. Alle Regeln, die man in älteren und meist auch noch in neueren Lehrbüchern findet, sind so abgefaßt, als würde der Strom von plus nach minus fließen. Ein solcher Irrtum konnte in einer Zeit unterlaufen, als man noch gar nicht wußte, was Elektrizität ist. Die Bezeichnung der Pole erfolgte willkürlich, und man schreibt diese Benennung dem englischen Physiker Faraday zu, demselben, nach dem die Maßgröße für die Kapazität (Farad) benannt ist. Es entspricht aller menschlichen Erfahrung, daß etwas von plus nach minus fließt und nicht umgekehrt. Nachdem die Bezeichnung der Pole einmal erfolgt war, nahm man logischerweise die Richtung des elektrischen Stromes von plus nach minus an.

In den ersten Jahren unseres Jahrhunderts aber zeigte es sich, daß tatsächlich Elektronen von minus nach plus fließen, womit der alte Irrtum offenbar wurde. Man hätte also die Pole umbenennen müssen; wahrscheinlich wäre dadurch aber die Verwirrung noch größer geworden, als sie gegenwärtig ist.

## Elektrischer Strom – Elektronenstrom

Aus diesen Schwierigkeiten haben die Techniker einen gangbaren Ausweg gefunden. Sie sprechen vom elektrischen Strom, wenn sie die alte, irrtümliche Auffassung meinen, und vom Elektronenstrom, wenn sie den tatsächlichen Fluß der Elektronen von minus nach plus zum Ausdruck bringen wollen. Diese Unterscheidung hat sich in der Fachliteratur weitgehend durchgesetzt. Der Leser muß sie aber genau kennen, wenn er nicht Opfer dieser Begriffsverwirrung werden will.

Der Unterschied in der Auffassung macht sich besonders bei der Definition der Stromstärke bemerkbar. Als man noch nicht wußte, was Elektrizität ist, nannte man denjenigen gleichmäßig fließenden Strom 1 A = ein Ampere, der aus einer wässrigen Lösung von Silbernitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) in der Sekunde 1,118 mg metallisches Silber abscheidet; so legt auch das Gesetz die Größe des Ampere fest. Seitdem man aber weiß, daß Elektrizität aus Elektronen besteht, sagt man, ein Ampere ist derjenige Strom, bei dem durch einen gegebenen Leiterquerschnitt in der Sekunde  $6,3 \cdot 10^{18}$  Elektronen fließen. Entgegen der weit verbreiteten Ansicht ist dabei die Geschwindigkeit der Elektronen recht gering; jedes legt in der Sekunde nur einen Weg von etwa 0,3 mm zurück. Die unfassbar große Zahl von  $6,3$  Trillionen Elektronen in der Sekunde kommt dadurch zustande, daß der Strom eine riesengroße Zahl von Elektronen umfaßt.

## Funktechniker denken in Elektronen

Es ist eine Frage der Zweckmäßigkeit, daß jedem Funktechniker empfohlen wird, bei seinen Überlegungen immer den Elektronenstrom im Auge zu behalten. Dadurch werden viele Erscheinungen verständlich, die bei Betrachtung des elektrischen Stromes gar nicht so klar sind. Ein Beispiel möge das erläutern. Auf den ersten Blick erscheint es paradox, daß beim Einweg-Gleichrichter die Katode positiver Pol der Gleichspannungsquelle wird (Bild 1). Bedenkt man aber, daß Elektronen in der Gleichrichterröhre nur von der Katode zur Anode fließen können, so wird sofort klar, wie die eingezeichnete

Polarität zustande kommt: Wo Elektronen abfließen, entsteht der Pluspol, dort aber, wohin sie fließen, der Minuspol. Den Antrieb zu diesem Elektronenfluß liefert die Sekundärwicklung des Netztransformators, doch kann sie wegen der Ventilwirkung der Röhre nur dann wirksam sein, wenn der obere Anschluß positiv, der untere negativ ist.

So einfach es ist, solche Zusammenhänge zu überblicken, so unübersichtlich werden sie, wenn die Schaltung von der Norm abweicht, wie es beispielsweise bei den Wechselstrom-Volksempfängern der Fall ist (Bild 2). Hier liegt die Anode der Gleichrichterröhre über den Widerstand R 1, an dem durch Spannungsabfall die Gittervorspannung für die Endröhre entsteht, am Chassis, und das freie Ende der Sekundärwicklung ist der Pluspol. Betrachtet man den eingezeichneten Pfeil, der den Elektronenfluß andeutet, so ist der Sachverhalt klar. Vergleicht man die Schaltungen nach Bild 1 und Bild 2, so sieht man, daß die Gleichrichterröhre umgekehrt gepolt ist.

## Die Richtspannung bei Dioden

In der gleichen Weise erklärt sich mit Hilfe des Elektronenflusses auch die Polarität der Richtspannung bei Röhren- und Halbleiterdioden. Die Schaltung der Demodulationsdiode (Bild 3) entspricht der Einweg-Netzgleichrichtung bis auf die Tatsache, daß bei ersterer der Pluspol, bei letzterer der Minuspol mit dem Chassis verbunden ist. Die Ähnlichkeit zwischen beiden Schaltungen wird offenbar, wenn man den zweiten Kreis des Zf-Bandfilters mit der Sekundärwicklung des Netztransformators vergleicht.

Bei den Halbleiterdioden entspricht das im Symbol durch einen Strich angedeutete Germanium- oder Siliziumplättchen der Röhrenkatode und der daraufstehende, durch ein kleines Dreieck wiedergegebene Draht der Röhrenanode. In der Halbleiterdiode können Elektronen also nur vom Strich,

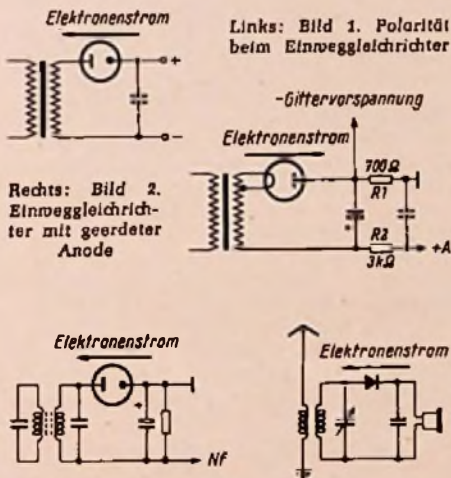


Bild 3. Polarität der Richtspannung beim Dioden-Demodulator

Oben rechts: Bild 4. Polarität der Richtspannung beim Detektor-Empfänger

Rechts: Bild 5. Polarität der Spannung, die durch Spannungsabfall hervorgerufen werden

der positiver Pol wird, zur Spitze fließen, die den negativen Pol darstellt. So erklärt sich mühelos, mit welcher Polarität sich der Tonkondensator im einfachen Detektorempfänger auflädt (Bild 4). Der durch einen bunten Faden gekennzeichnete positive Pol des Kopfhöreranschlusses soll mit dem positiv aufgeladenen Belag des Tonkondensators verbunden werden, damit der durch den Kopfhörer fließende Strom den Magnetismus der permanenten Magnete unterstützt und nicht schwächt. Übrigens ist es für den praktischen Betrieb des Detektorempfängers völlig gleichgültig, mit welcher Polarität die Germaniumdiode in die Schaltung eingefügt wird; sie arbeitet in jedem Falle gleich gut. Lediglich der Anschluß des Kopfhörers macht die Kenntnis der Polarität der Richtspannung am Tonkondensator wissenswert.

## Polarität bei Spannungsabfall

Läßt sich der ganze Stromkreis in einem Schaltbild überblicken, so bereitet es keinerlei Schwierigkeiten, die Polarität der Spannung zu ermitteln, die durch Spannungsabfall an einem Widerstand entsteht. Der mit dem Pluspol der Spannungsquelle verbundene Pol des Widerstandes ist plus, der mit dem Minuspol verbundene minus. Wird aber nur ein Teil des Stromkreises dargestellt und ist ein Pol der Stromquelle ans Gehäuse geführt, wie es regelmäßig bei Schaltbildern der Funktechnik der Fall ist (Bild 5), so hat besonders der Anfänger Schwierigkeiten. Er sieht nicht ohne weiteres ein, daß die Katode der Röhre gegen das Chassis positives Potential aufweist, das durch Spannungsabfall des Katodenstroms am Katodenwiderstand R 2 entsteht. Wer dagegen in Elektronen denkt, der weiß, daß sich die Elektronen vor einem Widerstand stauen, wie das in einen Fluß gebaute Wehr das Wasser staut und einen höheren Wasserspiegel oberhalb des Wehres hervorruft. Da die Elektronen vom Chassis durch R 2, die Röhre und R 3 zurück zum Netzteil fließen, bedingt die Stauung vor R 2, daß dieses Ende negativ, die Katode aber positiv ist. Da das Steuergitter durch den Gitterableitwiderstand R 1 mit dem negativen Ende von R 2 verbunden ist, wirkt die durch Spannungsabfall an R 2 entstandene Spannung als Gittervorspannung.

In ähnlicher Weise läßt sich die Phasendrehung von  $180^\circ$  erklären, die jede Röhre gegenüber der Steuerspannung verursacht. Wird die Steuerspannung stärker positiv, wie es das Wechselstromsymbol an der Zuleitung andeutet, so nimmt der Anodenstrom zu und verursacht am Anodenkreiswiderstand R 3 einen größeren Spannungsabfall. Vor R 3 stauen sich jetzt mehr Elektronen als zuvor; die Anode wird stärker negativ, als sie es zuvor war. Da sie hohe positive Spannung aufweist, bedeutet dies, daß die Anode weniger positiv wird als vorher. Diese durch die wechselnde Größe des Anodenstroms verursachten Spannungsänderungen der Anode läßt der Trennkondensator C 3 durch, so daß an seinem gleichspannungsfreien Pol die verstärkte, in der Phase um  $180^\circ$  gedrehte Steuerspannung auftritt.

## Regeln und Gedächtnisstützen

Alle bisher genannten Beispiele lassen erkennen, warum der Hochfrequenztechniker bei der Erörterung der Frage, in welcher Richtung der Strom fließt, zweckmäßig den Elektronenstrom betrachtet. Selbstverständlich ist das nur eine Frage der Gewohnheit, denn wer ausschließlich an

den elektrischen Strom denkt, kommt genau so gut zum Ziel. Allerdings lassen sich mit seiner Hilfe bestimmte Erscheinungen und Tatsachen nicht so zwanglos erklären, wie es der Elektronenstrom gestattet. Man denke in diesem Zusammenhang an die Ventilwirkung von Röhren und Halbleitern.

Nun kennt die Elektrotechnik eine Menge von Regeln, Gedächtnisstützen und sog. Eselsbrücken, mit deren Hilfe man sich den Zusammenhang zwischen der Richtung des Stromes, des magnetischen Feldes und der Bewegung des Leiters im magnetischen Feld merken kann. So heißt es zum Beispiel: Schaut man in die Richtung des elektrischen Stromes, so verlaufen die magnetischen Kraftlinien im Uhrzeigersinn. Es fragt sich nun, ob man diese Regeln und Merksätze umbauen und dem Elektronenstrom anpassen soll. Es müßte dann heißen: Schaut man in die Richtung des Elektronenstroms, so verlaufen die magnetischen Kraftlinien entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn. Vermutlich würde mit einem solchen Umdenken etwa der Linke-Hand-Regel, der Rechte-Hand-Regel, der Ampèreschen Schwimmregel usw. mehr Verwirrung als Nutzen gestiftet, weil die Lehrbücher beim Wortlaut immer den elektrischen Strom betrachten. Dagegen ist es sinnvoll und zweckmäßig, scharf zwischen elektrischem Strom (von plus nach minus) und Elektronenstrom (von minus nach plus) zu unterscheiden. In den Regeln der genannten Art muß nur die Formulierung so getroffen sein, daß der elektrische Strom ganz klar genannt wird.

## Benennungen bei der Elektrolyse

Ähnliche Überlegungen führen zu dem Ergebnis, es auch bei den Benennungen der elektrolytischen Erscheinungen bei den alten Regeln und Bezeichnungen zu belassen. Wollte man hier von der Betrachtung des Elektronenstromes ausgehen, so müßten nicht nur die elektrotechnischen Lehrbücher umgestellt werden, sondern darüber hinaus die Chemiebücher. Auch in diesem Falle muß klar zu erkennen sein, daß man vom elektrischen Strom und nicht vom Elektronenstrom ausgeht. Es muß also heißen: Bei der Elektrolyse wandern Metalle und Wasserstoff mit dem elektrischen Strom. Abgesehen davon, daß sich in uns etwas sträubt, wenn wir bei einer solchen Gedächtnisstütze etwas gegen den Elektronenstrom wandern lassen sollen, ist die einfache, leicht zu merkende Regel doch nichts anderes als Ausdruck des Ergebnisses höchst komplizierter Vorgänge im Elektrolyten. Wer tiefer in diese eindringen will, muß sich ohnehin mit der Dissoziation und dem Verhalten der Ionen auseinandersetzen.

Nachdem eine irrthümliche Auffassung von der Richtung des elektrischen Stromes seit anderthalb Jahrhundert ihren Niederschlag in Regeln und Büchern gefunden hat, würde eine Umstellung auf den Elektronenstrom mehr Verwirrung als Nutzen stiften. Vielmehr ist es zweckmäßiger, in Schrift und Wort scharf zu unterscheiden zwischen dem elektrischen Strom, den man sich von plus nach minus fließend denkt, und dem Elektronenstrom, der von minus nach plus fließt.

Dr. A. Renardy

sollen, um so den Vorteil der intermittierenden Beheizung nur während der wirklichen Sprechzeit zu erkaufen, oder ob man darauf verzichtet und billiger baut, indem man indirekt heizt und nur die Anodenleistung steuert. Für indirekt geheizte Röhren spricht, daß bei einer verbrauchten Elektronenröhre in den weitaus meisten Fällen die Katode erschöpft ist. Da aber die Katode in den Sprechpausen nicht belastet wird, bestehen keine Bedenken gegen indirekt geheizte Röhren. Durch eine geringfügige Unterheizung (5...8%) kann die Lebensdauer des Fadens erhöht werden, so daß die Ausnutzung der Röhre noch günstiger ist.

Als weiterer Punkt der Überlegung bleibt die Art der Unterbrechung des Anodenstroms während der Sprechpausen. Meist bedient man sich eines geeigneten Relais, das über eine Sprechaste und eine zusätzliche Steuerleitung an das Mikrofon angeschlossen wird. Dabei muß man darauf achten, daß diese Taste so konstruiert ist, daß sie auch tatsächlich in den Sprechpausen den Kontakt selbsttätig aufhebt. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß das Relais einen guten Kontakt im Arbeitskreis aufweist; auch ist bei der Dimensionierung des Kontaktes auf die relativ hohe Schaltdauer zu achten.

Die im folgenden gezeigte Schaltung verwendet Elektronenröhren zum Ein- und Ausschalten und verzichtet somit völlig auf mechanische Kontakte. Das Bild zeigt eine Anlage für etwa 25 W Sprechleistung. Dabei ist im Interesse einfacher Installation der Hörstellen der Ausgangstransformator so ausgelegt, daß er die zwölf angeschlossenen Lautsprechersysteme in Reihe speist. Widerstand und Reaktanz der Zuleitung sind auch bei größeren Längen unwesentlich, da die Leistung keine nennenswerten Verluste erfährt und die Übertragung von Bässen und Höhen nicht erwünscht ist.

Die Schaltung zeigt einen normalen dreistufigen Verstärker mit Gegentaktendstufe. Der Netzteil besteht jedoch nicht wie üblich aus einem Trockengleichrichter, sondern zeigt zwei den Endröhren äquivalente Pentoden in Triodenschaltung. Sie liefern als Doppelweggleichrichter aus den beiden Wicklungen des Netztransformators die Anodenspannung für den Verstärker. Diese Anodenspannung ist nun direkt abhängig von der an den Gittern der beiden Röhren R01 und R02 herrschenden Spannung. Im Ruhezustand erhalten diese aus dem Gleichrichter G1 eine negative Spannung, die ausreicht, um die beiden Röhren ganz zu sperren. In Reihe mit dieser konstanten Sperrspannung liegt eine aus dem Stromwandler W und über den Gleichrichter G2 gewonnene, der Sperrspannung entgegengerichtete Spannung. Sie tritt aber erst dann auf, wenn durch Besprechen des Mikrofons die Primärwicklung des Wandlers von einem Wechselstrom durchflossen wird. Nur die erste Stufe wird also aus dem Gleichrichter G3 dauernd mit Anodenspannung versorgt; sie arbeitet aber so weit im negativen Gebiet der Kennlinie, daß kein großer Ruhestrom fließen kann. Der dadurch entstandene Verstärkungsrückgang ist nicht bedenklich, da die nachgeschalteten Stufen über genügend Reserven verfügen. Der Ladekondensator C1 bewirkt, daß die Entsperrung mit einer gewissen Zeitkonstante erfolgt, um zu verhindern, daß die Anlage auf Raumgeräusche anspricht, die für kurze Zeit den normalen Pegel überschreiten; auch soll der Anodenstrom während einer Atempause beim Sprechen nicht wieder zurückgehen. Die Signallampe SL ist eine Glühbirne, die erst beim Erreichen einer genügend hohen Anodenspannung aufleuchtet (Zündspannung) und so den Betriebszustand anzeigt.

Ingenieur Günter Bädorf

## Eine Rufanlage

### mit elektronischer Mikrofonensperrung

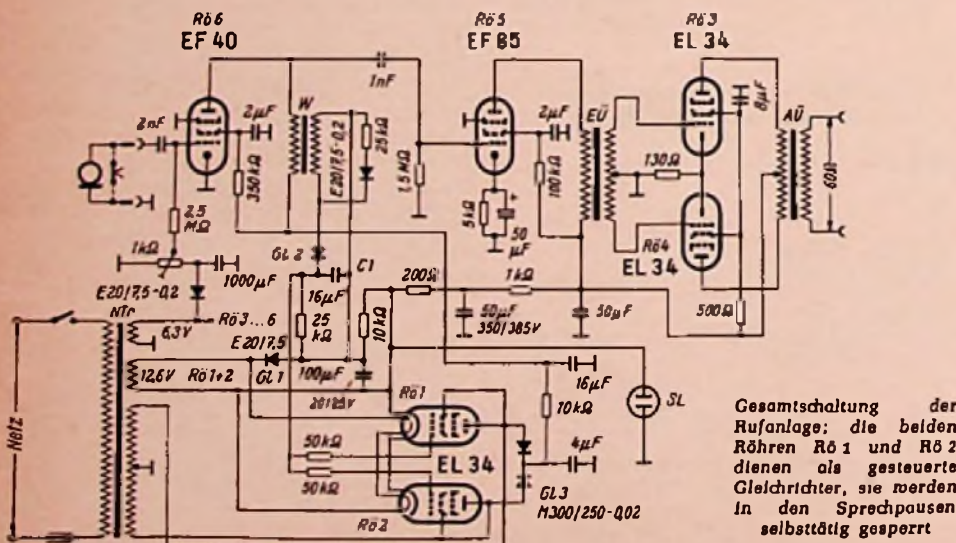
In ausgedehnten Werken oder Betrieben erfreut sich die sogenannte Betriebsrufanlage immer größerer Beliebtheit, da das rasche Auffinden eines Mitarbeiters mit Hilfe des Telefons mitunter sehr viel Zeit und Mühe kostet. Eine solche Rufanlage besteht aus einer Anzahl von Lautsprechern, die im Betrieb verteilt sind, einem geeigneten Verstärker und einem oder mehreren Mikrofonen.

Als Gegen- oder Wechselsprechanlage ermöglicht sie außerdem den Betrieb in beiden Richtungen, so daß sich der Gesuchte auch zurückmelden kann. In sehr vielen Fällen scheidet aber eine solche Anlage aus, da die Raumgeräusche nur sehr schwer oder oft gar nicht von der Stimme des Sprechenden zu trennen sind. In der Praxis hat es sich

auch meist als ausreichend erwiesen, wenn die Rückmeldung über das nächste Telefon erfolgt.

Unter Berücksichtigung dieser Umstände wurde eine Rufanlage entwickelt, die mit geringem Aufwand, aber dennoch mit einem nennenswerten Vorzug, aufzubauen ist.

Von der Anlage wird gefordert, daß ihr Ruhestrom extrem klein ist, das heißt, alle nicht zur Bereithaltung der Sprechfähigkeit unbedingt notwendigen Elemente sollen in den Sprechpausen stromlos sein. Damit wird außerdem eine allzu rasche Abnutzung vermieden. Diese Forderung beeinflusst zuerst die Röhrenwahl. Man muß sich entscheiden, ob mit höherem Aufwand an Bauelementen direkt geheizte Röhren verwendet werden



# Elektronischer Zeitschalter

Ein Zeitschalter hat die Aufgabe, ein elektrisches Gerät nach Ablauf einer bestimmten Zeit selbsttätig ein- oder auszuschalten. Der nachstehend beschriebene elektronische Zeitschalter ist besonders als Belichtungsschalter für fotografische Kopier- und Vergrößerungsarbeiten geeignet; es sind aber auch verschiedene andere Anwendungen möglich. Ein ganz ähnliches Gerät war bereits in der FUNKSCHAU 1957, Heft 4, S. 92 beschrieben worden; die hier gezeigte Schaltung weist jedoch bei nicht größerem Aufwand verschiedene Vorzüge auf.

Die Schaltzeit ist von Bruchteilen einer Sekunde an bis etwa 5 Minuten kontinuierlich einstellbar. Jeweils um den Faktor 2 abgestufte Zeiten werden grob eingestellt, während eine Feineinstellung die zwischen zwei Stufen liegenden Zeiten erfäßt; der mit der Feineinstellung wählbare Verlängerungsfaktor ist unabhängig von der Grobeinstellung.

## Schaltung und Wirkungsweise

Bild 1 zeigt das Gesamtschaltbild des Gerätes, für das nur ein ganz gewöhnlicher kleiner Transformator benötigt wird, dessen 250-V-Sekundärwicklung außer den etwa 5 mA für den Gleichrichterkreis noch den Schaltstrom für das Relais liefern muß.

In der gezeichneten Ruhestellung der Drucktaste T erhält der Kondensator C und damit auch das Steuergitter des Thyratrons PL 21 vom Potentiometer P her eine negative Spannung gegen Masse bzw. Katode, so daß das Thyatron im Ruhezustand gelöscht ist. Drücken wir nun die Taste T, so wird C über  $R_5$  auf positive Spannung umgeladen<sup>1)</sup>; das Thyatron zündet, und sein Anodenstrom bringt das Relais zum Ansprechen, d. h.  $S_{rel}$  wird geschlossen. Die Buchsen, an denen das Vergrößerungsgerät liegt, erhalten aber erst dann Spannung, wenn T wieder losgelassen wird. Von diesem Zeitpunkt an beginnt sich C über den Widerstand R zu entladen. Da am Schleifer des Potentiometers P eine negative Spannung (immer gegen Masse gerechnet) liegt, geht die Spannung an C und dem Gitter des Thyratrons zu einer bestimmten Zeit durch Null. Dann löscht das Thyatron, weil es mit Wechselspannung betrieben wird,  $S_{rel}$  öffnet sich, und C lädt sich wieder negativ auf.

Wie wir gesehen haben, ist die Zeit, während der das Vergrößerungsgerät Spannung erhält, gleich der Entladungszeit des Kondensators C von positiver Spannung auf Null. Da diese Zeit proportional der Zeitkonstanten  $R \cdot C$  ist, läßt sich durch stufenweises Umschalten von R mit dem Schalter S die Schaltzeit grob einstellen.

Zur Feineinstellung der Schaltzeit dient das Potentiometer P; seine Wirkung beruht darauf, daß der Nulldurchgang der Spannung an C um so eher stattfindet, je größer die mit dem Schleifer an P abgegriffene negative Spannung ist. Durch Wahl von  $R_3$  hat man den Regelbereich von P in der Hand, während  $R_1$  so zu wählen ist, daß bei der oberen Schleiferstellung des Potentiometers (Bild 1) das Thyatron noch sicher löscht.

Da es für fotografische Arbeiten zweckmäßig ist, die Schaltzeit grob jeweils um den Faktor 2 abzustufen<sup>2)</sup>, ist  $R_3$  so gewählt, daß bei oberer Schleiferstellung die Schaltzeit gerade doppelt so lang ist wie bei der

unteren Schleiferstellung. Dann läßt sich jede zwischen den Stufen liegende Zeit einstellen.

## Einzelheiten der Schaltung

Bisher haben wir die Wirkungsweise der Schaltung erst ganz grob kennengelernt. Wir wollen uns nun mit den Einzelheiten beschäftigen.

Der Gleichrichtertell dürfte ohne weiteres verständlich sein, doch muß noch einiges zur Siebung gesagt werden. Im Ruhezustand, d. h. bei gelöschtem Thyatron, ist die Schaltung leicht zu übersehen, anders aber, wenn die Taste T betätigt wird und das Thyatron zündet. Für diesen Fall wurde in Bild 2 der interessierende Teil der Schaltung heraus- und etwas umgezeichnet. Der Einfachheit halber wurde der Schleifer von P unten angenommen, so daß  $R_1$  und P gegenüber  $R_3$  vernachlässigt werden können. Da das gezündete Thyatron genau wie ein Gleichrichter wirkt (sein Anodenstrom pulsiert), ist ein entsprechendes Symbol Th eingezeichnet.

Wenn die Taste gedrückt und der Kontakt T in Bild 2 geschlossen wird, lädt sich C über  $R_5$  auf diejenige positive Spannung gegen Masse um, die sich an  $R_2$  ausbildet<sup>3)</sup>; diese besteht aus einer Gleichspannung<sup>4)</sup>, der eine Wechselspannung überlagert ist. Der Wechselspannungsanteil soll möglichst klein gegenüber der Gleichspannung sein; denn sonst würde die Spannung, von der aus C entladen wird, und damit auch die Schaltzeit von dem Augenblick abhängen, in dem T gerade losgelassen wird.

Es ist nicht weiter schwierig, die an C gelangende Wechselspannung ausreichend klein zu machen, und zwar einfach durch genügend große Werte  $R_1$  und  $C_2$ . Um das zu verstehen, wollen wir zunächst die Wechselspannung an  $R_2$  und  $C_2$  betrachten, die wir uns aus zwei Anteilen zusammengesetzt denken. Der eine rührt von dem Gleichrichterkreis, der andere von dem Thyatronkreis her. Beide werden durch  $R_1$  und  $C_2$  gesiebt, einmal die vom Gleichrichter Gl her am Ladekondensator  $C_1$  liegende sägezahnförmige Spannung, zum anderen die vom Anodenstrom des Thyratrons Th in  $R_3$  und  $C_3$  eingespeiste, ebenfalls etwa sägezahnförmige Spannung<sup>5)</sup>. Infolge der entgegengesetzten

3) Das gilt genau freilich nur, wenn  $R \gg R_5$  ist; das ist aber hier der Fall.

4) Falls man die Größe der Gleichspannung wissen möchte, ist eine Messung am Platze (mit Gleichspannungsinstrument); denn zu ihrer Berechnung müßte man berücksichtigen, daß  $R_2$  auch von dem pulsierenden Anodenstrom des Thyratrons durchflossen wird, dessen zeitlicher Mittelwert aber nicht ohne weiteres bekannt ist.

5) Bei Betrachtung der Siebung kann im ersten Falle  $C_2$  gegen  $R_1$ , im zweiten Falle  $C_1$  gegen  $R_1$  vernachlässigt werden.

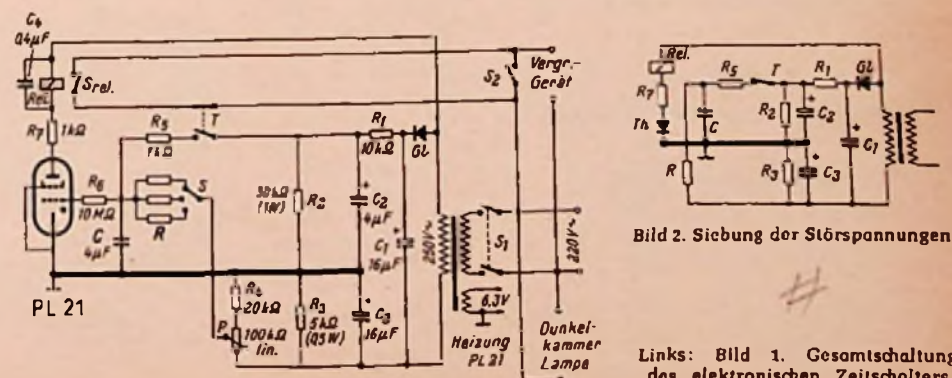


Bild 2. Siebung der Störspannungen

Links: Bild 1. Gesamtschaltung des elektronischen Zeitschalters

1) Beim Drücken von T wird der obere Kontakt geöffnet, der untere Kontakt geschlossen.

2) Als Beispiel sei an die gleiche Abstufung von Belichtungszeit und Blende bei Fotoapparaten erinnert.

zeltelle achten müßte. Für C sollte ein möglichst guter Kondensator (z. B. MP) Verwendung finden, auf keinen Fall aber (wegen der wechselnden Polarität der Spannung) ein Elektrolyt-Kondensator.

Der Widerstand  $R_6$  sollte nicht wesentlich kleiner als der größte Wert von R sein, da nach Zünden des Thyratrons die Gitter-Katodenstrecke leitend (niederohmig!) ist und mit  $R_6$  einen Nebenschluß zu R darstellt.

Die Drucktaste T muß so eingestellt werden, daß der obere Kontakt in Bild 1 abhebt, kurz bevor der untere Kontakt geschlossen wird.

Der Schalter  $S_2$  ganz rechts oben im Bild 1 ist sehr nützlich für das Einstellen des Vergrößerungsgerätes. Weiter ist es zweckmäßig, auch gleich für die Dunkelkammerlampe einen Anschluß vorzusehen, da so ein Mehrfachstecker gespart wird.

Der mechanische Aufbau ist ganz unkritisch und kann dem Geschmack des einzelnen überlassen bleiben. Da mit dem Gerät in der Dunkelkammer gearbeitet werden soll, in der es immer feucht ist, sollte unter allen Umständen eine dreidrigge Netzleitung mit Schukostecker vorgesehen werden.

Die Erdleitung muß unbedingt mit dem Metallchassis verbunden werden!

### Die Zeiteichnung

Am sichersten findet man die für die gewünschten Schaltzeiten erforderlichen Widerstände R, indem man zunächst verschiedene, gerade vorhandene Widerstände einbaut und die dazu gehörigen Schaltzeiten mißt. (Untere Schleiferstellung von P in Bild 1)

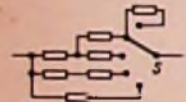


Bild 3. Möglichkeiten bei der Beschriftung des Schalters S

Die so erhaltenen Wertepaare von Schaltzeit und Widerstand R trägt man nun in Millimeterpapier, noch besser in doppelt-logarithmischem Papier ein. Wenn die Schaltung in Ordnung ist, und wenn die Werte der verwendeten Widerstände genügend genau bekannt sind, ergibt eine Verbindung dieser Punkte im Bereich  $R_5 \ll R < R_6$  eine Gerade; außerhalb dieses Bereiches ist die Kurve leicht gekrümmt. Die Schaltzeit kann schließlich durch Verkleinerung von R nicht mehr verkürzt werden, wenn  $R \cdot C$  in die Größenordnung der Abfallzeit des Relais kommt.

In der Kurvendarstellung lassen sich nun die erforderlichen Werte von R leicht ablesen. Falls nicht alle gewünschten Widerstände vorhanden sind, kann man sich durch Stücken helfen, wie es in Bild 3 angedeutet ist. Zum Anhalt sind nachstehend die vom Verfasser gewählten Werte der Schaltzeit  $t_{00}$  (untere Schleiferstellung von P in Bild 1) und der zugehörigen Widerstände R aufgeführt. Diese gelten jedoch nur für eine Gesamtspannung von 200 V an  $R_2 + R_3$  in Bild 1.

Tabelle 1

Schaltzeit  $t_{00}$  und zugehörige Widerstände R

$t_{00}$ (sec)	R (MΩ)
0,5	0,09
1	0,18
2	0,37
4	0,77
8	1,6
16	3,2
30	7,0
60	17
120	50

Zum Schluß kann noch die Zeigerstellung des Potentiometers P geeicht werden. Bild 4 zeigt die Abhängigkeit der Schaltzeit  $t_0$  vom Drehwinkel  $\alpha$  im Verhältnis zur Schaltzeit  $t_{00}$  bei Drehwinkel  $\alpha = 0^\circ$  (untere Schleiferstellung von P). Man erhält immer die gleiche Kurve, unabhängig von der Grobeinstellung des Schalters S; erst wenn R größer als  $R_6$  wird, erhält man eine stärkere Zeitdehnung als 2. Der Verlauf der Kurve im Bild 4 ist übrigens für fotografische Arbeiten erwünscht (vgl. Fußnote 2).

### Berechnung der Schaltzeit

Für mathematisch Gewandte soll anschließend noch gezeigt werden, wie man die Schaltzeit ziemlich genau berechnen kann. In Bild 5 ist der für den Zeitablauf wesentliche Teil der Schaltung von Bild 1 herausgezeichnet. Rechts am Spannungsteiler ( $R_2$  und  $R_3$ ) sind die am eigenen Gerät gegen Masse gemessenen Spannungen<sup>1)</sup> für den gezündeten Zustand des Thyratrons angegeben, der ja während der Entladung von C vorherrscht; in Klammern dahinter die Spannungen im gelöschten Zustand.

Das Thyatron sei durch Aufladung von C auf +150 V gezündet worden. Nach Loslassen der Taste T beginnt die Entladung von C. Wir nehmen an, daß  $R_6 > R \gg R_3$ ,  $R_4$  und P, was fast immer der Fall ist; dann ist für die Entladung allein R verantwortlich. Indem wir im Auge behalten, daß am Schleifer von P eine negative Spannung (ca. 10 bis ca. 50 V) liegt, finden wir für die Entladung die Ersatzschaltung in Bild 6.

Für den zeitlichen Verlauf der Spannung an C läßt sich folgende Differential-Gleichung aufstellen:

$$R \cdot C \cdot \frac{dU_0}{dt} + U_0 = -E; \quad (1)$$

deren Lösung lautet, wenn zur Zeit  $t = 0$  die Spannung  $U_0$  ( $t = 0$ ) =  $U_0$  genannt wird,

$$U_0(t) = \frac{U_0 + E}{R \cdot C} \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}} - E. \quad (2)$$

Die Zahlenwerte der Konstanten sind im vorliegenden Fall  $U_0 = 150$  V und  $E =$  ca. 10 bis ca. 50 V.

Wir wollen nun die Schaltzeit wissen; das ist aber die Zeit  $t_0$ , gerechnet vom Beginn der Entladung an zur Zeit  $t = 0$ , nach der die Spannung an C durch Null geht (in diesem Augenblick löscht ja das Thyatron). Wir setzen also

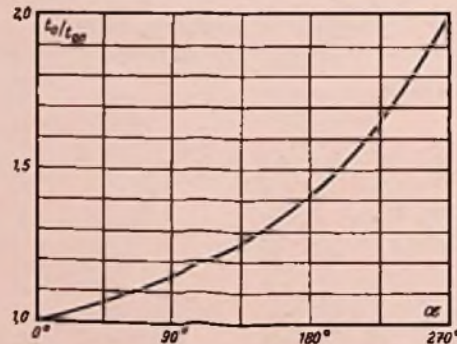


Bild 4. Relative Schaltzeit (bezogen auf  $\alpha = 0^\circ$ ) in Abhängigkeit von dem Drehwinkel  $\alpha$  des Potentiometers P

<sup>1)</sup> Diese Spannungen werden zweckmäßig mit einem Gleichspannungs-Instrument gemessen, da es hier auf den einfachen zeitlichen Mittelwert ankommt.

in der letzten Gleichung  $U_0(t_0) = 0$  und erhalten die Bedingung

$$(U_0 + E) \cdot e^{-\frac{t_0}{R \cdot C}} = E. \quad (3)$$

Diese Gleichung lösen wir grafisch mit Hilfe von einfach-logarithmischem Papier, in dem jede Exponentialfunktion als Gerade erscheint. In Bild 7 suchen wir jeweils die Schnittpunkte der waagerechten Linien E mit den zugehörigen „Geraden“

$$(U_0 + E) \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}}$$

von diesen sind der Übersichtlichkeit halber die beiden Grenzgeraden für  $E = 50$  V und  $E = 10$  V ganz eingezeichnet, für einige Zwischenwerte sind nur die Schnittpunkte angedeutet.

Um  $t_0$  zu erhalten, haben wir lediglich die zu den Schnittpunkten gehörigen Werte  $t_0/R \cdot C$  noch mit  $R \cdot C$  zu multiplizieren.

Als Beispiel entnehmen wir für  $E = 50$  V aus Bild 7:  $t_0/R \cdot C = 1,38$ ; mit  $C = 4,0 \mu F$  erhalten wir, wenn  $R = 0,77$  MΩ gewählt wird,  $R \cdot C = 3,1$  sec und schließlich  $t_0 =$

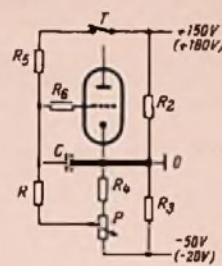


Bild 6. Ersatzschaltbild für die Entladung von C

Links: Bild 5. Zeitbestimmender Teil von Bild 1

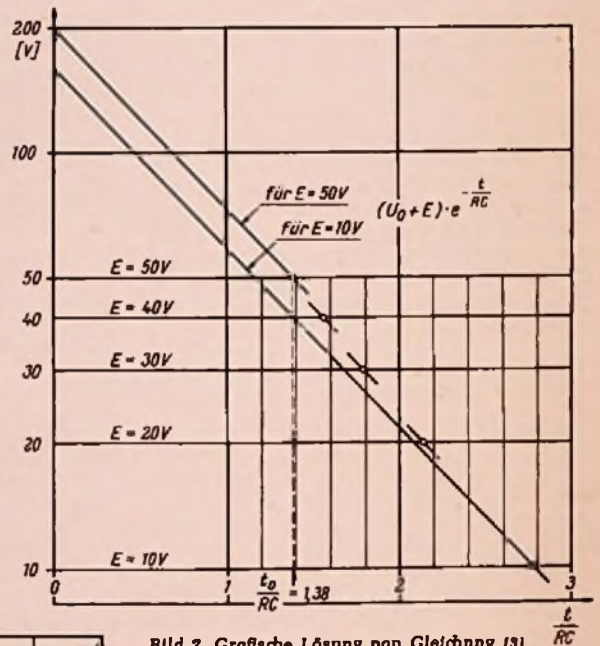


Bild 7. Grafische Lösung von Gleichung (3)

4,3 sec. In Tabelle 1 finden wir für  $R = 0,77$  MΩ eine Schaltzeit  $t_{00} = 4,0$  sec ( $t_{00}$  bedeutet Schaltzeit für  $\alpha = 0^\circ$ , was aber  $E = 50$  V entspricht). Bessere Übereinstimmung können wir nicht erwarten, da wir nur runde Werte eingesetzt und  $R_6$  nicht berücksichtigt haben. Die Genauigkeit kann jedoch, falls notwendig, beliebig gesteigert werden, wenn ausreichend genaue Werte eingesetzt werden.

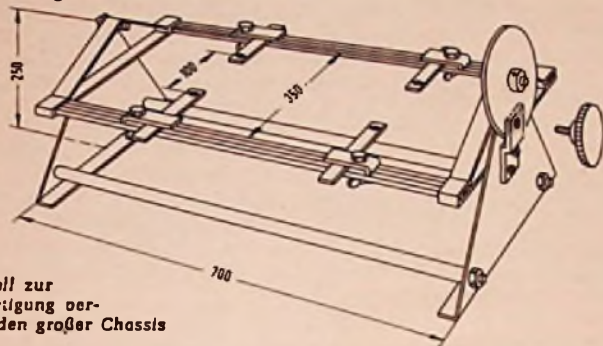
Schließlich können wir aus Bild 7 auch gleich die Eichkurve für das Potentiometer P (siehe Bild 4) entnehmen. Wir teilen dazu die zu den verschiedenen Werten E gehörigen Schaltzeiten  $t_0$  durch die Schaltzeit  $t_{00} = 1,38 \cdot R \cdot C$  für  $E = 50$  V bzw.  $\alpha = 0$  und tragen das Verhältnis über E oder direkt über dem Drehwinkel  $\alpha$  des Potentiometers P auf. Auch hier stimmte das Ergebnis gut mit der Praxis überein.



## Aufnahmevorrichtung für Chassis

In vielen Werkstätten wird immer noch das zu reparierende Chassis einfach auf den Werkstisch gestellt. Um an die Unterseite heranzukommen, muß es dann vorsichtig auf die Seite gelegt oder sogar auf den Kopf gestellt werden. Nicht selten werden dabei Teile verbogen oder abgebrochen, oder Röhren erleiden eine mechanische Beschädigung.

Philips gibt daher in Heft 1 der Zeitschrift „Messen ... Reparieren“ vom Januar 1958 eine hier im Bild wiedergegebene Aufnahmevorrichtung für Chassis an. Mit Hilfe der verstellbaren Spannklauen

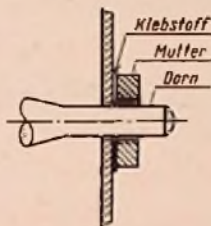


Gestell zur Befestigung verschiedener großer Chassis

lassen sich darauf Chassis jeder Größe sicher befestigen, leicht um 360° schwenken und in jeder Stellung festklemmen. Diese Hilfseinrichtung, die man sich leicht selbst anfertigen kann – nebenbei eine gute Lehrlingsarbeit –, schafft besseres, bequemeres und rationelleres Arbeiten und verhindert manchen Schaden.

## Ansetzen von Muttern

Oft ist es bei engem Zusammenbau eines Gerätes kaum mehr möglich, eine Mutter so vor die Schraube zu bringen, daß sie auf die Schraube aufgedreht werden kann. Ein Gewinde in die Platte zu schneiden ist aber ebenfalls wegen der räumlichen Enge oder aus anderen Gründen nicht möglich. Hier hilft man sich, indem man die Mutter mit Alleskleber an ihrem Platz anklebt. Um sie genau zu zentrieren, steckt man am besten einen Dorn mit entsprechendem Durchmesser durch das Loch, der die Mutter so lange festhält, bis der Kleber getrocknet ist (Bild). Bald danach ist das Einziehen der Schraube ohne Schwierigkeit möglich. Jan W. Depdolla



Ein Dorn hält die Mutter an ihrem Platz, bis der Kleber trocken ist

## Transistor-Signalverfolger

Der Sony-Signalverfolger Bild 1 dient zur Fehlersuche nach dem Prinzip der Signalführung (vgl. RPB Nr. 20: Methodische Fehlersuche in Rundfunkempfängern). Wie die Schaltung Bild 3 zeigt, handelt es sich um einen Transistor-Sperrschwinger, der von einer 1,5-V-Stabzelle gespeist wird. Dieser Oszillator gibt ein sehr oberwellenreiches Frequenzspektrum ab, mit dem alle Hf-, Zf- und Nf-Stufen auf Funktionsfähigkeit überprüft werden können. Die Erdverbindung erfolgt über eine Leitung mit einer Krokodilklemme sowie durch die Handkapazität über das bleistiftähnliche Metallgehäuse. Die Prüfspannung selbst liegt an der langen Tastspitze. Der Oszillator wird jeweils nur kurzzeitig durch Drücken des Schaltknopfes am Ende des Gehäuses eingeschaltet, so daß die ohnehin nur 23 Pfennige kostende Batterie sehr lange vorhält. Die Anordnung der wenigen Einzelteile

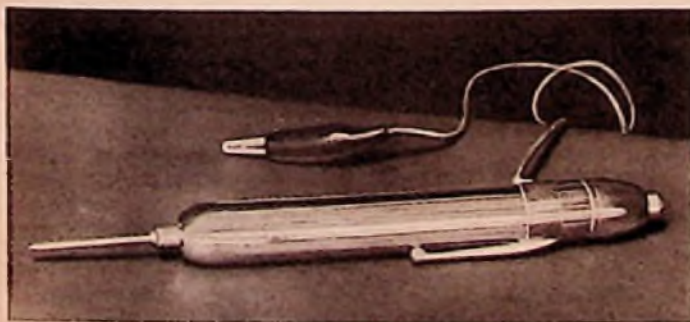
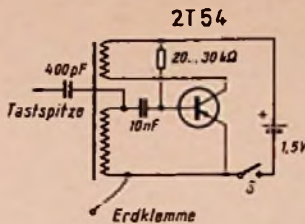


Bild 1. Sony-Signal-Injektor Typ TS-1



Bild 2. Die Einzelteile der Schaltung sind raumsparend in einem kleinen Rahmen montiert



Links: Bild 3. Schaltung des Transistor-Sperrschwingers

in einem Halterahmen im Innern der Hülse ist aus Bild 2 zu erkennen. Preis des Gerätes 21 DM; Bezug in Deutschland durch Tetron Elektronik-Versand GmbH, Nürnberg, Königstr. 85.

## Fernseh-Service

### Dunkles Bild wegen fehlender Ionenfalle

Bei einem Fernsehgerät blieb das Bild so dunkel, daß es nur in einem abgedunkelten Raum zu sehen war. Eine Prüfung der anliegenden Spannungen ergab, daß diese in Ordnung waren. Ebenso war die Hochspannung in voller Höhe vorhanden. Nun wurde der Katodenstrom der Bildröhre Bmv 42 gemessen, der bei voll aufgedrehtem Helligkeitsregler den ausreichenden Wert von 200 µA besaß. Die Bildröhre hat ein achsiales System und arbeitet ohne Ionenfallenmagnet. Als Fehler wurde nun angenommen, daß sich das System der Röhre irgendwie verändert hätte und der Elektronenstrahl den Bildschirm nicht mehr erreichen würde. Ein Ionenfallenmagnet, seitlich dem Bildröhrenhals genähert, ergab tatsächlich ein Bild in voller Leuchtkraft. Es galt also, den Magneten an geeigneter Stelle anzubringen. Nach einigem Probieren wurde festgestellt, daß er ganz hinten auf dem Sockel der Bildröhre in der Nähe der Anschlußstifte angebracht werden mußte. Danach arbeitete die Bildröhre vollkommen normal. H. Haarmeier

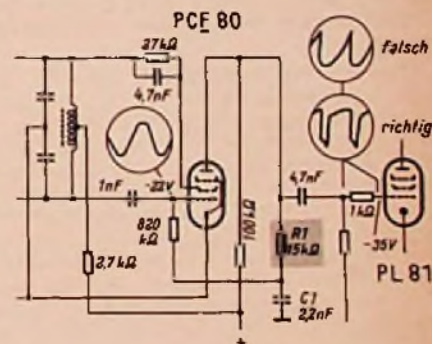
### Keine Hochspannung durch Fehler im Horizontal-Oszillator

Ein Fernsehgerät hatte keine Hochspannung. Da die Zeilenendröhre, eine PL 81, stark rot glühte, konnte der Fehler nur in der Zeilen-Endstufe selbst oder im Horizontal-Oszillator, der mit einer PCF 80 arbeitete, gesucht werden. Ein Austausch der beiden Röhren ergab keine Besserung. Die Messung der Spannungen an den Röhren zeigte, daß das Gitter der PL 81 nicht angesteuert wurde; es lag fast auf Nullpotential. Durch Aufnehmen der Oszillogramme zeigte sich jetzt deutlich der Fehler.

Das Gitter der PCF 80 erhielt noch eine Spannung mit der richtigen Kurvenform. An ihrer Anode aber lag ein vollkommen falsches Signal (Bild). Da die Röhre selber als Fehlerquelle ausschied, war der Fehler ausschließlich in den zwischen der Anode der PCF 80 und dem Gitter der PL 81 liegenden Schaltelementen zu suchen.

Die Untersuchung der einzelnen Widerstände und Kondensatoren ergab, daß der Widerstand R1, der 15 kΩ haben sollte, seinen Wert stark verringert hatte. Er betrug nur noch etwa 500 Ω. Dadurch lag nun der Kondensator C1 praktisch direkt zwischen der Anode und Masse und verformte den Ansteuerungsimpuls für die PL 81 so sehr, daß diese nicht mehr arbeitete. Nach dem Auswechseln des Widerstandes war das Gerät wieder in Ordnung.

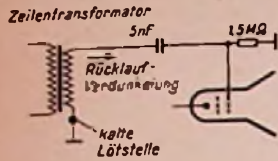
Eine nachträgliche Untersuchung zeigte, daß ein Tropfen Lötzinn, der über den ganzen Widerstand gelaufen war und unter dessen Lackschicht lag, einen Kurzschluß bildete. Dietrich Tiedemann



Der Widerstand R1 war durch einen Tropfen Lötzinn verändert worden, wodurch das Signal am Gitter der PL 81 eine falsche Form erhielt

## Bild an den Rändern dunkler als in der Mitte

Bei einem Fernsehempfänger wurde das Bild in unregelmäßigen Zeitabständen an den Rändern dunkler als in der Mitte. Bei der Untersuchung äußerte sich der Fehler als Folge leichter Erschütterungen. Die Verdunklung am Rand sah sehr nach einer Brummstörung aus; gleichzeitig erhellten sich aber die Zeilen in der Mitte und wurden unscharf.



Die kalte Lötstelle am Fußpunkt der Wicklung ließ den Zeilenrücklauf erscheinen und die Bildränder verdunkeln

Da das Gerät sehr stark auf Erschütterungen ansprach, wurde ein Wackelkontakt vermutet. Die größte Klopfempfindlichkeit war am Abschirmkäfig des Zeilentransformators festzustellen. Zunächst blieb die Suche jedoch erfolglos. Zu denken gab die Aufhellung der Zeilen; es sah aus, also ob die Zeilen doppelt geschrieben bzw. beim Rücklauf nicht verdunkelt würden. Als der Impuls zur Rücklaufverdunklung mit dem Oszilloskopfen untersucht werden sollte, fehlte dieser Impuls gänzlich, er war erst beim nächsten Klopfen wieder da.

Schuld war eine kalte Lötstelle dort, wo die Zusatzwicklung für die Rücklaufverdunklung des Zeilentransformators an Masse gelegt wurde. Bei unterbrochener Lötstelle wurde gleichzeitig mit der nun hochliegenden Wicklung über den Wehnetzylinder die Brummspannung eingestreut (Bild). Mit dem Nachlöten der Lötstelle am Transformator war der Fehler behoben.

Günter Rittner, Rundfunkmechaniker

## Verbogenes Bild durch Feinschluß in der Zf-Röhre

Ein Fernsehgerät zeigte eine S-förmige Verzeichnung der senkrechten Bildkonturen über die gesamte Bildbreite. Diese Verzeichnung wanderte ganz langsam von oben nach unten. Die Bild-Synchronisation war ungestört, die Zeilensynchronisation beeinflusste die Verzeichnung und war leicht unstabil.

Zunächst wurde angenommen, daß der Fehler in der Phasenvergleichs-Schaltung oder in der Impulstrennstufe liegen könnte. Beim Durchmessen ergaben sich hier jedoch keine Beanstandungen. Das Oszillogramm zeigte jedoch, daß die Form der Impulse hinter dem Amplitudensieb nicht einwandfrei war. Hieraus wurde geschlossen, daß schon das Video-Signal unsauber sein müsse und das Oszillogramm am Video-Ausgang bestätigte diese Vermutung. Das gesamte Video-Signal war mit einer sinusförmigen 50-Hz-Frequenz moduliert und diese Überlagerung wanderte als Schwebung zwischen Netz- und Bildfrequenz langsam über das gesamte Signal. Diese 50-Hz-Modulation war allerdings nicht tief genug, um am Schirm als deutlicher Helligkeitsunterschied sichtbar zu werden. Sie erreichte nur knapp den Bildinhalt, genügte aber zur Unterdrückung der Zeilen-Synchronimpulse in einem Teil des Signals. An diesen Stellen geriet der Zeilengenerator außer Tritt und verursachte so die seitliche Verzeichnung am Schirmbild.

Die nunmehr vorgenommene Untersuchung der Siebmittel und Überprüfung der Video-Stufe auf Brummeinstreuung blieben ohne Erfolg. Schließlich wurde die Regelspannung des Zf-Verstärkers oszillografiert und festgestellt, daß diese mit einer ganz schwachen 50-Hz-Frequenz überlagert war. Als Fehlerursache wurde die 1. Zf-Verstärkeröhre – eine EF 80 – ermittelt. Die Röhre hatte einen Feinschluß zwischen Faden und Gitter 1 (!), der auch im kalten Zustand meßbar war und ca. 5 MΩ betrug. Der so über den Regelkanal auf alle Zf-Gitter gelangte Netzspannungsanteil modulierte die Zwischenfrequenz mit 50 Hz. Nach Auswechseln der Röhre arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Zu bemerken wäre noch, daß trotz der Zf-Modulation der Ton des Gerätes einwandfrei geblieben war.

Anton Kirschner, Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

## Senkrechte Schattenstreifen in älteren Empfängern

Barkhausen-Kurzschwingungen machen sich besonders in älteren Fernsehempfängern oft störend bemerkbar, indem sie auf dem Bildschirm dunkle senkrechte Streifen hervorrufen. Im Gegensatz zu den häufig auftretenden Störerscheinungen der Partialschwingungen (Ausschwingvorgänge des Zeilentransformators und der Ablenkspulen), die als senkrechte Schatten konstant links im Bild stehen, ist die Lage und Sichtbarkeit der Barkhausen-Kurzstreifen abhängig vom eingestellten Kanal.

Diese Schwingungen entstehen in der Zeilen-Endröhre, wenn während des Zeilenvorlaufes die Momentanspannung an der Anode wesentlich unter der Schirmgitterspannung liegt und somit das Schirm-

gitter den Hauptanteil des Katodenstromes übernimmt. Einige Elektronen fliegen jedoch weiterhin durch das Schirmgitter und beginnen mehrmals zwischen diesem und der Anode zu pendeln. Diese Pendelfrequenz ist abhängig von der Anodenspannung und ändert sich entsprechend der Zeilenimpulsform bis zur Stromübernahme durch die Anode. Der Frequenzbereich, der dabei durchlaufen wird, kann von den Kurzwellen bis zu den Dezimeterwellen reichen und kurzzeitig die Empfangs- oder Zeilenfrequenz berühren. Auch Oberwellen der Barkhausen-Kurzschwingungen können mit der Oszillatorfrequenz bzw. deren Harmonischen Mischprodukte ergeben, die in den Bereich der Betriebsfrequenzen fallen und sich dem Bildsignal überlagern. Da eine bestimmte Barkhausen-Kurzfrequenz immer an der gleichen Stelle des Zeilenimpulses wiederkehrt, muß also die Störung immer an der gleichen Stelle jeder Zeile erscheinen und zu einem senkrechten Schatten ausarten. Damit wird verständlich, daß bei Empfang eines anderen Kanals die Störung an anderer Stelle erscheint, wenn der Störfrequenzbereich den Kanal noch bestreicht.

Die Einstreuung der Schwingungen in den Zf- oder Hf-Teil erfolgt durch die Verdrehung oder auf direktem Wege in den Hf-Eingang. Eingebaute Antennen nehmen die Störung daher besonders gut auf. Bei genügend großer Antennenenergie tritt die Störung in den Hintergrund und ist meist nicht mehr sichtbar. Ferner ist die Sichtbarkeit abhängig von der Kontrast- und Helligkeitseinstellung.

In neueren Geräten hat man die Störintensität durch sorgfältige Verdrosselung herabgesetzt oder durch andere Betriebsverhältnisse in der Zeilen-Endstufe die Stromübernahme durch das Schirmgitter vermieden und so die Entstehung der Schwingungen unmöglich gemacht.

Um in älteren Geräten auftretende Barkhausen-Kurz-Störschwingungen zu beseitigen, ist es kaum möglich, nachträglich diese durchzuführen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß sich die pendelnden Elektronen leicht durch ein magnetisches Feld beeinflussen lassen. Dieses kann durch alte verkürzte Ionenfallmagneten geschehen, die man auf die Zeilen-Endröhre schiebt und soweit dreht, bis sich die Störung nicht mehr zeigt. Auch aufmagnetisierte Uhrfederstäbchen lassen sich hierzu verwenden, die man in gleicher Weise um die Röhre legt.

Horst Neumann

## Hochspannungsüberschläge durch fehlenden Massekontakt der Bildröhre

Bei einem Fernsehgerät wurden Hochspannungsüberschläge vom Außenbelag der Bildröhre zu den dicht daran vorbeiführenden Abspannfedern beobachtet. Mit dem Überschlag brach gleichzeitig das Bild zusammen.

Mit einem Ohmmeter wurde festgestellt, daß der Außenbelag der Bildröhre (der zusammen mit der Hauptanode den Siebkondensator bildet) mit der Kontaktfeder, die am Chassis befestigt war, keine Verbindung hatte.

Die Masseverbindung wurde durch eine zwischen Feder und Bildröhre gelegte Stanniolfolie von etwa 50 × 50 mm, die an beiden Kanten mit Tesaband befestigt wurde, wieder hergestellt. Danach fanden keine Überschläge mehr statt, und das Gerät arbeitete wieder normal.

Egon Mähler

## Bild bricht kurzzeitig zusammen

Ein Fernsehgerät wurde mit der Begründung zur Reparatur gegeben, das Bild kippe alle vier Minuten um. Man hörte tatsächlich nach dieser Zeit einen Funkenüberschlag, der die Bildsynchronisation störte.

Der Bildgenerator war in Ordnung befunden worden, er schied also als Fehlerquelle aus. Der Zeilentransformator wurde ausgewechselt und anschließend die Ablenkeinheit. Der Fehler war aber durch beide Maßnahmen noch immer nicht beseitigt.

Erst bei Abdunkeln des Raumes wurde endlich bei abgenommener Ablenkeinheit die Ursache des Fehlers entdeckt. Die keramische Systemhalterung im Innern der Bildröhre war gebrochen. Dadurch fand eine statische Aufladung statt, die sich in Form eines kräftigen Funkens alle vier Minuten entlud. Nach Austausch der Bildröhre war der Fehler vollständig behoben.

Peter Ditzgens

## Das nächste Heft der FUNKSCHAU

wird ganz der Praxis gewidmet sein; überhaupt soll die Praxis in den kommenden Monaten wieder stärker im Vordergrund stehen, nachdem der Raum der letzten Hefte über Gebühr durch Messen- und Neuerungberichte in Anspruch genommen werden mußte. Mehrere interessante Bauanleitungen, u. a. für einen Gelgerzähler, sind veröffentlichungsreif geworden und werden im Verein mit zahlreichen der Labor- und Werkstattpraxis und dem Service gewidmeten Beiträgen den besonderen Wünschen vieler Leser entsprechen.

## Hauszeitschriften

Die nachstehend aufgeführten Hauszeitschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Interessenten von den angegebenen Firmen überlassen.

**Technische Hausmitteilungen Blaupunkt** Nr. 4 und 5 (März und April 1958). Heft 4 beschreibt die Wirkungsweise des Blaupunkt-Bildkompaß und des Scharfzeichners und behandelt Anpassung und Fehler bei Antennenanlagen. — Nr. 5 bringt sieben Schaltbilder von Autosupern, erläutert das Exportgeräteprogramm sowie die Begriffe Fahren, Plastik, Überschwinger bei Fernsehbildern und behandelt mit Oszillogrammen und zwei Schaltbildern die genaue Funktion des Abtimmeroboters, des Magischen Bildkompaß, des Kontrastauges und des Scharfzeichners (Blaupunktmerke, Hildesheim).

**Am Mikrofon: Nordmende**, Heft 6. Die 28seitige Neuheiten-Ausgabe führt im Bild und mit technischen Kurzdaten durch das Programm der neuen Fernsehgeräte sowie Musiktruhen und stellt den Universal-Oszillografen UO 963, den Reisesuper Mambo und das neue Tonbandgerät vor. Von der vorliegenden Nummer ab wird die Zusammenstellung der Zeitschrift so vorgenommen, daß sich technischer und kaufmännischer Teil leicht trennen lassen. Die technischen Beiträge, die unter dem Sammeltitel „Für die Werkstatt“ stehen, sind auf den inneren Heftseiten angeordnet. Man kann sie bequem heraustrennen und gesondert abheften (Nordmende, Bremen-Hemelingen).

**Tekade-Mitteilungen**, Nr. 5. Zwei Aufsätze dieser 12seitigen Schrift

verdienen in hohem Maß das Interesse des Funktechniklers. In „Transistoren — das neue Bauelement mit unversellen Anwendungsgebieten“ werden Anpassungsfragen zwischen Transistorstufen erläutert und in einem Bericht am Schluß der Nummer erfährt man Einzelheiten über das S-W-Transistor-Megaphon (Tekade, Nürnberg).

**Philips Elektroakustik**, Heft 24. Auf 20 Seiten wird viel Interessantes über die Anwendung von Philips-Ela-Geräten berichtet. Sehr aufschlußreich ist das Blockschaltbild einer Krankenhausanlage, das im Rahmen eines Berichtes über das St. Vinzenz-Hospital erscheint. Das Gleiche läßt sich über die Beschreibung der Großanlage „Palais am Funkturm“ sagen, die als besondere Ausstattung einen elektronischen Laufzeit-Verzögerer enthält (Deutsche Philips GmbH, Hamburg).

## Kundendienstschriften

Die nachstehend aufgeführten Kundendienstschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Werkstätten von den Herstellerfirmen überlassen.

### Graetz

Vorläufige Reparaturdienstliste für die Fernsehempfänger Fährlich F 107 und Markgraf F 101 (Impuls- und Spannungplan für Kippteil, Gesamtschaltung, Lagepläne für Baugruppen, Justieranweisung).

### Grundig:

Reparaturhelfer für die Geräte 5077, 5088, 5089 Ph, 5089 Tb (vier Schaltbilder, gemeinsame Abgleich-tabelle mit Lageplan der Abgleich-elemente und Selbstführungsskizzen).

### Grundig:

Reparaturhelfer für die Geräte Transistor-Box, Teddy-Boy 58, Teddy-Transistor-Boy 58, Concert-Boy 58 der Fertigungsaison 1958 (Schaltbild, ausführliche Abgleich-tabelle, Lagepläne für Abgleich-elemente, Skizzen für Skalenselantriebe, Lagepläne gedruckter Schaltungen).

### Körting:

Je eine Kundendienst-anweisung für die Fernsehempfänger 1953/54 — 1956/57 und 1957/58 (Schaltbilder, Impulspläne, Lagepläne für Einzelteile, Bedienungsanleitung, Funktionsbeschreibung, Prüfanweisung, Abgleichvorschrift, Ersatzteilliste).

Kundendienst-anweisung für Magnetongerät MK 102 (Technische Daten, Funktion der elektromagnetischen Steuerung, Abbildung der Chassisteile, elektrische Prüfung, Messung der Frequenzkurven, Schmieranweisung, Schaltbild, Ersatzteillistückliste).

### Perpetuum-Ebner:

Rex-Deluxe, Kundendienstmappe 2 (Ersatzteilliste, übersichtliche Zusammenstellungen-Zeichnungen, Leistungspläne, Funktionsbeschreibung mit Bildern, Justiervorschrift).

### Telefunken:

Service-Information Visimat II (Gesamtschaltung, Impulsoszillogramme, Anweisung für die Reparaturtechnik gedruckter Schaltungen, Lagepläne, mechanische und elektrische Service-Einstellungen und als wichtige Neuerung durchsichtige Lagepläne der gedruckten Schaltung; auf ihnen sind Anordnung und Werte der Einzelteile auf der Vorder- und Rückseite der Platine verschiedenfarbig gekennzeichnet).

## Neue Druckschriften

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen anzufordern; sie werden an Interessenten bei Bezugnahme auf die FUNKSCHAU kostenlos abgegeben.

**Gruener-Fernsehgeräte-Liste**. Diese 6seitige Liste steht unter dem Motto „Fernsehen — der Zauber des Seins“ und enthält sämtliche wichtigen Angaben über das Empfängerprogramm 1958/59. Da von den meisten Geräten bereits die Verkaufspreise veröffentlicht sind und auch die wichtigsten Kurzdaten entnommen werden können, gibt die Schrift in gedrängter Form einen Überblick über den deutschen Fernseh-Gerätmarkt.

**Koffer-Empfänger und Autosuper 1958**. Diese 6seitige Liste führt alle zur Zeit auf dem Markt befindlichen Reiseempfänger und die wichtigsten Autosuperhefts mit technischen Kurzdaten und Zubehörpreisen an. Für Autoempfänger werden gleichzeitig ausführliche Einbauanleitungen und Einstellvorschriften angeboten (Otto Gruener, Großhandlung, Winterbach bei Stuttgart).

**Lautsprechergehäuse** und andere Mittel zur akustischen Anpassung von Schallquellen an den freien Raum, so heißt ein neuer Philips-Sonderdruck. Darin werden behandelt: Schallwände für Lautsprecher, offene, geschlossene und Baßreflexgehäuse, Trichter-, Eckenlautsprecher, Tonsäulen sowie die bei der Schallabstrahlung auftretenden Verzerrungen. Im ganzen ergibt sich damit eine sehr nützliche Zusammenfassung aller Abstrahlverfahren. Der Sonderdruck wird an den Fachhandel und an das Fachhandwerk kostenlos abgegeben (Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1).

**SIEMENS**

## Hand in Hand

arbeiten bei der Hybrid-Schaltung  
Rundfunkröhre und Transistor:

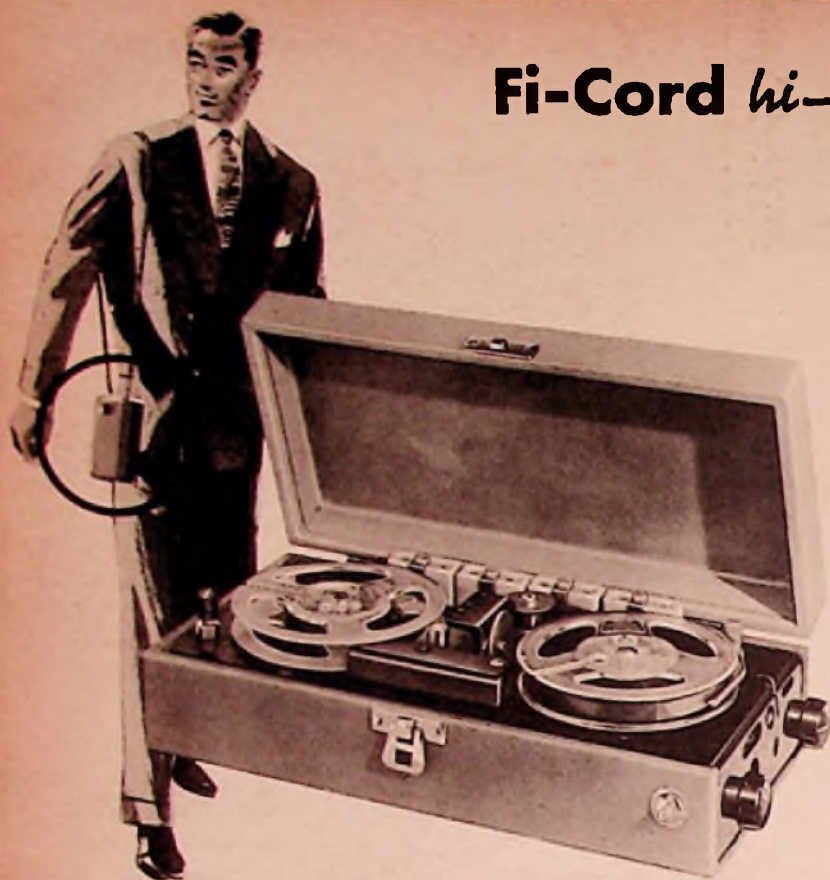
Durch die Verbindung

- Röhre ECF 83 als NF-Pentode und Treiberstufe
- Transistor TF 80 als Endstufe
- Transistor TF 77/30 als Gleichspannungswandler

haben wir eine besonders günstige Lösung für den NF-Teil und für die Stromversorgung von Autosupern entwickelt.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

# Fi-Cord hi-fi-Tonbandgerät



wiegt nur 2 kg  
50 - 12000 Hz  $\pm$  3 db  
19 cm und 4,75 cm pro Sek.  
7 Transistoren  
aufladbare Batterien

Für weitere Einzelheiten  
wenden Sie sich bitte an den  
Generalvertreter für Deutschland

Wacker K. G.  
Frankfurt a. M. • Stettenstraße 9

FI-CORD LIMITED, 40A Dover Street, London W.1. - England

tonfunk



W689  
W689ST

W679  
W679ST



NEUE VERKAUFSSCHLAGER  
im Musiktruhenprogramm 1958/59

W679ST u. W689ST mit Spezial-Plattenwechsler  
für stereophonische Schallplattenwiedergabe  
Verlangen Sie bitte unseren Spezialprospekt « Stereo »

TONFUNK GMBH KARLSRUHE

Rationeller  
produzieren

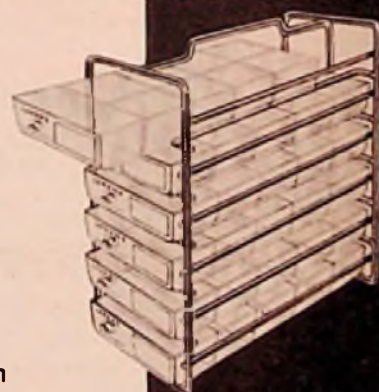
+ übersichtlicher  
lagern

= Kosten senken

mit  
LORENZ-Behältern  
aus glasklarem  
Kunststoff

Wir beraten Sie gern.

PAUL E. LORENZ KG.  
Steinen/Baden



# elsi

LIZENZ

## MAGNETRONS

CV 3602 5 J 26

CV 3672 2 J 42

INDUSTRIE- U. KUCHEN-MAGNETRONS

## THYRATRONS

3 C 23

5632 C 3 J

CV 2753 5684 C 3 JA

CV 2754 5685 C 6 JA

## GLEICHRICHTER

6 C

CV 2858 3 B 24 W

CV 882 4 B 24

CV 3511 371 B

## BILDRÖHREN

70° — 90° — 110°

600 MA Heizstrom 300 MA

Günstige Preise und Liefertermine

Generalvertretung für Deutschland

**GERMAR WEISS**

Frankfurt am Main, Mainzer Landstr. 148

Telegramm »Röhrenweiss« · Telefon 33 38 44

Wir verfügen heute über annähernd eine Million

## Empfangs- und Spezial-Röhren

Auch Engpaß-Typen liefern wir prompt und in nur erstklassigen Fabrikaten.

## Röhrenspezialdienst

**GERMAR WEISS · FRANKFURT/M**

Telefon 33 38 44 · Telegramm: RÖHRENWEISS

Verlangen Sie Preislisten und Spezialangebote

## Unser Rundfunk-Programm 1958/59



Musik-  
Truhe  
3961  
DM 799.-

### Dynamic 830

mit Dynamic-Expander-  
und Stereo-Schaltung  
DM 478.-



### Excello 3950

mit Stereo-Schaltung  
DM 399.-

### Novum 3930

mit Kurzwellenlupe

DM 299.-



*Kenner  
Käufer*



**KÖRTING RADIO WERKE GMBH**  
GRASSAU/CHIEMGAU



*der erste Schrei!*

Wie dank' ich meinem Herrn Papa,  
Daß er so klug und weise war.  
Den ersten Gruß aus meinem „Nest“,  
Hielt er auf **UHER** Tonband fest.



**Kohler-Tonbandgerät UHER 95 K**  
Vollautomatische Brückstellensteuerung - Internationale Doppelspuranlage - Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec. - Frequenzbereich 50-14 000 Hz - Lautzeit 2x60 Minuten - Eingebauter Wiedergabeverstärker.  
Anschlußmöglichkeit für verschiedene Zusatzgeräte - Verwendbar zur Schallfilmsynchronisation bei Aufnahme und Projektion.

**UHER**  
TONBANDGERÄTE

UHER-WERKE · MÜNCHEN

**Die gelungene Überraschung!**

- ... Überzeugen Sie sich selbst.
- Röhren EF 40, mit Übernahmegarantie .. DM 2.50
  - NF-Transistoren, entsprechend OC 33, 34, 38, 71 .. DM 4.50
  - HF-Transistoren, entsprechend OC 44, 45, 390 .. DM 8.50
  - Allzweck-Dioden .. DM 1.-
  - Einkreis-Transistor-Bausatz mit Schaltung (4 Trans.) .. DM 35.-
  - Zweikreis-Transistor-Bausatz m. gedruckter Schaltung (5 Trans.), mit Lautsprecher .. DM 89.-
  - Ferritstäbe, 180x10 mm (rund) .. DM 1.70
  - Transistor-Ausgangsrelais, 8 : 1, sek. 5 Ω DM 4.-
  - Transistor-Gegentakt-Ausgangsübertrager, 12 : 1, sek. 5 Ω .. DM 5.40
  - Transistor-Treibrelais .. DM 6.-
  - Sortiment Markenwiderstände, gängig sortiert, 1/16 bis 1/4 W (50 Stück) .. DM 2.95
  - desgl., jedoch 1/2 bis 2 W (50 Stück) .. DM 2.75
  - Keramikschnitler, 2 Ebenen, 6x3 .. DM 1.50
  - Pertinaxschalter, 2 Ebenen, 4x4 .. DM 1.30
  - Voltmeter, Demonstrationsmodell bis 4 V = o. Geb. .. DM 3.-
  - Gegentakt-Übertrager, 2 x EL 84 .. DM 8.-
  - Trimpotis, 3, 50, 100 kΩ .. DM -45
  - Zierblenden für Mag. Auge .. DM -30
  - Netzschutzdrosseln .. DM 1.50
  - NV-Kondensatoren, 50 MF, 6/8 V .. DM -45
  - Lötbleisten, 6- bis 10polig .. 10 Stück DM 1.-
  - Sicherungselemente (Boden) .. DM -45
  - Min.-Potis, 1,3 MΩ .. DM 1.10
  - Fassungen, 6polig, mit Stecker .. DM 1.-
  - Lüsterklemmen, 6polig, abbrechbar .. DM -35
  - Philips-Zellentrans AT 2004 .. DM 29.75
  - Philips-Ratiofilter .. DM 1.55
  - Gabel-Kippschalter .. DM -10
  - Potis mit Drehsch. i. d. Werten: 1 MΩ, 100 kΩ, 50 kΩ, 20 kΩ, 5 kΩ log., 30 kΩ lin. .... DM 1.80
  - Potis mit Druck- und Zugschalter i. d. Werten: 50 kΩ, 25 kΩ log., 2 kΩ, 1 kΩ lin. .... DM 1.80
  - Potis mit Druck-, Zug- und Drehschalter i. d. Werten: 1 MΩ lin., 0,5 MΩ log. .... DM 1.80
  - Luftdrehkos mit Feintrieb, 3x500 pF, 80x50x38 mm .. DM 1.95
  - 2x500 pF + 2x12 pF, 80x80x50 mm .. DM 2.25
  - 2x500 pF, 85x50x38 mm .. DM 1.95
  - Luftdrehkos, 340 + 180 pF, 40x50x33 mm .. DM 1.75
  - Selene, E 220 C 300 .. DM 8.85
  - Selene, E 500 C 50 .. DM 3.50
  - Selene, E 250 C 50 .. DM 2.40
  - Elkos (NSF), 50 + 100 MF, 250/275 V, m. Klammbeleg. .... DM 1.10
  - Elkos (NSF), 50 MF, 350/385 V, m. Klammbeleg. .... DM 1.80
  - Elkos (NSF), 2x25 MF, 350/385 V, m. Klammbeleg. .... DM 1.80
  - Elkos, 8 MF, 350/385 V, m. Klammbeleg. .... DM -95
  - Textil-Skalenseil, 10 m .. DM 1.10
  - Oval-Lautsprecher, 8 W, 180x280 mm .. DM 17.50
  - Oval-Lautsprecher, 10 W, 210x280 mm .. DM 19.75
  - Philips-Lautsprecher, 3 W, 110x110 mm, 130 Ω .. DM 10.50
  - Isophon-Lautsprecher, 210 mm Ø, 8 W .. DM 19.75
  - Marken-Lautsprecher, in geschmackvollem Gehäuse (dezentem Grün), 3 W, ca. 18x22x10 mm, statt DM 27.- ... nur DM 14.75
  - Peiker-Mikrofone, Tischausführung, nach DM 12.-
  - Bananenstecker, rot und gelb .. 10 Stück DM -65
  - Klein-Schraubtrimmer, ker., 50 pF .. DM -35
  - Klein-Keramiktrimmer, 3 bis 10 pF .. DM -25
  - Synchron-Motor, selbstanlaufend, 220 V, 60 Hz, m. Getriebe, vielseitig verwendbar, u. a. für Modellbau, Schaltuhren .. nur DM 9.75
  - desgl., jedoch ohne Getriebe, 375 U/min. .... DM 5.25
  - Metallgehäuse, 225x185x125 mm, ohne Chassis .. nur DM 15.75
  - Metallgehäuse, 275x185x155 mm, ohne Chassis .. DM 17.83
  - Verstärker-Gehäuse mit Chassis, ca. 24x18x18 cm .. DM 14.50
  - FS-Antennen, 4 Elemente .. DM 17.50
  - UKW-Antennen .. DM 12.-
  - Fenster-Stubantennen .. DM 4.20
  - Hochspannungsstecker mit Buchse, 5 kV (Tuchel 3015/3012) .. DM 4.-
  - Siemens-Kleinrelais, 5800 Ω .. DM 7.-
  - Rosenthal-Hochspannungs-Kondensator, 4 kV, 80, 100, 1000 pF .. DM 2.75
  - Bosch MP, 4 MF, 250 V .. DM 3.15
  - Potis, m. Schraubenzieherinst. (klein), 200 kΩ .. DM -60
  - Domino-Frontfassungen, E 10 (Aufschr.-Motor) .. DM -95
  - Potis, 2 MΩ, 100 kΩ, ohne Schalter, log. .. DM -60
  - Trockenrelais (Markenfabrikat) .. DM 35.-

Hier bedient Sie persönlich:

I. *Art*

**I. Fa. Elektronischer Bauteilvertrieb**  
Inb.: H.-J. Glusa  
nur **STUTTART-W**, Rotenhühlstraße 93  
Telefon 824473

Fordern Sie bitte kostenlos unsere Preisliste an! Wiederverkäufer, Industrie und Laboratorien erhalten auf preisgebundene Ware aus Neufertigung Rabatt.

**Störschutz-Kondensatoren**  
**Elektrolyt-Kondensatoren**

**WEGO-WERKE**  
RINKLUNGSWINTERHALTER  
FREIBURG i. Br.  
Wenzingerstraße 32  
Fernschreiber: 077-916

**Lautsprecher-Reparaturen**  
In 3 Tagen gut und billig

**RADIO ZIMMER**  
SENDEN / Jllar

**Fernseh-Münzautomaten I**  
1 Stunde Laufzeit bei 50 Pf Einwurf. Wenig gebraucht, pro Stück 18.- DM.

**RADIO-MULLER**  
Bensheim/Bergstraße  
Hauptstr. 76 · Tel. 2167

**Frohe Fahrt  
und Sicherheit**

Musik, Neueste Nachrichten  
und Straßenzustandsberichte –  
ein Becker-Autosuper hält Sie  
in lebendiger Verbindung zur  
Welt. Er unterhält und hält Sie  
wach – zu Ihrer Sicherheit.

**Fahre gut –  
und höre Becker!**

**Max Egon Becker · Karlsruhe**  
Autoradiowerk Ittersbach Ober Karlsruhe 2  
Unabhängig vom Autoradiospezialwerk  
baut Max Egon Becker nun auch Flugfunk-  
geräte in einem neuen Werk in Baden-Dos

**becker**  
*Monte Carlo*

leistungsfähiger, raumsparender  
Einblocksuper für LW und MW.  
Voller klarer Ton, hohe Selektivität,  
automatischer Schwundausgleich  
schon ab **169.- DM** (ohne Zubeh.)

**becker**  
*Europa*

Preisw. Drucktastensuper in 3 Typen  
mit versch. Wellenbereichen: LMU  
oder LM oder M. Größte Fahrsicher-  
heit durch einfachste Bedienung.  
ab **255.- DM** (ohne Zubeh.)

**becker**  
*Mexico*

er war der erste vollautomatische  
Autosuper der Welt mit UKW. Elektro-  
nisch gesteuert stellt er jeden  
Sender absolut trennscharf selbst ein.  
In Univers.-Ausf. **585.- DM**

**becker**  
*autoradio*



**RALI- UKW- und Fernsehantennen  
sind QUALITÄTS-ANTENNEN**

Verkaufsbüro für RALI-Antennen, WALLAU/LAHN  
Schließfach 33, Fernsprecher Bledenkopf 8275



EINE *neue* PREISWERTE  
**ETONA**  
*Schallplattenbar*  
DIESE BAR UND WEITERE MODELLE ZEIGT  
INTERESSANTES FARBPROSPEKT  
**ETZEL-ATELIERS**  
ABT. ETONABARS  
ASCHAFFENBURG · TELEFON 2805



Liefert alles sofort  
und preiswert ab Lager  
Lieferung nur an  
Wiederverkäufer!  
Preiskatalog wird  
kostenlos zugesandt!

**GROSSVERTRIEB · Radioröhren-Import-Export**

**FS-BANDKABEL**, wetterfest, weiß, versilbert, 50 m . . . DM 9.40  
**FS-ANTENNEN**, Kanal 9-11, 4 Element, eloxiert, Markenware,  
für Fenster . . . . . DM 12.-, für Dach . . . . . DM 10.-

**SONDERANGEBOT!** Rimlock-Fassung: „Lumberg“, HF-Präzisions!  
Fabrikneu!  
ab 125 250 1000 10000 Stück  
DM -.19 -.18 -.17 -.15

**HAMBURG-ALTONA · Schlachterbuden 8**  
Ruf-Nummer 312350 · Telegramm-Adresse: Expreßröhre Hamburg

**Echte Stereophonie und  
Hi-Fi-Heimanlagen mit**

*Dynacord*

Die Geräte in Baustein-Konstruktion mit kleinsten Abmessungen arbeiten sämtlich mit der von uns erstmals entwickelten  
Phasenschubstufe (Schutzrechte angemeldet) zur Dynamiksteigerung und Brillanzbetonung!



**Drucktasten-Steuergerät**  
mit Höhen-, Tiefen- und Schneidkennlinienent-  
zerrung für TA (magnetisch und Kristall), Ton-  
band und Rundfunk  
Typ VVE f. Heimbox-Hi-Fi-Anlage (HB) DM 218.-  
Typ VVS für Stereo-Anlage (Stereo 8) DM 258.-



**Hi-Fi-Endverstärker**  
mit Stromversorgungsteil  
Typ LE15 f. 15-W-Heimbox-Anl. HB 12 DM 205.-  
Typ LES 8 für Hi-Fi-Stereoanl. 2x8 W DM 258.-



**UKW-Super, Typ UV**  
Baustein für Heimbox-Hi-Fi-Anlage mit autom.  
Scharfnachstimmung, gedrukt. Schaltung; auch  
einzeln verwendbar. DM 138.50

**Dynacord** Spezialfabrik für neuzeitliche Elektro-Akustik · Landau/Isar

**FSA 491**  
**DM 83,-**

Die „großen 3“...

**FSA 481**  
**DM 63,-**

... so kann man unsere 3 Breitbandantennen mit Recht nennen. **Groß** sind ihre Einsatzmöglichkeiten  
**Groß** ist die Stabilität und die elektrische Güte  
**Groß** sind die Erfolge, die mit über 100000 Stück Iuba Breitbandantennen bereits erzielt wurden  
**Groß** ist deshalb die Zufriedenheit unserer Kunden  
Die „großen 3“ sind auch für Sie eine **große** Chance.

**fuba**

HANS KOLBE & CO. - FABRIKATION FUNKTECHNISCHER BAUTEILE  
BAD SALZDETFURTH/MILDESHEIM · TEL.: 233 UND 222 · FS 9-2732

**NEUBERGER**

**Vielfach-Messgerät**

„TESTAVO“



**57 MESSBEREICHE**

- 12 Gleichstrom-Messbereiche: 30  $\mu$ A ... 1200 mA
  - 11 Wechselstrom-Messbereiche: 120  $\mu$ A ... 1200 mA
  - 11 Gleichspannungs-Messbereiche: ( $R_i = 33333 \Omega/V$ ) 60 mV ... 1200 V
  - 10 Gleichspannungs-Messbereiche: ( $R_i = 10000 \Omega/V$ ) 1,2 V ... 1200 V
  - 10 Wechselspannungs-Messbereiche: ( $R_i = 10000 \Omega/V$ ) 1,2 V ... 1200 V
  - 3 Widerstands-Messbereiche: 100  $\Omega$  / 100 K $\Omega$  / 10 M  $\Omega$
- Anzeigegenauigkeit: Gleichstrom  $\pm 1\%$  vom Skalenendwert.  
Wechselstrom v. 30 bis 15000 Hz bei unverzerrter Kurvenform  $\pm 1,5\%$  vom Skalenendwert. Skalenbogenlänge 125 mm  
Abmessungen ca. 215 x 272 x 110 mm

**NEUBERGER MÜNCHEN 25**

**Franzis-Fachbücher**

liegen fast sämtlich in neuen Auflagen bzw. neuesten Ausgaben vor. Sie sollten berücksichtigt werden, wenn die Ingenieure und Fachbibliotheken der Firmen ihre Bücherbestände sichten und ergänzen. Ausgaben für Fachliteratur sind steuerlich absetzbar!

**FUNKTECHNIK OHNE BALLAST**

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger, **4. Auflage**  
Von Ingenieur OTTO LIMANN  
208 Seiten mit 393 Bildern und vielen Tabellen  
Preis in Ganzleinen 14.80 DM

**FERNSEHTECHNIK OHNE BALLAST**

Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger  
**2. Auflage** in Vorbereitung  
Von Ingenieur OTTO LIMANN  
ca. 220 Seiten mit ca. 250 Bildern. Preis in Ganzleinen ca. 15.80 DM

**MATHEMATIK FÜR RADIOTECHNIKER UND ELEKTRONIKER**

Von Dr.-Ing. FRITZ BERGTOLD  
340 Seiten mit 266 Bildern und zahlreichen Tabellen  
Preis in Ganzleinen 19.80 DM

**DER FERNSEH-EMPFÄNGER**

Schaltungstechnik, Funktion und Service  
**3. Auflage**  
Von Dr. RUDOLF GOLDAMMER  
192 Seiten mit 289 Bildern und 5 Tabellen  
Preis in Ganzleinen 15.80 DM

**HILFSBUCH FÜR KATODENSTRAHL-OSZILLOGRAFIE**

**3. Auflage**  
Von Ingenieur HEINZ RICHTER  
256 Seiten mit 297 Bildern, darunter 111 Oszillogramm-Aufnahmen und 19 Tabellen, Preis in Ganzleinen 16.80 DM

**RÖHRENMESSTECHNIK**

Brauchbarkeits- und Fehlerbestimmung an Radoröhren  
Von HELMUT SCHWEITZER  
192 Seiten mit 118 Bildern und vielen Tabellen  
Preis kart. 12 DM, in Ganzleinen 13.80 DM

**ELEKTRONISCHE SPEISEGERÄTE**

Von Dr. KARL STEIMEL  
246 Seiten mit 116 Bildern, Preis in Ganzleinen 16.80 DM

**DIE KURZWELLEN**

Einführung in das Wesen und in die Technik für Amateure und Radiopraktiker, **5. Auflage**  
Von Dipl.-Ing. F. W. BEHN und WERNER W. DIEFENBACH  
256 Seiten mit 337 Bildern und zahlreichen Tabellen  
Preis in Ganzleinen 16.80 DM

**TELEFUNKEN-LABORBUCH**

für Entwicklung, Werkstatt und Service  
**2. Auflage** erscheint im Juli  
400 Seiten mit 525 Bildern, Preis in Plastikeinband 8.90 DM

**DIE FUNKTECHNISCHEN BERUFE**

Ausbildungsgänge und Arbeitsmöglichkeiten in Hochfrequenztechnik und Elektronik  
Von HERBERT G. MENDE  
88 Seiten mit 10 Bildern und 8 Tabellen, Preis 4.20 DM

Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen.  
Bestellungen auch an den Verlag

**FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTRASSE 35**





**Plattenspieler  
Plattenwechsler**

für Netz- und Batterieantrieb  
mit und ohne Verstärker  
Leichttonabnehmer  
UKW- und Fernsehantennen



*Neu*  
**Camping-Koffer  
»NAPOLI«**

3-Touren-Batterie-Koffer für alle Plattengrößen mit Transistor-Verstärker  
hervorragende Tonwiedergabe, 150 Spielstunden mit einer 6-V-Batterie

**GEBRÜDER SCHARF NACHF. · INH. SADOWSKI  
ESSLINGEN/N. – BERKHEIM**



**VORSCHALT-REGELTRANSFORMATOREN**  
für Fernsehgeräte  
Leistung 250 VA Type RS 2 a Regelbereich Prim. 75 - 140 V, umklamperbar auf Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 78.75  
Type RS 2 Regelbereich Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 75.60  
Diese Transformatoren schalten beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes.  
Bitte Prospekte anfordern über weiteres Lieferprogramm.  
Groß- und Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte.

**Karl Friedrich Schwarz · Ludwigshafen/Rh. Bruchwiesenstraße 25 · Telefon 67446**

**TE-KA-DE**

**GERMANIUM-DIODEN  
Transistoren**

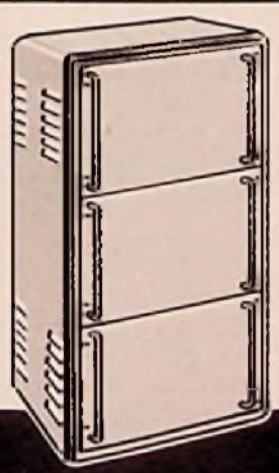
**TE-KA-DE  
NÜRNBERG 2**

**MENTOR**

Feintriebe und -Meßgeräte-Skalen  
f. Industrie u. Amateure in Präzisionsausföhrung.

**Ing. Dr. Paul Mozar**  
Fabrik für Feinmechanik  
D O S S E L D O R F, Postfach 6085

**ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE**



**75  
JAHRE**

**PAUL LEISTNER HAMBURG**  
HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6  
Ruf Hamburg 420301

Vorrätig bei:

**Groß-Hamburg:**  
Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1  
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7  
Vertreten in: Dänemark - Schweden - Norwegen -

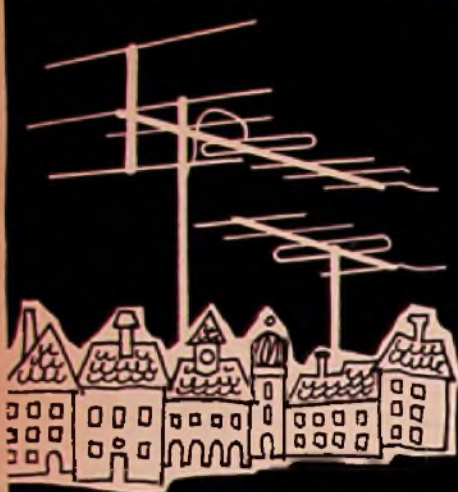
**Raum Berlin und Düsseldorf:**  
ARLT-RADIO ELEKTRONIK  
Berlin-Neukölln (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27  
Düsseldorf, Friedrichstraße 61a

**Ruhrgebiet:**  
Radio-Fern G. m. b. H.  
Essen, Kettwiger Str. 56  
Holland - Belgien -

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

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

Bitte Preisliste anfordern!



FERNSEH-  
UND UKW-  
ANTENNEN

**ZEHNDER**

Helmut Zehnder Fab. f. Antennen u. Radiozubehör Tennenbrunn/Schwarzw.

Fernsehen noch besser

mit dem bewährten

ASA-Fernseh-Regeltrafo

auch als Einbau-Chassis lieferbar.  
Lieferung durch den Fachgroßhandel.  
Wo nicht erhältlich, direkt ab Werk.  
Prospekte gratis.

ASA-Trafobau, Arolsen (Waldeck)



### Sonderangebot

Für Großhandel und Großverbraucher

Typ	10 SL	20 SL	50 SL	Typ	10 SL	20 SL	50 SL
AL 1	4.05	3.90	3.75	EQ 80	2.-	1.90	1.80
AZ 1	1.25	1.20	1.15	EZ 80	1.80	1.55	1.50
CC 2	-0.60	-0.55	-0.50	KC 1	-0.80	-0.55	-0.50
CF 3	-0.75	-0.70	-0.65	KC 3	2.-	1.90	1.80
CF 7	-0.75	-0.70	-0.65	KDD 1	1.20	1.10	1.-
DAC 25	-0.90	-0.85	-0.80	KL 1	-0.80	-0.75	-0.70
DDD 25	1.55	1.45	1.35	RE 084	-0.70	-0.65	-0.60
DF 25	1.50	1.40	1.30	RE 304	2.45	2.35	2.25
DL 01/1 S 4	2.15	2.05	1.95	RES 094	-0.50	-0.45	-0.40
EAA 01	1.55	1.50	1.45	REN 904	2.05	1.95	1.85
EABC 80	2.40	2.30	2.20	RGN 1064	1.20	1.15	1.10
EBL 21	3.65	3.55	3.45	RGN 1404	2.25	2.15	2.05
EC 02	1.30	1.25	1.20	RENS 1284	3.30	3.20	3.10
ECH 21	3.65	3.55	3.45	RENS 1294	3.80	3.50	3.40
EF 9	3.35	3.25		RENS 1374	2.65	2.55	2.45
EL 2	2.40	2.30	2.20	UBL 21	3.65	3.55	3.45
EL 8	1.50	1.40	1.30	UCH 21	3.65	3.55	3.45
EM 4	2.80	2.50	2.40	UQ 80	2.35	2.25	2.15

Für Nachnahme-Versand - Bitte Gesamtliste anfordern

München 13, Heßstraße 74  
Telef. 551782 - Gegründet 1928

**Friedr. Schnürpel**

### FUNKE-Oszillograf

für den Fernservice.  
Sehr vielseitig ver-  
wendbar in der HF-, NF-  
und Elektronik-Technik.  
Röhrenvoltmeter mit  
Testkopf DM 169.50.  
Röhrenmeßgeräte,  
Antennenarten,  
Picomat (pF-Messung)  
Prospekte anfordern.



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

# Röhren

Neue  
Preisliste HL 3/58  
für den Fachhandel

**Material- und Röhrenversand  
postwendend ab Lager**

Bastler- und Amateur-Anfragen können leider  
nicht bearbeitet werden

## HACKER

**WILHELM HACKER KG**

Großsortimenter für europ. und USA  
- Elektronenröhren -  
Elektrolyt-Kondensatoren

BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTR. 5-7  
Telefon 621212

### MIKRO- Schalter

verlangte  
Sie bitte Prospekte

**Kissling Böblingen (Württ.)**



### LICHTBLITZ-STROBOSCOPE

transportabel, mit sep. Blitz-  
lampe; Frequenzbereich 8 bis  
240 Hz, Genauigkeit  $\pm 1\%$ .  
Fabrikneu, mit Garantie zum  
Nettopreis DM 516.-  
Für Hochschulen und unabhän-  
gige Forschungsinst. DM 470.-

L. Meyer, Techn. Industrieer-  
zeugnisse, Frankfurt/Main, Mainzer Landstraße 178

HAFT-SCHNELLOT

Radiolot

**WILHELM PAFF**

Lötmittelfabrik · Wuppertal-Barmen

### Multiplifier 931 A

fabrikneu, Stückpreis: DM 39.90

Fordern Sie unsere Elektronikliste

**Alfred Neye, Enatechnik**

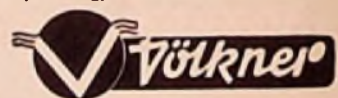
Frankfurt/Main, Zimmerweg 10

Telefon 72 29 15

UKW-Mischstufe (TELEFUNKEN) mit ECC 85

AM-Bandfilter 473 kHz (105x40 mm Ø)	DM 19.60
AM-Bandfilter 480 kHz (70x35 mm Ø)	DM -0.60
FM-Bandfilter 10,7 MHz (70x35 mm Ø)	DM 1.20
FM-Bandfilter 10,7 MHz (45x25x12 mm)	DM 1.40
PHILIPS	DM 1.40
Drehko 2 x 500 pF (kugelgelagert, kalt-isoliert) 75x78x50 mm	DM -0.90
Drehko 2 x 500 pF (dito, mit Zahnradfela-trieb) 70 x 45 x 35 mm	DM 1.70
Drehko 2 x 500 pF/2 x 17 pF (dito, mit Zahnradfela-trieb) 80 x 45 x 35 mm	DM 2.40
KW-Drehko (keram. isoliert)	
25 pF .... DM 1.70	50 pF .... DM 1.80
75 pF .... DM 1.80	100 pF .... DM 2.-
Ferritstab 145 x 10 mm Ø	DM -0.95
Ferritstab 180 x 10 mm Ø	DM 1.10
PHILIPS-Trimmer 10 pF	DM -0.25
PHILIPS-Trimmer 30 pF	DM -0.30
NV-Elkos (Alubecher, Siemens)	
250 µF 70/80 V (47 x 35 mm Ø)	DM -0.80
500 µF 100/110 V (72 x 35 mm Ø)	DM 1.10
Kleinat-Elkos	
2 µF 70/80 V (21 x 7 mm Ø)	DM -0.45
3 µF 70/80 V (32 x 7 mm Ø)	DM -0.45
4 µF 50/80 V (32 x 7 mm Ø)	DM -0.45
5 µF 70/80 V (32 x 7 mm Ø)	DM -0.45
32 µF 2/3 V (21 x 7 mm Ø)	DM -0.45
50 µF 8/8 V (32 x 7 mm Ø)	DM -0.45
100 µF 25/30 V (34 x 8 mm Ø)	DM -0.50
Elkos	
18 µF 150/160 V (Isolierrohr)	DM -0.80
25 µF 350/385 V (Alub., Schraubversch.)	1.30
32+32+32 µF 350/385 V (Alub., Schraub-verschluss)	DM 2.10
16+32 µF 350/385 V (Isolierrohr)	DM 1.40
40+40 µF 350/385 V (Alub., Schraubversch.)	1.80
100+100 µF 350/385 V (Alub., Schränkkl.)	2.20
50+50 µF 400/450 V (Alub., Schränkkl.)	1.80
40+40 µF 450/500 V (Alub., Schränkkl.)	1.80
25 µF 525/600 V (Alubecher, Schränkkl.)	1.80
Hochspannungskondensatoren	
0 µF 1/3 kV (90 x 30 x 120 mm)	DM 2.00
3 x 0,2 µF 4/12 kV (90 x 55 x 110 mm)	DM 3.90
Elko für Blitzgeräte	
500 µF 500/550 V (HYDRA)	DM 12.90
Sortiment Kondensatoren (100 Stück)	
50 pF bis 10 000 pF (neueste Fertigung!)	4.-
Flachgleichrichter	
B 30 C 450 (AEG)	DM 2.60
E 250 C 80 (AEG)	DM 2.60
E 300 C 50 (SIEMENS)	DM 2.00
E 500 C 50 (SIEMENS)	DM 3.20
Netztransformator (Einweg) prim.: 220/240 V sek.: 270 V/10 mA; 6,3 V/12,8 V/1,2 A	DM 4.00
ditto prim.: 110/220 V sek.: 200 V/100 mA;	
6,3 V/3 A	DM 8.90
Netzdrossel 80 mA	DM 1.30
Flachtrimmer (18,5 mm Ø)	
3 kΩ lin DM -0.40	500 kΩ lin DM -0.40
50 kΩ lin DM -0.40	4 MΩ lin DM -0.40
100 kΩ lin DM -0.40	
Potentiometer (33 mm Ø), o. Sch.	
1 kΩ lin DM -0.80	500 kΩ lin DM -0.60
5 kΩ log. DM -0.80	500 kΩ log. DM -0.60
50 kΩ log. DM -0.80	1 MΩ log. DM -0.80
100 kΩ log. DM -0.80	1,9 MΩ .... DM -0.60
200 kΩ lin DM -0.80	
Ovallautsprecher 10 W, Perm.-Dyn. (280 x 210 mm)	DM 18.90
Ausgangsrafo für EL 41/4 W	DM 1.70
Ausgangsrafo für EL 84/8 W	DM 2.10
Gegentaktausgangsrafo 2 x EL 84	DM 6.50
Kristallmikrofon (PEIKER)	DM 12.50
Mikrofonleitung ledrig (1 x 0,14 qmm) silbergrauer Kunststoffmantel p. m	DM -0.50
Mikrofonleitung ledrig (2x0,14 qmm) p. m	-0.70
Gewebe-Rüschschlauch 3 mm .... p. m	DM -0.08
Bespannstoff (Industriequalität) 28 cm breit p. m	DM 3.90
Blende (Messing) für EM 80/EM 85	DM -0.35

Radio Völkner · Braunschweig · Ernst-Amme-Str. 11 · Ruf 213 32



**FUNKE-Oszillograf**

für den Fernservice.  
Sehr vielseitig ver-  
wendbar in der HF-, NF-  
und Elektronik-Technik.  
Röhrenvoltmeter mit  
Testkopf DM 169.50.  
Röhrenmeßgeräte,  
Antennenarten,  
Picomat (pF-Messung)  
Prospekte anfordern.

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

SEIT 30 JAHREN

Engel-Löter

FÜR KLEINLÖTUNGEN

FORDERN SIE PROSPEKTE

ING. ERICH + FRED ENGEL

WIESBADEN 56

**Antennen  
und  
Zubehör**

**ADOLF STROBEL**  
(220) Bensberg Bez. Köln

ASTRO

**ECOBRA REISSZEUGE**

*Meisterliche Präzision*



VOM SCHULKASTEN  
BIS ZUM *Teleskop* - REISSZEUG

Verlangen Sie bei Ihrem Fachhändler  
das Qualitätsfabrikat **ECOBRA**

**RADIO-Röhren** Teile preisgünstig  
Geräte

Sowie alle Elektro-Geräte

Bitte meine neue umfangreiche Liste anfordern!  
(Nur für Wiederverkäufer)

**W. Witt**

Elektro- u. Rundfunkgroßhandlung  
Nürnberg, Aufseßplatz 4, Tel. 45907  
3 Minuten vom Bahnhof

**FERNSEHTISCHE**

formschön, billig, stab.,  
geschwefte od. gerade  
Beine mit br. Lentrollen  
● Blitzmontage ●  
Wertarbeit Einzelkar-  
tonverpackung.

BECKMANN Möbel-  
bau · Hävelhofl. Westf.



**KATHREIN**

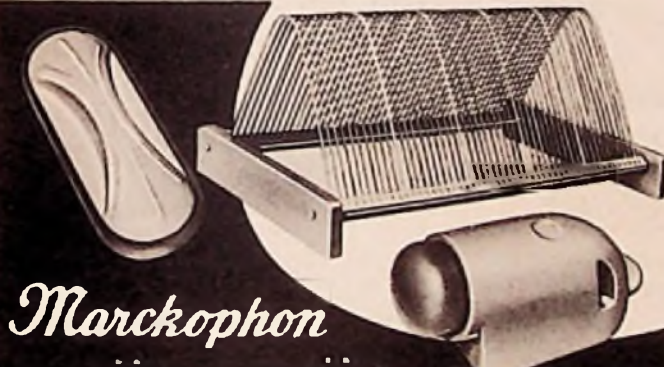


Hochleistungs-Breitbandantenne  
**MULTIGANT**

KATHREIN-Antennen  
stets bewährt!

**ANTON KATHREIN · ROSENHEIM (OBB.)**

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate



*Marckophon*  
**TONMÖBEL-ZUBEHÖR**

Plattenfleger und Behälter  
Plattenständer  
Schaltfassungen  
Türkontakt-Schalter  
Mignon-Fassungen  
Formschön · Zweckmäßig · Zuverlässig



GEBRUDER MERTEN · GUMMERSBACH/RHLD.



**FEMEG**

FERNMELDETECHNIK  
München, Augustenstr. 16

2-m-Sender **MARCONI**, kompl. Sender f. das 2-m-Band, ungebr., org.  
verp., Frequenzbereich von 100–156 MHz, Sende-Leistung ca. 100 W, m.  
Netzteil u. Modulator, a. R., in schrankbauweise m. Einschüben DM 1450.–

Antennenverstärker, Frequenzber. 4–24 MHz, Eing. 75 Ω/  
Ausg. 10x75 Ω, Röhrenbestück. 13x6AC7, a. R. DM 75.–

US-Umformer — prim 6 V GI/sek 600 V/175 mA, einmalig  
im Preis, für die Mobil-Station DM 54.–

US-Kehlkopfmikrofon T 30, Impedanz, 75 Ω, Frequenz-  
bereich 200–5000 Hz zum Stückpreis von DM 3.50

Universal-Antenne m. Befestigungs-Isolator der Type MP 65 und  
den schraubbaren Stäben MS 49/50/51 — Gesamtlänge von ca.  
3,20 m Sonderpreis DM 27.50



Für Funkfernsteuerungen liefern wir äußerst preis-  
günstige Trockenbatterien aus US-Beständen in ver-  
schiedensten Größen.



*Antennen Testgeräte*

Zum Einrichten und Prüfen  
von Fernsehantennen



**KLEMT**



OLCHING BEI MUNCHEN · Roggensteiner Str. 5 · Tel. 428



**WITTE & CO.**  
**OSSEN-U. METALLWARENFABRIK**  
**WUPPERTAL - UNTERBARMEN**  
 GEGR. 1868

Gebrauchte aber sehr gut erhaltene

**Schallplatten (45 U/min)**

In Kollektionen zu 100 Stück, sortiert, aus Musik-automaten, zum Preise von DM 1,- pro Stück ab Lager abzugeben.

**HEINRICH HECKER, MUNZAUTOMATEN**  
 Paderborn, Kapellenstr. 4



Ihr Lieferant für:  
 Röhren und Zubehör  
 Elektro-, Radio-, Fernsehgeräte  
 Öfen, Herde, Waschmaschinen  
 3000 Röhrentypen am Lager  
 Im Einkauf liegt Ihr Verdienst  
**F. HEINZE · COBURG**  
 Großhandel · Steinweg 52  
 Telefon 41 49 · Fach 507  
 Händler verlangen 20 seitigen Katalog

**SPIELDIENER**



Neuerscheinung!  
 15 Watt-Studio-Mischverstärker,  
 echte Hi-Fi-Qualität, 6 Eingänge:  
 Mi I, Mi II, Ru, TA, Tonb., Gitarre  
 DM 418,-  
 Ein Gerät der vielen Möglichkeiten!  
 Lieferung nur über den Fachhandel

SPIELDIENER, Elektronik-Labor, Nürnberg, Dammstr. 3

**Fabrikneue Markenröhren · Erste Qualität**  
**6 Monate Garantie**

AL 4	4.40	EBC 41	2.50	EF 41	2.80	PCC 85	3.80
AZ 41	1.50	EBF 11	3.-	EF 42	3.70	PCF 82	4.-
DAF 81	3.85	EBF 80	3.10	EF 80	2.85	PCL 81	4.10
DAF 88	2.85	EBL 1	4.35	EF 85	3.30	PCL 82	4.10
DC 98	3.35	EC 92	2.45	EF 88	4.-	PL 81 S	5.80
DF 91	2.75	ECC 40	3.70	EF 89	3.10	PL 82	3.55
DF 98	2.85	ECC 81	3.10	EF 83	2.70	PL 83	3.60
DK 91	2.75	ECC 82	3.10	EF 84	3.20	PY 80	4.-
DK 92	3.15	ECC 83	3.10	EL 12	6.80	PY 81	4.30
DK 98	3.30	ECC 85	3.10	EL 41	2.80	PY 82	3.50
DL 82	2.80	ECH 11	7.80	EL 42	3.30	PY 83	3.80
DL 94	3.05	ECH 42	3.-	EL 84	3.05	UAF 42	3.-
DL 88	3.25	ECH 81	3.20	EM 71	5.50	UBC 41	2.90
DY 88	4.30	ECL 80	3.05	EM 72	6.-	UCH 42	3.50
EABC 80	3.-	ECL 82	4.65	PABC803.70		UL 41	3.50
EAF 42	2.70	EF 40	3.75	PCC 84	3.80	UL 84	3.80

Gesamtes europäisches u. amerikanisches Programm

Versand per Nachnahme, frei München.

Lieferung an Wiederverkäufer

Teleka: Inh. Kaminsky, München 2

Elvirastr. 2

Tel. 609 58



**Förderer**

Antennen ein Begriff für Qualität.  
 Unser Katalog steht Ihnen  
 auf Anforderung zur Verfügung.



**JOHS. FÖRDERER SÖHNE G.M.B.H.**  
 Spezialfabrik für Radiotechnik  
 NIEDERESCHACH-BADEN



**VOLLMER**

**MAGNETTONGERÄTE**

für berufliche Zwecke und gehobenen  
 Amateurbedarf!

VOLLMER - Magnettanlaufwerk-Chassis  
 MTG 9 CH, für 19 - 38 - 76 cm/sec. Band-  
 geschwindigkeit. 1000 m Bandteller, Syn-  
 chronmotor, schneller Vorlauf. Mit und  
 ohne Köpfe kurzfristig lieferbar.  
 MTG 9 - 54 wie bisher, mechanische Kupp-  
 lung und Bremsen

neu: MTG 9 - 57 3motorig mit elektr. Bremsen!

**EBERHARD VOLLMER · PLOCHINGEN AM NECKAR**



**Ch. Rohloff**

Oberwinter b. Bonn  
 Telefon: Rolandseck 289



PPP 20, Funkschau 2/57, RPB Nr. 85 Über-  
 trager M 85 symmetr. 2xEL 34 DM 16.-  
 Netzrafo M 102 b dopp. Anode, 6,3V-5 A  
 DM 24.-, PPP 15, Übertr. M 74 symmetr.  
 2xEL 84 DM 14,25, Netzrafo M 85 b dopp.  
 Anode, 6,3V-4 A DM 19,80,  
 Ultralinear-Übertr. 30 - 20 000 Hz. 6 2  
 Gegenkopl. 17 W M 85 2xEL 84 Raa = 8 kΩ Ua = 300 V S. 5 Ω,  
 15 Ω u. 100 V DM 22,50. 35 W M 102 b 2xEL 34 Raa = 3,4 kΩ  
 Ua 375 S. 5 Ω, 15 Ω u. 100 V DM 34,50. Netzrafos und Drosseln  
 dazu auf Anfrage, Mengenrabatte.

**G. u. R. Lorenz, Roth b. Nürnberg · Trafobau**

**Gleichrichter-  
 Elemente**

und komplette Geräte  
 liefert

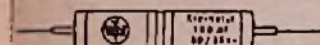
**H. Kunz K. G.**  
 Gleichrichterbau  
 Berlin-Charlottenburg 4  
 Gleesbrechtstraße 10



Potentiometer, Ø 22 mm,  
 Hochohm-Werte lin. und log. bis  
 16 MΩ, auch mit 4. Abgriff.

**NEU! Schleichtpotentiometer**  
 ca. 50 Ω, als Regler f. Zweit-  
 lautsprecher, preisgünstig.

**Metallwarenfabrik Gabr. Hermle**  
 (14b) Goshelm/Württ.



**WZ-KLEINELYT**

Nieder- und Hochvolt,  
**Elektrolyt-  
 Kondensatoren**

- kleine Abmessungen
- Höchstmass an Qualität
- gleichbleibende Güte

**WILHELM ZEH KG.**

FREIBURG I. BR.



**Gleichstromverstärker  
 EV 219**

Insbesondere zum Betrieb von Schleifen-  
 Oszillographen an all den Stellen, an  
 denen ein höherer Strom benötigt wird.

Bei Belastungswiderständen zwischen 0 und 10 Ω bleibt der entnommene Strom  
 annähernd konstant.

Aussteuerbereich: ± 100 mA, bei einer Nichtlinearität < 2%  
 Stromverstärkung: 1 mA/V

Frequenzbereich: 0... 250 kHz.

Besonders geeignet zum gemeinsamen Betrieb mit Philips-Gleichspannungs-  
 verstärker PP 1304.

Dipl.-Ing.  
**ERNST FEY**

Elektronische Meßgeräte  
 München 2 · Horemansstr. 28

Für weitere elektronische  
 Meßgeräte bitte Ober-  
 schichtliste anfordern.



Wir suchen einen jüngeren

## ENTWICKLUNGS-INGENIEUR

für interessante Arbeiten auf dem Gebiet der

## FERNSEH-ABLENKTECHNIK

Erwünscht sind praktische Erfahrungen auf diesem Spezialgebiet.

## Ferner einen RUNDFUNK-MECHANIKER

für Labor- und Schaltarbeiten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

## STANDARD ELEKTRIK LORENZ

Aktiengesellschaft · LORENZ WERK LANDSHUT · Landshut/Bayern

## RADIO BREMEN

sucht für seine Fernseh Abteilung

1 Meßingenieur (TH oder HTL)

1 Fernsehtechniker

2 Bildtechniker (innen)

1 Rundfunktechniker

Schriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Angabe der Gehaltsforderungen und des frühesten Antrittsdatums erbeten an:

Radio Bremen, Bremen, Heinrich-Hertz-Straße 13

*Unser Erfolg ist auch Ihr Erfolg!*

**SAJA standard**  
Bandstellen- und Aussteuerungsanzeige  
Schnellstop, Drehschalter, 3 Tasten  
SAJA M 40 9,5 cm/sec -  
2 Std. Aufnahmezeit  
SAJA M 42 4,75 cm/sec -  
4 Std. Aufnahmezeit

**SAJA export**  
Bandstellen- und Aussteuerungsanzeige  
Schnellstop, Bandendabschaltung  
Trikotaste, Leuchtblende  
2 Bandgeschwindigkeiten, umschaltbar  
SAJA M 5 19 und 9,5 cm/sec  
SAJA M 52 9,5 und 4,75 cm/sec

SANDER & JANZEN  
BERLIN NW 87 und DUDERSTADT/HARZ

# Graetz FERNSEHEN

R  
A  
D  
I  
O

sucht zu möglichst baldigem Eintritt

① **einen Ingenieur**

zur Unterstützung der Fertigungsleitung im Werk Altena (Radiomontage)

② **einen Ingenieur**

zur Unterstützung der Fertigungsleitung im Werk Bochum (Fernsehgerätefertigung)

③ **Ingenieure für Arbeitsplanung**

mit Refa-Schulung

④ **einen Ingenieur für Betriebsplanung**

(Bauvorhaben, Investitions-, Einrichtungs- und Maschinenplanung)

⑤ **einen jüngeren Ingenieur**

für interessante Entwicklungsaufgaben auf elektronischem Gebiet.

Wir bieten ansprechende Bezahlung, gutes Arbeitsklima und Unterstützung bei der Wohnungsbeschaffung.

Bewerbungen bitten wir mit Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften an die Personalabteilung der GRAETZ KG, in Altena/Westfalen zu richten.

# ERDIO



## DER LANGLEBENSDAUER-KONDENSATOR FUER ALLE KLIMATE

Größte Betriebssicherheit bei  
Hitze - Kälte - Feuchtigkeit

Temperatur-Bereich: -55° C bis +105° C

Isolationswiderstand:

$C < 0,02 \mu F : \geq 100 G\Omega$

$C \geq 0,02 \mu F : \geq 1000 \text{ sec.}$

Verlustfaktor:  $tg\delta \leq 1\%$  bei 800 Hz u. 20° C

Für Betriebsspannungen:

250 V - /160 V~, 630 V - /400 V~

400 V - /250 V~, 1000 V - /600 V~

Prüfspann.: 2,5 fache Betriebsgleichspann.

HF-Kontaktsicher · LötKolbenfest



ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR  
KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT/BAY.

Großhandelsvertrieb für Südbayern:

Firma Dr. Hans Bürklin, München 15, Schillerstraße 27, Tel. 55 03 40

Tüchtiger, verlässlicher

### Radio-Fernsehtechniker

für gut eingerichtete Werkstätte eines führenden Einzelhandelsgeschäftes im Schwarzwald gesucht.

Vorausgesetzt wird Erfahrung im Reparieren von Rundfunk-, Fernseh-, Autoradio-, Tonbandgeräten und Plattenspielern.

Geboten wird dafür angenehme Dauerstellung bei bester Bezahlung. Führerschein erwünscht, jedoch nicht Bedingung. Zuschriften erbeten unter der Nr. 7114V an Franzis-Verlag München

Für unseren Betrieb (Luftdrehkondensatorenbau) im Schwarzwald suchen wir zum baldigen Eintritt einige tüchtige und erfahrene

### Werkzeugmacher

für Schnitt- und Stanzenbau

Ausführliche Bewerbungsunterlagen erbeten unter Nr. 7072 U

Jüngerer

### Rundfunk- und Fernsehtechniker

von führendem Radio- und Fernsehgeschäft im Schwarzwald gesucht.

Weiterbildung oder Umschulung ist möglich. Geboten wird beste Bezahlung bei angenehmem Betriebsklima. Führerschein ist erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Bewerbungen unter der Nr. 7115W erbeten

Gesucht für sofort oder später junger, tüchtiger

### Radio-Fernsehtechniker

für umfangreiche interessante Tätigkeit im In- und Ausland in modernst eingerichteten Werkstätten. Bestbezahlte Dauerstellung. Ihre Bewerbung erbeten unter Nummer 7111 S

Für den VERTRIEB von

## TONBANDSPULEN

wird von leistungsfähiger Spezialfabrik Verkaufsorganisation neu aufgebaut.

Geeignete Herren oder Firmen, die über beste Beziehungen speziell zum Fachgroßhandel verfügen, ihr Gebiet intensiv bearbeiten und ein Auslieferungslager übernehmen können, werden um Zuschrift unter Nummer 7113U gebeten.

### Elektromeister oder Rundfunkmechanikermeister

der im Steuerschaltgerätebau und Elektronik versiert ist (Meisterprüfung kann nachgeholt werden), für mitteleuropäische Kleinstadt gesucht.

Für Wohnung wird gesorgt. Alter 40-50 J. erwünscht, Altersgrenze jedoch nicht bindend. Bezahlung nach Vereinbarung. Angebote mit handschriftlichem Lebenslauf erbeten an den Verlag „Funkschau“ in München unter Nr. 7112 T.

Qualifizierten

### Radio- u. Fernsehtechniker

als rechte Hand des Chefs gesucht. Er muß selbständig Reparaturen ausführen und tatkräftig den Verkauf von Fernseh- und Radiogeräten unterstützen. Ich biete gutes Fixum, Verkaufsprovision, angenehmes Betriebsklima, Dauerstellung und Aussicht zum Aufstieg als Filialleiter. Bewerbungsunterlagen erbeten unter Nummer 7126 L

### Jüngerer Rundfunkmechaniker

zur Vorbereitung einer Polarexpedition (evtl. Teilnahme) zu sofort gesucht. Funkamateur erwünscht, nicht Bedingung. Angebot unter Nummer 7125 K

### Junger Fernsehtechniker

mit Führerschein 3, der in einigen Jahren ohne bes. Kapital im Handel selbständig werden will, gesucht.

Angebote mit Gehaltsansprüchen an

RADIO M. KREKLAU, (21 a) Detmold, Postfach 515

Tüchtigem

### Radio-Fernseh-Techniker-Kaufmann

bis zu 28 Jahre wird unter Umständen Einzelrat in modernem und gutgehendem RADIO-FERNSCH-FACHGESCHÄFT geboten.

Einziges Tochter, 19 Jahre, 1.70 groß, schlank, dunkelblond, vielseitig interessiert. Eigener Haus- und Grundbesitz vorhanden. Nur ernstgemeinte Zuschriften mit Schilderung der Verhältnisse und Bildungsfrage erbeten. Vermögen ist nicht erforderlich.

Zuschriften unter Nr. 7092 S

### Rundfunk- und Fernsehmechaniker

In angenehmem Betriebsklima gesucht.

MEINEL & HEIMANN  
Hannover,  
Alte Celler Heerstr. 59

### Junger Radio- und Fernsehmeister

für Spezialwerkstatt in Nordrhein-Westfalen in Dauerstellung gesucht. Angebote unter Nr. 7105 K.

### Radio- und Fernsehtechnikermeister

24 Jahre, Führerschein Klasse 3, sucht Stellung in Industrie oder Handel. Angebote mit Gehaltsangabe erbeten an Franzis Verlag unter Nr. 7128 N.

Radio-Fernseh-Techniker-Meister, 25 Jahre, ledig, mit guten Zeugnissen und Reparaturpraxis sucht Wirkungskreis. Auch Ausland und Industrie angenehm, die Ausbildung z. Elektroniker bietet. Angeb. unt. Nr. 7123 G

Bitte senden Sie Bewerbungsunterlagen raschestens zurück

### Reparaturbücher

Reparatur-Rechnungs-Blöcke  
Reparatur-Anhänger

**RADIO-VERLAG**  
EGON FRENZEL  
Postfach 354  
Gelsenkirchen

## KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschließt, Zwischenräume enthält, beträgt DM 2,-. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1,- zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35.

### STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Jüngerer Rundfunk- und Fernsehtechn. in angen. Dauerstellung im Raum Nordrhein-Westf. z. bald. Eintritt gesucht. Angeb. unter Nr. 7127 M.

Junger, led. Radio-Fernsehtechn. gesucht. Eintritt sofort od. später. Musik-Radio „Alhaca“, Calw/Schwarzwald.

Versiert. Radio- u. Fernsehtechniker m. Erfahrung in Einzelhandel u. Industrie, sucht entsprechend. Aufgabengebiet. Zuschr. erbeten u. Nr. 7117 A.

### VERKAUFE

Tonbandamateure! Verlang. Sie neueste Preisliste über Standard- u. Langspielband und das neue SUPER-Langspielb. m. 100% lüng. Spieldauer Tonband-Versand Dr. G. Schröder, Karlsruhe-Durlach, Schönrainstr. 18

UKW-, FS-Antenn. u. Zubehör aller Art liefert: SCHINNER - Vertrieb, Sulzbach - Rosenberg Katalog kostenlos.

Philips-80-W-Verstärker (4148) 600 DM. Kurzträger-Lautspr., 25 W Breitband, 150 DM. Kristall- u. Kondensatormikr. preiswert. Zuschr. u. Nr. 7118 C

Funkschau] 48 bis 58 verk. Hoppmann, Bamberg, Kungindendam 10.

Tonbandgerät-Schaltulle f. 1000 m/18 cm/Sek., Plattenspieler Telef.-Lido billig zu verk. Technopan, München, Goethestr. 45.

Spulenwickelmaschine u. Fernseh-Oszillograf preisgünstig zu verk. Zuschr. unter Nr. 7120 D.

Monde-FS-Oszillograf FO 959 m. Tastkopf, Neupreis 625 DM, kaum benutzt, zu 380 DM zu verk. Zuschr. erbeten unter Nr. 7121 E.

Neuwertig. 18-mm-Lytax-Tonf.-Projektor. Zuschr. erbeten u. Nr. 7122 F.

Röhren-Sonderposten Type 892 (auf Funktion überpr.). Stückpreis 13.50. FEMEG, München, Augustenstr. 18

### SUCHE

Milfon. Briefangebote unter Nr. 7118 Z.

Röhrenangeb. bitte an Tulong GmbH., München 15, Schillerstr. 14. T. 593513

Amateursende- u. Empfangsstation f. d. KW-Bereich u. Wechselsprechanlage UKW 2 m zu kaufen gesucht. Angebote unter Nr. 7124 H.

Neumann-Schreiber, such einzelne Potentiometer bzw. Röhrenvoltm., Oszillogr. Ang. u. Nr. 7068 Q

BC 342 [348] oder ähnl. Lindemann, Köln, Sudermanplatz 3.

Meßgeräte, Röhren, EV, Stabie sowie Restposten aller Art. Nadler, Berlin-Lichterfelde, Unter den Eichen 115

Radio-Röhren, Spezialröhren, Senderöhren gegen Kasse zu kauf. gesucht. SZEBEHELY, Hamburg Altona, Schlachterbuden 1

Röhren aller Art kauf. geg. Kasse Röhren-Müller Frankfurt/M., Kaufung. Straße 24

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. Helaza, Coburg Fach 507

Labor-Instr., Kathodengraphen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W. 35

Radio-Röhren, Spezialröhren, Senderöhren gegen Kasse zu kauf. gesucht. Intraco GmbH., München 2, Dacheuer Str. 112

Rundfunk- und Spezialröhren all. Art in groß und kleinen Posten werden laufend angekauft. Dr. Hans Bürklin, Spezialgroßhdl., München 15, Schillerstr. 27. Tel. 5301 40

### VERSCHIEDENES

Philips-Vorstärker 120 W mit 3 Tonstufen (12 Lautsprecher) u. hochwertiges Mikrofon zu verk. od. zu tauschen gegen Fernsehgerät, Bandaufnahmegerät, Radio oder 8. Interessenten wenden sich an Hans Dörnwächter, Bretten/Baden, Weißhoferstr. 35. Telefon 2 47.

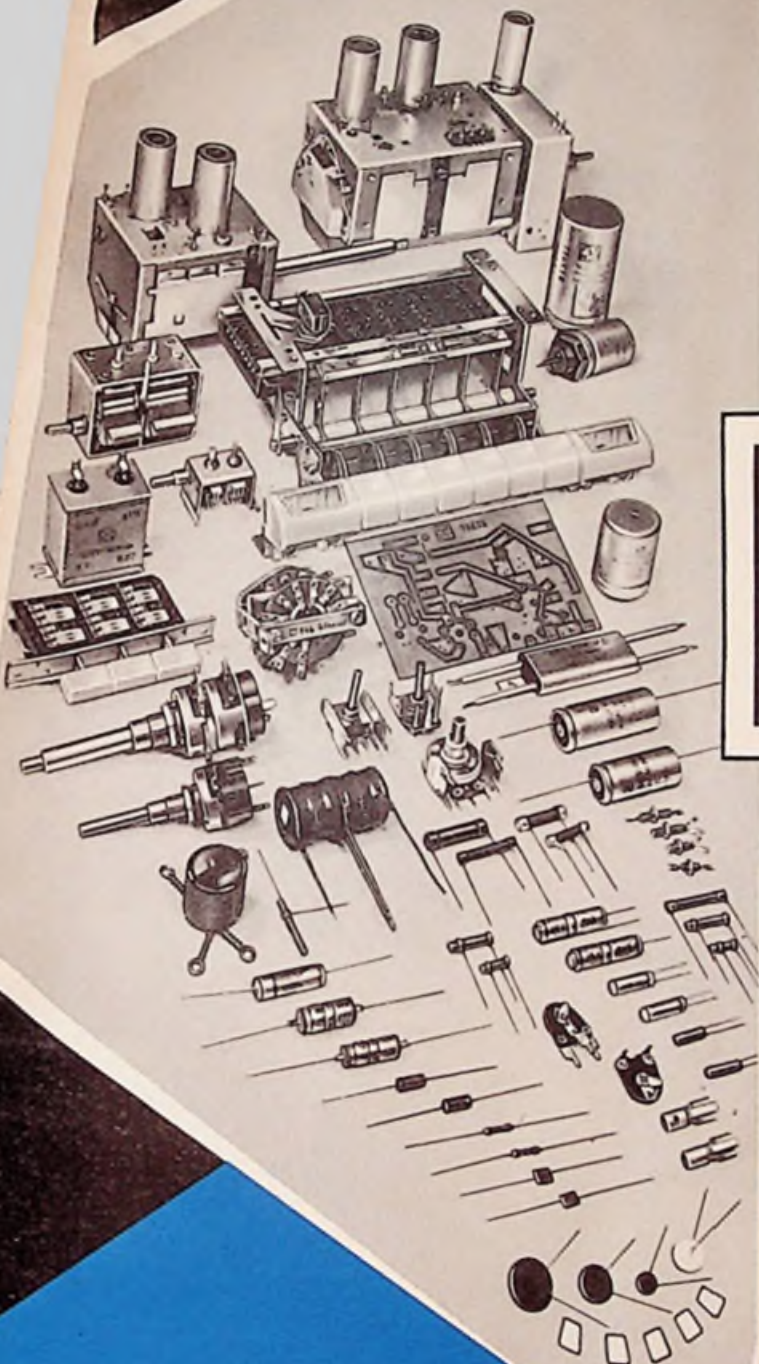
Geboten: Mende-Osz. 834, Meßsend. SMP, Röhrenvoltm. UGW, Regeltrafo 2,5 A. Ges.: Tonbandger. m. 2 Geschw., Autoempf. f. Rekord, Kofferempf. Angebote u. Nr. 7118 B

Antennen, Ele, Funkmeßgeräte, übernimmt noch Werkvertretung für Berlin.

### Funktechn. Labor

Angebote unt. Nr. 7110 R erbeten.

*Qualitäts-*  
**RADIO-FERNSEH-**  
*Bauelemente*



WIR FERTIGEN AN:  
DREHKONDENSATOREN  
TRIMMERKONDENSATOREN  
ELEKTROLYTKONDENSATOREN  
PAPIERKONDENSATOREN  
KUNSTSTOFFOLIENKONDENSATOREN  
KERAMIKKONDENSATOREN  
DREHWIDERSTÄNDE (POTENTIOMETER)  
FESTWIDERSTÄNDE  
HALBLEITERWIDERSTÄNDE „NEWI“  
NIEDERVOLTZERHACKER  
DRUCK- UND SCHIEBETASTEN  
FERNSEH-KANALSCHALTER  
STÖRSCHUTZMITTEL  
GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

**N.S.F. NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK UND ELEKTROWERK G.M.B.H.**  
**NÜRNBERG**

# VALVO



# PC 86

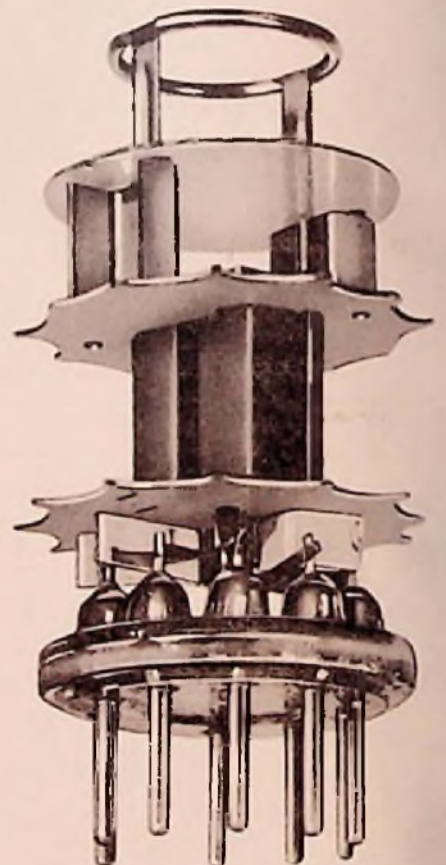
## Eine UHF-Triode für Fernseh-Eingangsstufen

Die VALVO PC 86 wurde speziell für den Empfang der Fernsehbander IV und V entwickelt. Sie bietet damit die Möglichkeit, auch diese künftigen, zusätzlichen Empfangsbereiche voll auszunutzen.

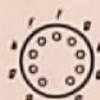
Mehrfache Katoden-, Gitter- und Anodenanschlüsse und die auf das gerade noch fabrikatorisch mögliche verminderte Aufbauhöhe (vgl. nebenstehende Abbildung) setzen die Zuleitungsinduktivitäten so weit herab, daß die PC 86 Frequenzen bis hinauf zur oberen Bereichsgrenze einwandfrei verstärkt. Die Ausführung in Spanngittertechnik garantiert eine große Steilheit und die Einhaltung geringer Fertigungsstreuungen. Die vergoldeten Stifte gewährleisten eine besonders sichere Kontaktgabe mit der Röhrenfassung.

Eine mit der VALVO PC 86 aufgebaute UHF-Vorstufe ergibt im Frequenzbereich von 460. . .900 MHz eine 9. . .12fache Verstärkung und eine Rauschzahl von  $F = 5. . .9$ .

Besonders günstig ist der Einsatz der PC 86 als Vor- und selbstschwingende Mischstufe im UHF-Tuner. Die Rauschzahl eines solchen Topfkreis-Tuners liegt zwischen 12 und 14, sie ändert sich auch bei Röhrenwechsel nicht mehr als  $\pm 10\%$ . Die Dämpfung der Oszillatorspannung ist so groß, daß an einer  $60 \Omega$  Antenne nur noch eine Störspannung von ca. 1 mV erscheint; die Störstrahlung von  $80 \mu\text{V/m}$  in 30 m Entfernung liegt damit weit unter den derzeitigen Forderungen der Bundespost.



## Technische Daten



### Heizung:

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom.

Serienspeisung

$I_h = 300 \text{ mA}$        $U_h = 3,8 \text{ V}$

### Kenndaten:

$U_o = 175 \text{ V}$        $S = 14 \text{ mA/V}$

$U_g = -1,5 \text{ V}$        $\mu = 68$

$I_o = 12 \text{ mA}$

### Betriebsdaten:

als Gitterbasisverstärker

$U_o = 175 \text{ V}$        $S = 14 \text{ mA/V}$

$R_o = 125 \Omega$        $r_{int} \approx 250 \Omega$

$I_o = 12 \text{ mA}$

als selbstschwingende Mischstufe

$U_o = 220 \text{ V}$        $I_o \approx 12 \text{ mA}$

$R_{out} = 5,6 \text{ k}\Omega$        $I_g = 50 \mu\text{A}$

$R_p = 47 \text{ k}\Omega$

# VALVO GMBH HAMBURG 1

