

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Diese Maschine schneidet aus einer breiten Bahn schmale Streifen von metallisierter Polyesterfolie zum Herstellen von Kondensatoren-Wickeln (Wilhelm Westermann, Mannheim)

Aus dem Inhalt:

Vier einfache Transistorschaltungen
Hörhilfegerät als Detektorempfänger
Breitband-Lautsprecherbox - Lautsprecherkombination mit großem Frequenzumfang
Niederfrequenzverstärker kritisch betrachtet: Telewatt VM 40
Transistoren in Ela-Anlagen
Urheberrechtsreform und Tonband

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

I. DEZ.-
HEFT

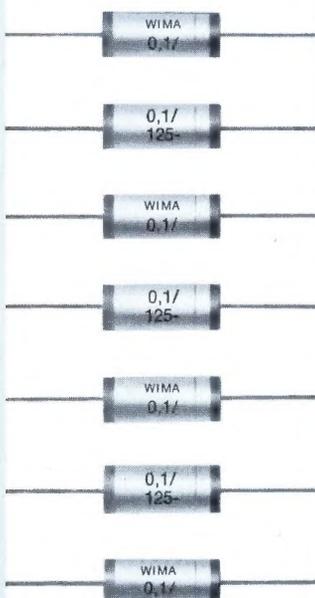
23

PREIS:
1.40 DM

1961



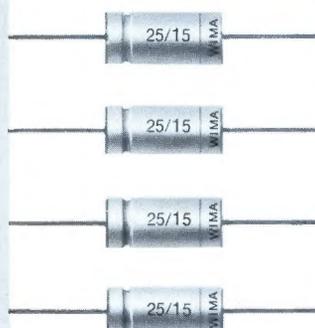
tropyfol - KONDENSATOREN



Durolit - KONDENSATOREN



NV-ELEKTROLYT-KONDENSATOREN



tropyfol *F*

Polyester-Kondensatoren mit Folien-Belägen. Unter Hochvakuum lufteschlußfrei hergestellt. Verbesserte Wechselfspannungs- und Ionisationsfestigkeit.

Kapazitätskonstant und klimafest.

tropyfol *M*

Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren. Selbstheilend, lufteschlußfrei, korrosionsfest, klimabeständig.

Der kleinste und leichteste Kondensator mit größter Sicherheit.

Klimafeste Papierkondensatoren mit höherer Ionisationssicherheit. In einem Zuge imprägniert und umhüllt.

Wechselfspannungsbeständig.

Printilyt

Kontaktsicher durch Innenschweißung, auch bei Miniaturausführungen. Günstiger Scheinwiderstand und Verlustwinkel.



EIN ERZEUGNIS DER DAYSTRÖM-GRUPPE

BEWÄHRTE UND PREISGÜNSTIGE ELEKTRONISCHE MESS- U. PRÜFGERÄTE

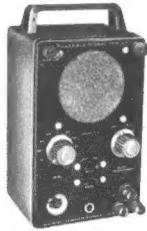
UNIVERSAL -
RÖHRENVOLTMETER
V - 7AU



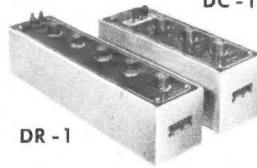
RÖHRENVOLTMETER
IM - 10-E



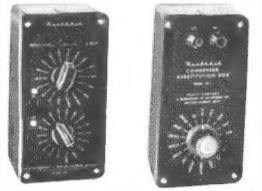
SIGNALVERFOLGER
T - 4-E



C UND R DEKADEN
DC - 1



STUFENWIDERSTAND
STUFENKONDENSATOR
RS - 1 CS - 1



NF-MILLIVOLTMETER
AV - 3-E



RC-GENERATOR
AG - 9A-E



KLIRRFAKTOR-MESSER
HD - 1-E



NF-WATTMETER
AW - 1/U



INTERMODULATIONS-
ANALYSATOR
AA - 1-E



UNIVERSAL-PRÜFSENDER
RF - 1-E



UNIVERSAL-PRÜFSENDER
SG - 8-E



MESSENDER LG - 1-E



FESTFREQUENZ-
PRÜFSENDER
TO - 1-E



UKW/ TV PRÜFGENERATOR
FMO - 1-E



FS-WOBBELSENDER
TS - 4 - AE



IMPEDANZ-MESSBRÜCKE
IB - 2A-E



TRANSISTOR-PRÜFER
I - T - 10



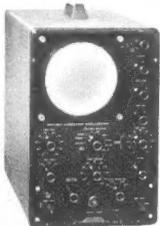
LABOR-NETZGERÄT
P - 54 - E



NETZBATTERIE
BE - 5-E



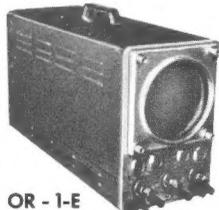
LABOR-OSZILLOGRAPH
IO - 30-E



BREITBAND-OSZILLOGR.
O - 12/S



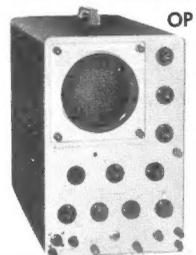
GLEICHSPANNUNGS-
OSZILLOGRAPH
OR - 1-E



SERVICE-OSZILLOGRAPH
IO - 10-E



MESS-OSZILLOGRAPH
OP - 1-E



ELEKTRONISCHER
SCHALTER
S - 3-E



DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

DAYSTROM
G · M · B · H
Frankfurt/Main

Niddastr.49, Tel. 338515, 338525

H-18

GRIDDIPMETER
GD - 1B





DEAC

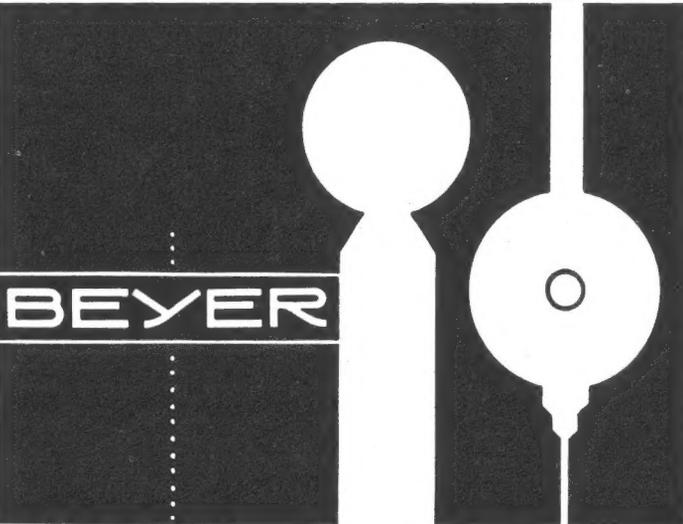
GASDICHTE STAHL-AKKUMULATOREN

für Rundfunk, Blitzgeräte,
Hörhilfen und Meßgeräte
aller Art.

Niedrige Betriebskosten.
Gleichmäßig gute Betriebs-
eigenschaften und lange
Lebensdauer der Geräte.



DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH
Frankfurt/Main, Neue Mainzer Straße 54



Qualität

in Aufnahme und Wiedergabe
kann nur durch vollendete
technische Studioeinrichtungen
erzielt werden.

Darum

BEYER

Mikrofone – Hörer

EUGEN BEYER · ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
HEILBRONN/NECKAR · THERESIENSTRASSE 8

RADIO CORPORATION OF AMERICA



RCA-Röhren

aus italienischer Produktion

jetzt ab Lager München lieferbar!

1 G 3 GT/1 B 3 GT	DM 3.60	6 FD 5	DM 3.30
1 S 2	DM 3.30	6 J 5 GT	DM 3.12
1 X 2 B	DM 3.78	6 J 6 (ECC 91)	DM 4.32
3 AL 5	DM 2.28	6 K 7 GT (KTW 63)	DM 4.74
3 AU 6	DM 2.64	6 L 6 G (EL 35)	DM 5.16
3 AV 6	DM 2.10	6 Q 7 GT (DH 63)	DM 4.02
3 CB 6	DM 2.76	6 SA 7 GT	DM 4.14
3 CF 6	DM 3.18	6 SK 7 GT	DM 3.78
4 BQ 7 A	DM 4.92	6 SN 7 GT (ECC 33)	DM 3.24
5 AQ 5	DM 2.70	6 SN 7 GTB	DM 3.24
5 BQ 7 A	DM 4.98	6 SQ 7 GT	DM 3.72
5 R 4 GY	DM 6.90	6 T 8	DM 4.20
5 T 8	DM 4.50	6 U 8 (ECF 82)	DM 4.08
5 U 4 G (GZ 31)	DM 2.94	6 V 6 GT	DM 2.94
5 U 4 GB	DM 2.94	6 W 4 GT	DM 3.-
5 U 8	DM 4.14	6 X 4 (EZ 90)	DM 2.04
5 X 4 G	DM 3.72	6 X 5 GT/G (U 147)	DM 2.52
5 Y 3 GT/G (U 50)	DM 2.10	7 AU 7	DM 3.24
5 Z 3	DM 3.78	12 AQ 5 (HL 90)	DM 3.-
6 A 8 GT (X 63)	DM 6.-	12 AT 6 (HBC 90)	DM 2.16
6 AF 4 A	DM 4.92	12 AT 7 (ECC 81)	DM 3.72
6 AJ 8 (ECH 81)	DM 3.-	12 AU 6 (HF 94)	DM 2.64
6 AL 5 (EAA 91)	DM 2.28	12 AU 7 (ECC 82)	DM 3.-
6 AQ 5 (EL 90)	DM 2.64	12 AV 6 (HBC 91)	DM 2.04
6 AT 6 (EBC 90)	DM 2.34	12 AX 4 GTA	DM 3.30
6 AU 4 GTA	DM 4.20	12 AX 7 (ECC 83)	DM 3.12
6 AU 6 (EF 94)	DM 2.58	12 BA 6 (HF 93)	DM 2.46
6 AV 6 (EBC 91)	DM 2.04	12 BE 6 (HK 90)	DM 2.64
6 AW 8 A	DM 4.38	12 BH 7 A	DM 3.78
6 AX 4 GT	DM 3.24	12 BQ 6 GTB	DM 5.58
6 BA 6 (EF 93)	DM 2.46	12 CU 6	DM 5.58
6 BE 6 (EK 90)	DM 2.70	12 SA 7 GT	DM 4.02
6 BQ 5 (EL 84)	DM 2.70	12 SK 7 GT	DM 3.84
6 BQ 6 GTB	DM 5.34	12 SN 7 GT (B 36)	DM 3.30
6 BQ 7 A	DM 4.86	12 SQ 7 GT	DM 3.60
6 BX 4	DM 2.40	12 X 4 (HZ 90)	DM 2.04
6 BZ 6	DM 2.70	19 T 8	DM 4.20
6 CB 6	DM 2.70	25 CU 6	DM 5.70
6 CF 6	DM 3.12	35 A 3	DM 1.74
6 CG 7	DM 3.-	35 D 5	DM 3.30
6 CG 8 A	DM 3.90	35 L 6 GT	DM 3.-
6 CL 6	DM 4.62	35 W 4 (HY 90)	DM 1.74
6 CM 7	DM 3.42	35 Z 4 GT	DM 2.94
6 CU 6	DM 5.34	35 Z 5 GT	DM 2.28
6 DA 5 (EM 81)	DM 2.88	50 B 5	DM 3.24
6 DQ 6 A	DM 5.16	50 L 6 GT	DM 3.-
6 DQ 6 B	DM 5.16	80	DM 3.66
6 EA 8	DM 4.08	807	DM 11.40
6 EM 5	DM 3.78		

Beachten Sie bitte unsere neue Anschrift:

SCHNEIDER, HENLEY & CO. G.M.B.H.

München 59, Groß-Nabas-Straße 11, Telefon: 46 92 77 / 46 71 61

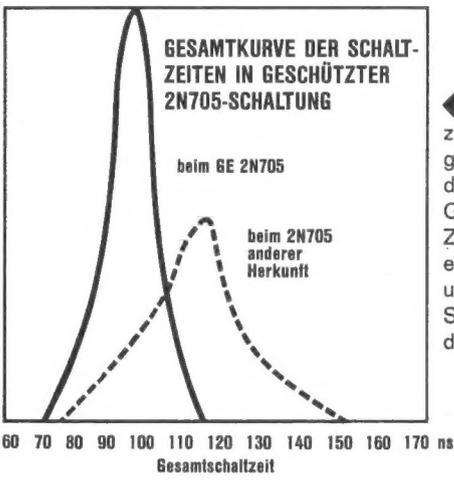


General Electric

SCHNELLSCHALT-MESATRANSISTOR MIT 600 MHz VERSTÄRKUNG x BANDBREITE

Hohe Schaltgeschwindigkeit und verlängerte Lebensdauer machen den General Electric Germanium-Mesatransistor 2N705 (pnp-Triode) zum idealen Schnellschalter für Industriezwecke. Die Schaltzeit ergibt sich aus dem Produkt Verstärkung x Bandbreite = 600 MHz. Versuche beweisen eine außerordentliche Lebensdauer bis zu 7000 störungsfreien Betriebsstunden. US-Mil-Forderungen hinsichtlich mechanischer Festigkeit und Umgebungswirkungen sind im G-E 2N705 ebenfalls berücksichtigt. Für preisgünstige Rechnerkonstruktionen steht der General Electric 2H711 zur Verfügung; für noch geringeren Spannungsbereich und Aufwand werden die Typen 2N710, 2N725 und 2N1646 geliefert. Vollständige Unterlagen erhalten Sie durch Mr. R. W. Browning, International General Electric S. A., 81 Route de l'Air, Genf/Schweiz oder von International General Electric, Dept. EC-61-06, 159 Madison Ave., New York 16, N. Y., USA.

Bereich der Parameter sämtlicher Transistoren GE 2N705

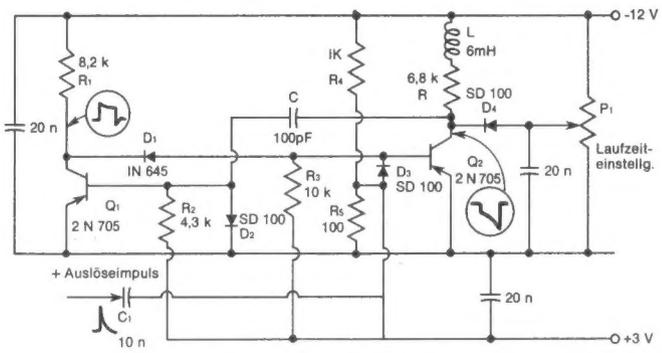


◀ Dieser Vergleich zeigt die Schaltgeschwindigkeit des 2N705 von General Electric. Zu beachten ist der enge Streubereich und die verringerte Schaltzeit der Gesamtserie

Daten und Kennwerte bei 25°C					
VERLUSTLEISTUNG bei 25°C Umgebungstemp. ¹⁾	2N705		2N711		mW
	min.	max.	min.	max.	
STATISCHE KENNWERTE Kollektorfehlerstrom bei $U_{cb} = -5V$		-3		-3	μA
SPANNUNGSDATEN Kollektor-Emitter-Durchschlagspannung bei $I_c = -100 \mu A$	-15		-12		V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung 2N705 ($I_b = -0,4 mA$, $I_c = -10 mA$) 2N711 ($I_b = -0,5 mA$, $I_c = -10 mA$)		-0,3		-0,5	V
HF-KENNWERTE Produkt aus Verstärkung und Bandbreite bei $I_e = 10 mA$, $U_{ce} = -5 V$	600 ²⁾		600 ²⁾		MHz

1) Bei höheren Temperaturen abzüglich 2 mW/°C. 2) Charakteristisch.

LC-SCHALTUNG ALS „KONSTANT“-LADESpannungsquelle



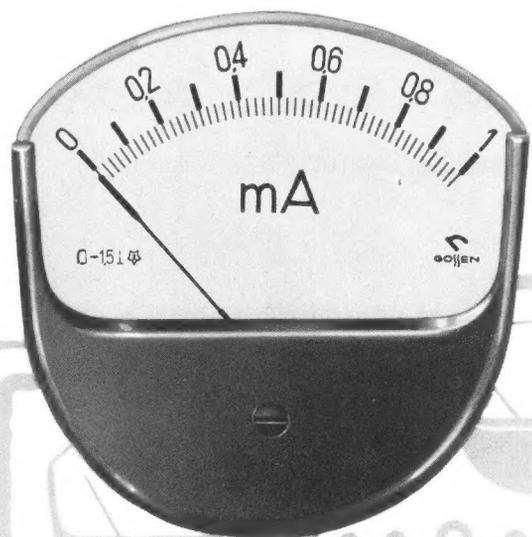
Vielleicht brauchen Sie einen Schnellschalt-Transistor wie den Germanium-Mesatyp G-E 2N705 zur Konstruktion von Generatoren mit Präzisionslaufzeit. Die angegebene Schaltung hat zwischen $-20^\circ C$ und $+80^\circ C$ eine Ungenauigkeit von nur 1%. Ein Schraubenziehertrieb gestattet einfache Verstellung im stufenlosen Bereich 30 ns ... 1 μS .

Fortschritt ist unser bedeutendstes Erzeugnis



EM-COLORS

moderne Meßgeräte



harmonisch in
Farbe und Form

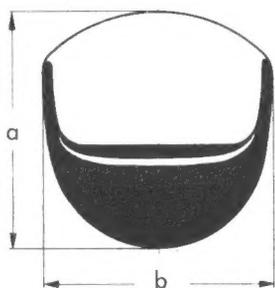
Meßgeräte mit vielen Vorzügen:

Flutlichtgehäuse haben schattenfreie Skalen und erlauben ein müheloses Ablesen auch bei schwacher Beleuchtung.

Größere Skalenbogen, größere Zahlen und größere Zeiger als bei normalen Geräten gleicher Größe.

7 Farben und 3 Größen erleichtern die Wahl für jede Verwendung als Drehspul-Meßgeräte mit oder ohne Gleichrichter, für Strom- und Spannungsmessungen in Gleich- und Wechselstrom.

Maße in mm	a	b
MM 1	44,5	44,5
MM 2	69	69
MM 3	89	89



EM-COLORS

schonen in richtiger Farbkombination das Auge und steigern die Leistung.

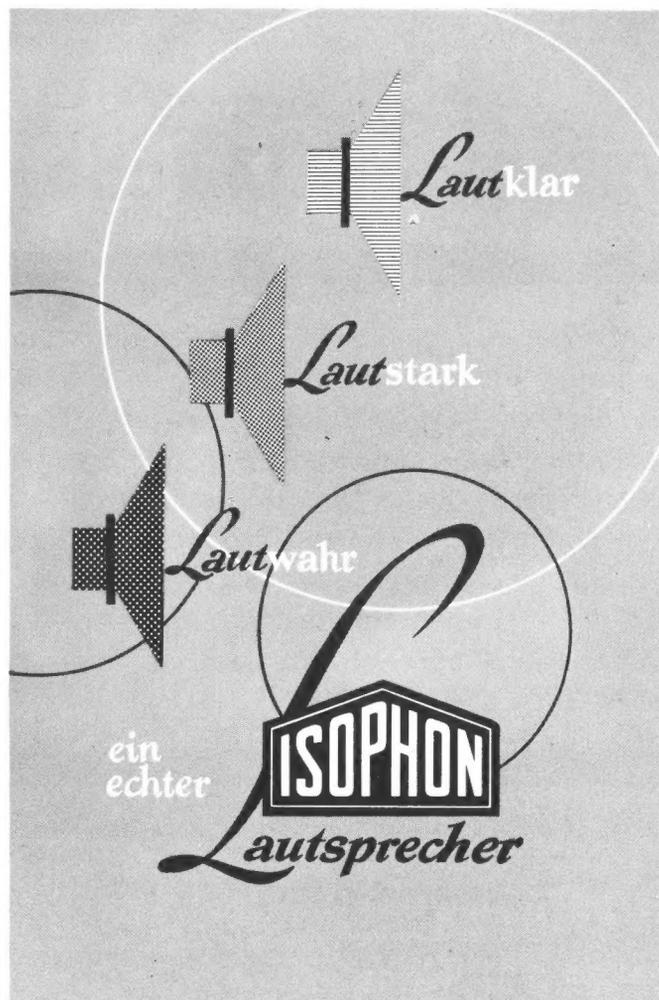
EM-COLORS

geben durch die Leuchtkraft ihrer Farben einen vorzüglichen Kontrast zur Frontplatte.



Bitte fordern Sie Angebote an!

GOSSEN Erlangen/Bayern



Wirtschaftlich löten mit

ERSADUR
Dauerlötspitzen
eisenüberzogen

abnutzungsfest
keine Nacharbeit
Kosten sparend
immer verzinkt



Flowsolder-Verfahren
für gedruckte Schaltungen

„DIE RATIONELLE ZINNWELLE“
hohe Lötsicherheit – einfache Transporteinrichtung
immer sauberes Zinn – einfacher Typenwechsel

Seit 40 Jahren: Wenn löten – dann **ERSA**



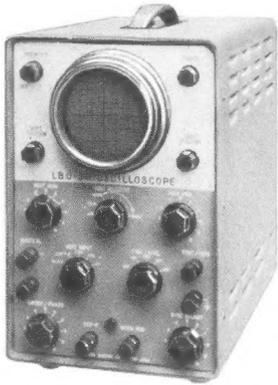
ERNST SACHS

Erste Spezialfabrik elektrischer LötKolben und LötBäder K.G.
Berlin-Lichterfelde und Wertheim am Main

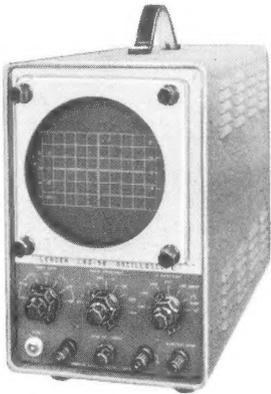
Verlangen Sie unser Prospektmaterial D 1

Heft 23 / FUNKSCHAU 1961

JAPAN



LBO - 3A Service-Oszillograph DM 459.-
1,5 Hz - 1,5 MHz



LBO - 5B DC-Oszillograph DM 589.-
0 - 2 MHz



LSG - 532 Fernseh-Wobbler mit Markengeber DM 459.-
2 - 260 MHz, Quarz 5,5 MHz

Die aufgeführten LEADER-Geräte zeichnen sich durch große Preiswürdigkeit und qualitativ beste Ausführung aus. Garantie: 12 Monate. Netzanschluß: 220 Volt.

Das aufgeführte Programm ist kurzfristig lieferbar. LEADER-Geräte sind keine Kit- bzw. Bausatzausführungen.

Bitte fordern Sie technische Unterlagen an.
Vertrieb für Westdeutschland und Europa:

Elektronische
Test-Geräte



Heinz Iwanski

Vienenburg/Harz, Postfach 93
Tel. 872, Draht: Electronic Vienenburg



D 19 B MIKROFONE



AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 16 · TELEFON 555545 · FERNSCHREIBER 05 23626

UHF-CONVERTER für die Service-Werkstatt



UH-2 DM 260.-
Ausgangskabel 60/240 Ohm DM 30.-

KLEIN + HUMMEL

STUTT GART 1 · POSTFACH 402

TELETEST UH-2

Vorhandene VHF-Meßsender und Bildmuster-generatoren beliebigen Fabrikats lassen sich in einfachster Weise mit dem TELETEST UH-2 auf UHF erweitern.

Bereich 470—790 MHz
Eichung in MHz und Kanälen
Stabiler Topfkreis-Aufbau mit Osz.-Misch- und selektiver Trennstufe
2 Röhren EC 86

Merula jetzt noch besser



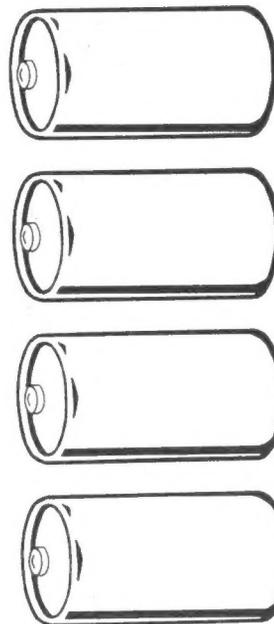
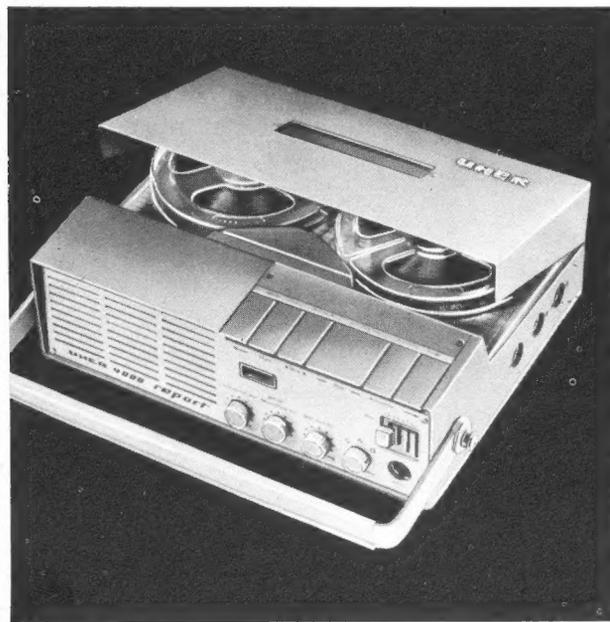
Tisch-, Hand- und Ständermikrofone
keramisch, dynamisch, Kristall.
Fordern Sie unseren neuen Prospekt an



F+H SCHUMANN GMBH

PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK RHL.D.

WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4



UHER »4000 report«

stabil, zuverlässig, vielseitig, gleich gut geeignet für professionellen und Amateurgebrauch, 13-cm-Bandspulen, trotzdem nicht größer als ein Kofferradio, betriebsfähig in jeder Lage, schwenk- und schüttelsicher. Ein neues Gerät für alle, die viel erwarten.

Volltransistor-Batteriegerät ■ Zwei-Spur-Aufzeichnung ■ Start-/Stop-Fernsteuerung ■ Bandgeschwindigkeiten: 2,4 / 4,75 / 9,5 / 19 cm/sek. ■ Frequenzumfang (± 3 db): 70—5000 Hz, 50—11000 Hz, 50—18000 Hz, 50—22000 Hz ■ Geräuschspannungsabstand: 50 db ■ Gleichlauf: $\pm 0,15\%$ (19 cm/sek., gehörriichtig) ■ Ausgangsleistung: 0,8 W ■ Stromversorgung: 4 Monozellen 1,5 V oder „dryfit“-Akku ■ Netzanschluß: Netzanschluß- und Ladegerät für 110, 130, 150, 220, 240 und 250 V Wechselstrom, 50 bis 60 Hz ■ Abmessungen: 85 x 215 x 270 mm.

Ein neues Gerät für neue Kunden

UHER

UHER Werke München, Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte,
München 47, Postfach 37

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

KURZ UND ULTRAKURZ

Inhalt der Nachrichtenspalten im Anzeigenteil:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten	1277, 1278
Neue Sender, neue Frequenzen	1278
Sendepan der Deutschen Welle ab 6. November 1961	1279
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion	1279
Elektronik-Lehrgänge der Handwerkskammer Lübeck	1281

Das Inhaltsverzeichnis des Hauptteils finden Sie auf Seite 1283

Deutschlandfunk mit 400 kW. Vom 1. Januar an wird der Bundespost-Mittelwellensender Mainflingen auf 1538 kHz das Programm des Deutschlandfunks mit 50 kW ausstrahlen. Die Bundespost erwägt die Verstärkung dieser Anlage auf 400 kW in zwei Stufen; Ende 1962 soll der Sender mit der vollen Leistung von 400 kW betriebsfähig sein.

Deutsches Rundfunkmuseum geplant. Dr. Herbert Antoine, Oberregierungsrat beim Berliner Senator für Volksbildung, plant die Errichtung eines Museums zur Aufnahme von wertvollen historischen Rundfunkgeräten, technischen Einrichtungen und sonstigen Unterlagen aus der deutschen Rundfunkgeschichte in Berlin. Ihm sollen ein Archiv für Dokumente der Programmleistung ab 1923 und eine Bibliothek der einschlägigen Fachliteratur angeschlossen werden. Der Senator für Volksbildung, Tiburtius, unterstützt diesen Plan und hat finanzielle Hilfe zugesagt. – Sehr erfreulich wäre es, wenn hierbei auch auf das unter Initiative von Kurt M. K. Zimmermann für die Sonderschau „Berlin auf Welle 400“ zur Funkausstellung Berlin 1961 zusammengetragene, höchst eindrucksvolle Material zurückgegriffen werden könnte.

Phono- und Tonbandschau in Gelsenkirchen – veranstaltet vom Gelsenkirchener Amateurstudio im Ring der Tonbandfreunde vom 8. bis 17. Dezember. Vorführungen und Beratungen wollen die Schau, die montags bis freitags von 17 bis 21 Uhr und samstags und sonntags von 14 bis 20 Uhr geöffnet ist, interessant machen. Unseren in Gelsenkirchen und Umgebung ansässigen Lesern empfehlen wir den Besuch der Schau im Hause Am Rundhöfchen 16.

Stereo-Vorbereitungen auch im Osten. Auf der 16. Tagung der Technischen Kommission der OIRT (Vereinigung der Rundfunkorganisationen des Ostblocks) wurde die Studiengruppe (SG) V Stereophonie ins Leben gerufen mit dem Ziel, alle Arbeiten auf dem Gebiet der Hf- und Nf-Stereophonie zu koordinieren und eigene Forschungsarbeiten durchzuführen. Die erste Sitzung der neuen SG V fand in Prag statt.

Jedermann-Funk in Italien. Seit einigen Monaten ist in Italien die Frequenz 29,5 MHz für den Privatgebrauch ohne weitere Lizenzerteilung für jedermann freigegeben. Die abgestrahlte Sendeleistung ist jedoch mit maximal 5 mW so niedrig bemessen, daß von einem echten Nachrichtenverkehr wegen der zwangsläufig minimalen Reichweite nicht die Rede sein kann. Italienische Firmen bieten mit zwei Transistoren ausgerüstete Walkie-Talkie an, deren Empfänger mit Pendelrückkopplung arbeiten und die als Kinderspielzeug großen Anklang finden.

Simultan-Übertragung. Am 31. Oktober übertrug der französische Rundfunk gleichzeitig im Hörrundfunk und im Fernsehen Die Perser von Aschylos. Die Fernsteilnehmer wurden aufgefordert, zugleich einen Rundfunkempfänger aufzustellen und einzuschalten, womit ein gewisser räumlicher Effekt der Tonwiedergabe zustande kommen sollte.

62-m-Radioteleskop in Australien. In Parks (New South Wales), etwa 350 km westlich der australischen Stadt Sydney, wurde das nach Jordrell Bank zweitgrößte Radioteleskop der Welt in Betrieb genommen. Die Zuwendungen der Carnegie- und der Rockefeller-Stiftung in den USA, private Spenden und ein Regierungszuschuß ermöglichten den Bau des 8-Millionen-DM-Projektes. Die Planung lag in Händen einer englischen Ingenieurfirma, während die Metallkonstruktion des 62-m-Spiegels von der deutschen Firma MAN stammt. Die Reichweite der außerordentlich genau einsteuerbaren Anlage wird mit 5 Milliarden Lichtjahren genannt.

Fernseh-Verkehrskontrolle im Straßentunnel. Zwei Telefonkammer-Fernsehanlagen vom Typ Telespektor überwachen mit je sechs Kameras beide Fahrbahnen des neuen Rendsburger Kanaltunnels (Fahrstraßen unter dem Nord-Ostsee-Kanal). Die Kameras befinden sich in wetterfesten Gehäusen mit Belüftungs- und Heizungsautomatik; sie sind im Abstand von 100 m angebracht. In einem bestimmten Rhythmus schalten sie nacheinander ein und vermitteln auf dem Sichtgerät in der Leitstelle des Betriebsgebäudes einen guten Überblick über die Verkehrsverhältnisse im Tunnel.

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. November 1961

	A) Rundfunkteilnehmer	B) Fernsehteilnehmer
Bundesrepublik	15 326 307 (+ 32 692)	5 308 292 (+ 101 242)
West-Berlin	852 200 (+ 806)	289 184 (+ 7 071)
zusammen	16 178 507 (+ 33 498)	5 597 476 (+ 108 313)

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



Für hochwertige Geräte: Siferrit* -Schalenkerne

* Eingetragenes Warenzeichen

Für Spulen hoher Güte in Schwingkreisen und Filtern

Siferrit-Werkstoff	{	1100 N 22	}	Günstigstes Frequenzgebiet	bis 0,2 MHz
		550 M 25			0,2 bis 1,6 MHz
		80 K 1			1,5 bis 10 MHz
		20 K 12			3 bis 40 MHz

Für Übertrager mit geringem Anstieg der Permeabilität

2000 T 26	bis 0,3 MHz
-----------	-------------

Für verlustarme Breitbandübertrager

Siferrit-Werkstoff	{	2000 T 26	}	Günstigstes Frequenzgebiet	bis 3 MHz
		1100 N 22			bis 5 MHz
		2000 T 7			bis 100 MHz
		80 K 1			bis 500 MHz

Siferrit-Schalenkerne werden in 18 verschiedenen Größen mit den zugehörigen Halterungen geliefert. Für gedruckte Schaltungen stehen Ihnen Spezialhalterungen mit Anschlußdrähten im Rastermaß zur Verfügung.

Verlangen Sie bitte unsere ausführlichen Druckschriften!

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

Eine hervorragende Spezialausbildung zum Ingenieur, Techniker und Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- und Ingenieure Verein e. V. - führt

- + Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
- + Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar und Examen
- + Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	Vermessungstechnik
Elektrotechnik	Physik
Bau	Heizung und Lüftung
Hochfrequenztechnik	Kraftfahrzeugtechnik
Betriebstechnik	Holz
Stahlbau	Tiefbau

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rh.

Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil a. Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.



KURZ-NACHRICHTEN

Nach Ansicht des Bundes-Wohnungsbauministers gehören **Fernseh-Gemeinschaftsantennen nicht zur Normalausstattung** öffentlich geförderter Wohnungen. * In der Saison 1961/62 sind nach Mitteilung der SEL von 216 verschiedenen Modellen von Rundfunkgeräten und Musiktruhen 49 (= rund 23 %) mit der von **Lorenz** entwickelten und hergestellten **Doppelpentode ELL 80** als Endröhre bestückt. * Das **1100 qm große neue Fernsehstudio des Hessischen Rundfunks** in Frankfurt a. M. ist mit einer Beleuchtungsanlage mit Lichtsteuerautomatik versehen; diese kann zwanzig verschiedene, durch Knopfdruck einzuschaltende Beleuchtungsprogramme speichern. Die Klimaanlage dieses Studios ist bereits für das Farbfernsehen mit seiner durch den höheren Beleuchtungsbedarf ausgelösten größeren Hitzeerzeugung ausgelegt. * Marconi wird der British Broadcasting Corp. **zehn je 250 kW starke Kurzwellen-Rundfunksender** liefern, deren Endstufenröhren mit Verdampfungskühlung arbeiten. Die Sender bedienen sich einer neuartigen, den Wirkungsgrad steigernden Trapezoidal-Modulation; je zwei der neuen Sender lassen sich zu einem 500-kW-Strahler zusammenschalten. * Der neue Lückenfüllsender Saarbürg des SWF in Kanal 31 (neue Zählung) erhielt eine **vierschüssige Fiberglas-Zylinderantenne in selbsttragender Bauweise** von Siemens. * Der amerikanische UKW-Rundfunksender WMKE-FM in Milwaukee überträgt während seiner täglich 14 Sendestunden **nur noch Stereo-Musikprogramme**; allerdings müssen wegen Mangels an geeigneten Aufnahmen manche Stücke am Tage mehrmals wiederholt werden. * In Zehlendorf (Kr. Oranienburg), nördl. von Berlin, wurde ein in der UdSSR gefertigter, in 160 Eisenbahnwagen angelieferter **Sendermast von 351 m Höhe** montiert. Mit diesem Mast wird der sogen. Deutschlandsender der Zone in einigen Monaten mit 750 kW (!) auf 185 kHz strahlen. Die Endstufe des Senders setzt sich aus drei Gruppen von je 250 kW Leistung zusammen. * Die halbstaatliche **Rundfunk- und Fernsehgesellschaft NHK in Japan** betreibt **234 Rundfunk- und 75 Fernsehsender**; fünf Fernsehsender übertragen täglich kürzere Farbprogramme. 53 private Firmen verfügen für Werberundfunk und -fernsehen über 108 Rundfunk- und 54 Fernsehsender. Zur Zeit gibt es mehr als 8 Millionen Fernsehteilnehmer, das am meisten verbreitete Gerät ist mit 36-cm-Bildschirmen ausgestattet.

Neue Sender, neue Frequenzen

Fernseh-Umsetzer Künzell bei Fulda (1. Programm): Der Hessische Rundfunk nahm diesen Umsetzer am 6. Oktober versuchsweise in Kanal 11 in Betrieb. Er versorgt die Gemeinde Künzell und das Stadtgebiet von Fulda. Innerhalb der nächsten zwei Jahre muß der Umsetzer auf Kanal 47 im UHF-Bereich umgestellt werden.

Fernseh-Umsetzer für Lindau/Bodensee (1. Programm): In Lötz bei Scheidegg arbeitet seit dem 5. Oktober ein neuer Umsetzer des Bayerischen Rundfunks in Kanal 9 mit einer Strahlungsleistung von 100 W, horizontal polarisiert, in Richtung Lindau.

Mittelwellensender Kempten/Allgäu: Bisher arbeitet dieser Sender nur während der Dunkelheit (520 kHz = 577 m). Seit dem 25. Oktober hält ihn der Bayerische Rundfunk auch tagsüber in Betrieb.

Funkschau mit Fernsichttechnik und Schallplatte und Tonband Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem **RADIO-MAGAZIN** Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

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

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

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

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Postfach (Karlst. 35). - Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 5758.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Meindorf, Künnekestr. 20 - Fernr. 638399

Berliner Geschäftsstelle: Berlin W 35, Postdamer Str. 145. - Fernr. 24 52 44 (26 32 44). - Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. - Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. - **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe**: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

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

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



Sendeplan der Deutschen Welle ab 6. November 1961

Die für Übersee bestimmten Programme des Kurzwellendienstes der „Deutschen Welle“ über die Sender auf der Merscher Höhe bei Jülich werden seit dem 6. November nach folgendem Zeitplan ausgestrahlt. Alle Zeitangaben in GMT, d. h. Mitteleuropäische Zeit (MEZ) + 1 Stunde.

Hauptprogramm

Senderichtung:	Sendezeit:	Frequenz (Wellenlänge):	
Fernost	6.45– 9.45	21 650 kHz (13,86 m)	15 275 kHz (19,64 m)
			11 795 kHz (25,43 m)
Japan	9.45–12.45	17 815 kHz (16,84 m)	15 295 kHz (19,61 m)
Mittelost	12.45–15.45	21 705 kHz (13,83 m)	17 875 kHz (16,79 m)
Nahost	16.00–19.00	11 795 kHz (25,43 m)	9 735 kHz (30,82 m)
Afrika	17.15–20.15	15 275 kHz (19,64 m)	11 715 kHz (25,61 m)
Westafrika	19.15–22.15	11 925 kHz (25,15 m)	9 605 kHz (31,23 m)
Südamerika	22.30– 1.30	11 945 kHz (25,12 m)	9 735 kHz (30,82 m)
Nordamerika Ost	0.00– 3.00	9 640 kHz (31,12 m)	6 100 kHz (49,18 m)
Mittelamerika	1.45– 4.45	9 735 kHz (30,82 m)	6 145 kHz (48,82 m)
Nordamerika West	3.00– 6.00	9 640 kHz (31,12 m)	6 100 kHz (49,18 m)
Arabischer Dienst:	11.40–12.40	21 650 kHz (13,86 m)	17 845 kHz (16,81 m)
			15 405 kHz (19,47 m)
	19.15–20.15	11 905 kHz (25,21 m)	9 735 kHz (30,82 m)

Ergänzungsprogramm

(Drei Musiksendungen, fremdsprachige Nachrichten und „Lernt Deutsch bei der Deutschen Welle“)

Fernost	8.00– 9.30	17 815 kHz (16,84 m)	15 405 kHz (19,47 m)
	10.00–11.30	21 650 kHz (13,86 m)	17 845 kHz (16,81 m)
			15 405 kHz (19,47 m)
Nahost	13.45–15.15	17 815 kHz (16,84 m)	15 275 kHz (19,64 m)
Afrika	15.30–17.00	17 815 kHz (16,84 m)	15 275 kHz (19,64 m)
Westafrika	17.30–19.00	15 285 kHz (19,63 m)	11 905 kHz (25,21 m)
Südamerika	20.30–22.00	11 795 kHz (25,43 m)	9 735 kHz (30,82 m)
Nordamerika Ost	22.15–23.45	9 605 kHz (31,23 m)	6 100 kHz (49,18 m)
Mittelamerika	0.00– 1.30	9 605 kHz (31,23 m)	6 145 kHz (48,82 m)
Nordamerika West	5.00– 6.30	9 735 kHz (30,82 m)	6 145 kHz (48,82 m)

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 übereinzustimmen braucht.

Verbesserung der mechanischen Konstruktion verlangt

Reparaturen an UHF-Tunern soll der Service-Techniker nicht ausführen, sondern er soll das Teil der Fabrik einsenden. In der Praxis heißt das: Zum Kunden gehen (1. Weg), Gerät in die Werkstatt holen (2. Weg), UHF-Teil ausbauen, verpacken und zur Post bringen (3. Weg) – Rückweg zur Werkstatt (4. Weg) . . . hinzu die übrigen Wege, wenn der UHF-Tuner zurückgekommen ist und nun eingebaut werden muß. Und das alles für umsonst, denn es liegt ja noch Garantie auf dem Gerät! Würde man die Aufwendungen kalkulatorisch korrekt berechnen, so wäre man den Kunden einschließlich dessen Bekannten los.

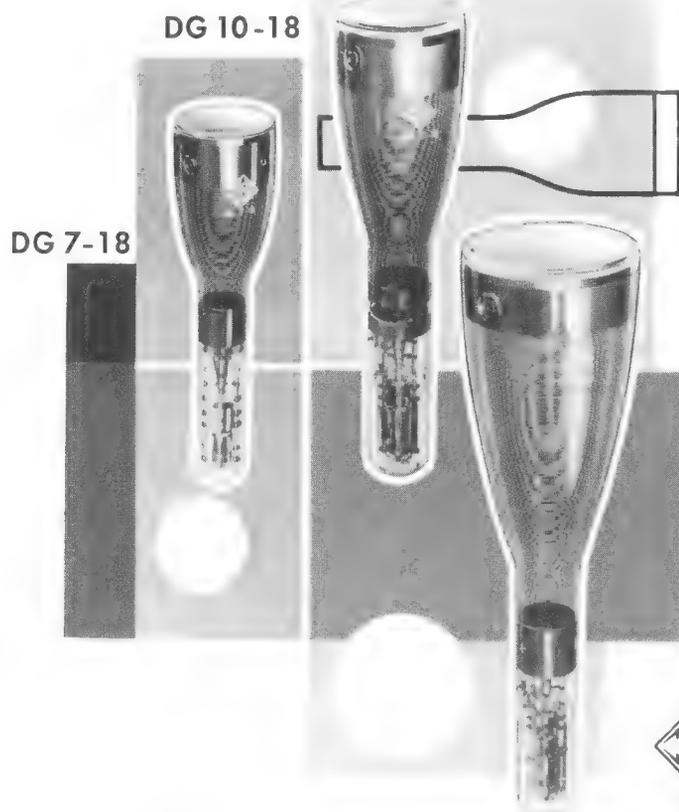
Nun aber hat ein UHF-Tuner stets die gleichen Anschlüsse: 2 × Heizung, Anodenspannung und Zwischenfrequenz Ausgang. Es müßte sich doch eine genormte Steckerverbindung herstellen lassen, die für alle Fabrikate einheitlich wäre. Auch die mechanische Befestigung müßte einfach und einheitlich sein, so daß man den UHF-Tuner sogleich beim Kunden ein- und ausbauen könnte. Was man bisher vom Fachhändler verlangt, ist arbeitsmäßig und finanziell ein Umding.

Das gilt auch für den Fall, daß einmal die Innenseite der Schutzscheibe gereinigt werden muß. In einem Falle habe ich gezählt, und das sah so aus:

	Stückzahl
Rückwandschrauben	4
obere Chassis-Schrauben	2
mittlere Chassis-Schrauben	2
Lautsprecher-Schrauben	2
mittlere Chassis-Schrauben anziehen	2
Laschen-Schrauben	4
untere Chassis-Schrauben	2
Knopf-Schrauben	3

Summa summarum: 21 Schrauben – und noch einmal das gleiche Spiel beim Zusammenbau. Und das alles für einen Fliegendreck! Wer soll diese deutsche Gründlichkeit bezahlen?

Auf die Gefahr hin, ein altes Thema erneut aufzugreifen: Bei einer Zusammenkunft von Service-Technikern hört man einheitlich



3 interessante TELEFUNKEN-Elektronenstrahlröhren mit hoher Ablenkempfindlichkeit

	Schirm- durchmesser cm	Gesamt-Beschleu- nigungsspannung V	Ablenkfaktor 1) V/cm	maximale Auslenkung 1) mm
DG 7-18	7	1600	3,7	60
DG 10-18	10	2000	3,3	80
DG 13-38	13	6000	3,5	60

1) Kathodennahe Ablenkplatten (Meßplatten)

TELEFUNKEN-Elektronenstrahlröhren für Oszillographen sind Erzeugnisse langjähriger Forschung und Entwicklung. Sie vereinigen große Linienschärfe und enge Toleranzen mit großer Leuchtdichte und Ablenkempfindlichkeit und werden von Jahr zu Jahr in steigendem Maße verwendet.



TELEFUNKEN

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM - DONAU

DG 13-38

Wir senden Ihnen gern Druckschriften
mit genauen technischen Daten.

die Klage: Warum keine Widerstände mit Zahlen? Wer, so möchte ich fragen, setzt gegen den Wunsch der Hauptbetroffenen die mehrdeutigen Farbringe ein?

Ebenso hört man, daß das Senkrecht-Chassis die Lust am Reparieren dämpft. Dieses Senkrecht-Chassis kann eine Service-Erleichterung bedeuten, in den meisten Fällen, so meine ich erfahren zu haben, erreicht es das Gegenteil. Früher ging man ohne Lötkolben zum Service; heute reißt schon beim Röhrenwechsel leicht ein Draht ab.

Früher hatte man eine kompakte Einheit. Heute gibt man uns verstreute Baugruppen, verbunden durch Leitungsschlangen und durch nicht immer ganz zuverlässige Stecker. Bei den Fernsehempfängern aus dem Jahre 1956 hat man in vielen Fällen bis heute noch keine Röhre auszuwechseln brauchen. Jetzt jedoch, wo die Röhren waagrecht sitzen, gibt es das zumindest bei den Leistungsröhren nicht mehr. Der Verschleiß von Gleichrichter-röhren PY 88 und Endröhren PL 36 ist enorm. Es bleibt abzuwarten, ob die PL 500 tatsächlich gegen waagerechte Lage unempfindlich ist.

Nun gibt es zwar bereits Senkrecht-Chassis, die vorbildlich konstruiert sind. Solange aber auf oft unverständliche Art seitliche Knöpfe und Antriebe gelöst werden müssen, bedeutet das für den Service einen Rückschritt. Meiner Meinung nach hat Emud das diesbezügliche Ei des Kolumbus gefunden, denn bei diesen Geräten sitzen der UHF- und der VHF-Antrieb genau in der Schwenkachse des Senkrecht-Chassis. Obwohl es auch hier seitliche Knöpfe gibt, braucht außer einer Lasche am oberen Rand nichts gelöst zu werden. Das nenne ich eine gute Konstruktion.

Johs. Eilers, Oldenburg i. O.

Formel- und Tabellenbücher aus der RPB – zusammengebunden

Der Jubiläumsband der Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 100, *Daten- und Tabellensammlung für Radiopraktiker von Mendel*, gefällt mir ausgezeichnet. Das Bändchen stellt die rechte Ergänzung zur „Formelsammlung“ von Rose dar (Formelsammlung für den Radio-Praktiker; 160 Seiten mit 172 Bildern; 5. bis 7. Auflage; Nr. 68/70 der Radio-Praktiker-Bücherei, Preis 5.70 DM). Ich habe mir beide Bändchen vom Buchbinder zusammenbinden lassen und besitze dadurch ein ganz billiges Formel- und Tabellenbuch für etwas mehr als 10.– DM. Diese Kombination ist sehr praktisch und dürfte auch viele andere FUNKSCHAU-Leser interessieren. Das nachträgliche Zusammenbinden ist jedem Buchbinder leicht möglich, da beide Bände Fadenheftung besitzen und deshalb leicht in die einzelnen Bogen zerlegt werden können. A. R., Stolberg/Rhl.

Erfahrungen mit dem Prüfstab

FUNKSCHAU 1961, Heft 14, Seite 380

Ich bin bereits ein alter Herr von 63 Jahren und habe ein kleines Einmann-Geschäft und wenig Zeit, an Kursen über Fernsehen teilzunehmen. Dankbar begrüße ich daher immer die Rubrik *Fernseh-Service*. Daraus habe ich schon manchen guten Hinweis entnommen und vieles aus den veröffentlichten praktischen Erfahrungen gelernt.

Ganz besonders dankbar bin ich dem Erfinder des Prüfstabes. Dieses unscheinbare und billige Hilfsmittel ist in seiner Anwendung und Arbeitsweise wirklich verblüffend. Ich habe es immer wieder mit bestem Erfolg verwenden können. Es gehört zu den wichtigsten Werkzeugen bei meinen Kundenbesuchen, und es hat bisher immer „wahrgesagt“. Dazu möchte ich noch einen Tip geben: Ich benutze als Glimmröhre den Typ GHT, 250 V/0,3 A mit E-10-Gewinde. Gerade diese Ausführung hat sich bestens bewährt.

Erwin Exner, Berlin-Neukölln

Tonbandgerät Studio MK 3332

FUNKSCHAU 1961, Heft 14, Seite 377/378

Bei dem beschriebenen Magnettonantrieb – also ohne Koffer und Verstärker – handelt es sich um ein Erzeugnis der Firma Collaro, Barking/England. Dieses Gerät wird unter der Bezeichnung *Collaro tape transcriber-studio* angeboten. Einschließlich Fracht und Zoll hat man hier bei uns etwa 150 DM dafür zu bezahlen.

Mit selbstgebauten Entzerrern laufen diese Geräte zu unserer vollsten Zufriedenheit. Wenn man die Arbeit des Selbstbaues scheut, kann man in London auch einen kompletten Entzerrer-Löschgenerator mit Aussteuerungsanzeige für rund 100.– DM bestellen. Lieferfirmen findet man im Anzeigenteil der letzten Hefte der *Wireless World*. Unser Lieferant ist *Lasky Radio*, 207 Edware Road, London W. 2, ... womit ich natürlich für diese Firma keine Reklame betreiben will.

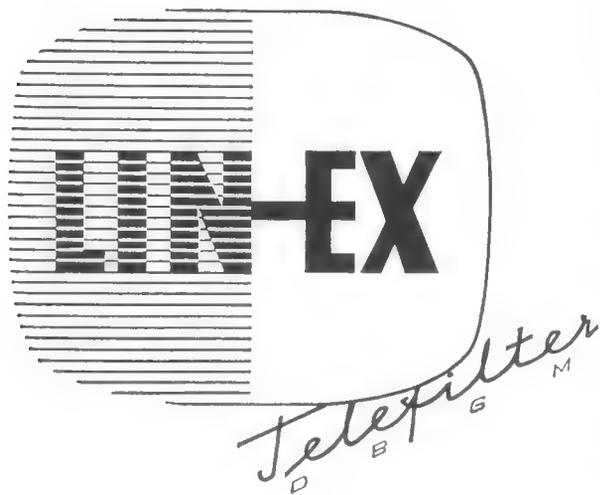
cand. ing. Frank Hirsch, Berlin-Charlottenburg 9

Schallplatten mit Mono- und Stereo-Aufnahmen zugleich

Man hört häufig die Klage, daß sich die Stereo-Schallplatte noch nicht so durchgesetzt hat wie erwartet; auch wurde geäußert, daß die Wiedergabequalität von Stereo-Schallplatten zu wünschen übrig läßt. Letzteres dürfte heute wohl kaum noch zutreffen, aber es ist doch bezeichnend, daß es alle Stereo-Platten auch in Mono-

neu auf
dem

Fernseh-Markt



»LIN-EX Telefilter« arbeitet nach mechanisch-optischem Prinzip und besteht aus einer selbsthaftenden Kunststoff-Folie, die rasterförmig mit mikroskopisch kleinen Quarzkristallen beschichtet ist. Das verblüffende Ergebnis:

Reflexfreies und zeilenfreies Fernsehen auf kurze Entfernung und damit augenschonend

»LIN-EX Telefilter« kann für Fernseh-Geräte aller Typen und Baujahre verwendet werden.

»LIN-EX Telefilter« kostet im Verkauf DM 14,80 (unverbindlicher Richtpreis)

Bitte, fragen Sie noch heute Ihren Großhändler und fordern Sie Einzelheiten über »LIN-EX Telefilter«

Vertrieb nur durch den Fach - Einzel- und Großhandel

Alleinvertrieb für In- und Ausland

Heinrich Friedrich Schröder • Hamburg 1 • Meßberghof

Ausführung gibt. Der Hi-Fi-Freund zieht häufig die Wiedergabequalität der Mono-Platten vor, weshalb er sich oft genötigt sieht, beide Plattenausführungen anzuschaffen. Der gleichen Notwendigkeit sieht sich auch der Musikfreund ausgesetzt, der bei der Kopfhörervorführung im Ladengeschäft kein wirklichkeitsgetreues Bild der Stereo-Wirkung erhalten kann.

Um allen Wünschen gerecht zu werden, sollte eine Schallplatte geschaffen werden, die das gleiche Stück auf der einen Seite in Mono, auf der anderen Seite in Stereo bringt. Damit wäre noch der weitere Vorteil verknüpft, daß der Käufer genau das Stück bekommt, das er hören will, und nicht gezwungen ist, ein nicht interessierendes Stück der Rückseite mitzukaufen. Schließlich wäre auch dem Käufer, der keine Stereo-Anlage besitzt, gedient, da er beide Seiten abspielen und somit die Lebensdauer der Platte verdoppeln kann.

Eine MS-(Mono-Stereo)-Schallplatte müßte erheblich billiger herzustellen sein, denn die Gema-Abgabe wäre ja nur halb so groß und die übrigen Fertigungskosten sind an sich gering. Es ist überhaupt schwer verständlich, daß ein für die Massenherstellung so prädestinierter Gegenstand wie die Schallplatte immer noch in einfacher Ausführung 4 DM kostet. Im Vergleich zu den Preisen für Rundfunk- und Schallplattengeräte scheint hier ein Monopolvertrag vorzuliegen, der dem Gegenwert nicht entspricht und letztlich auch den Umsatz begrenzt. Alle diese Gründe lassen die Herstellung einer Mono-Stereo-Schallplatte für den Käufer als wünschenswert erscheinen.

Dipl.-Ing. F. Hansen, Hagen

Der Helligkeits-Einsteller soll zugänglich sein

Der Knopf für den Kontrast-Einsteller sitzt immer zugänglich am Fernsehempfänger, der Knopf für den Helligkeits-Einsteller aber ist oft versteckt angebracht. Dabei ist gerade der Kontrast-Knopf nicht so wichtig, denn er wird vom Kunden seltener gebraucht, zumindest nicht so oft, wie es sich die Konstrukteure offenbar vorstellen. Das gilt insbesondere für die dunklere zweite Jahreshälfte, in der die Raumbeleuchtung bei Tageslicht-Fernsehen gering ist.

Nach meinen Erfahrungen ist der Helligkeits-Einsteller dagegen recht kritisch, denn die Grundhelligkeit bleibt durchaus nicht über längere Zeit hinweg so konstant, wie man es sich vorstellt. Oft ist schon nach wenigen Wochen Betriebszeit das Bild zu hell geworden. Wenn dann der Knopf für die Helligkeitseinstellung versteckt ist, versucht sich der Benutzer des Fernsehempfängers am Kontrast-Knopf mit dem bekannten Ergebnis: grellweiße, kalkige Bilder.

Fast immer muß die Helligkeit zurückgedreht werden, wenn man auf UHF-Empfang umschaltet, obwohl die Industrie das Gegenteil

behauptet (wegen der Helligkeitsautomatik). Die Praxis erhärtet diese meine Behauptung, zumal dann, wenn der UHF-Sender schwächer als der VHF-Sender hereinkommt.

Als Abhilfe empfehlen sich zwei Möglichkeiten:

1. Man führt eine Regelspannung ein, die in Abhängigkeit von der Feldstärke direkt die Helligkeit der Bildröhre steuert. Beim Rundfunk nennt man so etwas eine Vorwärtsregelung.

2. Man sieht zwei getrennte Helligkeits-Grobesteller vor, je einen für VHF und UHF. Diese Trimmer-Potentiometer würden bei der Geräteauslieferung beim Kunden einmalig eingestellt, womit meines Erachtens viele Klagen über zu schlechten UHF-Empfang aufhören.

Beklagt wird auch die Tatsache, daß dem Fernsehteilnehmer die genaue Scharfeinstellung auf UHF nicht gelingt. Hier ist auch die elektronische Feinabstimmungs-Automatik nicht ideal, weil sie immer noch eine Hand-Abstimmung etwa auf die Mitte des richtigen Abstimmbereiches voraussetzt. Abhilfe dürfte eine mechanisch-elektromagnetische Scharfabstimmung bringen, die wir aus der Vorkriegszeit bei großen Rundfunkempfängern als „fühlbare Abstimmung“ kannten.

Johs. Eilers, Oldenburg i. O.

Elektronik-Lehrgänge der Handwerkskammer Lübeck

Im Heft 20 der FUNKSCHAU brachten wir eine Übersicht über die Elektronik-Lehrgänge der Handwerkskammer Lübeck bis April 1962. Die Handwerkskammer Lübeck teilt uns weiter mit, daß in diesem Jahr 250 Personen an den Kursen teilnahmen. Die Teilnehmer waren Konstrukteure, Ingenieure und Techniker aus der Industrie und Fachleute aus Industrie und Handwerk, z. B. Elektriker, Radio- und Fernstechniker, Büromaschinenmechaniker, Feinmechaniker, Elektromechaniker, Regelmechaniker und Handwerker aus anderen Zweigen der Elektronik. An den Lehrgängen nahm auch eine große Anzahl von Soldaten auf Zeit teil, die aus den aufgeführten Berufen kamen.

In den Lehrgängen hat sich gezeigt, daß die Anwendung der Elektronik ständig im Wachsen begriffen ist. Es laufen deshalb Bestrebungen, die Ausbildung mit anderen Handwerkskammern abzustimmen, wobei sich einige Kursstätten auf bestimmte wichtige Teilgebiete der Elektronik spezialisieren könnten, z. B. auf das Gebiet der Industrie-Elektronik oder der Regeltechnik bei Heizungs- und Lüftungsanlagen oder der Büro-Elektronik usw. Die Handwerkskammer Lübeck will mit ihren Elektronik-Lehrgängen zunächst hauptsächlich eine Breiten-Ausbildung leisten. In dem Lehrgang Elektronische Anlagen wird daher aber auch schon auf einige spezielle Gebiete, z. B. das Gebiet der Programmsteuerung, spezieller eingegangen.

Zubehör als Weihnachtsgeschenk

Mit wenigen Worten überzeugend erklärt und schnell verkauft ... ist das praktische GRAETZ-Fernsehgerätezubehör. Viele Kunden werden Ihnen dankbar sein, wenn Sie auf diese praktischen Weihnachtsgeschenke aufmerksam machen:



Komfort-Fernbedienung DM 26,-
Bestellwort: Blau für Markgraf, Mandarin, Maharadscha, Gouverneur und Exzellenz

Luxus-Fernbedienung DM 27,50
Bestellwort: Violett für Burggraf F 443, Kalif F 453 und Maharani F 493

Anschraubfüße für Markgraf, Gouverneur und Burggraf DM 22,50



UHF-Konverter FK 61 zum Anschluß an ältere Fernsehempfänger, gleich welchen Fabrikates, für den Empfang des 2. Programms DM 158,-

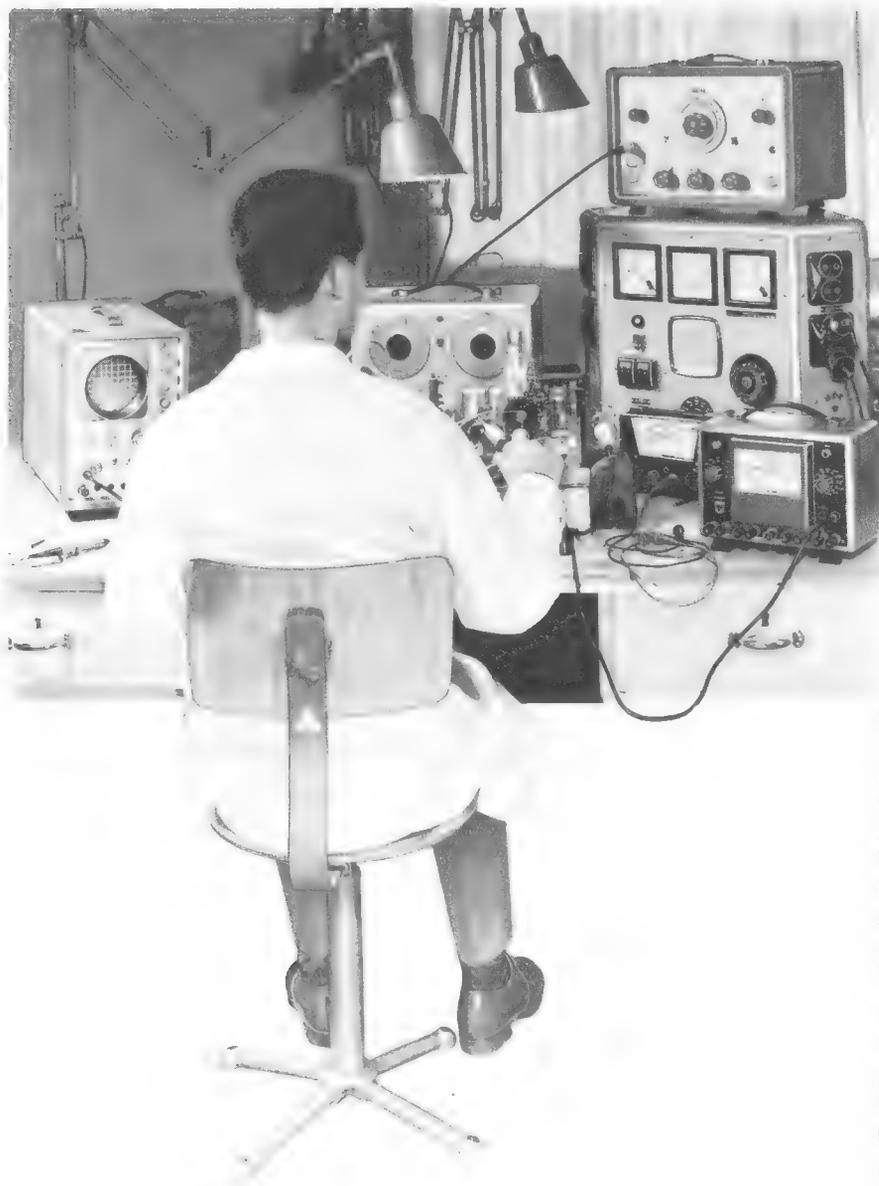


Graetz

BEGRIFF DES VERTRAUENS

FUNKSCHAU 1961 / Heft 23

PHILIPS



MIT PHILIPS MESSGERÄTEN

messen . . . reparieren



Über tausend neue Fernsehgeräte werden Tag für Tag aufgestellt. Täglich sind es über tausend Menschen mehr, die hohe Ansprüche an eine schnelle und zuverlässige Wartung ihrer Fernsehgeräte stellen. Diesen Ansprüchen können Sie nur gerecht werden, wenn Ihre Werkstatt nach modernsten Gesichtspunkten eingerichtet ist. Der Aufwand lohnt sich durch eine erfreuliche Zeit- und Kostenersparnis immer. Außerdem schafft ein guter und schneller Service das Vertrauen, das die beste Grundlage für ein dauerhaftes Geschäft ist.

Alle modernen Meßgeräte für Ihre Werkstatt finden Sie im PHILIPS Programm. Daraus lassen sich komplette Meßplätze für alle Anforderungen der Rundfunk- und Fernseh-Reparatur — auch für das 2. Programm — zusammenstellen.

aus dem PHILIPS Programm:

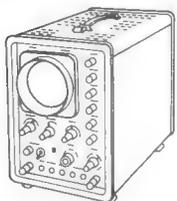
Elektronenstrahl-Oszillografen, Röhrenvoltmeter, Bildmustergeneratoren, Wobblers, Meßsender, Signalverfolger, Universal-Meßinstrumente, Stelltransformatoren, Transistorprüfgeräte, spannungsstabilisierte Speisegeräte — komplette Meßplätze für die Rundfunk- und Fernseh-Reparatur in allen Bändern.

DEUTSCHE PHILIPS GMBH

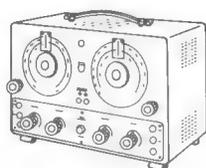
MESSGERÄTE-ABTEILUNG

HAMBURG 1 · PHILIPS-HAUS · 32 10 17

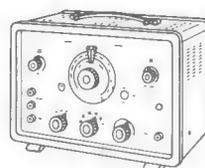
PHILIPS sendet Ihnen kostenlos den Sonderdruck „messen . . . reparieren“ mit vielen Tips und wertvollen Hinweisen für Ihre Reparaturarbeit. Dieser Sonderdruck enthält auch Einzelheiten über alle Meßgeräte. Eine Postkarte genügt!



HF-Oszillograf GM 5601
X: 0...300 kHz, 1 Vss/cm
Y: 0...5 MHz, 100 mVss/cm



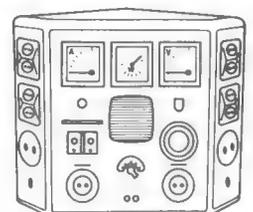
Fernseh-Wobblers GM 2877
5...220 MHz und
440...880 MHz, Hub 25 MHz



Bildmustergenerator
GM 2892, Fernsehband I, III
u. IV/V, 5 versch. Bildmuster



Röhrenvoltmeter GM 6009
20 Hz...100 MHz für U, I, R
22 Meßbereiche



„Service-Meister“ — vielseitiges
Speise- und Meßgerät
für die Reparatur-Praxis

Funkfernsteuerung – nur noch auf drei Frequenzen?

Die Deutsche Bundespost erteilt, wie bereits in der FUNKSCHAU 1961, Heft 11, unter Kurz und Ultrakurz gemeldet wurde, keine Genehmigungen mehr für die Benutzung der Frequenz von 465 MHz ($\pm 0,5\%$) zur Fernsteuerung von Modellen. Ausgegebene Genehmigungsurkunden bleiben weiterhin gültig; in Zukunft werden aber nur noch folgende Frequenzen zugewiesen: 1. 13,56 MHz ($\pm 0,05\%$) – 2. 27,12 MHz ($\pm 0,6\%$) – 3. 40,68 MHz ($\pm 0,05\%$).

Für das Sperren des Dezi-Bandes hat die Bundespost mehrere Gründe. Es wird auf mangelndes Interesse hingewiesen – tatsächlich gibt es in der Bundesrepublik nur acht Fernsteueramateure mit einer Genehmigung für 465 MHz –; weiterhin beansprucht das nichtöffentliche Fernsehen diese Frequenz in stärkerem Maße als bisher, auch könnte der Betrieb mit unzulänglichen Geräten Störungen für den bei 470 MHz beginnenden Fernsehbereich IV bedeuten.

Diese Argumente können von den Fernsteuer-Amateuren nicht widerlegt werden; jedoch sei klargestellt, daß ihre geringe Aktivität auf diesem Band auch technische Gründe hatte. Fernsteuerung von Flugmodellen ist nur günstig, wenn die Anlagen leicht sind und sehr wirtschaftlich arbeiten. Derartige Geräte waren für die anderen Frequenzen dank der Transistoren leicht herzustellen, nicht aber im Dezi-Band, solange entsprechende Halbleiter fehlten. Die Fernsteuer-Amateure, die den Rückschritt zur Röhre vermeiden wollten, sind betroffen darüber, daß ihnen gerade jetzt keine hohe Frequenz mehr zur Verfügung steht, da mit dem Erscheinen der Höchsthäufigkeits-Transistoren die technische Voraussetzung für eine Wende gegeben wäre.

Welche Ausblicke gewährt nun die zu erwartende Entwicklung bei den übriggebliebenen Frequenzen? Die bisher sehr wenig benutzte Frequenz von 13,56 MHz wird auch bei Anwendung von verkürzten Antennen in erster Linie für Standsender in Frage kommen, bietet sich also besonders den Schiffmodellbauern an, die den anderen Frequenzen ausweichen wollen. Die Frequenzen 27,12 und 40,68 MHz werden weiterhin bevorzugt sein, besonders deshalb, weil es für sie industriell gefertigte Anlagen gibt. Bei Wettbewerben häufen sich dann auch gleiche Nf-Kanäle, so daß sich eine gegenseitige Behinderung nicht immer vermeiden läßt. Bei der Standardfrequenz 27,12 MHz wird die Entwicklung jedoch wegen eines anderen Problems in Fluß geraten.

Es besteht kein Zweifel daran, daß berechtigte Interessen mehrerer Berufs- und Sportgruppen die Freigabe des Funksprechverkehrs im 11-m-Band (ähnlich dem Citizens Band in USA) auch für die Bundesrepublik fordern. In den USA gibt es zur Zeit etwa 200 000 Benutzer des privaten Funksprechverkehrs, Kanada ist dabei, ihn einzuführen, und früher oder später dürfte Deutschland folgen.

Unter den Befürwortern dieser Entwicklung befinden sich – das ist bemerkenswert – auch Fernsteuer-Amateure, denn bei Übernahme des amerikanischen Vorbildes ergäben sich fünf einzelne Festfrequenzen für sie statt der einen, relativ weit tolerierten Frequenz von 27,12 MHz. Wegen des geringen Kanalabstandes von 10 kHz wird man diesen Vorteil aber nur mit dem Übergang auf das Superhetprinzip beim Empfänger *erkaufen* können. Die breitbandigen Pender sind dann für 27,12 MHz nicht mehr zu gebrauchen und müßten auf 40,68 oder 13,56 MHz umgestellt werden.

Die fünf Fernsteuerfrequenzen im „Jedermann-Band“ sollten zur besseren Sicherheit gegenüber den Sprechfunkkanälen als geschlossene Gruppe an ein Ende des Bandes gelegt werden. Diese Chance einer besseren Planung dürfte man sich nicht entgehen lassen, denn die in Amerika praktizierte Verteilung der Fernsteuerkanäle (eingeschoben in die 22 Kanäle des Sprechfunks) hat sich wegen erneuter Störungen nicht bewährt. Außerdem erscheint eine Beschränkung der maximalen Hf-Leistung *aller* Kanäle auf 1 W durchaus angebracht. Eine Gruppierung der Fernsteuerkanäle am Bandende hätte zudem den Vorteil, daß für die Entwicklung höher-selektiver Empfänger etwas Zeit gewonnen würde, denn man könnte mit der am weitesten außen liegenden Frequenz zu arbeiten beginnen.

Bei Einführung des Funksprechverkehrs im 11-m-Band muß die Fernsteuerung hier also auf fünf Kanäle umgestellt werden. Das bedeutet wegen der neuen Anlagen erhebliche Kosten für die Amateure. Wir schlagen vor, daß die Bundespost ihnen dann nach zwei Einschränkungen auch einen Ausgleich bietet und eine höhere Frequenz, vielleicht 164,9 MHz, freigibt. Bei dieser Frequenz ließen sich weit günstigere Antennensysteme (Dipol) verwenden und durch die Übertragung eines breiteren Nf-Spektrums könnte man bessere Steuermöglichkeiten (stetige Regelung) leichter verwirklichen.

Helmut Bruß

Inhalt: Seite

Leitartikel

Funkfernsteuerung – nur noch auf drei Frequenzen?	593
---	-----

Das Neueste

Neuzeitl. Verfahren für Kleinkondensat.	594
Billige UHF-Zimmerantenne	594
Band oder Bereich	594
Produktionszahlen	594

Transistorschaltungen

Vier einfache Transistorschaltungen ...	595
---	-----

Elektronik

Lichtrelais für Kraftfahrzeuge	596
Prüfinstrument für Automotoren	596
Entmagnetisierungsgerät für Uhren	596

Rundfunkempfänger

Bauanleitung: Hörhilfegerät als Detektorempfänger	597
UKW-Super mit automatischer Scharf-abstimmung, 2 Teil	598
Stabilis. Netzteil für Transistorgeräte	599
Stummschalter für Radio- und Fernsehgeräte	599

Elektroakustik, Schallplatte und Tonband

Breitband-Lautsprecherbox	600
Preisgünstiges dynamisches Mikrofon ..	600
Stereo mit dem Kopfhörer	600
Schallplatten für den Techniker	600
Lautsprecherkombination	601
Gegentakt-B-Verstärker m. Transistoren	602
Transistoren in Ela-Anlagen	610
Urheberrechtsreform und Tonband	610

Elektronische Musik

Ein Beitrag zum Selbstbau von elektro-nischen Orgeln, 2. Teil	603
---	-----

Aus der Welt des Funkamateurs

Selbstbau eines KW-Doppelsupers, 2. Teil	605
--	-----

Niederfrequenzverstärker - kritisch betrachtet

40-W-Verstärker Telewatt VM 40	607
--------------------------------------	-----

Schaltungssammlung

40-W-Verstärker Telewatt VM 40	609
--------------------------------------	-----

Für den jungen Funktechniker

Einführung in die Feinmeßtechnik, 4. Teil	611
---	-----

Halbleiter

Neuer Halbleiter-Namen: Ditratherm .	614
Zulässige Lötzeit bei Transistoren	614

Werkstattpraxis

Gleichspannungsbuchsen am R-Voltmeter	615
Löten an Durchführungskondensatoren	615
Reparatur eines Transistors	615
Transistor brummt	615
Einstellung auf Schwebungsnul	615

Fernseh-Service

Prüfung von Zeilentransformatoren ...	616
Bildbreite zu gering	616
Brummen im Tonteil	616

RUBRIKEN:

Neuerungen, Neue Druckschriften	617
Rundfunk- und Fernsehwirtschaft	618
Persönliches	618

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter

Os 31 Blatt 3 und 4: Der Multivibrator	
--	--

Neuzeitliche Herstellungsverfahren für Kleinkondensatoren

In dem Bestreben, Kondensatoren für Rundfunk- und Fernsehempfänger sowie für elektronische Geräte immer kleiner und zugleich betriebssicherer zu machen, beschäftigt sich die Firma Wima, Spezialfabrik für Kondensatoren, bereits seit Jahren mit der Herstellung metallisierter Polyester-Kondensatoren. Die Fertigung derartiger Kondensatoren erfordert einen ungleich größeren maschinellen und verfahrenstechnischen Aufwand als die normaler Wickelkondensatoren. Die leitenden Beläge aus Aluminium werden in einer speziellen Anlage unter Hochvakuum auf die Kunststoffolien festhaftend aufgedampft. Anschließend werden die Fehlstellen in der Kondensatorfolie durch Ausheilen, d. h. Ausbrennen mit Überspannung, beseitigt.

Unser Titelbild zeigt eine metallisierte Polyesterfolie, die zu Schmalrollen aufgeschnitten wird, um aus diesen dann die Kondensatorwickel herstellen zu können. Die Wickel werden durch Aufspritzen von Metall auf die Stirnseiten kontaktiert und sind praktisch induktionsfrei. Rechts oben werden einige zum Teil aufgewickelte Kondensatorwickel gezeigt. Metallisierte Kunststoffolien-Kondensatoren sind kleiner, leichter und selbstheilend bei Überspannungen. Sie haben einen geringen Verlustwinkel und einen hohen konstanten Isolationswiderstand.

Mit der Fertigung derartiger Kondensatoren in ihrem neuen Werk in Aurich beabsichtigt die Firma Wima diese Bauelemente, die bisher vorwiegend in der kommerziellen Technik angewendet wurden, durch rationelle Herstellungsverfahren der allgemeinen Gerätetechnik zur Verfügung zu stellen.

Berichtigung

Fernsehempfänger

Die Fernsehempfänger des Jahrganges 1961/62

FUNKSCHAU 1961, Heft 17, Seite 444

Die Fernsehempfänger der Firma Metz arbeiten mit einem Kanalschalter mit gespeicherter Feinabstimmung.

Billige UHF-Zimmerantenne

Im Nahfeld eines UHF-Fernsehenders reicht manchmal eine ganz einfache Zimmerantenne aus, soweit nicht Reflexionen die Verwendung von Yagi-Antennen mit Richtwirkung und gutem Vor/Rück-Verhältnis notwendig machen. Wo aber eine der kleinen Zimmerantennen wirklich genügt, ist der Aufwand sehr niedrig. Grundig hat für diese Zwecke die im Bild dargestellte, mit einem Saugnapf an der Fensterscheibe zu befestigende, billige Breitband-Dipolantenne geschaffen. Im Bereich IV ist der Gewinn $g = 1$, d. h. er entspricht dem eines Faltdipols üblicher Art, während Formgebung und Ausführung der Metall-Doppelschleife mit steigender Frequenz einen gewissen Gewinn gegenüber dem Faltdipol ergeben; nach Werkangaben sind es im Bereich V im Mittel 6 dB. Löcher in der glasklaren Kunststoff-Grundplatte erlauben auch andere Befestigungsarten als nur mit dem Saugnapf am Glas. Das Anschlusskabel ist 3 m lang, und der Wellenwiderstand beträgt 240 Ω .



Breitband-Dipol-Fensterantenne, mit Saugnapf zu befestigen

Der nicht-öffentliche Funksprechdienst in Amerika

Während der letzten zwei Jahre ist ein erstaunliches Anwachsen der Lizenzen im nicht-öffentlichen Funksprechdienst der USA zu beobachten. Ende letzten Jahres erreichte die Zahl der erteilten Lizenzen fast die Zahl der Amateur-Funk-Lizenzen und es wird erwartet, daß Ende dieses Jahres diese Zahl überschritten wird.

Der nicht-öffentliche Funksprechdienst wurde erstmalig zu Ende des letzten Krieges von der FCC (Federal Communications Commission) eingerichtet. Der zur Verfügung gestellte Frequenzbereich lag im 460- bis 470-MHz-Band. Bis Ende

1958 wurde die bescheidene Zahl von 36 000 Lizenzen erteilt. Diese Zahl schwoll aber bis 1960 auf 150 000 an und wächst seitdem um ungefähr 10 000 Lizenzen pro Monat. Zwei bemerkenswerte Entscheidungen der FCC waren die Ursache für dieses schnelle Anwachsen:

1. das brauchbarere 11-m-Band wurde für diese Zwecke freigegeben,
2. eine neue und technisch einfachere Einstufung dieser Geräte (Klasse D) wurde geschaffen.

Heute kann dadurch eine Familie zu Hause eine feste Station und im Wagen, Boot oder Flugzeug die Gegenstation zum halben Preis eines guten Fernsehempfängers einrichten. Die Voraussicht der FCC macht sich also bezahlt, denn etwa 60 Hersteller beschäftigen sich mit der Herstellung und dem Vertrieb ganzer Anlagen oder von Selbstbau-Geräten.

[Literatur:] H. Loucks „The citizens band boom“, IRE Transactions on Vehicular Communications, April 1961, S. 6 bis 10

Band oder Bereich - das ist die Frage!

Es geht ein wenig durcheinander mit der Hochfrequenz-Terminologie. Gemeint ist hier die richtige Bezeichnung von Teilen des Frequenzspektrums. Schreibt oder sagt man Frequenz-Band oder Frequenz-Bereich, analog Wellen-Band oder Wellen-Bereich?

Bisher hält es ein jeder wie er will. Wahrscheinlich in Anlehnung an die englische Bezeichnung „band“ hat sich bei uns schon vor langer Zeit ebenfalls „Band“ eingeführt und gehalten. Kurzwellensender arbeiten im 19-m-Band, und die Amateure benutzen das 40-m- oder das 80-m-Band. Meterwellen und Dezimeterwellen werden in die Bänder I bis V eingeteilt. Das ist gängig und einprägsam.

Die Deutsche Bundespost hingegen verwendet die Bezeichnung Frequenz- oder Wellen-Bereich; sie ordnet den Begriff Band etwa der Breite einer Modulation oder einer Aussendung zu. Dann heißt es zum Beispiel: Dem Ton-Rundfunk (Sendertyp A 3) wird als erforderliche Bandbreite $B_n = 2M$ (M = höchste Modulationsfrequenz in Hertz) zugeteilt. In ähnlichem Sinn spricht auch der Hochfrequenztechniker von der Bandbreite eines Resonanzkreises und eines Bandfilters.

Im englischen Sprachgebrauch ist man meist weniger genau; band steht gleichermaßen für Frequenzbereich und für Bandbreite, wenn letztere auch manchmal exakter mit bandwidth ausgedrückt wird.

Unsere Antennenindustrie benutzt in ihren Veröffentlichungen bunt durcheinander Frequenz-Band und -Bereich, Fernseh-Band, Fernseh-Bereich, F 1, F 3, F 4 usw., und dazu Bezeichnungen wie Breitband und Superbreitband.

Wir von der FUNKSCHAU-Redaktion haben uns für Frequenz- bzw. Wellenbereich entschieden, um mit der Deutschen Bundespost die gleiche Sprache zu sprechen und um in Übereinstimmung mit der deutschen Übersetzung der Vollzugsordnung für den Funkdienst (Anlage zum Internationalen Fernmeldevertrag, Genf 1959) zu bleiben. Freilich kommen wir damit flugs in gewisse sprachliche Schwierigkeiten, wenn wir etwa drucken: Im UHF-Bereich sind dem Fernsehen die Bereiche IV und V zugewiesen. Wollen wir die Wiederholung des Wortes Bereich in einem Satz vermeiden, so sagen wir - variationsreicher vielleicht - innerhalb des UHF-Gebietes oder innerhalb der Dezimeterwellen. Schwieriger wird es bei dem Begriff Breitbandantenne, wenn diese Antenne vielleicht alle Kanäle eines Bereiches aufnimmt. Breitbereichsantenne gefällt uns dafür nicht sehr!

K. T.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie								
Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Juli 1961	144 422	22,1	153 096	21,5	24 002	10,5	109 005	68,4
August 1961	133 247	20,8	170 563	22,8	29 698	13,6	120 171	74,4
Sept. 1961*	165 848	26,3	162 638	22,5	37 392	16,9	141 265	87,6
Juli 1960	151 656	22,6	138 899	17,4	30 634	14,1	167 802	97,8
August 1960	157 001	23,2	163 280	20,2	34 253	15,6	170 666	101,3
September 1960	199 798	29,0	164 711	21,2	45 302	20,8	240 116	144,3

* Vorläufige Angaben

Vier einfache Transistorschaltungen

Manche Aufgaben der Technik lassen sich mit Transistoren besser lösen als mit Röhren, sei es, daß die besonderen Eigenschaften der ersteren ausgenutzt werden, sei es, daß die Stromversorgung von Röhren mehr Aufwand erfordert als das Gerät selbst. Darüber hinaus sind Transistoren immer im Vorteil, wenn es auf geringen Umfang und Handlichkeit der Anordnung ankommt. Unter diesen Gesichtspunkten sind die folgenden vier einfachen Transistorgeräte zu verstehen.

Mikrofon-Eingangsschaltung

Üblicherweise werden niederohmige Mikrofone mit einem Transformator an den hochohmigen Eingang von Verstärkern angepaßt. Man kann aber auch, wie es Bild 1 zeigt, den niedrigen Eingangswiderstand und den hohen Ausgangswiderstand eines Transistors mit dem gleichen Ziel ausnutzen und erhält über die Anpassung hinaus noch Verstärkung. Dazu eignen sich besonders Kohlemikrofone, deren Widerstand bei 200 Ω liegt. Sie werden in den Basisstrom geschaltet und vom Basisstrom des Transistors durchflossen, so daß die sonst notwendige Mikrofonbatterie fortfällt. Der Wert des Emitterwiderstandes R wird am besten durch Versuch ermittelt, um die günstigsten Verhältnisse für Verstärkung, Verzerrungsfreiheit und Anpassung an die folgende Stufe zu finden. Im vorliegenden Falle können 5 k Ω als niedrigster Wert den Anfang machen; mit wachsenden Widerstandswerten lassen sich alsdann die günstigsten Verhältnisse einstellen.

Hochspannungs-Voltmeter

Die Schaltung nach Bild 2 dient als Hochspannungsvoltmeter bis zu 20 000 V, kann also mit Nutzen bei Fernsehempfängern und Elektronenstrahl-Oszillografen verwendet werden. Die zu messende Spannung wird mit dem Widerstand R₄ in Reihe in den Basisstrom geleitet. Die dadurch eintretende Änderung des Kollektorstromes ist der Maßstab für die Höhe der Spannung. Auf diese Weise kommt die Anordnung mit einem Milliampereometer 0...1 mA aus. Der Widerstand R₁ parallel zum Instrument dient zum Einstellen des Meßbereichs; er ist nur einmal einzuregeln. Daneben dient R₃ zum Einstellen des Nullpunktes des Instruments. Eine Batterie, R₂, R₃ und der Innenwiderstand des Instruments parallel zu R₁ bilden einen besonderen Stromkreis, in dem durch R₃ ein solcher Strom eingestellt wird, daß er von der gleichen Größe wie der entgegengesetzt fließende Kollektorstrom ist; dann ist das Meßinstrument stromlos.

Der Widerstand R₄ muß aus mehreren Einzelwerten zusammengesetzt werden. Die ganze Anordnung kann in einem Plastikgehäuse untergebracht werden, damit auch Spannungen ohne Gefahr gemessen werden können, deren Pluspol am Chassis liegt. Ob das Gerät überhaupt geeicht werden muß, hängt von seiner Verwendung ab. Zur Messung der Bildröhrenspannung von Fernsehempfängern dürfte es meist genügen, durch Erfahrung denjenigen Punkt der Skala zu finden, bei dem eine hinreichende Höhe der Spannung angezeigt wird. Auf ihren genauen Wert kommt es dabei weniger an.

Symmetrischer Gegentaktempfänger

Der Empfänger nach Bild 3 weist außer zwei Schwingkreisen, zwei Transistoren, einem Kopfhörer und einer Batterie keinerlei weitere Einzelteile auf. Es handelt sich praktisch um zwei Detektorempfänger, bei denen die Strecke Emitter-Basis des zugehörigen Transistors als Gleichrichter wirkt. Dabei steuert der Detektorstrom den Kollektorstrom des betreffenden Transistors, so daß Verstärkung erzielt wird. Die Transistoren arbeiten ihrerseits in einer Art B-Einstellung; jeder von ihnen verarbeitet nur eine Halbwelle der Modulation. Darum können die Kollektoren zusammengeschaltet und die Kollektorströme gemeinsam durch den Kopfhörer geleitet werden.

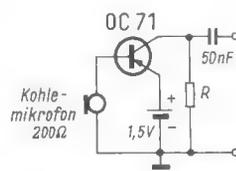


Bild 1. Transistor anstelle eines Transformators zur Anpassung eines Kohlemikrofons an den Verstärkereingang

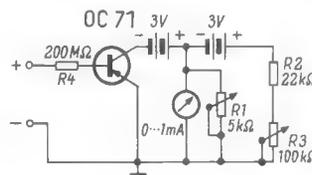


Bild 2. Hochspannungsvoltmeter für Meßbereiche bis zu 20 kV

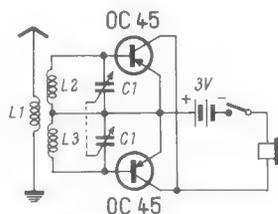


Bild 3. Schaltung eines symmetrischen Gegentakt-Empfängers

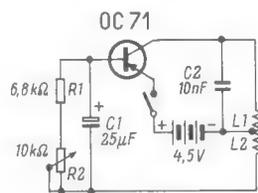


Bild 4. Schaltung eines Transistor-Sperrschwingers, der in Verbindung mit einem Rundfunkempfänger zum Metronom wird

Auf der Hochfrequenzseite des Empfängers ist zur verzerrungsfreien Wiedergabe Symmetrie erforderlich. Die Antennenspule mit 40 Windungen Kupferlackdraht von 0,2 mm Durchmesser liegt in der Mitte eines Ferritstabes. Drei Millimeter weiter beginnen zu ihren beiden Seiten die Spulen L₂ und L₃ mit je 135 Windungen gleichen

Windungssinnes des gleichen Drahtes. Bei genau gleichem Aufbau dieser Spulen muß sich bei gleichen Drehkondensatoren Gleichlauf der beiden Resonanzkreise ergeben.

Elektronisches Metronom

Die in Bild 4 dargestellte Schaltung bildet nur einen Teil des Taktgebers, wie er zum Erzielen von Rhythmus bei Musik und Gymnastik benutzt wird. Es handelt sich hier nur um einen Impulsgeber, der erst in Verbindung mit einem Rundfunkempfänger zum Metronom wird. Man stellt ihn auf das Radiogerät, das die erzeugten Impulse aufnimmt, verstärkt und durch den Lautsprecher wiedergibt. Am Lautstärkeregel des Empfängers kann die Intensität der Zeichen, am Widerstand R₂ ihre zeitliche Folge eingestellt werden.

Bei der Anordnung nach Bild 4 handelt es sich um einen Sperrschwinger in Dreipunktschaltung nach Hartley. Eine Schwingung des Gerätes lädt den Kondensator C₁ so weit auf, daß der Transistor gesperrt wird, bis sich C₁ über R₁ und R₂ hinreichend entladen hat, so daß der Transistor erneut eine Schwingung vollführen kann und sich selbst wieder sperrt. Die Folge dieser Vorgänge wird vom Magnetfeld der Spule zum Empfänger übertragen. Der zeitliche Ablauf ist in der Hauptsache durch die Größen von C₁, R₁ und R₂ bestimmt, kann also an R₂ eingestellt werden, indem man die Zeitkonstante des genannten RC-Gliedes verändert. Als Spule eignet sich eine Wicklung eines Sperrschwingertransformators eines Fernsehempfängers oder die eines Übertragungstransformators aus einem Transistorverstärker. Sie kann mit einem gebündelten Kern aus weichem Blumendraht von 40 mm Länge und etwa 6 mm Gesamtdurchmesser leicht selbst hergestellt werden und wird mit Draht 0,3 CuL bewickelt; L₁ erhält 500 Windungen und die Spule L₂ bekommt 200 Windungen.

—dy
Gondry, R.: Montages simples a transistors. électronique et automatisme, Februar 1961, Seite 87.

Der genaue Wert von Pi

Die genaue Berechnung von π ist ein altes Problem der Mathematik. Dieser als Ludolf'sche Zahl bezeichnete Wert nennt das Verhältnis des Umfanges eines Kreises zu seinem Durchmesser. Lambert bewies 1766, daß π keine rationale Zahl ist und sich nicht als abbrechender oder periodischer Dezimalbruch darstellen läßt; die Zahl der Stellen hinter dem Komma muß unendlich sein. 1950 hatte man π in den USA mit einer elektronischen Rechenmaschine auf 2000 Dezimalstellen genau berechnet. Jetzt wird bekannt, daß N. D. Robinson in den Elektronik-Laboratorien der E. M. I. in Hayes/England mit einem Emidec-Computer Modell 1100 bis auf 10 880 Dezimalstellen gelangt ist. Für die hierbei benötigten 35 Millionen Rechenoperationen waren 13 Stunden Computer-Arbeit erforderlich. Von Kopf und Hand gerechnet hätte ein Mathematiker für die gleiche Aufgabe 65 Jahre gebraucht, wenn er fünf Tage pro Woche je 8 Stunden gearbeitet hätte; zwei Wochen Urlaub jährlich wären ihm gönnt gewesen . . .

Ein Licht-Relais für Kraftfahrzeuge

Für Kraftfahrzeug-Besitzer sei hier ein einfaches, sicher arbeitendes Licht-Relais beschrieben. Es eignet sich besonders gut zum Einschalten des Standlichtes beim Eintritt der Dunkelheit sowie zum Ausschalten des Standlichtes bei Sonnenaufgang. Hervorragende Dienste kann es denen leisten, die ihre Wagen Nachts auf einer unbeleuchteten Straße parken müssen. Das hier beschriebene Modell wurde in einen Fiat 500 eingebaut, und es arbeitet einwandfrei.

Bild 1 zeigt die Schaltung des Licht-Relais. Die Arbeitsweise ist sehr einfach. Das Licht fällt auf einen Fotowiderstand, Typ

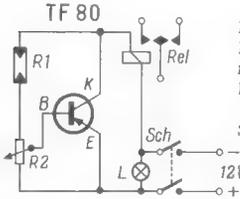


Bild 1. Schaltung des Lichtrelais, R 1 = Fotowiderstand ORP 60, R 2 = Potentiometer 10 k Ω , Rel = Relais 300 Ω , L = Kontrolllampe 12 V/0,1 A, 12V Sch = Kippschalter

Valvo ORP 60, über den die negative Spannung zur Basis des Siemens-Transistors TF 80 geführt wird. Da der Emitterstrom des Transistors von der Basisspannung abhängig ist, kann man mit dem Potentiometer R 2 den Ruhestrom des Relais in der Kollektorleitung des Transistors einstellen. Ist das Relais angezogen und wird der Fotowiderstand R 1 belichtet, dann vergrößert sich der Widerstandswert von R 1, die Spannung an der Basis des Transistors wird positiver, der Emitterstrom sinkt und

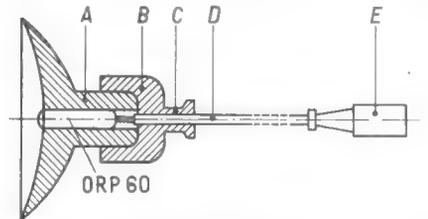


Bild 2. Halterung für den Fotowiderstand. A = Kunststoffsauger, B = Gummikappe, wie für Zündspulen üblich, C = Abbindegarn zum Befestigen von B, D = abgeschirmte zweidradige Zuleitung zum Relaiskästchen, E = Tuchelstecker. Die Verbindungsstelle der Zuleitungsdrähte mit den Anschlüssen des Fotowiderstandes ist mit Isolierschlauch zu überziehen

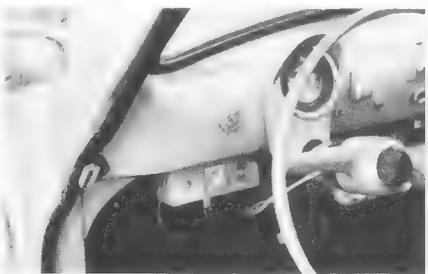


Bild 3. Das in einen Fiat 500 eingebaute Relais-kästchen

das Relais fällt ab. Verdunkelt man nun den Fotowiderstand R 1, so verkleinert sich sein Widerstand, die Spannung an der Basis wird negativer, der Emitterstrom des Transistors steigt, und das Relais zieht wieder an.

Der Fotowiderstand R 1 wird mit Hilfe eines Saugers an der Windschutzscheibe des Wagens befestigt. Solche Sauger, mit einem Haken versehen, dienen als Handtuchhalter für Badezimmer und sind in

Geschäften für Haushaltsbedarf zu erhalten. Der Sauger wird nach Bild 2 mit einem Metallbohrer von 3,5...4 mm Durchmesser durchbohrt. Der Fotowiderstand ORP 60 wird leicht angefeuchtet und stramm in die Bohrung eingedrückt. Die Bohrung muß so knapp sein, daß der Sauger luftdicht abgeschlossen bleibt. Bei vielen Kraftfahrzeugen läßt sich die abgeschirmte und durch eine Gummikappe gegen Abknicken geschützte Zuleitung unter der Gummidichtung der Windschutzscheibe unsichtbar fast bis zum Relaiskästchen führen. Bild 3 zeigt das unter dem Armaturenbrett des Kraftwagens eingebaute Gerät.

Um die Einrichtung abzugleichen, bringt man beim Eintritt der Dunkelheit das Potentiometer R 2 in die Stellung, in der das Relais gerade anzieht. Die Spannungszuleitung für das Standlicht des Wagens wird nun über die beiden Kontakte des Relais geführt, die dann gerade geschlossen sind. Sollten die Kontakte für den Strom des Standlichtes zu schwach sein, so muß noch ein weiteres Arbeitsrelais zwischen geschaltet werden.

Das Licht-Relais läßt sich auch sehr gut für andere Zwecke verwenden, zum Beispiel als Diebstahlsicherung und Alarmanlage. Ernest Koik

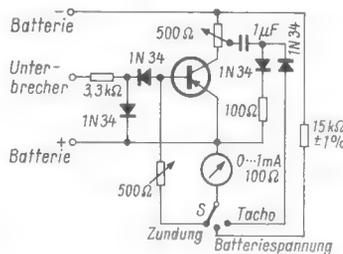
Prüfinstrument für Automotoren

Ein einfaches Zusatzgerät zur elektrischen Anlage des Kraftwagens ermöglicht einige Feststellungen über die Erzeugung der Zündspannung, durch die beizeiten Fehler erkannt und abgestellt werden können. Das im Schaltbild dargestellte Gerät ist an die Wagenbatterie angeschlossen und arbeitet sowohl bei 6 V als auch bei 12 V. Die mittlere Leitung wird an den Unterbrecher der Zündung angeschlossen und ergibt einen der Zeit des Kontaktschlusses proportionalen Ausschlag am eingebauten Milliampereometer. Die Größe des Ausschlages hängt selbstverständlich von der Zahl der Zylinder und damit von der Zahl der Unterbrechungen in der Zeiteinheit ab. Kontaktfehler machen sich infolgedessen bemerkbar, bevor sie zum Aussetzen des Motors führen.

In der Stellung Tacho des Schalters S ergibt sich ein der Zahl der Schalterschlüsse proportionaler Ausschlag, durch den die Zahl der Umdrehungen überwacht werden kann.

Schließlich kann in der unteren Stellung die Batteriespannung gemessen werden. Das benutzte Milliampereometer weist drei Skalen auf, deren jede für eine der genannten Messungen zuständig ist. —dy

Lebowitz, R. A. und Sonkin, R. M.: Simple Electronic Analyzer. Electronics World, April 1961.

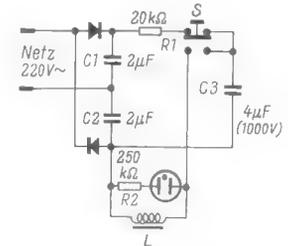


Schaltung des Prüfgerätes zur Überwachung der Zündkontakte, der Umdrehungszahl des Motors und der Batteriespannung (Transistor: 2 N 653, 2 N 367 bzw. OC 70)

Neuartiges Entmagnetisierungsgerät für Uhren

Eisen und andere ferromagnetische Stoffe werden dadurch entmagnetisiert, daß man sie einem magnetischen Wechselfeld aussetzt, dessen Stärke dadurch abnimmt, daß man den Stoff langsam entfernt oder die Feldstärke langsam herabsetzt. Dabei wird eine immer kleinere Hysteresisschleife durchlaufen, bis schließlich außerhalb des Feldes aller remanenter Magnetismus verschwunden ist.

In einfacher Weise arbeitet ein Gerät nach dem Schaltbild mit einem abnehmenden Wechselfeld, so daß eine zu entmagnetisierende Uhr ständig am gleichen Platz bleiben kann. In der eingezeichneten Stellung



Schaltung des Magnetisierungsgerätes, das mit dem Resonanzkreis aus L und C 3 arbeitet

des Schalters S wird der Hochspannungskondensator C 3 von dem Spannungsverdoppler aus zwei Gleichrichtern und den Kondensatoren C 1 und C 2 aus dem Netz auf etwa 640 V aufgeladen. Wird nun der Schalter gedrückt, so bilden C 3 und die Spule L einen Resonanzkreis. Der aufgeladene Kondensator entlädt sich, dabei entstehen infolge der starken Dämpfung nur wenige, in ihrer Amplitude schnell abnehmende Schwingungen. Die Spule L ist so zu bemessen, daß die Resonanzfrequenz etwa bei 500 Hz liegt. L ist als Topfspule ausgebildet und gleicht einem elektrodynamischen Lautsprecher, von dessen Feldmagnet die Platte fortgenommen ist, so daß die Wicklung offenliegt. Auf den Kern dieses Magneten wird die Uhr gelegt und der Schalter S gedrückt, so daß die Entladung mit einem schnell abnehmenden magnetischen Feld eintritt; die Glimmlampe parallel zur Spule zeigt das Ende an. Dann ist auch die Uhr entmagnetisiert. Die Anordnung hat den Vorteil, daß man bei der Bedienung eigentlich nichts falsch machen kann.

Nach: Watch Demagnetizer, Radio-Electronics, März 1961.

„Die neue Mendische Daten- und Tabellensammlung wurde eigens geschaffen, um bei der Fachbuch- und Fachzeitschriften-Lektüre zum völligen Verständnis des Gebotenen Hilfsleistung zu leisten. Sie gehört zur FUNKSCHAU, wie das Schaltbild zum Empfänger.“

Daten- und Tabellensammlung für den Radiopraktiker

Zusammengestellt von Herbert G. Mende

Nr. 100 der Radio-Praktiker-Bücherei
104 Seiten mit über 40 Bildern
und mehr als 50 Tabellen

In Glanzfoliens-Umschlag 2.50 DM

FRANZIS-VERLAG
13b / München 37 · Postfach

Ein Hörhilfegerät als Detektorempfänger

Ein Hörhilfegerät für Schwerhörige läßt sich durch einen vorgesetzten Detektorkreis leicht zu einem einfachen und unauffälligen Ortsempfänger ausbauen.

Wie die Schaltung Bild 1 zeigt, dienen drei Transistoren zur Verstärkung. Das Hörgerät, das mit 1,2 V betrieben wird, hat eine Stromaufnahme von 3 bis 4 mA, eine Ausgangsleistung von 0,4 mW und eine Leistungsverstärkung von ungefähr 60 dB. Es ist für Personen mit leichter Schwerhörigkeit gut geeignet. Das Gerät kann außerdem, bei geringem Mehraufwand an Bauelementen, als Detektorempfänger den Ortsender fest abgestimmt empfangen. Aus Bild 1 ist ersichtlich, daß durch einen Umschalter sowohl das Mikrofon als auch der Detektor für den Verstärker benutzt werden kann. Wird der Verstärker nur als Hörgerät betrieben, so ist das Mikrofon fest an den Eingang anzuschließen und es entfallen die Bauteile für den Detektor und den Umschalter.

Als Mikrofon wird ein magnetisches System mit einer Impedanz von 500 Ω verwendet. Über einen Elektrolytkondensator von 5 μF gelangt die Nf-Spannung zur Basis des Eingangstransistors T1.

Seine Basisvorspannung, desgleichen die für die beiden folgenden Transistoren, wird durch den jeweiligen Basisstrom an den Widerständen R1, R4 bzw. R6 erzeugt, die zum Minuspol der Batterie führen. Für die Eingangsstufe wird ein rauscharmer Transistor OC 360 von Intermetall verwendet, um das Rauschen des Verstärkers klein zu halten. Der Kollektorwiderstand R2 hat einen Wert von 1,5 kΩ. Der Lautstärke-Einsteller R3 mit 10 kΩ wird galvanisch mit dem Kollektor des ersten Transistors T1 verbunden. Durch den verhältnismäßig hohen Wert von R3 wird der für die Verstärkung wirksame Wert von R2 kaum be-

einträchtig. Über den Elektrolytkondensator C2 mit 5 μF wird die verstärkte Niederfrequenzspannung der Basis des zweiten Transistors T2 (OC 340) zugeführt. Dessen Basisvorspannung wird durch den Widerstand R4 = 39 kΩ erzeugt. Der Kollektorwiderstand R5 von T2 beträgt wie bei T1 = 1,5 kΩ.

Über den Elektrolytkondensator C3 gelangt die vom Transistor T2 verstärkte Nf-Spannung zum Ausgangstransistor T3 (OC 340). Die Basisvorspannung liefert der Widerstand R6 mit 68 kΩ. Der Arbeitswiderstand von T3, also der Hörer, soll 1,5 kΩ Impedanz haben. Zur Entkopplung der Transistoren ist der Batterie der Elektrolytkondensator C4 mit einem Wert von 10 μF parallel geschaltet.

Als Spule des Detektorkreises dient eine Ausführung mit besonders kleinen Abmessungen, aber großer Induktivitäts-Variation für Abstimmzwecke, da kein Drehkondensator in das Gehäuse eingebaut werden kann, sondern nur ein Festkondensator, dessen Wert zwischen 50 und 500 pF liegt. Der Kapazitätswert für den Sender Mainz des Südwestfunks beträgt z. B. 100 pF. An die Anzapfung der Spule wird die Antenne angeschlossen, die aus dem Gehäuse herausgeführt wird. Außerdem wird eine Diode als Detektor angeschaltet.

Als Stromquelle dient die im Handel erhältliche 1,5-V-Knopfbatterie, die 16 × 6 mm groß ist (Pervox Nr. 246). Verwendung finden kann auch der gleich große Deac-Akkumulator Typ 50 DK, der mit einem Lade-

gerät wieder aufgeladen werden kann. Eine Ladung reicht für etwa 10 Betriebsstunden.

Mechanischer Aufbau

Die Bauelemente des Hörgerätes wurden sehr eng angeordnet und verdrahtet. Obwohl keine gedruckte Schaltung verwendet

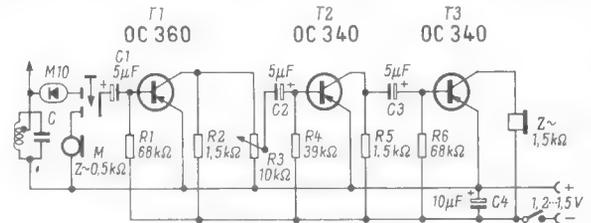
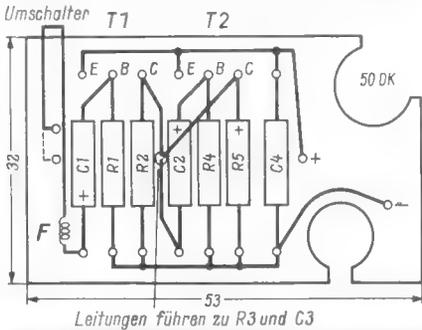


Bild 1. Die Schaltung des Hörgerätes

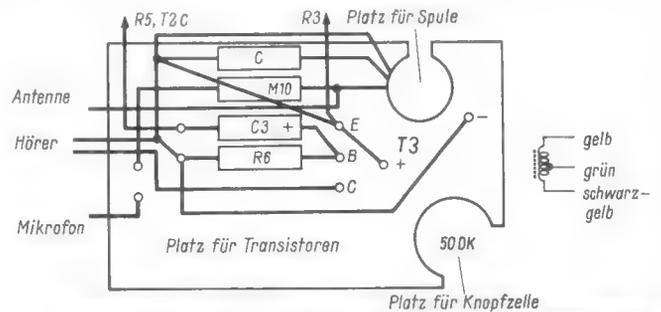
wurde, sind die Abmessungen des Kunststoffgehäuses nicht größer als 57 × 37 × 15 mm, mit Ausnahme des Drehwiderstandes und des Mikrofons.

Als Chassis dient eine 1 mm starke Hartpapierplatte mit den Abmessungen 32 × 53 mm. Sie wird von beiden Seiten mit Bauelementen bestückt. In Bild 2 ist die obere Seite, in Bild 3 die untere Seite des Chassis schematisch dargestellt. Der Maßstab ist 1 : 1, so daß die Maße für die Bearbeitung direkt abgegriffen werden können. Nachdem die Löcher gebohrt sind und man sich davon überzeugt hat, daß das Chassis mit Batterie und Detektorspule in das Kunststoffgehäuse paßt, werden die Lötösen in die Löcher eingietet. Dabei ist zu beachten, daß sie sich gegenseitig nicht berühren dürfen. Zu diesem Zweck werden die seitlichen Rundungen der Rohrrieten



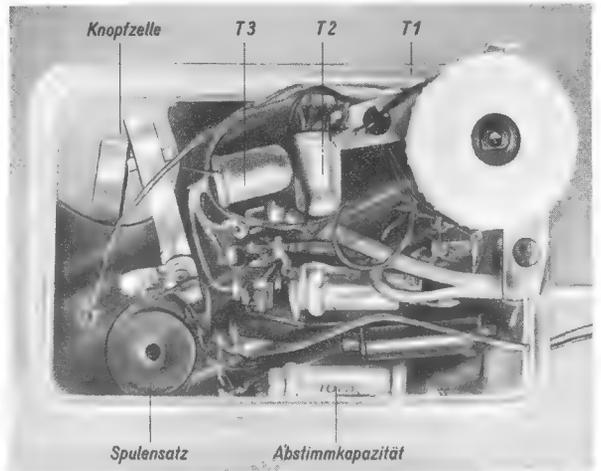
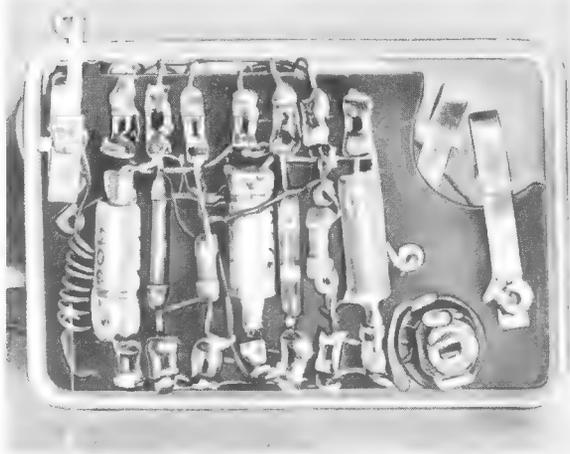
Links: Bild 2. Schematische Verdrahtung der oberen Seite des Hörgerätes; der veränderliche Widerstand R3 sitzt am Gehäuse

Rechts: Bild 3. Schematische Verdrahtung der unteren Seite des Hörgerätes; rechts daneben die Anschlußbezeichnungen der verwendeten Spule



Links: Bild 4. Vergrößert dargestellte Ansicht des Chassis von oben. F ist eine federnde Zuführung des Umschalters (vgl. Bild 2)

Rechts: Bild 5. Ansicht des Chassis von unten



auf die Breite der Lötösen gebracht, z. B. durch Zusammenhämmern oder Abfeilen. Der mechanische Aufbau bereitet weiter keine Schwierigkeiten, wenn die Bilder 4 und 5 berücksichtigt werden, die das fertig verdrahtete Chassis von oben und unten zeigen.

Als Bauelemente werden 0,1-W-Widerstände oder noch besser 0,05-W-Widerstände verwendet sowie kleine Elektrolytkondensatoren, die nicht länger als 11 mm sein sollen. Für das Knopfpotentiometer mit Schalter sägt man in das Kunststoffgehäuse¹⁾ ein passendes Loch, so daß das Potentiometer auf dem Gehäuse, und zwar an einer Ecke, zu sitzen kommt. Die Anschlüsse des Potentiometers werden mit Hilfe von Litzen mit den entsprechenden Bauteilen auf dem Chassis verbunden.

Arbeitet der Verstärker, so wird der Umschalter zum Detektorkreis aus Messingblech hergestellt und eingebaut. Das magnetische Mikrofon (Sennheiser MM 12) wird auf das Gehäuse unterhalb des Knopfpotentiometers mit Alleskleber aufgeklebt. Die Anschlußdrähte werden durch die Öffnung für das Knopfpotentiometer ins Innere des Gehäuses geführt und dort verlötet.

Die Abstimmspule wird nach Bild 3 eingebaut. Die hier verwendete Maka-Spule²⁾ muß an beiden Seiten kürzer gefeilt wer-

den, damit sie in das Gehäuse paßt. Dann wird sie in das Chassis geklebt, wobei der rote Kern zum Deckel hinzeigt. Die Diode M 10 wird mit einem Pol direkt an den Umschaltkontakt gelötet. An die andere Seite der Diode werden freitragend die grüne Mittelanzapfung der Spule und der Antennenanschluß angelötet. Die Antenne wird zusammen mit dem Hörerkabel durch ein Loch im Gehäuse herausgeführt.

Der Kreiskondensator C wird freitragend an die Enden der Spule 3 angelötet. Der gelb-schwarze Spulenanschluß ist mit der positiven Batteriefeder zu verbinden. Als Antenne genügen meist 1...3 m Hf-Litze. Der Empfang wird wesentlich verbessert, wenn die Litze um ein Lichtkabel gewickelt wird. (Achtung, der Störanteil kann dabei zunehmen!)

Das Kunststoffgehäuse kann mit Kunstleder überzogen werden, wobei für das Mikrofon Löcher vorgesehen werden müssen. Das Hörgerät erhält durch einen solchen Überzug ein ansprechendes Aussehen.

Nachdem alle Bauelemente verlötet sind, werden die drei Transistoren eingelötet. Ihre Anschlußdrähte werden so weit gekürzt, daß sie für die Transistoren T 1 und T 2 um die Oberkante von Bild 2 herum zur freien Fläche von Bild 3 gebogen werden, wo die Transistoren zu liegen kommen. Der Transistor T 3 wird so auf die freie Fläche hingelegt, wie es Bild 5 zeigt. Vorher wird über die vernieteten Lötanschlüsse ein Isolierband geklebt, damit kein Kurzschluß entstehen kann. Beim Lötten werden die Anschlußdrähte der Halbleiter

mit einer Zange gekühlt, damit sie nicht durch die Wärme zerstört werden.

Der Verstärker ist nach Einsetzen der Batterie, die durch zwei federnde Metallstreifen gehalten und angeschlossen wird, betriebsbereit. Beim Aufdrehen des Knopfpotentiometers ist ein leichtes Rauschen zu hören, besonders, wenn der Kondensator C 1 mit einem feuchten Finger berührt wird.

Ist das Rauschen nicht zu hören, so muß die Verdrahtung kontrolliert werden. Kurzschlüsse, die leicht beim Lötten entstehen können, sind zu beseitigen. K. E. Hoffmann

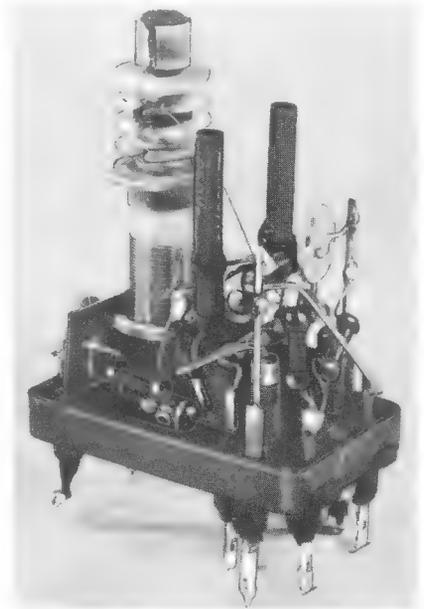


Bild 7. Innerer Aufbau des Ratiodektors. Die Dioden sind festgeklebt, die Drahtenden der Sekundärspule sind an heiß in den Kunststoffkörper eingedrückte Stützdrähte angelötet

Verzerrungsarmer UKW-Super mit automatischer Scharfabstimmung 2. Teil

Nachdem sich der 1. Teil dieser Arbeit in Heft 22, Seite 569, bevorzugt mit dem Schaltungsentwurf und der Arbeitsweise der automatischen Scharfabstimmung befaßt, bringt der nachfolgende Schlußteil Beschreibung und Bilder zum praktischen Aufbau des Gerätes.

Aufbau und Abgleichen des Gerätes

Der Aufbau hat nach UKW-Gesichtspunkten zu erfolgen. Infolge der günstigen Aufteilung der Verstärkung der einzelnen Stufen brauchen diese nicht gegeneinander abgeschirmt zu werden. Bild 6 zeigt den Einbau der Diode OA 180 in den nach Bild 5 geschalteten Eingangs- und Mischbaustein. Die Zuführung des Sekundärkreises des ersten Bandfilters zum Gitter der Zf-Röhre (Leitung A) ist abzuschirmen, darauf wurde bereits hingewiesen. Der gesamte Ratiodektor ist in einem Abschirmbecher von der Größe des Spulensatzes KRF 362/4 von Görler untergebracht. Bei Verwendung dieser Kombinationsfilter wird das für AM bestimmte Bandfilter entfernt, und das Ratiofilter wird von seinem ursprünglichen Platz an den freigewordenen gesetzt. Den weiteren inneren Aufbau des Ratiofilters zeigt Bild 7. In Bild 8 sind die Abmessungen des verwendeten Chassis angegeben und Bild 9 zeigt die Gesamtansicht.

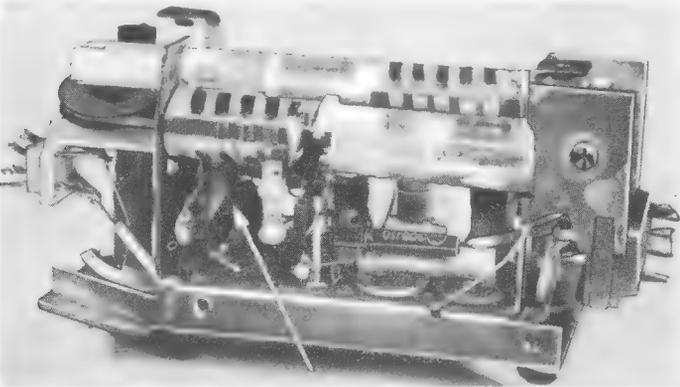


Bild 6. Eingangs- und Mischteil mit der Golddrahtdiode OA 180 (Pfeil). Links neben der Diode sitzt der Kondensator C 13, rechts der 300-pF-Kondensator C 58. An dieser Stelle ist die Masseverbindung der Oszillatorspule aufgetrennt und der Kondensator C 58 dazwischen geschaltet. Rechts hinten befindet sich der Zwischenkreis. Die ursprünglich links daneben liegende, zur Kurzwellenspreizung bestimmte Spule wurde entfernt

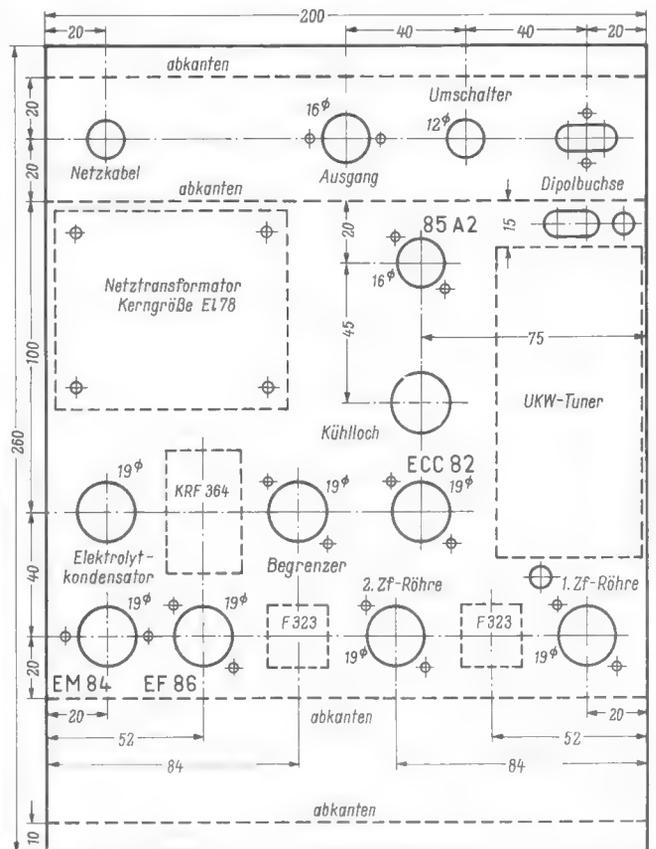


Bild 8. Chassisplan mit den wichtigsten Maßen. Die Netzdrossel (Kerngröße M 42) wird unterhalb des Netztransformators eingebaut. Die Löcher für die Filter werden nach den Bohrshablonen von Görler gebohrt

Der Abgleich des Gerätes unterscheidet sich nicht von dem anderer Geräte, lediglich die Scharfabstimmung muß während des Abgleichens abgeschaltet werden. Die Induktivität L 6 wird entweder auf maximale Amplitudenunterdrückung oder mit einem Wobbelgerät auf beste Geradlinigkeit der Diskriminatoreurve abgeglichen.

Hier sei noch beschrieben, wie man das Gerät ohne Meßsender abgleichen kann; natürlich ist das nur als Notbehelf zu werten. Ermöglicht wird dieser Abgleich durch die Scharfabstimmung. Man benötigt dazu ein Mikro - Amperemeter (100 μ A) und ein Rundfunkgerät mit Zf = 10,7 MHz. Die Röhre ECC85 des UKW-Bausteines wird herausgezogen. An das Gitter der ersten Zf-Röhre lötet man über 1 pF einen etwa 10 cm langen Draht und umwickelt damit die letzte Zf-Röhre des Rundfunkgerätes; eine etwa vorhandene Abschirmhaube muß natürlich abgenommen werden. Das Rundfunkgerät wird auf einen beliebigen Sender eingestellt. Nun gleicht man die einzelnen Zf - Kreise mit Hilfe des Magischen Bandes grob auf Maximum ab.

Anschließend wird der Sekundärkreis des Ratiometers exakt auf Nulldurchgang abgeglichen, das Mikro-Amperemeter liegt dazu zwischen Punkt 7 und Masse. Der 1-pF-Kondensator wird sodann abgelötet, und die vorher herausgezogene Röhre ECC85 wird wieder eingesetzt. Das Rundfunkgerät wird nun nicht mehr benötigt. Danach geht man auf Empfang und stimmt auf einen Sender ab, der noch nicht begrenzt wird (kurze Antenne). Die jetzt eingeschaltete Scharfabstimmung sorgt dafür, daß trotz verstimmt Bandfilter die Zwischenfrequenz exakt eingehalten wird. Das Mikro-Amperemeter wird in Reihe mit einem Widerstand von etwa 500 k Ω parallel zum Elektrolytkondensator C 46 des Ratiometers gelegt. Sämtliche Zf-Kreise werden dann auf Maximum abgeglichen. Dazu ist es eventuell notwendig, den jeweils nicht abgestimmten Kreis eines Bandfilters zu bedämpfen, um eine eindeutige Resonanzspitze zu erhalten. Der parallel zu schaltende Widerstand soll etwa 10...40 k Ω haben.

Bei abgeschalteter Scharfabstimmung wird nun die Skala in Übereinstimmung mit einem Sender gebracht, der möglichst bei 94,3 MHz liegen sollte, das ist etwa Skalenmitte. Abgeglichen wird am Oszillatortrimmer C 14. Danach wird der Zwischenkreis mit dem Trimmer C 8 auf Maximum abgeglichen. Jetzt kann es vorkommen, daß die Neutralisation nicht stimmt. Um zu neutralisieren, unterbricht man die Anodenspannung des ersten Systems der Röhre ECC 85 und gleicht den Trimmer C 7 auf Minimum des durchschlagenden Senders ab. Dazu soll eine möglichst große Antennenspannung vorhanden sein.

Im Muster verwendete Spezialteile

- 1 UKW-Tuner mit induktiver Abstimmung, z. B. Seriennummer 41 1290 oder 41 1292
- 2 Zf-Filter F 323
- 1 Ratiometer URF 377, KRF 362 oder 364
- 1 Golddrahtdiode OA 180 oder Siliziumdiode OA 200
- 1 Diodenpaar OA 79 oder OA 172
- 2 Dioden OA 81

- Telefunken Görler
- Görler Telefunken Valvo
- Telefunken Valvo

Sodann wird bei angeschalteter Anodenspannung und schwacher Antennenspannung der Zwischenkreis, der sich beim Verstellen von C 7 verstimmt hat, wieder auf Maximum abgeglichen. Der Vorgang ist zwei-, dreimal zu wiederholen. Sollte die Scharfabstimmung verkehrt gepolt sein - man kann dann einen bereits eingestellten Sender bei ihrem Einschalten nicht mehr hören -, so muß der Sekundärkreis des Ratiometers umgepolt werden. Hier sei nochmals erwähnt, daß dieser Abgleichvorgang ein Notbehelf ist. Die Genauigkeit

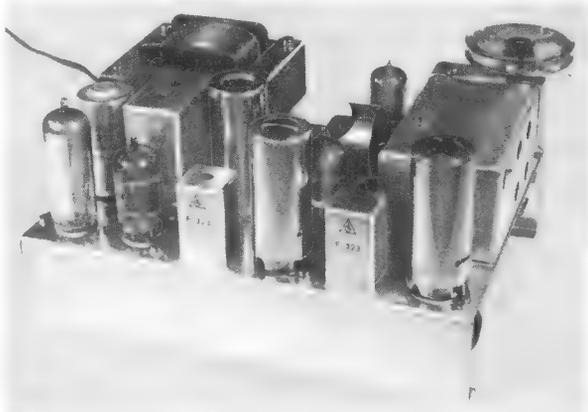


Bild 9. Gesamtansicht des Gerätes. Beim Entwurf des Chassis lasse man genügend Platz für einen späteren Umbau zum Empfang stereofonischer Sendungen

der Zwischenfrequenz ist dabei nicht größer als die des benutzten Rundfunkgerätes. Zwar ist mit einem so abgeglichenen Empfänger ein einwandfreier Empfang möglich; inwieweit jedoch die Störstrahlungsbedingungen durch die provisorische Neutralisation eingehalten werden, ist fraglich.

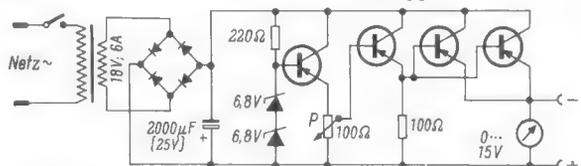
Detlef Schütz

Stabilisierter Netzteil für Transistorgeräte

Zum Betrieb von Transistorgeräten wird in der Werkstatt ein stabilisiertes Netzgerät benötigt, das nicht nur während der Reparatur an die Stelle einer Batterie zu treten hat, sondern das auch den Betrieb bei verschiedenen Spannungen gestattet.

Für diesen Zweck werden vielfach Netzgeräte empfohlen, deren Spannung sehr viel konstanter gehalten wird; als es der Zweck erfordert. Dementsprechend erfordern sie einen großen Aufwand und sind recht kostspielig. Mit einem Minimum an Einzelteilen dagegen arbeitet der Netzteil nach dem Schaltbild. In ihm werden vier gleichartige Transistoren und zwei Zenerdioden benutzt, die die Vergleichsspannung liefern. Der erste Transistor erzeugt die Regelspannung. Am Potentiometer P kann die Ausgangsspannung des Gerätes eingestellt werden.

Durch den zweiten Transistor verstärkt, steuert die Regelspannung die beiden parallelgeschalteten letzten Transistoren, die mit der Strecke Emitter/Kollektor als Längswiderstände zwischen Ladekondensator und Ausgang arbeiten. Der Einbau eines Voltmeters ist zu empfehlen, damit man die jeweilige Betriebsspannung immer vor



Schaltung eines stabilisierten Netzteils, wie er zum Betrieb von Transistorgeräten während der Reparatur benutzt werden kann

Rundfunkempfänger

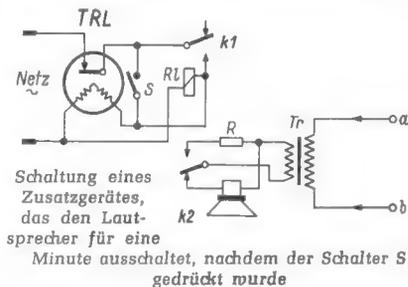
Augen hat. Höchste Ausgangsspannung ist 14 V, größte Stromentnahme 4 A; dabei beträgt der Spannungsrückgang durch die Belastung 0,8 V. Es können also auch Geräte mit Leistungstransistoren aus diesem Netzteil betrieben werden und schließlich können mit ihm auch Akkumulatoren aufgeladen werden.

Caringella, C.: Multi-Purpose Low-Voltage Supply. Electronics World, August 1961

Stummschalter für Radio- und Fernsehempfänger

In Ländern, in denen Rundfunk und Fernsehen von der Reklame leben, hat man sich immer wieder den Kopf zerbrochen, wie man sich vor den oft unerwünschten Werbesprüchen schützen kann. Mit dem zweiten oder gar dritten Fernsehprogramm dürften solche Fragen auch bei uns aktuell werden.

Der hier im Schaltbild wiedergegebene Zusatz zum Rundfunk- oder Fernsehempfänger bedient sich eines Thermoalters, um nach dem Schließen des Schalters S den Lautsprecher für etwa eine Minute verstummen zu lassen. Wird S geschlossen, so be-



Schaltung eines Zusatzgerätes, das den Lautsprecher für eine Minute ausschaltet, nachdem der Schalter S gedrückt wurde

kommen die Heizwicklung des Thermoalters und das Relais RL Strom. RL zieht an und hält sich selbst über den oberen Kontakt k 1. Der untere Kontakt k 2 schaltet den Ersatzwiderstand R für den Lautsprecher ein, das Gerät verstummt. Langsam heizt sich nun das Thermoalters auf, bis dessen Kontaktzunge nach etwa einer Minute abfällt und den Netzstromkreis des Zusatzgerätes unterbricht. Damit fällt auch Relais RL ab und der Lautsprecher schaltet sich wieder an. Das Thermoalters erkaltet nun und die Anlage kehrt dann in den Anfangszustand zurück. Die Zuleitungen zum Schalter S werden aus dem Zusatzgerät herausgeführt, so daß S vom Benutzer des Empfängers betätigt werden kann.

Mack, R. J.: TV Commercial Silencer. Electronics World, April 1961.

Mit der Funkausstellung zufrieden

Die Kurzwellenamateure sind mit dem Erfolg ihrer Beteiligung an der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung in Berlin sehr zufrieden. Der geschmackvoll eingerichtete Stand - der Aufbau war ein Geschenk des Senders Freies Berlin - war drei Themen gewidmet: Mitarbeit der Amateure im Geophysikalischen Jahr, Tätigkeit blinder Funkamateure und moderne selbstgebaute oder industriell gefertigte Geräte.

Der SFB und der Österreichische Rundfunk machten Reportagen am Stand, und im Fernseh-Ausstellungsprogramm wurde zweimal der Film „CQ DX Funkamateure“ gezeigt.

Breitband-Lautsprecherbox

Im Gegensatz zum Baßreflex-Lautsprecher tritt bei einem vollkommen geschlossenen Gehäuse keine Baßanhebung auf; es werden aber auch die mit einer solchen Anhebung verbundenen Resonanzeffekte vermieden und die Verzerrungen klein gehalten. Bei ausreichendem Gehäusevolumen, genügender Schalldämmung im Innern des Gehäuses und bei Verwendung eines ausgesprochenen Breitband-Lautsprechersystems ergeben sich dabei sehr günstige Schalldruckkurven.

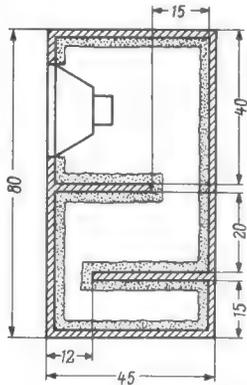


Bild 1. Schnitt durch das geschlossene Lautsprechergehäuse. Die Frontplatte ist 70 cm breit. Die Wände bestehen aus Weichfaserplatten von 20 bis 25 mm Stärke, sie sind innen mit Schallschluckstoffen, z. B. Glaswolle, beklebt (Maße in cm)

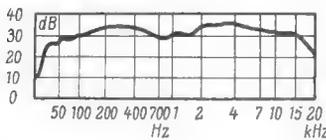


Bild 2. Unter Verwendung des Isophon-Orchester-Lautsprechers ergibt sich eine sehr gleichmäßige Schalldruckkurve von unterhalb 50 Hz bis etwa 15 kHz

Ein Vorschlag für ein solches Gehäuse ist in Bild 1 dargestellt. Bei derartigen Anordnungen ist darauf zu achten, daß die Eigenresonanzen des Kastens nicht angeregt und damit hörbar werden. Diese Resonanzen treten stets zwischen zwei gegenüberliegenden Wänden auf, so daß bei rechtwinkligen quaderförmigen Gehäusen drei Grundresonanzen vorhanden sind. Damit sie sich nicht addieren und zum Dröhnen des Gehäuses führen, muß man die Abstände der Wände verschieden groß machen. Ein genau würfelförmiges Gehäuse wäre also äußerst unzweckmäßig. Neben den Resonanzen des eingeschlossenen Luftvolumens können auch die Holzwände als schwingende Platten Resonanzstellen ergeben. Man hilft sich dagegen durch Versteifungsleisten oder durch Füllen von vorgesehenen Hohlräumen in den Wandplatten mit Sand.

Um die Luftresonanzen im Innern zu dämpfen, verkleidet man die Innenflächen mit schallschluckendem Material. Bei größeren Gehäusen unterteilt man zweckmäßig den Innenraum durch Zwischenwände in zusammenhängende Kammern. Bei vollständiger Verkleidung aller Innenflächen mit schallschluckendem Material erreicht man auf diese Weise einen sog. akustischen Sumpf, der restlos den rückwärtigen Lautsprecherschall aufzehrt. In Bild 1 sind diese Vorschläge berücksichtigt. Zu Grunde gelegt wurde dabei ein Isophon-Lautsprecher Typ Orchester. Alle Innenmaße des Gehäuses wurden verschieden groß gewählt, um die Luftresonanzen auf verschiedene Frequenzen zu verteilen. Das Gesamtvolumen des Gehäuses ist so groß, daß eine gute Tiefenwiedergabe gewährleistet ist. Bild 2 zeigt den Wiedergabebereich bei Verwendung

des erwähnten Lautsprechers Typ Orchester. Um den gesamten Frequenzbereich abzustrahlen, befindet sich im Tieftonkonus dieses Lautsprechers ein Hochtonsystem, das bei etwa 7000 Hz die Schallabstrahlung des bis dahin reichenden Tieftöners übernimmt. Die Schalldrücke der beiden Systeme sind so aufeinander abgestimmt, daß ein gleichmäßiger Frequenzverlauf entsteht, der den Lautsprecher als Abhörlautsprecher in Studios geeignet macht.

Bearbeitet nach dem Isophon-Lautsprecher-taschenbuch 1961

Preisgünstiges dynamisches Mikrofon

Für Tonbandgeräte und Verstärkeranlagen brachte Grundig ein dynamisches Mikrofon Typ GDM 19 zum Preis von nur 29.50 DM heraus. Das Mikrofon ist für

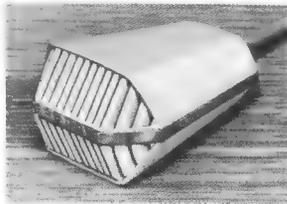


Bild 1. Handmikrofon GDM 19

Sprache und Amateurmusikaufnahmen gedacht. Es ist als Handmikrofon in griffiger Sechskantform (Bild 1) ausgebildet und äußerst unempfindlich gegen Feuchtigkeit und Temperaturschwankungen. Die Richtcharakteristik verläuft etwa kugelförmig. Den gut ausgeglichenen Frequenzgang zeigt

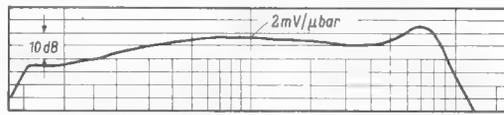
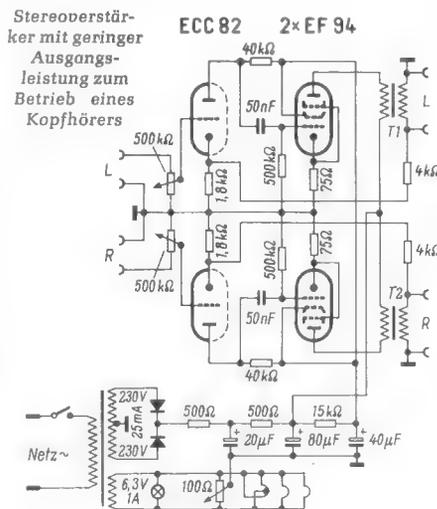


Bild 2. Frequenzkurve des dynamischen Mikrofons GDM 19

Bild 2. In das Mikrofon ist ein Übertrager eingebaut, so daß es wahlweise mit nieder- oder hochohmigem Ausgang benutzt werden und an alle vorkommenden Tonbandgeräte oder Mischpulte angeschlossen werden kann.

Stereo mit dem Kopfhörer

Eine gute Beurteilung von Stereo-Schallaufzeichnungen verspricht der Kopfhörer, wenn jeder Muschel die Modulation eines



der beiden Kanäle zugeführt wird. An diese einfache Möglichkeit vollendeter Darbietung sollten vor allem Schallplattenverkäufer denken, weil dazu keine besondere Kabine mit mehreren Lautsprechern erforderlich ist, Stereoplatten vielmehr in ähnlicher Weise vorgeführt werden können, wie es die Kunden gewohnt sind¹⁾.

Selbstverständlich genügt zum Abhören von Stereodarbietungen mit dem Kopfhörer eine geringe Ausgangsleistung. Die Schaltung umfaßt zwei gleichartige Verstärker und benutzt als Endröhren die Hf-Pentode EF 94. Infolgedessen braucht der Netzteil nur für einen kleinen Strom ausgelegt zu sein. Besonderer Wert wurde auf Kleinhalten des Brummens gelegt, weil es im Kopfhörer recht störend wirkt. Zur Brummkompensation ist ein Potentiometer über der Heizleitung vorgesehen, an dessen Anzapfung der Minuspol des Netzteiles geführt ist. Die Ausgangstransformatoren T 1 und T 2 sind so bemessen, daß sie 25 kΩ an 4 Ω anpassen.

Voss, R. M.: A Stereo-Headphone Amplifier. Electronics World, August 1961

Schallplatten für den Techniker

Einkanalige Schallplatten

Korsika

Lieder von Hirten und Banditen, aufgenommen und kommentiert von Wolfgang Laade (Ariola - Athena 53 170 G, 25 cm, 33 U/min).

Die Plattentasche und die Erläuterungen auf der Platte selbst erzählen von der Geschichte und dem Leben der Korsen, die wie viele Hirtenvölker einen besonderen Hang zu epischen Gesängen haben. Der Autor dieser Platte hat die Insel durchreist und diese alten Lieder aufgenommen und gesammelt. Rauhe und kehlige Laute solcher mehr gesprochenen als gesungenen Hirtenerzählungen klingen uns von der ersten Plattenseite entgegen, zunächst in korsischer Sprache, dann auf Französisch. Warm und beseelt klingen dagegen das zur Gitarre gesungene Liebeslied einer Korsin sowie ein zärtliches Wiegenlied.

Eine Erinnerung an die vergangene Zeit der Familienfehden und der Blutrache bilden die Voceri, selbstverfaßte und zur Gitarre vorgebrachte Klagelieder der Frauen auf den gefallenen Mann oder Sohn. Diese Erbfeinden sind glücklicherweise zum Erliegen gekommen, heute werden die Gegner bei den Kommunalwahlen durch Spottgesänge lächerlich gemacht, wie eine Kostprobe auf der Platte zeigt.

Ein Walzer aus der alten Zeit erhält seine reizvolle Klangfarbe von zwei Violinen und einer Gitarre. Von früher stammt auch die Tribbiera, ein Dreschgesang, der beim Herumtreiben der Ochsen auf einer mit reifem Korn belegten Steinfläche gesungen wurde und der am Schluß jeder Zeile einen Antriebsruf für die Ochsen enthält. Altertümlich klingen auch die mehrstimmig gesungenen Chöre zur Messe in der Dorfkirche.

Wenn man bedenkt, daß alle diese Lieder unter primitivsten Umständen auf den einsamen Dörfern Korsikas aufgenommen worden sind, dann ist die Qualität dieser Platte erstaunlich. Aufnahmen dieser Art sollten recht viele Tonbandfreunde kennenlernen als Vorbild dafür, wie man echte Tonjagd betreiben kann. Die noch junge Ariola-Schallplatten GmbH beweist mit diesen Aufnahmen, daß sie Schallplatten nicht nur zur Unterhaltung, sondern auch als Kulturbeitrag fördert.

¹⁾ Dieser Meinung wird neuerdings lebhaft widersprochen. Kopfhörer-Stereophonie gibt zwar eindrucksvolle Rechts-Links-Effekte, aber eben doch keine Musik. Zur wirklichen Stereo-Vorführung gehört keine Kabine, sondern ein Raum von mindestens 25 m² Grundfläche; dies sollten Schallplattenfachgeschäfte sich sehr anraten lassen! (Anmerkung der Redaktion).

Lautsprecherkombination mit großem Frequenzumfang

Die im folgenden beschriebene Lautsprecherkombination *Bild 1* wurde speziell für einen 10-W-Verstärker¹⁾ mit einem UKW-Zusatzgerät²⁾ entwickelt. Wie in *Bild 2* zu sehen, stellt sie eine passende Ergänzung zu den beiden Geräten dar.

Durch den Einbau von drei verschiedenen Lautsprechertypen ist es möglich, einen Frequenzbereich von 50...20 000 Hz zu erzielen. Die Lautsprecher sind so aufeinander abgestimmt, daß dieser Bereich beim Zusammenwirken aller Systeme gleichmäßig wiedergegeben wird. Dank der großen Schallwand ist die Gefahr des aku-

seite der Platte ist am Rand mit Schweizer Birnbaumholz furniert. Ein Ausschnitt für die Stoffbespannung bleibt frei. Der Rahmen des Gehäuses besteht nach *Bild 5* aus 15 mm starken Feinspanplatten. Er ist außen mit Ahorn furniert. Damit er sich nicht verzieht, erhält er innen ebenfalls ein Furnier. Wie aus *Bild 3* und *Bild 5* hervorgeht, befindet sich im Innern des Rahmens ringsherum je eine Leiste zum Befestigen der Frontplatte und der Rückwand. Die Frontplatte ist von innen angeschraubt, so daß von außen keine Schraubenköpfe zu sehen sind. Die Maße der Rückwand gehen

aus *Bild 6* hervor. Beim Zusammenbau des Gehäuses sind die Schrauben fest anzuziehen, damit die Holzteile nicht klirren.

Einbau der Lautsprecher

Da die beiden Baßlautsprecher gegenüber den anderen Systemen ziemlich schwer sind, müssen sie entsprechend befestigt werden. Zu diesem Zweck werden in die Schallwand Befestigungslöcher von 5 mm Durchmesser gebohrt und von außen angebohrt. Zum Befestigen dienen Eisenschrauben M 5 × 40. Sie sind auf der Rückseite der Schallwand durch eingesenkte Muttern vor dem Verdrehen zu schützen. Damit die Lautsprecher nicht unmittelbar auf die Schallwand gedrückt werden, befinden sich 8 mm starke Gummizwischenlagen unter den Befestigungslaschen. Die eigentlichen Befestigungsmuttern sollen gerade so fest angezogen sein, daß der Filzrand des Lautsprechers eben auf der Schallwand aufliegt.

Die Stoffbespannung

Nachdem auch die Befestigungslöcher der übrigen Lautsprecher vorgebohrt worden sind, kann die Schallwand bespannt werden. Zu diesem Zweck ist es ratsam, zunächst sämtliche Lautsprecher wieder aus dem Gehäuse zu entfernen. Zum Bespannen wählt man dünnen Lautsprecherstoff, da-

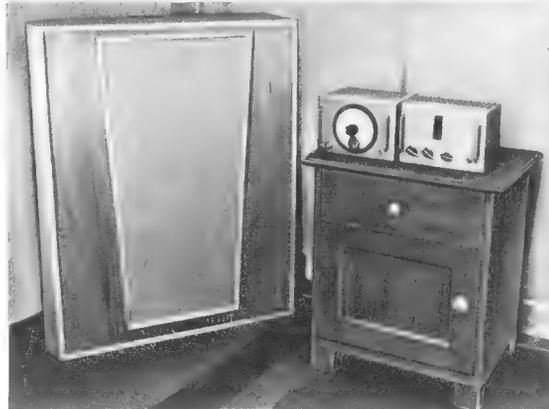
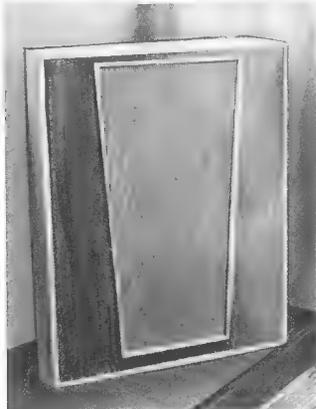


Bild 1. Ansicht der Lautsprecherkombination

Bild 2. Die Lautsprecherkombination mit UKW-Vorsatz und 10-W-Verstärker

stischen Kurzschlusses bei kurzen Wellenlängen (tiefen Frequenzen), der durch Ausgleich der Schallschwingungen beider Membranseiten hervorgerufen wird, weitgehend beseitigt. Bekanntlich tritt dieser Effekt bei tiefen Frequenzen merklich in Erscheinung, da sich diese im Gegensatz zu den hohen Frequenzen nicht geradlinig ausbreiten.

Damit sich im Gehäuse keine Luftpolster bilden, die zu Verzerrungen führen können, ist die Gehäuserückwand mit zwei genügend großen Öffnungen versehen und innen mit dünnem Nesselstoff bespannt, damit kein Staub in das Gehäuse dringen kann. Die beiden Tieftonsysteme sind nach *Bild 3* im unteren Teil des Gehäuses angebracht, da von dort aus der Weg über die Schallwand nach vorn relativ groß ist. Im oberen Teil sind das Mittelton- und die beiden Hochtonsysteme angeordnet. Der Mitteltonlautsprecher strahlt senkrecht von der Schallwand weg. Von den beiden Hochtonsystemen ist das linke etwas nach links unten geneigt; das rechte strahlt nach rechts oben. Dazu sind die beiden Hochtonlautsprecher auf entsprechend abgeschrägten Zwischenringen aus Holz befestigt. Durch diese Maßnahme werden die hohen Frequenzen, die sich geradlinig ausbreiten, räumlich verteilt. Man hat dadurch an jeder Stelle des beschallten Raumes ein gleichmäßiges Klangbild, das heißt: an jeder Stelle sind alle Frequenzen gleichmäßig zu hören. Dank der hohen Belastbarkeit eignet sich die Lautsprecherkombination auch zur Beschallung größerer Räume.

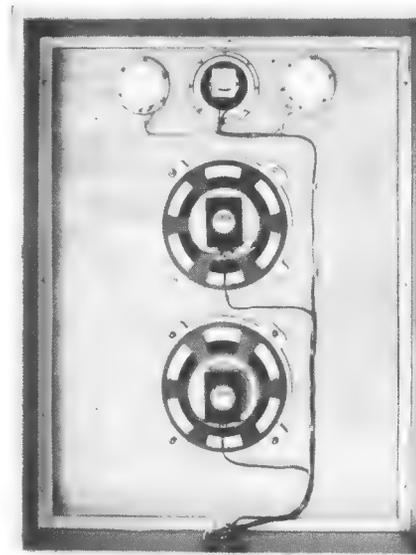
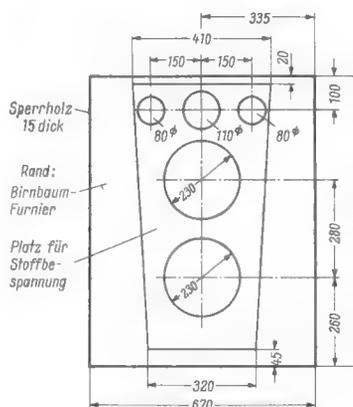
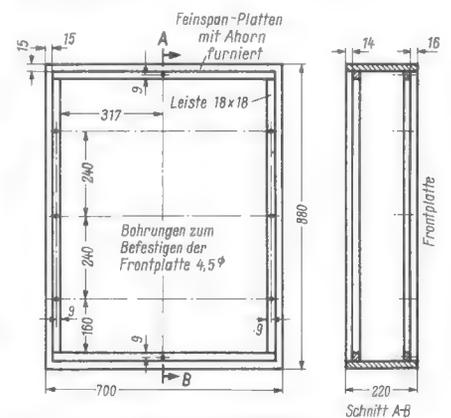


Bild 3. Innenansicht der Kombination



Technische Daten

- Belastbarkeit: 16 Watt
- Frequenzumfang: 50...20 000 Hz
- Anpassung: Tief- und Mittelton-Lautsprecher: 8 Ω
- Hochtonlautsprecher: elektrostatisch 15 kΩ
- Anschluß: Tuchel-Mehrfachstecker
- Abmessungen: 700 × 800 × 220 mm



Das Gehäuse

Für die Frontplatte wird 15 mm dickes Sperrholz verwendet (*Bild 4*). Die Außen-

1) FUNKSCHAU 1961, Heft 5, Seite 123
2) FUNKSCHAU 1957, Heft 19, Seite 539.

mit die Schallswingungen nicht beeinträchtigt werden. Beim Bekleben ist darauf zu achten, daß nicht zu viel Leim aufgetragen wird, da sonst leicht Flecken auf dem Stoff entstehen.

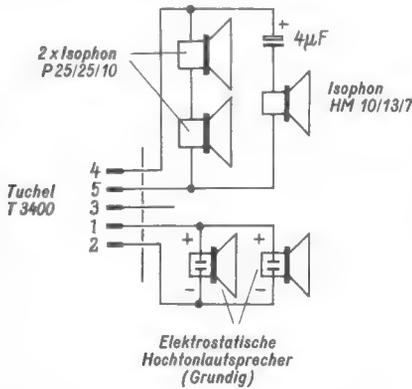


Bild 7. Die Schaltung für die Lautsprecher

Mit Holzleisten von halbkreisförmigem Querschnitt wird ein schöner Übergang vom Furnier auf den Stoff geschaffen (vgl. Bild 1). Die Köpfe der Nägel, mit denen die Leisten befestigt sind, werden im Holz versenkt und die danach vorhandenen Öffnungen mit Holzkitt geschlossen. Nach Fertigstellung des Gehäuses können die Lautsprecher endgültig eingebaut werden.

Anschluß der Lautsprecher

Beim Anschließen der Lautsprecher nach Bild 7 muß auf richtige Phasenlage der dynamischen Systeme geachtet werden. Die Polarität stellt man am besten in der Weise fest, daß man an die Klemmen 4 und 5 eine Gleichspannung von etwa 1,5 V legt und die Anschlüsse der einzelnen Lautsprecher so lange vertauscht, bis sich beim Ein- und Ausschalten der Hilfsspannung alle Membranen in gleicher Richtung bewegen.

Die Außenbeläge der beiden Hochtonlautsprecher müssen an Kontakt 2 des Tuchel-Steckers liegen. Für die Leitungen benützt man zweckmäßig Litze, die mit Klammern an der Frontplatte befestigt wird.

Bild 3 zeigt die Anordnung und Verdrahtung der Lautsprecher. Unterhalb des unteren Tieftonsystems sind alle Leitungen an einer Lüsterklemme zusammengeführt. Von dort aus führen zwei doppeladrige Leitungen durch eine Bohrung von 8 mm Durchmesser in der unteren Leiste und in der Rückwand heraus aus dem Gehäuse an den fünfpoligen Tuchel-Stecker.

Die sachgemäß fertiggestellte Lautsprecherkombination ergibt eine hervorragende Klangqualität.

Spezialteile

- | | | |
|---|---------------------------------------|---------|
| 2 | Tieftonlautsprecher P 25/25/10 | Isophon |
| 2 | elektrostatische Hochtonlautsprecher | Grundig |
| 1 | Mitteltonlautsprecher HM 10/13/7 | Isophon |
| 1 | Tuchel-Stecker, fünfpolig, Typ T 3400 | Tuchel |

Gegentakt-B-Verstärker mit Transistoren für Batterie und Netz

Jeder Verstärker-Fachmann kennt die Schwierigkeiten, einen B-Verstärker über ein Netzteil aus dem Lichtnetz zu betreiben. Der Anodenstrom eines solchen Gerätes hängt stark von der Aussteuerung ab und erfordert einen stabilen Netzteil mit sehr niedrigem Innenwiderstand, damit während der Dynamikspitzen die Anodenstromversorgung nicht zusammenbricht. Für Röhrenverstärker benutzt man deshalb vielfach den sogenannten Drosselgang für die Siebkette des Netzteiles; er hält bei Belastungsschwankungen die Anodenspannung besser konstant, als ein Netzgleichrichter mit Ladecondensator. Noch größer sind jedoch die Schwierigkeiten bei einem Transistor-Verstärker. Er erfordert infolge der höheren Ströme einen noch geringeren Innenwiderstand der Stromversorgung. Man kann dies nur mit einem stabilisierten Netzteil erreichen. Die hier angegebene Schaltung bringt eine besonders einfache Lösung für eine solche Spannungstabilisierung.

Die hier beschriebene Stromversorgung für einen Niederfrequenz-Transistor-Verstärker in Gegentakt-B-Schaltung sichert stets einen einwandfreien Betrieb, ganz gleich, ob als Stromquelle eine Batterie (Trockenbatterie, Nickel- oder Bleisammler) oder das Lichtnetz über Transformator und Regleinrichtung benützt wird.

Ein Gegentakt-B-Verstärker neigt bei Betrieb an einer Stromquelle mit relativ hohem Innenwiderstand zu Pumperscheinungen. Sie werden durch den mit dem Aussteuerungszustand stark schwankenden Kollektorstrom der Transistoren in der Endstufe verursacht. Eine Stromquelle mit hohem Innenwiderstand ist z. B. die übliche Netzstromversorgung über Abwärtstransformator und Gleichrichter mit Ladecondensator. Der Energieinhalt des Kondensators reicht im allgemeinen nicht aus, um die Stromspitzen einer voll ausgesteuerten Endstufe zu liefern. Ein Absinken der Batteriespannung ist infolgedessen unvermeidbar. Andererseits ist es erwünscht, den Gegentakt-B-Verstärker, wie er in tragbaren Geräten aus wirtschaftlichen Gründen verwendet wird (die Belastung der Batterie und damit ihre Lebensdauer ist im wesentlichen von der eingestellten Lautstärke abhängig), auch für Netzbetrieb einzurichten.

Netzbetrieb solcher B-Verstärker mit Transistoren wäre mit Hilfe eines relativ aufwendigen Regelgerätes möglich, das technisch zwar keine Probleme bietet, aber

zu teuer ist. Das Kennzeichen solcher Regelgeräte ist, daß sie ihre eigene Ausgangsspannung mit einer Normalspannung vergleichen und daraus die Regelgröße gewinnen. Dabei ist es gleichgültig, ob das Prinzip des stetig regelbaren Widerstandes oder das des getasteten Regelwiderstandes angewendet wird. Sowohl der geregelte als auch der getastete Widerstand werden im allgemeinen von Transistoren dargestellt, die die Spannung am Ausgang des Regelgerätes (d. h. an dessen Siebkondensator) konstant halten. Als Nachteil solcher Regelgeräte ist zu erwähnen, daß sie im allgemeinen wegen des endlichen Sperrwiderstandes der Widerstands-Transistoren mit einer Vorlast arbeiten müssen und damit einen zusätzlichen Stromverbrauch haben, der die Wirtschaftlichkeit herabsetzt.

Bei Tekade wurde nunmehr eine Regelanordnung entwickelt, die diese Nachteile weitgehend vermeidet. Ihr Kennzeichen ist,

daß sie die Regelgröße nicht aus der Ausgangsspannung der Stromversorgung, sondern aus der Ausgangsspannung des Verstärkers gewinnt. Dadurch entfallen Schaltungselemente, die sonst zum Erzeugen der Referenzspannung und für die gesamte Regelkette aufgewendet werden müssen. Mit der vorgeschlagenen Schaltung gelingt es unter Anwendung von zwei billigen Germanium-Spitzen-Dioden und einem Transistor relativ geringer Stromverstärkung (Aus-schußtransistor), ein einwandfreies Arbeiten des Verstärkers bei Netzbetrieb zu erreichen.

Der Regelvorgang sei anhand des Schaltbildes kurz erläutert: Die beiden am Ausgangsübertrager liegenden Dioden Typ 5/6 steuern über eine Widerstandskette mit möglichst geringer Zeitkonstante direkt die Basis des Regeltransistors GFT 31/30. Die Emitter-Kollektorstrecke dieses Transistors liegt als gesteuerter Längswiderstand zwischen Lade- und Siebkondensator des Netz-teiles. Durch die Verwendung von zwei Dioden ist gewährleistet, daß in jeder Phase des Ausgangssignals der Regelvorgang sofort einsetzt. Mit Hilfe der vorgesehenen Einstellregler ist es möglich, den Regeltransistor exakt an den Innenwiderstand des Stromversorgungsgerätes sowie an die spezifischen Eigenschaften des Verstärkers anzupassen. Dies geht soweit, daß sogar eine Überkompensation möglich ist. Damit erhält die Anordnung gleichzeitig den Charakter einer Dynamikregelung. Der Regeltransistor selbst ist als Serienglied zwischen Ladecondensator und Siebkondensator der Stromversorgung geschaltet. Er bringt neben den erwähnten Regeleigenschaften noch den zusätzlichen Vorteil, daß die Brummspannung am Siebkondensator herabgesetzt wird, weil bekanntlich der Wechselstromwiderstand eines Transistors größer als sein Gleichstromwiderstand ist.

Der wesentliche Unterschied gegenüber einem normalen stabilisierten Netzgerät besteht also darin, daß die Regelgröße aus dem Ausgangssignal des Verstärkers gewonnen wird. Es wäre interessant zu wissen, ob ähnliche Schaltungen bereits von anderer Seite angewendet werden.

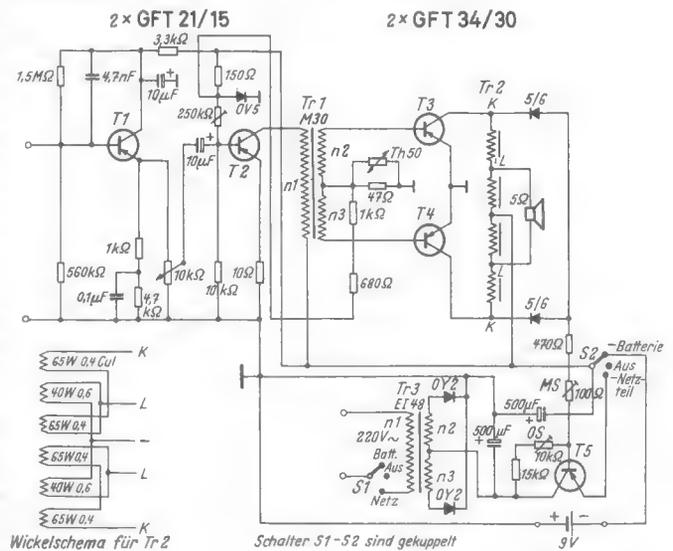
Kurt Schramm, Tekade

Wickeldaten

Transformator Tr 1, Kern M 30
n 1 = 1250 Wdg. 0,1 CuL
n 2 = n 3 = 350 Wdg. 0,12 CuL

Transformator Tr 2, Kern M 42, Dyn.-Bl. IV, wechselseitig geschichtet; Wickelschema und Windungszahlen im Schaltbild unten links

Transformator Tr 3, Kern EI 48
n 1 = 3800 Wdg. 0,12 CuL
n 2 = n 3 = 215 Wdg. 0,24 CuL

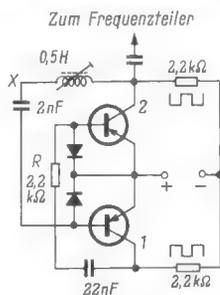


GFT 31/30

Heft 23 / FUNKSCHAU 1961

Besondere Aufmerksamkeit erfordert ein Muttergenerator wegen der Temperaturabhängigkeit der Transistoren. Ein RC-Oszillator mit Wien-Brücke ist mit Transistoren nicht so gut zu realisieren wie mit Röhren. Deshalb wurde der in Bild 4 gezeigte Multivibrator benutzt, dessen Frequenz durch einen Serienschwingkreis bestimmt ist. Diese in etwas abgeänderter Form bereits aus früheren Versuchen bekannte Schaltung wurde in der englischen Zeitschrift *Electronic Engineering* im Dezemberheft 1958 auf Seite 724 beschrieben. Wenn die Scheinwiderstände der Kreiselemente sehr groß gegen den Basis- und auch gegen den Kollektor-Lastwiderstand sind, also große Induktivität und kleine Kapazität haben, dann kann man den Generator sogar durch Ein- und Ausschalten der Betriebsspannung tasten, wenn der L-Wert der Induktivität unabhängig von der Amplitude konstant bleibt. Durch Parallelschalten eines größeren Kondensators zu den Stromversorgungsleitungen, der erst beim Einschalten aufgeladen wird, läßt sich dann ein genügend schnelles Anschwingen für die höheren Frequenzen, aber auch ein genügend langsames Ausschwingen erreichen. Man kann also sogar Glockentöne erzeugen.

Bild 4. Transistor-Multivibrator mit Serien-Schwingkreis im oberen Rückkopplungs-zweig



Die Permeabilitätskurve der Ferrite, die man für die Spulen der hohen Tonlagen verwendet, muß genügend flach verlaufen. Außerdem ist ein Luftspalt vorzusehen. Für diesen Zweck wurden sehr gute Ergebnisse mit dem Material *Siferit 1 100 N 22* von *Siemens* und sogar noch etwas bessere mit dem Typ *Hyperox D 1 S* der *Widiafabrik* von *Krupp* erzielt.

Für dauerndes Durchschwingen sind auch andere Materialien, z. B. das *Ferrocarit* von *Vogt* und das *Ferroxcube* von *Valvo*, geeignet. Für die höheren Frequenzen genügen übrigens die mit allen Materialien zu erzielenden Kreisgüten, deshalb werden hier keine Angaben über Güterwerte gemacht. Anscheinend haben die Materialien mit flacher Permeabilitätskurve auch eine geringere Temperaturabhängigkeit.

Wegen der für die Frequenzkonstanz erforderlichen hohen Kreisgüten für die tieferen Frequenzen ist jedoch leider die Anschwingzeit der Schaltung in diesem Gebiet bei Spannungstastung zu groß. Ein Stakkato-spiel ist also ganz unmöglich. Wählt man kleinere L- und größere C-Werte, dann wird die Anschwingzeit zwar kürzer, aber die Frequenz ändert sich in Abhängigkeit von der Lautstärke. Die von Dr. Böhm angegebene Kondensatoren-Tastungserschaltung einfacher zu verwirklichen und bei geschickter Ausführung müßte sich eine vom Fingerdruck abhängige Lautstärke erreichen lassen sowie bei geschickterem Spielen, ein An- und Abschwellen in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Tastenbewegung.

Der in Bild 4 vorgesehene Serienschwingkreis setzt einen kleinen Generator-Innenwiderstand voraus. Aus diesem Grunde wurden Dioden anstelle von Basis-Ableitwiderständen gewählt. Sie wirken als Kurz-

Ein Beitrag zum Selbstbau von elektronischen Orgeln

2. Teil: Schaltungsvorschläge für vollständig mit Transistoren bestückte Instrumente

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf eine Schaltungsanordnung, bei der, im Gegensatz zu Teil 1 (*FUNKSCHAU* 1961, Heft 22, Seite 573), ein auf der obersten Oktave arbeitender Muttergenerator verwendet wird. Die tieferen Frequenzen werden durch Frequenzteilung in mit Transistoren bestückten Multivibratorstufen gewonnen.

schlußschalter, wenn die Phase der Schwingung so liegt, daß die Basis sperrt. Die von der Basis während der vorangegangenen Phase, für die diese durchlässig war, auf die Kondensatoren beider Zweige gegangenen Ladung wird über die Dioden abgeleitet. Die nach dem Abfließen sich noch ergebende umgekehrte Ladung wird andererseits wieder über die Basis entladen.

Der Widerstand R soll dem ohmschen Verlustwiderstand des Kreises ungefähr äquivalent sein, und die Blindwiderstände von L und C sollen im Resonanzfalle so hoch sein, daß sich bei Frequenzabweichungen sofort nennenswerte Phasenverschiebungen ergeben. Eine solche Phasenverschiebung bewirkt dann eine Nachregelung auf die Resonanzfrequenz. Die Schwingfrequenz liegt daher stets ein klein wenig neben der Resonanzfrequenz des LC-Kreises.

Für zwölf Muttergeneratoren nach dieser Anordnung sind in der Tabelle passende L- und C-Werte vorgeschlagen. Schwingt die Schaltung mit sonst einwandfreien Elementen nicht, dann sind die Transistoren daran schuld. Trotz geringer Ansprüche an die Stromverstärkung kann das bei Transistoren zweiter Wahl bisweilen vorkommen, wenn man sie nicht vorgeprüft hat.

den Oktaven, oder zumindest zwischen jeder zweiten, um die höheren Oktaven sicher von den tieferen zu trennen. Dies wäre bei genau gleichen Transistorpaaren und genau gleichen Werten der Schaltelemente nicht nötig, ist aber kostspieliger.

Bei Verwendung von Trenntransistoren lassen sich die Teilerstufen einfacher dimensionieren und wilde Schwingungen leichter vermeiden. Die Multivibratoren sind bistabil, sie schwingen also nur durch Anstoßen mit der Mutterfrequenz. Teilweise schwingen sie aber auch von selbst auf einer tieferen Frequenz und werden auf eine gewollte höhere Frequenz durch die Synchronisation mitgezogen.

Transistoren zweiter Wahl haben entweder einen zu großen oder zu kleinen Ausgangs- bzw. Kollektor-Innenwiderstand. Die Stromverstärkung ist meist kleiner als normal. Sie kann aber auch sehr gut sein, z. B. wenn der Innenwiderstand gering ist. Diese Transistoren eignen sich nicht für die Teiler, aber sehr gut für die Muttergeneratoren. Die Spannung der Stromversorgung soll 4,5 V nicht übersteigen.

Während für die Entwicklung der zuerst beschriebenen Frequenzverdopplerschaltung unbedingt ein Oszillograf benötigt wird, genügt für die Transistor-Multivibratorschal-

LC-Werte für die Muttergeneratoren

Cis ⁴	D ⁴	Dis ⁴	E ⁴	F ⁴	Fis ⁴	G ⁴	Gis ⁴	A ⁴	B ¹	H ⁴	C ⁵
5,25	4,6	4,55	4,06	4,05	3,65	3,7	3,3	3,45	3,08	2,95	2,9 nF
1	1	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,55	0,5 H

Frequenzteiler mit Transistoren

Ein Frequenzteiler mit Transistoren ist denkbar einfach. Hierfür wurde die in Bild 5 wiedergegebene Schaltung entwickelt. Die angegebenen Einzelteilwerte gelten als Richtwerte, weil für Transistoren zweiter Wahl die Schaltelemente entsprechend angepaßt werden müssen, doch ist die Bemessung unkritisch. Wichtig ist eine Entkopplung durch weitere Transistoren zwischen

ein einfacher Widerstandsprüfer. Benutzt wurde ein Instrument mit 5-kΩ-Meßbereich und 4,5-V-Batterie. Zur Prüfung tippt man die Pole der Transistoren nur ganz kurz nach umstehendem Prüfschema an (Pluspol des Widerstandsprüfers am Emitter).

Natürlich ist ein Transistorprüfgerät vorteilhafter. Das Vorprüfen und Zusammenlegen von Transistoren ungefähr gleicher

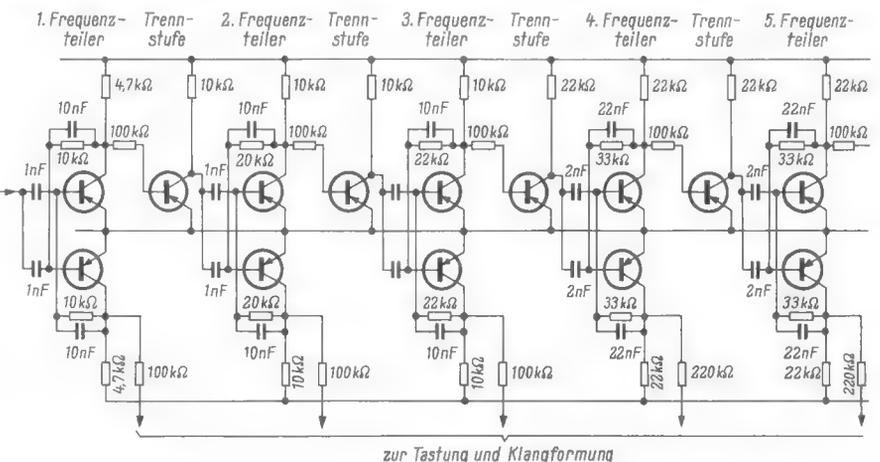


Bild 5. Frequenzteilerstufen mit Transistoren. In der sechsten und siebenten Teilerstufe entfallen die Rückkoppelkondensatoren, und die Synchronisierkondensatoren sind auf 5 nF zu erhöhen

Prüfschema für Transistoren

Meßpunkte	Basisanschluß	Ergebnisse			
Emitter-Kollektor	frei	3...5 kΩ	3...5 kΩ	2...3 kΩ	500 Ω...2 kΩ
Emitter-Kollektor	an Emitter	fast ∞	fast ∞	≥ 10 kΩ	4...10 kΩ
Emitter-Kollektor	über 20 kΩ an Kollektor	1,5 kΩ	≤ 1 kΩ	100...500 Ω	50...100 Ω
		Nur für Trennstufen geeignet	Nur für Teilerstufen der tiefen Frequenzen	Für die Teilerstufen der höheren Oktaven	Für die Muttergeneratoren

Daten zu Pärchen, und sei es auch nur mit Hilfe des Widerstandsprüfers sowie das paarweise Ausschuchen von Schaltelementen, insbesondere der Widerstände, ist stets von Vorteil und erspart viel Versuchsarbeit nach dem Verdrahten. Es hat schon seinen Grund, wenn elektronische Orgeln der Industrie teuer sind, ohne daß dabei ein großer Gewinn abfällt.

Zur Klangformung

Hierzu möchte ich auf die Angaben von Dr. Böhm hinweisen, jedoch hervorheben, daß die von ihm benutzten Sägezahngeneratoren bereits sehr große Variationsmöglichkeiten für die Klangfarbe bieten. Das kommt daher, weil Sägezahnspannungen sowohl geradzahlige als auch ungeradzahlige Harmonische enthalten. Dagegen enthalten die in dieser Arbeit angegebenen Schaltungen fast nur die ungeradzahligen Harmonischen. Da man aber durch Addition die geradzahligen nach Wunsch dosieren kann, ergeben sich mit einem kleinen Mehraufwand an Schaltelementen noch bessere Möglichkeiten. Dazu werden die in der Klangfarbe unterschiedlichen Harmonischen getrennt geformt, z. B. die ungeradzahligen durch Differenzierung hervorgehoben oder durch Integrierung, z. B. durch einen Parallelkondensator, geschwächt, oder je nach dem gewünschten Klangeffekt mit den Harmonischen der höheren Oktaven gemischt.

Man kann aber auch aus den Rechteckspannungen mit geringem Mehraufwand Sägezähne und durch Differenzieren negative und positive Trigger erzeugen. Dann wird einpolig durch Diode unterdrückt, wie bereits in Bild 3 (FUNKSCHAU 1961, Heft 22, Seite 574) für einen anderen Zweck dargestellt. Anschließend kann man die Triggerimpulse nach Bild 6 zu einer sägezahnähnlichen Form verlängern.

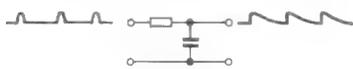


Bild 6. RC-Glied zum Formen langsam abklingender Flanken aus Impulsspitzen

Grundsätzlich kann man auch mit Transistoren Sperrschwinger aufbauen, doch wurden damit keine Versuche gemacht. Eine Orgel mit Multivibratoren als Frequenzteiler dürfte leichter im Gewicht und schneller aufzubauen sein, als eine mit Sperrschwingern. Wer sich über den Gehalt an Harmonischen der verschiedenen Spannungsformen näher interessiert, findet im Telefunken-Laborbuch, Band 1, Seite 29¹⁾ interessante Angaben. Darin ist auch eine Tonfrequenzskala auf Seite 164 mit vollem Umfang zu finden.

Zur Materialbeschaffung

Hierfür sei auf die in der FUNKSCHAU inserierenden Firmen hingewiesen. Widerstände sind seltener preisgünstig zu haben. Die Muttergeneratoren müssen mit Papier- oder noch besser mit Polystyrol-Kondensatoren abgestimmt sein. Für die Frequenzteiler nimmt man des viel günstigeren

¹⁾ Zu beziehen durch den Franzis-Verlag, München 37; Preis 8.90 DM.

Preises wegen die keramischen Scheibenkondensatoren mit großer Dielektrizitätskonstante, weil die Werte unkritisch sind und sich auch durch die geringe Spannungsbelastung keine nennenswerten Kapazitätsänderungen ergeben.

Ferritkerne sind mitunter schlecht lieferbar, und man muß mitunter lange darauf warten. Radio-Fern in Essen führt ein reich-

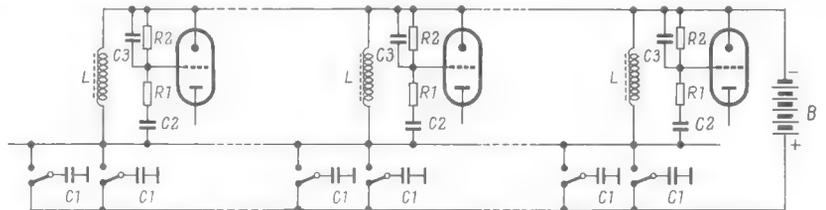


Bild 7. Schaltung zum Erzeugen von Zupfklingen

haltiges Lager an Ferritkernen fast aller Hersteller. Spulendrähte kann man bei Arlt in Düsseldorf auch in kleineren Mengen haben, während man sonst auf den Kauf von ganzen Drahtrollen angewiesen ist, die man lange vorher bestellen muß. Auch in anderen größeren Städten gibt es Einzelhändler, die das zum Selbstbau einer elektronischen Orgel erforderliche Material im Versandwege liefern können. Das gilt besonders für die Interessenten, die abseits von den Großstädten wohnen.

Die Erzeugung von Zupftönen

Um mit dem gebauten Instrument ein Klavier zu ersetzen, wurde auch versucht, statt mechanischer Saitenschwingungen freie Schwingungen elektrischer Schwingungskreise zu verwenden. Leider erlauben die trotz verbesserter Eisensorten noch immer zu kurzen Ausschwingzeiten elektrischer Schwingungskreise nur verhältnismäßig kurze Zupftöne zu erzeugen, die in der Zeitdauer den Klaviertönen mit Dämpferpedal gleich sind. Wegen der von der Frequenz abhängigen Hystereseverluste schwingen die tiefsten Frequenzen am längsten. Sollen erzeugte Töne den Klaviertönen in der Klangfarbe ähnlich sein, so werden die Schaltungen kompliziert und teuer.

Während man für einstimmiges Spiel nach Bild 7 mit vielleicht drei Selbstinduktionen auskommt, braucht man für polyphones Spiel pro Ton einen kompletten Schwingkreis. Dies ist nicht billig und das Instrument wird schwer, denn für die tiefsten Frequenzen braucht man mittlere Eisendrosseln, für die mittleren Töne hysteresearme kleine Permalloydrosseln und für die oberen Oktaven die auf Seite 603 genannten Ferritsorten. Anscheinend ist das Siemens-Siferrit 1 100 N 22 für diesen Zweck am geeignetsten.

In Ruhe liegen die Kondensatoren C 1 in Bild 7 an einer Spannungsquelle und werden zur Erzeugung eines exponentiell abklingenden Schwingungsvorganges auf die Selbstinduktionen geschaltet. Damit die Widerstände R 1 und R 2 den Schwingkreis nicht bedämpfen, sind die Röhren mit sehr kleinen Kondensatoren C 2 angekoppelt. R 1 hat mit C 3 eine Zeitkonstante, die den

Spannungssprung, der bei dem Zutasten der Kondensatoren entsteht, abflacht, um das Klicken am Anfang des Zupftones so zu verringern, daß es nicht auffällt.

Beim Aufbau ist es empfehlenswert, die ganze Schaltung in einem durch Kupferfolie abgeschirmten Kasten unterzubringen, der direkt unter der Klaviatur angeordnet werden kann. Bei den kleinen Tonspannungen der Transistoren könnten sonst zufällig im Raum vorhandene elektrische und magnetische Wechselfelder stören, auch wird durch die Abschirmung ein Empfang sehr naher Großsender verhindert.

Nach meiner Erfahrung sind zur Rückführung der Tasten Stahlspiralfedern, die man sich aus Stahldraht von 0,5 mm Durchmesser selbst rollen kann, am zweckmäßigsten. Gummibänder altern nach einigen Jahren und Federn in Klammerform müssen sehr sorgfältig angeordnet sein, damit sie die

richtige Druckrichtung haben, also keinerlei Reibung entsteht. Es ist vorteilhaft, die Rückführung auf geringsten Fingerdruck für das Spiel einzustellen, damit die Finger nicht ermüden. Weil bei einem Klavier der Anschlagmechanismus den Anschlag abfängt, sind die auf den Klaviaturen benutzten Filzstreifen etwas zu hart, und man hört bei Verwendung für eine Elektronenorgel den Anschlag zu laut. Es gibt für Fenster- und Türdichtungen in den Tapetenhandlungen sehr weiche, meistens weiße Filzstreifen, aus denen man sich zusätzliche Dämpfungsscheiben ausschneiden kann. Die Schaumstoffe erzeugten dem Knistern ähnliche Störgeräusche (akustisch).

Mehr über elektronische Orgeln

enthält der kürzlich erschienene Doppelband Nr. 101/102 der „Radio-Praktiker-Bücherei“:

Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau

Von Dr. Rainer H. Böhm

128 Seiten mit 50 Bildern • Preis 3.80 DM

Ein großer Kreis technisch und zugleich musikalisch interessierter Leser möchte gern Näheres über die Wirkungsweise der verschiedenen Orgelsysteme erfahren. Häufig wird auch der Selbstbau einer guten Elektronenorgel in Erwägung gezogen. Hierbei ist neben der Freude am eigenen Schaffen der relativ hohe Preis käuflicher Orgeln ausschlaggebend. Der Verfasser hat in den letzten Jahren mehrere Elektronenorgeln gebaut. Um seine Erfahrungen weiterzugeben und den Nachbau zu erleichtern, berichtet er hier in zusammenhängender, gegenüber früheren Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU wesentlich erweiterter Form über das ganze Gebiet.

Nach einer umfassenden Einführung in die interessante Materie folgen mehrere ausführliche Bauanleitungen nach Mustergestalten des Verfassers, die den Selbstbau hochwertiger Elektronenorgeln wahlweise kleineren oder größeren Umfangs bei relativ niedrigem Materialaufwand ermöglichen und zahlreiche Neuerungen bringen. Neben Röhrenschaltungen wird auch die Anwendung von Transistoren auf Grund praktischer Erprobung dargelegt.

FRANZIS-VERLAG • MÜNCHEN 37
POSTFACH

Selbstbau eines Kurzwellen-Doppelsupers - 2. Teil

Nachstehend bringen wir den Schlußteil der in Heft 22, Seite 579, begonnenen Baubeschreibung eines Doppelsupers für den Kurzwellenamateur. Der erste Teil befaßte sich bevorzugt mit den Bedingungen für das Gerät, den beiden Zf-Teilen und der Schaltungsbeschreibung.

Abgleich des ersten Zf-Teiles

Als Meßgeräte benötigt man einen Meßsender, der den Frequenzbereich um 4,6 MHz enthält und eine einstellbare Ausgangsspannung abgeben kann, und ein Röhrenvoltmeter mit verschiedenen Meßbereichen.

Zum Abgleichen sollte der Empfänger mit Nf- und Netzteil bereits fertig verdrahtet und betriebsklar sein, so daß man die benötigten Heiz- und Anodenspannungen entnehmen kann. Hierbei wird die Verbindung mit längeren Leitungen hergestellt. Nun werden zunächst die einzelnen Arbeitsspannungen gemessen und anschließend schließt man den Meßsender an den Eingang des Zf-Teiles an (kein zu langes Hf-Kabel verwenden!).

Der Meßsender wird auf 4,6 MHz eingestellt und das Röhrenvoltmeter an das heiße Ende des ersten Kreises mit einer Drahtspitze angeklemt. Die Ausgangsspannung des Meßsenders wird nun so eingestellt, daß das Röhrenvoltmeter einen kleinen Ausschlag anzeigt. Jetzt wird der erste Kreis bei Kurzschluß oder Dämpfung des zweiten Kreises durch einen Widerstand auf Maximum abgestimmt. Am Röhrenvoltmeter wird jetzt, nachdem der Kurzschluß aufgehoben wurde, ein Spannungsbereich von 1 V eingestellt und der zweite Kreis auf Resonanz abgeglichen. Bei diesem Abgleich wird der Ausschlag am Röhrenvoltmeter entsprechend der Kopplung des Filters bis auf 0,5 V zurückgehen. Ist dies nicht der Fall, so muß man den Abstand der Spulen kleiner oder größer machen und den Abgleich so lange wiederholen, bis der Wert von 0,5 V erreicht wird. Dieser Abgleichvorgang ist bei sämtlichen Kreisen durchzuführen. Danach werden alle Kreise auf Maximum abgestimmt.

Beim Einbau dieses Zf-Teiles in das Chassis ist es u. U. nötig, eine kleine Korrektur am ersten Filter vorzunehmen, weil durch das Verbindungskabel zwischen Hf- und Zf-Teil etwas andere Verhältnisse bestehen.

Abgleich des zweiten Zf-Teiles

Man benötigt die gleichen Meßgeräte wie soeben genannt. Der Meßsender soll aber eine Frequenz von 525 kHz abgeben können und die Ausgangsspannung muß zwischen 100 μ V und 100 mV einstellbar sein. Der Arbeitsvorgang beim Abgleich ist hier der gleiche wie vorher beschrieben. Lediglich soll der Ausschlag am Röhrenvoltmeter bis auf 0,45 V zurückgehen. Zum Schluß werden auch hier sämtliche Kreise auf Maximum getrimmt; damit ist der Abgleich dieser Filter beendet. Der zweite Zf-Teil ist in der Mitte von Bild 9 zu erkennen.

Abgleich des Doppelquarzfilters

(nach Telefonken-Angaben)

Der Abgleich des Doppelquarzfilters ist mit besonderer Sorgfalt durchzuführen, denn davon hängt das einwandfreie Arbeiten des gesamten Empfängers ab. Benötigte Meßmittel sind: Meßsender wie bereits genannt (einstellbar auf 525 kHz, Ausgangsspannung veränderlich von 100 μ V bis 100 mV); ein Röhrenvoltmeter und ein Fre-

quenzmesser mit Abhörvorrichtung. Das Filter soll beim Abgleich zwischen zwei Röhren geschaltet werden, dabei genügt ein provisorischer Aufbau der Röhren.

Grob-Abgleich

Zunächst wird das Quarzfilter ohne Quarz in Betrieb genommen. Dann wird die von Telefunken bei Lieferung der Quarze mitgegebene Ersatzkapazität eingelötet bzw. eingesteckt. Auf diese Weise erhält man zwei zweikreisige unterkritisch gekoppelte Filter. Diese werden zunächst auf Maximum getrimmt. Das Röhrenvoltmeter liegt über einen kleinen Kondensator am Anodenkreis der provisorisch eingesetzten Röhre. Infolge der geringen gegenseitigen Beeinflussung der Kreise muß der Abgleichvorgang mehrmals wiederholt werden. Nach Abschluß dieser Arbeit wird die Ersatzkapazität entfernt (nur für Kontrollmessung) und durch die beiden Quarze ersetzt.

Genauer Abgleich

Zunächst wird das erste Quarzfilter abgeglichen. Der Meßsender wird auf genau 525 kHz eingestellt (Resonanzspitze des Filters), wobei der Bandbreitenschalter auf 100 Hz stehen soll. Die Einstellung des Meßsenders muß mit Hilfe des Frequenzmessers kontrolliert werden (Schwebungs-Null-Kontrolle). Dann beginnt der eigentliche Abgleich.

1. *Bandbreite 3 kHz:* Schalterstellung ± 3000 Hz¹⁾. Der Quarz wird gegen den Ersatzkondensator ausgetauscht. Mit Hilfe der in dieser Schalterstellung wirksamen beiden Trimmer links und rechts oberhalb des Quarzes in Bild 3 wird auf Maximum und mit dem Neutralisations-trimmer am Spulenschluß 8 (vgl. Bild 11) auf scharfes Minimum abgeglichen. Der Trimmvorgang wird so lange wiederholt, bis keine Änderungen am Ausschlag des Röhrenvoltmeters auftreten. Dann wird dieser Vorgang beim zweiten Filter in gleicher Reihenfolge durchgeführt.

2. *Bandbreite 1,5 kHz:* Schalterstellung: ± 1500 Hz. Mit den Abgleichtrimmern sowie mit dem Neutro-Trimmer für diese Schalterstellung wird der gleiche Abgleichvorgang wie bei 3 kHz Bandbreite durchgeführt.

3. *Bandbreiten 500 Hz und 100 Hz* mit den zugeordneten Trimmern wie unter Ziffer 1 einstellen.

Nach diesen Abgleicharbeiten wird die Ersatzkapazität endgültig entfernt und durch die beiden Quarze ersetzt. Als Abschluß können die Kurven der Bandbreiten aufgenommen und auf halblogarithmisches Papier aufgetragen werden (Bild 5).

Der Abgleich des Hf-Teiles richtet sich nach den Angaben von Geloso. Die Abgleichrichtlinien muß man beim Kauf dieser Baugruppe verlangen.

¹⁾ In der Schaltung Bild 3 in Heft 22 ist links unten zu ändern ± 5000 Hz in ± 3000 Hz.

Nachdem die einzelnen Baugruppen sauber abgeglichen wurden, können sie auf das Hauptchassis aufgesetzt und festgeschraubt werden. Sind alle Spannungen angeschlossen, so ist das Gerät endgültig betriebsklar.

Folgende Meßwerte wurden am Mustergerät erreicht:

Empfindlichkeit:

80-m-Band bis 20-m-Band $< 2 \mu$ V
15-m- und 10-m-Band $< 4 \mu$ V

Brummapstand: > 50 dB

Ausgangsleistung: 1,5 W

Netzaufnahme: 300 W

Bandbreitenmessung: siehe Filterkurven
Bild 5

Winke für den mechanischen Aufbau

Selbstbau des Zf-Filters für 525 kHz

Nachdem man die Aluminium-Becher mit Grundplatte beschafft hat, werden die vorher gewickelten Spulen, die in Schalenkernen ruhen, so angeordnet und befestigt, daß sie nicht aufeinander koppeln können. Auf die Grundplatte kann eine kleine Aluminium-Platte im rechten Winkel aufgesetzt werden; auf diese Platte werden dann von beiden Seiten die Schalenkerne isoliert aufgeklebt. Die Anschlüsse der Spulen sollen nach unten durch die Grundplatte hindurch schauen.

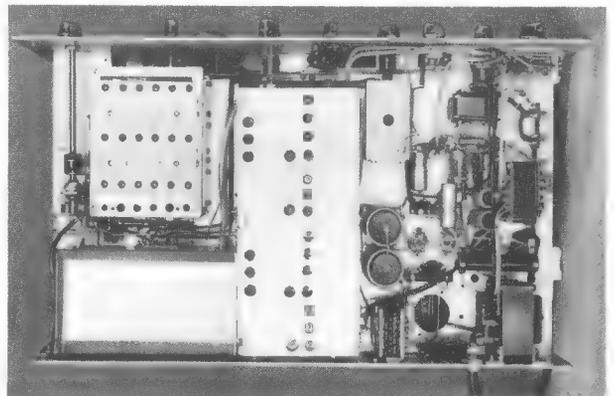


Bild 9. Unterseite des Chassis

Außerdem ist es ratsam, die einzelnen Spulenenenden mit verschiedenfarbigem Rüsenschlauch zu überziehen. Über beide Spulen wird je ein Valvo-Trimmer an kleinen Haltewinkeln befestigt. Diese Trimmer sollen von oben abstimmbare sein. In den Abschirmhauben müssen Löcher vorgesehen werden, so daß man die Trimmer erreichen kann.

Aufbau und Anordnung der Zf-Filter richtet sich nach den vorhandenen Bechergößen. Der Aufbau ist nicht kritisch. Man sollte lediglich die hier in der Stückliste aufgeführten Kerne und Spulen beibehalten, damit die angegebenen Wickeldaten stimmen. Diese Filter werden zweimal benötigt.

Die Anordnung der Bauelemente für das zweite Zf-Chassis sind aus Bild 3a und 4, und für das erste Zf-Chassis aus Bild 2 zu ersehen.

Skalenbau

Auf der linken Seite der Frontplatte (vgl. Bild 1) ist ein Ausschnitt für ein schmales Skalenfenster vorgesehen, dessen Größe sich nach der Größe des jeweiligen Rahmens richtet. Oberhalb des Ausschnittes wird an der Innenseite der Frontplatte auf beiden Seiten je eine Rollenstütze angebracht; das sind zwei Messingbolzen mit 6...8 mm Durchmesser, die auf beiden Seiten ein 3-mm-Gewinde aufweisen (Länge ca. 25 mm). Außerdem müssen noch zwei Haltewinkel an der Innenseite aufgesetzt werden, die die Gleitbahn des Zeigers tragen sollen. Der Drehkondensator wird mit Hilfe eines Zahnradantriebes eingestellt. In Bild 7 und 8 sind die Gleitstäbe und Führungsrollen für das Skalenseil sowie die Seilscheibe zu erkennen. In Bild 10 sieht man einen Haltewinkel aus Messing, der beide Zahnräder

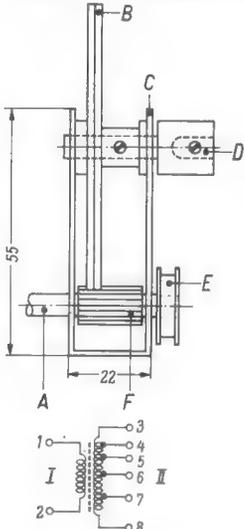


Bild 10. Zahnradantrieb für den Drehkondensator; A = Antriebsachse, 6 mm Φ , B = zwei Zahnräder 60 mm Φ gegeneinander verspannt, C = Messingwinkel, D = 6-mm-Bohrung für Drehkondensator-Achse, E = Seilscheibe, F = Zahnritzel 10 mm Φ

Bild 11. Schema der Spule 1 für das Quarzfilter

Bild 12. Schema der Spule 2 für das Quarzfilter

trägt und außerdem eine Seilscheibe zum Antrieb des Skalenseiles aufnimmt. Der Haltewinkel wird in geeigneter Höhe an der Frontplatte befestigt. Eine 6-mm-Muffe verbindet den Antrieb mit der Drehkondensator-Achse. Über die Antriebsscheibe für das Skalenseil wird nach Montage der gesamten Anordnung das Skalenseil gezogen und daran der Zeiger-Träger angeklemt. Toter Gang ist ausgeschlossen, denn die große Zahnscheibe besteht aus zwei flachen Zahnrädern, die mit Hilfe einer Feder gegeneinander verspannt sind (Bild 8).

Beschreibung des Quarzfilters

Da die Empfangsverhältnisse auf den KW-Amateur-Bändern sich verschlechtern haben, muß ein guter Kurzwellen-Empfänger eine sehr große Selektivität besitzen, die sich aber nur im Zf-Teil erreichen läßt. Zu diesem Zweck wurde im Mustergerät ein Doppelquarzfilter verwendet, bei dem die Möglichkeit vorgesehen ist, mit verschiedenen Bandbreiten zu arbeiten. Für eine einzige feste Bandbreite lassen sich Quarzbrückenfilter oder mechanische Filter verwenden. Sind mehrere Bandbreiten erwünscht, so muß man entweder das Quarzfilter umschalten oder mehrere mechanische Filter einbauen und diese umschalten, jedoch ist ein Quarzfilter wegen des geringeren Preises vorzuziehen. Vielleicht sind in absehbarer Zeit mechanische Filter zu niedrigeren Preisen zu erhalten. In diesem Fall dürften mechanische Filter zweckmäßiger sein.

Das im Mustergerät verwendete Doppelquarzfilter hat folgende Vorzüge:

1. Vierstufige Bandbreiteneinstellung mit einem Schalter,
2. optimale Weitabselektion und unabhängige Flankensteilheit bei den verschiedenen Bandbreiten,
3. Verwendung normaler handelsüblicher Bauelemente.

Das Filter arbeitet stabil und ist weitgehend temperaturunabhängig. Für den Amateur dürfte es von Interesse sein, daß diese Filter-Anordnung in kommerziellen Telefunken-Empfängern verwendet wurde und sich dort bestens bewährt hat. Entgegenkommenderweise gab Telefunken den Amateuren die Möglichkeit, dieses Filter nach Originalangaben nachzubauen. Dabei müssen die Angaben von Tabelle 2 über die Spulen genau eingehalten werden. Für die Spulen 1 und 2 werden folgende Wickelkörper verwendet: Kerne und Körper der Fa. Vogt & Co.

1. Schalenkerne N 23/17 B-FH
2. Schraubkerne GW 7/22 FC-FI
3. Spulenkörper Sp 23/3-c

Als Spulendraht wurde Hf-Litze 20 \times 0,05 vorgesehen.

Tabelle 1. Spulendaten für den Doppelsuper

Hf-Block: Geloso-Hf-Teil, Typ AF 2618 A

Erster Zf-Teil, 4,6 MHz

Kreuzwickelspulen 25 μ H, 60 Wdg., Hf-Litze 30 \times 0,05 CuLS auf Spulenkörper mit 9 mm Durchmesser, Wickelbreite 10 mm

Zweiter Zf-Teil, 525 kHz

Schalenkerne Typ 550 M AL 100 56 T 6/M 51 der Firma Vogt & Co, Kammer 1...3: 50 Wdg. 20 \times 0,05 CuLS, L \approx 245 μ H, Kammer 1...2: 15 Wdg. 20 \times 0,05 CuLS, L \approx 30 μ H

Anodenkreis des zweiten Oszillators

f = 5125 kHz, L \approx 23 μ H bei C = 25 pF, Spulenkörper mit vier Kammern, 4 \times 13 Wdg. 0,5 CuL

Drossel für den 100-kHz-Quarzoszillator

Schalenkerne wie für den zweiten Zf-Teil, Vollwickeln mit 0,1 CuL, L \approx 6,5 mH

Spule für den Ton-Überlagerer

Spulenkörper mit vier Kammern, rund 8 mm Durchmesser, 160 Wdg. 0,2 CuL, Abgriff bei 35 Wdg. vom kalten Ende

Tondrossel für 1000 Hz

Schalenkerne Typ Valvo 25/16 K/3000/01 mit Halterung NK 587 49, Vollwickeln mit 0,1 CuL, L \approx 2 H

Tabelle 2. Spulen für das Quarzfilter

Spule 1 (Bild 11): Die Spule muß im Becher auf 124 μ H abgeglichen werden, wobei zwischen Punkt 3 und Punkt 7 gemessen wird.

Wicklung: Anschluß: Windungszahl: Kammer:

II	Anfang	—	
	Abgriff 4	20%	1
	Abgriff 5	32%	
	Abgriff 6	37½%	
	Abgriff 7	45	2
	Ende 8	55	
<hr/>			
	Anfang 1	18½)	3
	Ende 2		

Spule 2 (Bild 12): Auch diese Spule muß im Abschirmbecher auf 124 μ H abgeglichen werden, wobei zwischen Anfang und Ende gemessen wird.

Wicklung:	Windungszahl:
Anfang 1	
Abgriff 2	20%
Abgriff 3	32%
Abgriff 4	37½%
Ende 5	45

1) Für Pentoden kann diese Wicklung auf 33 Windungen erhöht werden.

Die wertvollen

Franzis-Standardwerke

stets in neuesten Ausgaben:

Günther Fellbaum

Fernseh-Service-Handbuch

Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchsförderung des Fachhandels und Handwerks — ein Service-Buch, das alle Gebiete des umfangreichen Fernseh-Service mit gleicher Gründlichkeit behandelt.

496 Seiten, 575 Bilder, 50 Tabellen.
In Ganzleinen 44.— DM

Otto Limann

Funktechnik ohne Ballast

6. Auflage

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren — hervorragend zum Selbststudium und zur Auffrischung seiner Kenntnisse wie auch als Unterrichtswerk für Gewerbe- und Berufsschüler.

332 Seiten, 560 Bilder, 8 Tafeln.
In Halbleinen 16.80 DM

Otto Dicial

Niederfrequenzverstärker-Praktikum

Das große, alle einschlägigen Themen wirklich erschöpfend behandelnde Verstärker-Handbuch, dessen Wert besonders in den zahlreichen Rechnungsgängen für Verstärker liegt.

396 Seiten, 183 Bilder, 10 Tafeln.
In Ganzleinen 29.80 DM

Limann - Hassel

Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker

In 2 Bänden völlig neu bearbeitet als 2. Auflage erschienen — das unentbehrliche Auskunfts-, Arbeits- und Studienwerk für Hochfrequenztechniker und Elektroniker.

Band 1: 416 Seiten, 237 Bilder, 86 Tafeln, 1 Farbcodeuhr, in Ganzleinen 29.80 DM — Band 2: 276 Seiten, 265 Bilder, 19 Tafeln. In Ganzl. 19.80 DM

Dipl.-Ing. Horst Geschwinde

Die Praxis

der Kreis- und Leitungsdiagramme in der Hochfrequenztechnik

Für jeden Ingenieur als Darstellung der graphischen Methoden und der immer wichtiger werdenden Smith-Diagramme bestimmt.

60 Seiten, 44 Bilder, 3 zweifarbige Kreisdiagramme, 1 Kreisdiagramm-Vordruck. In Ganzleinen 10.80 DM

Dr.-Ing. Fritz Bergtold

Mathematik

für Radiotechniker und Elektroniker

2. Auflage

Dieses elegante, ganz auf unser Fach eingestellte Mathematik-Lehr- und Lernbuch hat einen solchen Anklang gefunden, daß sehr bald die 2. Auflage erscheinen konnte. Für das Selbststudium besonders wertvoll.

344 Seiten, 266 Bilder, 1 Logarithmentafel.
In Ganzleinen 19.80 DM

Dipl.-Ing. F. W. Behn — Werner W. Diefenbach

Die Kurzwellen

5. Auflage

Eine Einführung in das Wesen und in die Technik für Amateure und Radiopraktiker. — Mit ausführlichen Beschreibungen von Kurzwellenempfängern, Sendern, Modulationsverstärkern, Netzteilen und Antennen-Anpaßgeräten.

256 Seiten, 337 Bilder, zahlreiche Tabellen.
In Ganzleinen 16.80 DM

Franzis-Fachbücher gibt es in allen Buch- und vielen Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37

Heft 23 / FUNKSCHAU 1961

40-W-Verstärker Telewatt VM 40

Das Äußere

Die Grundkonzeption des von der Firma Klein & Hummel für den 40-W-Verstärker Telewatt VM 40 gewählt und mit kratzfestem, grauem Kunststoff überzogenen Metallgehäuses scheint von kommerziellen Geräten übernommen zu sein. Die Außenansicht dieses qualitativen Verstärkers zeigt Bild 1. Obwohl sich bekanntlich über den Geschmack streiten läßt, dem Autor dieses Berichtes sagt das Äußere dieses Gerätes gerade wegen der sachlichen und in allem klaren Formgebung besonders zu. Das Verstärkerchassis ist im übrigen so gestaltet, daß es sich für größere Übertragungsanlagen mühelos in ein Rahmengestell einbauen läßt.

Der Innenaufbau

Lediglich durch einfaches Abziehen des rechteckigen Gehäusedeckels wird das gesamte Verstärkerchassis freigelegt (Bild 2 und Bild 3). Obwohl für die Verdrahtung nicht die Technik der gedruckten Schaltung angewandt wurde, hat man beim Betrachten der Chassisunterseite nicht den Eindruck des so oft üblichen „Drahtverhaues“. Alle Einzelteile sind gut zugänglich, und der Stromverlauf ist an Hand des Schaltbildes relativ mühelos zu verfolgen. Auch für eine ausreichende Belüftung des Verstärkers ist durch die in Bild 2 und Bild 3 sichtbare perforierte Chassistrückwand gesorgt.

Die technischen Daten

Die nachstehenden, vom Autor an dem zur Untersuchung überlassenen Testverstärker Telewatt VM 40 ermittelten Übertragungsdaten rechtfertigen die Qualitätsbezeichnung¹⁾ High-Fidelity.

1. Ausgangsleistung, gemessen am 16-Ω-Ausgang bei 1 kHz und einem reellen Abschlußwiderstand von 16 Ω = 40 W.

2. Nichtlineare Verzerrungen:

a) Klirrfaktor (k_{gesamt})

	40	120	1000	5000	10000	Hz
$\mathcal{P}_a = 40 \text{ W}$	0,73	0,47	0,30	0,27	0,35	%
$\mathcal{P}_a = 35 \text{ W}$	0,40	0,31	0,18	0,25	0,29	%

Den Klirrfaktorverlauf in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung zeigt Bild 4.

¹⁾ Diciol: Niederfrequenzverstärker-Praktikum, Kapitel 18, Franzis-Verlag

Bild 1. Außenansicht des Telewatt-Verstärkers VM 40 der Firma Klein & Hummel



b) Intermodulation bei einem Pegelunterschied von 12 dB und den Frequenzen

f_1	f_2	$\mathcal{P}_a = 40 \text{ W}$	30 W
40 Hz	7 000 Hz	2,0 %	1,2 %
40 Hz	12 000 Hz	2,2 %	1,2 %
60 Hz	7 000 Hz	1,6 %	1,0 %
60 Hz	12 000 Hz	1,8 %	1,0 %

3. Eingangsempfindlichkeit für $\mathcal{P}_a = 40 \text{ W}$

- a) Hauptverstärker (Mischkanal 3 und 4) = 110 mV \pm - 17 dB
- b) Vor- und Hauptverstärker (Mischkanal 1 und 2)
 - Kristalltonabnehmer, entzerrt = 180 mV \pm - 12,6 dB
 - Magnetischer Tonabnehmer = 5,4 mV \pm - 43,1 dB
 - Eingang für niederohmiges Mikrofon = 0,4 mV \pm - 65,5 dB
 - Eingang Endverstärker direkt = 960 mV \pm + 1,6 dB

4. Frequenzgang bei linear eingestelltem Verstärker zwischen 20 Hz und 20 kHz, bezogen auf 1 kHz $\leq \pm 0,5 \text{ dB}$

Den Frequenzverlauf des Hauptverstärkers bei verschiedenen Ausgangsleistungen zeigt Bild 5.

5. Maximale Tiefenanhebung bei 20 Hz, bezogen auf 1 kHz + 18 dB

6. Maximale Tiefenabsenkung bei 20 Hz, bezogen auf 1 kHz - 18 dB

7. Maximale Höhenanhebung bei 20 kHz, bezogen auf 1 kHz + 10 dB

8. Maximale Höhenabsenkung bei 20 kHz, bezogen auf 1 kHz - 12,5 dB

Die Grenzwerte der mittels Höhen- und Tiefenregler einstellbaren Frequenzgänge zeigt Bild 6. Bei dem linear eingestellten Frequenzgang standen beide Regler exakt in Nullstellung. Zusätzlich zu dem stufenlos arbeitenden Höhen- und Tiefenregler besitzt der Telewatt VM 40 ein zuschaltbares Höhen- und Tiefenfilter sowie ein Präsenzfilter, dessen Wirksamkeit mit Hilfe des Höhenreglers eingestellt wird. Die mit eingeschaltetem Höhen- und Tiefenfilter sich ergebenden Frequenzgänge zeigt Bild 7, den Frequenzverlauf mit eingeschalteter Präsenz Bild 8.

9. Signal-Störspannungsabstand bei linear eingestelltem Frequenzgang, bezogen auf eine Ausgangsspannung von 25,4 V an 16 Ω $\triangleq 40 \text{ W}$

I. gemessen mit einem Mittelwerte anzeigen-dem Röhrenvoltmeter.

- a) Hauptverstärker (Mischkanal 3 und 4) = 1 : 2620 \triangleq 68,5 dB
- b) Vor- und Hauptverstärker (Mischkanal 1 und 2)
 - Kristalltonabnehmer, entzerrt, magnetischer Tonabnehmer und Mikrofon = 1 : 830 \triangleq 58,5 dB

II. gemessen mit einem Spitzenwerte anzeigendem Röhrenvoltmeter.

- a) Hauptverstärker (Mischkanal 3 und 4) = 1 : 2000 \triangleq 66 dB
- b) Vor- und Hauptverstärker (wie unter Ib) = 1 : 600 \triangleq 55,5 dB

9a. Signal-Geräuschspannungsabstand bei linear eingestelltem Frequenzgang, bewertet nach CCIR und bezogen auf eine Ausgangsspannung von 25,4 V an 16 Ω $\triangleq 40 \text{ W}$

- a) Hauptverstärker (Mischkanal 3 und 4) = 1 : 2400 \triangleq 67,5 dB
- b) Vor- und Hauptverstärker (Mischkanal 1 und 2)
 - Kristalltonabnehmer entzerrt sowie magnetischer Tonabnehmer = 1 : 900 \triangleq 59,0 dB
 - Mikrofoneingang = 1 : 950 \triangleq 59,5 dB

Die Zusammensetzung der Gesamtstörspannung des Hauptverstärkers aus Brumm- und Rauschspannung zeigt Bild 9.

10. Netzspannung, umschaltbar auf: 110, 127, 145, 220 und 245 V

11. Leistungsaufnahme

- a) bei unmoduliertem Verstärker = 110 VA
- b) bei voll ausgesteuertem Verstärker = 146 VA

12. Abmessungen:

Breite 445 mm, Höhe 126 mm, Tiefe 281 mm.

13. Gewicht: 9,0 kg

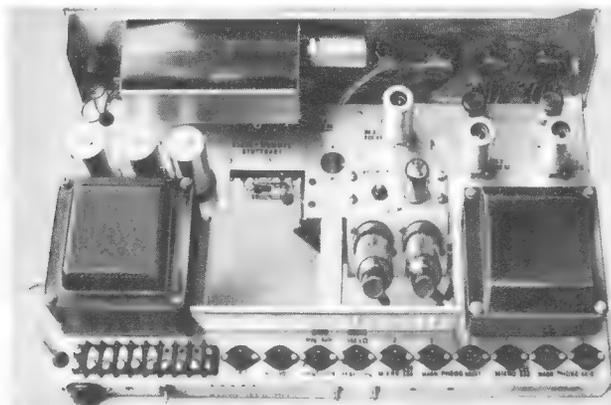


Bild 2. Oberseite mit Röhren, Netztransformator (links), elektro-nischem Filter, (links an der Verstärkerfrontplatte), Ausgangsüber-träger (rechts) sowie Mikrofonübertragern (rechts zwischen Verstärker-frontplatte und Röhre R6 1 bzw. R6 2)

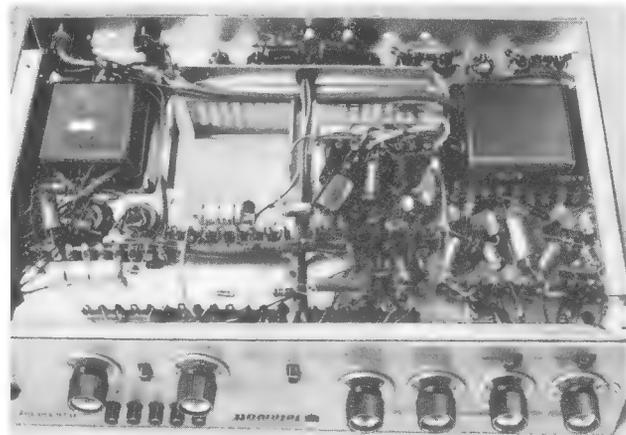


Bild 3. Unterseite des Verstärkerchassis mit Verdrahtung

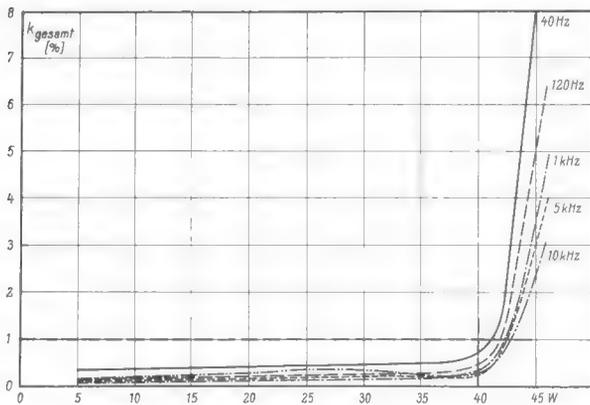


Bild 4. Verlauf des Klirrfaktors als Funktion der Ausgangsleistung für verschiedene Frequenzen

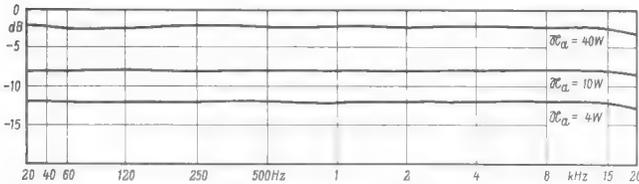


Bild 5. Frequenzverlauf bei verschiedenen Ausgangsleistungen und Mittelstellung des Höhen- und Tiefenreglers

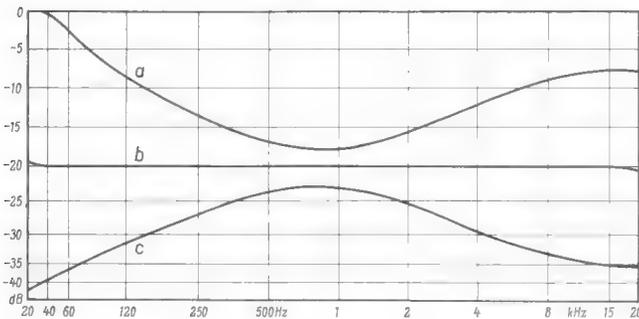


Bild 6. Grenzwerte des einstellbaren Frequenzverlaufes; Kurve a = maximale Höhen- und Tiefenanhebung, b = linear eingestellter Frequenzgang (Regler in Mittelstellung), c = maximale Höhen- und Tiefenabsenkung

Da die zu übertragende Signalmodulation durchweg nicht aus Sinustönen besteht, sondern impulsähnlichen Charakter aufweist, dürfen eingespeiste Rechteckimpulse bei hochwertigen Verstärkern keine bzw. nur vernachlässigbar kleine Formverzerrungen erleiden. Da diese Forderung vom Hauptverstärker sehr gut und auch über den Mikrofoneingang noch ausreichend gut erfüllt wird, beweisen die Bilder 10 bzw. 11.

Die Schaltung

Aus dem Stromlaufplan (Bild 12) ist zunächst zu entnehmen, daß der Verstärker Telewatt VM 40 insgesamt 8 nieder- bzw. mittelpegelige sowie einen hochpegeligen Eingang aufweist. Die erstgenannten Ein-

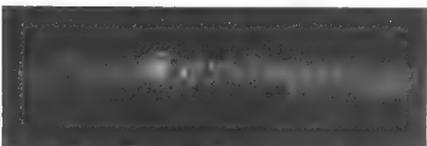


Bild 9. Oszillogramm der Brumm- und Rauschspannung des Hauptverstärkers bei linear eingestelltem Frequenzgang

gänge sind in vier Kanäle aufgeteilt. Die Modulation dieser kann mit Hilfe der Regler P1 bis P4 in einem beliebigen Amplitudenverhältnis miteinander gemischt werden.

Beim Mischkanal 3 und 4 gelangt das Eingangssignal über die an der Verstärkerrückseite gelegenen Einstellpotentiometer von je 500 k Ω , die eine gegenseitige Angleichung unterschiedlicher Eingangspegel ermöglichen, unmittelbar an den jeweiligen Mischregler. Zwischen dem Eingang des Mischkanal 1 bzw. 2 und den zugehörigen beiden Mischreglern P1 und P2 liegt je ein mit einer Doppeltriode ECC 83 bestückter und in Kaskodenschaltung arbeitender Vorverstärker (Röhre R $\bar{0}$ 1 und R $\bar{0}$ 2). Diese beiden Mischkanäle gestatten den wahlweisen Anschluß je eines Kristall- oder magnetischen Tonabnehmers sowie eines niederohmigen dynamischen Mikrofones (50...200 Ω). Um beim Betrieb mit dynamischem Mikrofon eine möglichst geringe Röhrenverstärkung und damit eine ausreichend kleine Überalles-Störspannung zu erreichen, ist zwischen dem Mikrofoneingang und der Vorverstärkerstufe ein hochwertiger Eingangs-

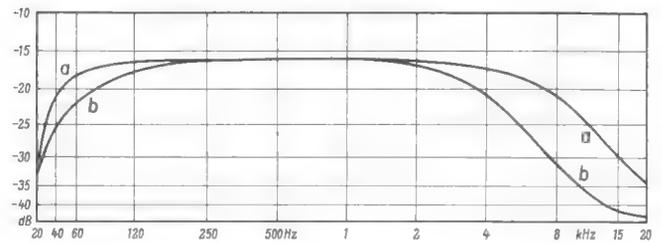


Bild 7. Frequenzgang bei eingeschaltetem Höhen- und Tiefenfilter; Kurve a = für eine Grenzfrequenz von 60 Hz und 8 kHz, Kurve b = für eine Grenzfrequenz von 120 kHz und 4 kHz

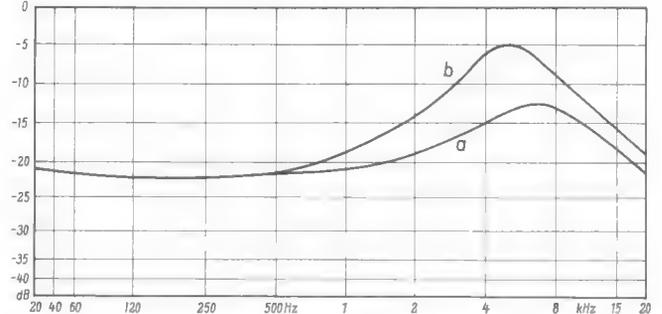


Bild 8. Frequenzgang mit eingeschaltetem Präsenzfilter; Kurve a = bei neutraler Stellung des Höhenreglers, Kurve b = bei voller Höhenanhebung

übertrager mit großem Übersetzungsverhältnis angeordnet. Der Übergang von Mikrofon- auf Tonabnehmerbetrieb erfolgt mit Hilfe der Umschalter S 1 bzw. S 2.

Während bei Mikrofonbetrieb die Vorverstärkerstufe einen linearen Frequenzgang aufweist, wird nach Umschalten auf Tonabnehmerbetrieb ein die Tiefen anhebender und die Höhen absenkender Gegenkopplungsweg wirksam. Dessen resultierender Frequenzgang entspricht der RIAA-Empfehlung. Um auch beim Betrieb mit Kristalltonabnehmern eine möglichst optimale Wiedergabeentzerrung sicherzustellen, wird mit Hilfe der 68-k Ω -Belastungswiderstände bei Bu A und Bu D der Frequenzverlauf eines Kristalltonabnehmers weitgehend dem eines magnetischen Tonabnehmers angeglichen. Dadurch kann der Schneidefrequenzgang von Schallplatten, wenn er entsprechend der RIAA-Empfehlung verläuft, durch nur einen Entzerrungsweg linearisiert werden.

Der Eingang 9 mündet – ohne die Möglichkeit einer Pegelregelung – beim Pentodensystem der Röhre R $\bar{0}$ 5 und ergibt bei einer Eingangsspannung von rund 1 V Vollaussteuerung der Endstufe. Dieser hochpegelige Eingang wäre noch wertvoller, wenn diesem ein Einstellpotentiometer wie bei Bu G und Bu H zugeordnet wäre, so daß auch vorkommende höhere Signalpegel ohne weiteres auf den Eingang 9 geschaltet werden könnten.

Der Hauptverstärker

Den Mischreglern P1 bis P4 folgt ein zweistufiger Verstärker (Röhre R $\bar{0}$ 3 = ECC 83) mit anschließendem Höhen- und Tiefenregler. Diese Höhen- und Tiefenrege-



Bild 10. Durchlaß von Rechteckimpulsen über den Hauptverstärker bei folgenden Impulsfolgefrequenzen; a) 40 Hz, b) 1000 Hz, c) 10 000 Hz



Bild 11. Durchlaß von Rechteckimpulsen über den Mikrofon- und Hauptverstärker bei folgenden Impulsfolgefrequenzen; a) 40 Hz, b) 1000 Hz, c) 10 000 Hz

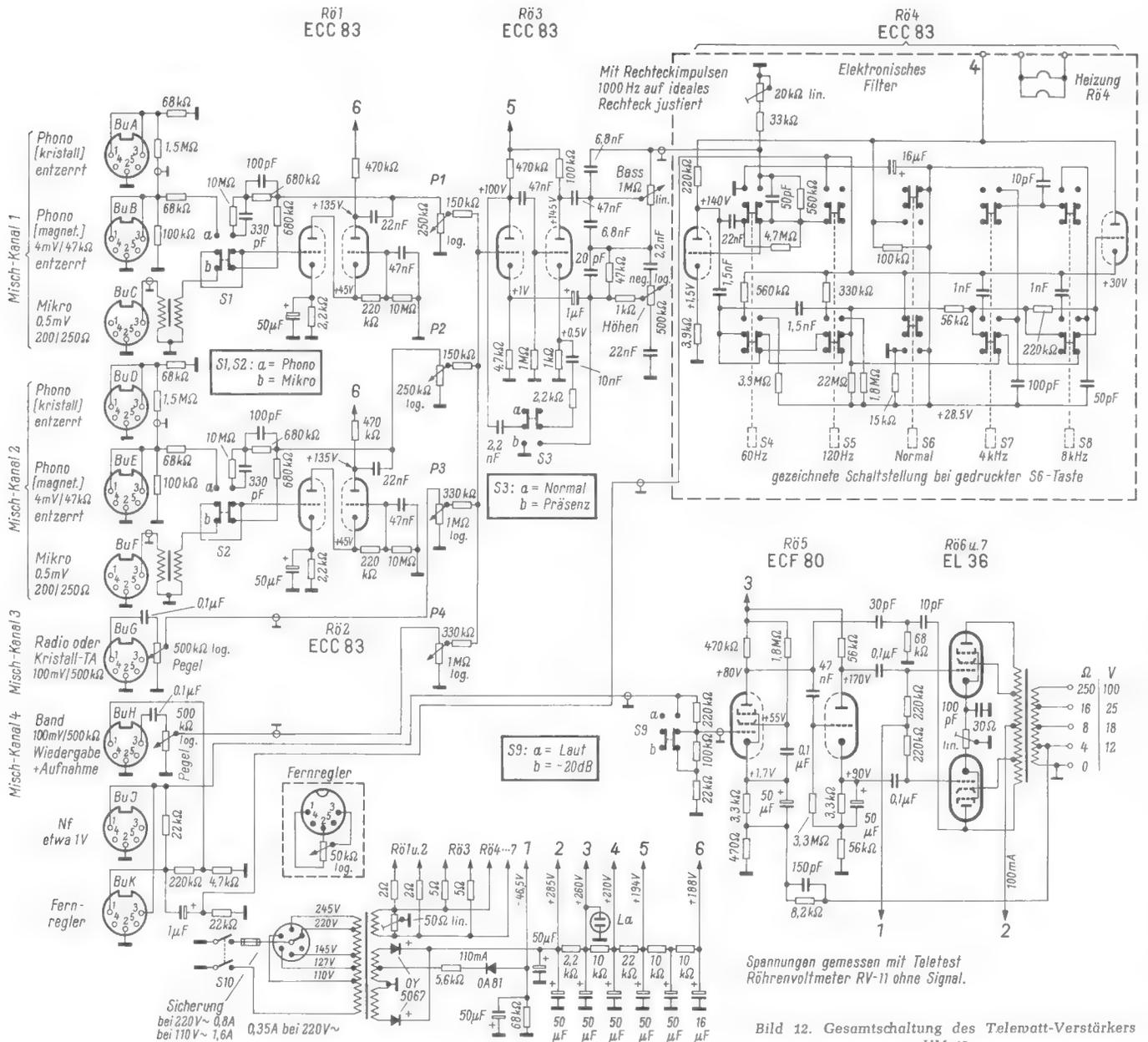


Bild 12. Gesamtschaltung des Telewatt-Verstärkers VM 40

lung ist in den Gegenkopplungskreis zwischen der Anode des zweiten und der Kathode des ersten Röhrensystems von Röhre R63 mit einbezogen. Durch umschalten von Schalter S3 wird dieser Gegenkopplungskanal so geändert, daß im Bereich der mittleren Frequenzen eine kräftige, u. a. die Sprachverständlichkeit verbessernde Anhebung, die Präsenz, entsteht. Deren Wirksamkeit kann mit dem Höhenregler eingestellt werden.

Der Eingangsstufe des Hauptverstärkers folgt das mit einer Röhre ECC 83 (Röhre R64) bestückte sogenannte Elektronische Filter. Bei gedrückter Taste Normal passiert die Modulation diese Einheit ohne jede Frequenzgangbeeinflussung. Beim Betätigen der für die Tiefen- und/oder Höhenbedämpfung vorgesehenen Drucktasten (S4 oder S5 sowie S7 oder S8) werden RC-Glieder so dem Gegenkopplungsweg dieser Anordnung zugeschaltet, daß unterhalb bzw. oberhalb der festgelegten Grenzfrequenzen 60 Hz oder 120 Hz bzw. 4 kHz oder 8 kHz eine relativ starke Dämpfung des Frequenzverlaufes entsteht (siehe Bild 7). Gegenüber den sonst zur Frequenzgangbeeinflussung verwendeten Schaltungen mit RC-Gliedern

hat diese Anordnung den Vorteil, daß die Filterwirkung erst in unmittelbarer Nähe der vorgesehenen Grenzfrequenz einsetzt. Durch diese Filterschaltung läßt sich z. B. im Bereich der tiefen Frequenzen störender Trittschall bei Mikrofonübertragungen oder das Rumpeln von Laufwerken bei der Schallplattenabtastung dämpfen. Im Bereich der hohen Frequenzen kann z. B. das Rauschen älterer Schallplatten oder Interferenzpfeifen bei Rundfunkübertragungen gemildert werden.

Das zweite Röhrensystem des elektronischen Filters arbeitet als Katodenverstärker. An den sich hierdurch ergebenden niederohmigen Röhrenausgang kann ohne Frequenzgangbeeinflussung der Höhen an eine größere Kabellänge ein Potentiometer zur Feineinstellung der Lautstärke angeschlossen werden. Dieses wirkt dann als Summenregler. Die Schaltung ist jedoch so ausgelegt, daß der Telewatt VM 40 auch ohne Fernregler arbeitet. Parallel zu dem Ausgang des Fernreglers kann über eine Anschlußbuchse die hochpegelige Modulation eingespeist werden.

Von hier gelangt die Signalspannung – über ein mit dem Schalter S9 abschaltbares

20 dB-Dämpfungsglied – zu dem Pentoden-system der Röhre R65. Die Phasendrehung für die Gegentakt-Endstufe, die in B-Betrieb arbeitet, erfolgt in Katodenschaltung durch das Triodensystem der gleichen Röhre. Die für den Gegentaktbetrieb wichtige Symmetrie der beiden Verstärkerhälften ist mit dem Katodenwiderstand einstellbar. Der für die B-Schaltung betriebsbedingte hohe Klirrfaktor wird bei dem Verstärker Telewatt VM 40 durch einen von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers auf die Kathode des Pentodensystems der Röhre R65 geschalteten kräftigen Gegenkopplungsweg bei allen im Hörbereich liegenden Frequenzen bis zur Vollaussteuerung unter die für Hi-Fi-Verstärker vorgeschlagene 1 %- bzw. 0,5 %-Grenze abgesenkt.

Trotz der starken Gegenkopplung gelang es dem Autor dieses Berichtes nicht, den zur Verfügung gestellten Testverstärker zur Selbsterregung zu bringen. Des weiteren besteht infolge der sorgfältigen gegenseitigen Entkopplung der Stromversorgungswege aller Verstärkerstufen und trotz der dämpfungsarm übertragenen tiefsten Frequenzen selbst unter den ungünstigsten Betriebsbedingungen keine Blubbergefahr.

Schallplatte und Tonband

Erwähnenswert sind auch die in der Leistungsstufe verwendeten Endröhren EL 36, die infolge ihres für Pentoden relativ niedrigen Innenwiderstandes bereits bei einer Anodenbetriebsspannung von nur 285 V eine Sprechleistung von 40 W liefern.

Außer dem 4-, 8- und 16-Ω-Ausgang besitzt der Verstärker auch einen 100-V-Ausgang. Wenn dieser auch nicht ganz den Empfehlungen des Fachnormenausschusses Elektrotechnik im DNA entspricht – diese fordern einen erdfreien 100-V-Ausgang – so kann doch der Verstärker dank dieses Ausganges auch für größere Übertragungsanlagen verwendet werden, ohne daß Anpassungsschwierigkeiten beim Betrieb mehrerer Lautsprecher entstehen oder große und damit unwirtschaftliche Querschnitte für die Lautsprecherleitungen verwendet werden müssen²⁾.

²⁾ Dicio: Niederfrequenzverstärker-Praktikum, Kapitel 12 und 17e, Franzis-Verlag

Transistoren in der Ela-Anlagentechnik

Seit 1955 baut Telefunken Ela-Anlagen nach einem ähnlichen Baugruppen-Prinzip auf, wie es auch in der Studioteknik üblich ist. In verhältnismäßig kleinen Kassetten befinden sich röhrenbestückte Mikrofon-, Summen-, Misch- und Kontrollverstärker zusammen mit den zugehörigen Regelorganen. Durch Aneinanderreihen lassen sich „maßkonfektionierte“ Regieeinheiten zusammensetzen, die praktisch jeden erdenklichen Sonderwunsch erfüllen.

Jetzt entstand eine neue Kassettenverstärker-Serie mit Transistorbestückung, die die gleichen Zwecke erfüllt wie die bewährte röhrenbestückte Serie und deren Ein- und Ausgangswerte so ausgelegt sind, daß Transistor-Kassetten ohne weiteres auch zusammen mit Röhren-Kassetten betrieben werden können. Der Vorteil der neuen VB-Technik (= variable Blockverstärker) liegt auf der Hand: Die Abmessungen sind gegen früher noch kleiner geworden (z. B. Mikrofon-Vorverstärker V 610 = 47 × 134 × 162 mm), so daß eine vollständige, aus mehreren Blöcken zusammengesetzte Regie-Einheit kleiner ist als die früher üblichen röhrenlosen Mischpulte. Weil Flachbahnpotentiometer verwendet werden, ergeben sich eine handlichere Bedienung und eine bessere Übersicht der Betriebssituation auf einem umfangreichen Mischpult. In der Tabelle sind die wichtigsten Daten der lieferbaren Blockverstärker zusammengestellt.

Der Mikrofonverstärker ist fünfstufig ausgelegt und für den Anschluß eines Mikrofons bestimmt. An den gleichfalls fünfstufigen Mischverstärker können gleichzeitig ein Mikrofon und eine Musikquelle

Bei Übertragungsanlagen ist nicht nur eine möglichst hohe Wiedergabequalität zu fordern, sondern ebenso eine weitgehende Betriebssicherheit. Die in dieser Richtung mit dem Verstärker angestellten Untersuchungen ergaben, daß alle Teile so ausgelegt sind, daß Schäden infolge zu schwacher Einzelteildimensionierungen nicht zu erwarten sind.

Auf Grund der sehr sorgfältig durchgeführten Messungen und Untersuchungen kann gesagt werden, daß der Telewatt VM 40 nicht nur den Qualitätsansprüchen für High-Fidelity-Übertragungen gerecht wird, sondern auch, daß dessen Konstrukteure bei seinem Entwurf gute Ideen in bezug auf die Gesamtgestaltung verwirklicht. Außer seinen meßtechnischen Qualitäten ermöglicht der Verstärker selbst bei größeren Übertragungsanlagen und unter wechselnden Betriebsbedingungen eine weitgehend universelle Verwendungsfähigkeit. Auch für den Laien ist die richtige Bedienung durch die Mitlieferung einer ausführlichen Beschreibung und Betriebsanleitung leicht gemacht.

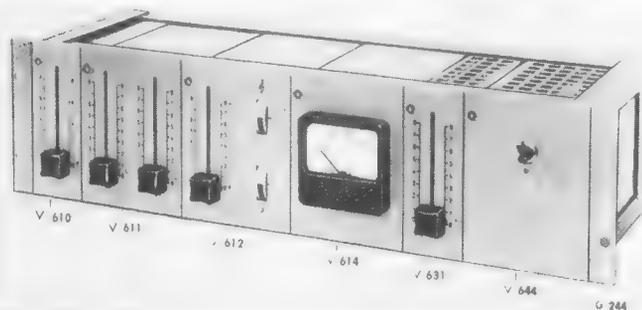
(z. B. Tonabnehmer, Bandgerät, Rundfunkteil) gelegt und miteinander gemischt werden. Der Summenverstärker enthält ein Summen-Schiebepotentiometer und zwei getrennte Rändelrad-Einsteller zum Anheben und Absenken der hohen und tiefen Töne; sein Ausgang ermöglicht den Anschluß einer größeren Zahl von Leistungsverstärkern.

Der Abhörverstärker erlaubt die Kontrolle der Modulation an den verschiedenen Schienen und Knotenpunkten der Anlage, während man mit dem Kommandoverstärker z. B. Durchsagen vom Regieraum in die Sprecherkabinen und dgl. geben kann. Zur optischen Überwachung dient der Tonmesser, der eine logarithmische Anzeige liefert.

Interessant ist die Frage der Stromversorgung gelöst. Alle Verstärkereinheiten sind für 12-V-Gleichstromspeisung eingerichtet, und da ihre Stromaufnahme bescheiden ist (Beispiel: V 611 = 70 mA), kann bei fliegend installierten Anlagen sogar mit einer Autobatterie gespeist werden. Für ortsfesten Einbau ist natürlich ein zentrales

	Eingang	Ausgang ca.
Mikrofonverstärker V 610	0,5 mV	3,5 V/60 Ω
Mischverstärker V 611	0,5 u. 320 mV	3,5 V/60 Ω
Entzerrer-Summenverst. V 612	50 mV	3,5 V/60 Ω
Tonmesser V 614	500 mV f. 100%	–
Abhörverstärker V 631	0,5 V	N = 4 W
Kommandoverstärker V 632	1 mV	N = 4 W
Netzteil V 644	z. B. 220 V ~	12 V/1 A

Links: Bild 1. Vollständige Kleinzentrale in VB-Transistortechnik



Rechts: Bild 2. Großes zehnteiliges Regiefeld mit Tonmesser, Entzerrer-Summenverstärker sowie Kommando- und Abhöreinheit

Netzgerät vorzuziehen, das bis zu 15 Vorverstärker oder einen Abhör- bzw. Kommandoverstärker zusammen mit fünf Vorverstärkern spannungsstabilisiert speisen kann. Bild 1 zeigt den Zusammenbau eines Mikrofon- und eines Mischverstärkers mit einem Summenverstärker, einem Tonmesser, einem Abhörverstärker und dem gemeinsamen Netzteil. In Bild 2 ist ein zehnteiliges Mischpult mit Summenverstärker sowie einem Abhör- und einem Kommandoverstärker zu sehen.

Urheberrechtsreform und Tonbandgeräte-Benutzer

Unter diesem Titel hat der Deutsche Tonjäger-Verband e. V., Nürnberg, eine Denkschrift vorgelegt. Sie stellt nochmals die entsprechenden Paragraphen über die private, nicht-kommerzielle Vervielfältigung von urheberrechtlich geschützten Werken der Tonkunst zusammen, beginnend mit dem zur Zeit noch gültigen LUG, § 15, 1. Es folgen die Paragraphen aus den Referententwürfen zum neuen Urheberrechtsgesetz von 1954, das bekannte Gema-freundliche Bundesgerichtshof-Urteil vom 18. Mai 1955, der Ministerialentwurf vom 26. Mai 1959 und seine neueste, noch nicht publizierte Fassung.

Die Denkschrift befaßt sich mit allen Aspekten eines verschärften Urheberschutzes: Steigerung der Einnahmen dieses Kreises über das vertretbare Maß hinaus, Durchsetzen des Monopolstandpunktes der Gema, und bedenkliche Eingriffe in die private Sphäre des einzelnen. Auch wird, juristisch recht bemerkenswert, der Einfluß des Bundesgerichtshof-Urteils von 1955 auf die künftige Gesetzgebung untersucht. Man kommt zu dem Schluß, daß dem Gericht zwar Gesetzes-Auslegung und -Anwendung zukommt, nicht aber Einflußnahme auf die Gesetzgebung selbst – mit anderen Worten: das Bundesgerichtshof-Urteil braucht keinesfalls Vorbild für den Gesetzgeber zu sein.

Die Denkschrift schließt mit dem Ergebnis einer Befragung aller Bundestagsabgeordneten und von über 9000 Privatpersonen, die sich ziemlich übereinstimmend bezüglich der privaten Überspielung von Tonaufzeichnungen für eine Angleichung der bundesdeutschen Urheberrechtsgesetzgebung an die liberalen ausländischen Gesetze aussprechen. —

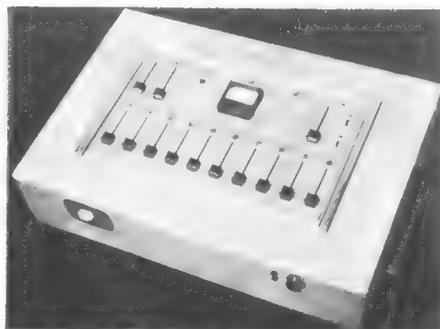
Einbanddecken für die FUNKSCHAU

biten wir sofort zu bestellen, am besten unter Verwendung der Bestellkarte, die der Weihnachts-Werbebeilage im vorigen Heft der FUNKSCHAU eingedruckt war. — Wir liefern Ende des Jahres:

Schmale Einbanddecken nur für den Hauptteil — **Breite** Einbanddecken für die kompletten Hefte mit Umschlägen und Anzeigenseiten.

Preis je 4.30 DM zuzüglich 70 Pf Versandkosten.

FRANZIS-VERLAG · MUNCHEN 37 · POSTFACH



Wie bereits in Heft 20 auf Seite 526 erwähnt, eignet sich die Kompensationsschaltung nach Raps am besten zum Selbstbau. Die elektrische Funktionsweise wurde in Abschnitt 3.5 eingehend besprochen, so daß für den Bau lediglich in mechanischer Hinsicht einige Anweisungen gegeben zu werden brauchen. Für das Gehäuse sollen keine genauen Maßangaben gemacht werden; ist ein solches vorhanden, wird man sich nach dessen Abmessungen richten. Als Deckfläche sollten etwa 6 bis 8 Quadratdezi-meter zur Verfügung stehen; eine Tiefe von 10 cm ist ausreichend. Der Deckel soll abnehmbar sein und aus 2 bis 3 mm starkem Metall oder auch aus 6 bis 8 mm starkem Isolierstoff bestehen. Diese Stärke ist notwendig, da man zweckmäßigerweise alle Bauteile auf dem Deckel montieren wird.

Wenn möglich, sollten die Kurbeln, mit K_I beginnend und mit K_V endend, auf einer Geraden angeordnet werden, um die Werte bequem ablesen zu können. Völlig unproblematisch sind die Kurbeln K_{II} und K_{IV} ; hier besorgt man sich einfach zwei kräftige Stufenschalter mit je zehn Stellungen.

Größere Schwierigkeiten machen die Schalter K_I und K_{III} , denn sie müssen zwei voneinander isolierte Schaltarme besitzen, die jeweils auf zwei benachbarten Schalterkontakten aufliegen. Es bestehen zwei Möglichkeiten: die eine ist die, daß man sich die Schalter selbst baut. Als Grundplatte dient ein Stück Isolierstoff; zur Lagerung der Achse kann ein ausgesientes Potentiometer herangezogen werden. Als Kontakte dienen M-5-Messingschrauben mit Zylinderkopf, die nach der Montage auf der Isolierstoffplatte so weit abgedreht werden, daß der Schlitz verschwindet. Die Kontaktabnahme vom Schaltarm kann entweder über eine genügend starke flexible Zuleitung erfolgen oder aber auch über eine Schleifbahn.

Da es sich auch hier um 1000- Ω - und 10- Ω -Widerstände handelt und der Kontaktwiderstand kaum berücksichtigt zu werden braucht, gibt es noch eine andere und wesentlich einfachere Möglichkeit. Man besorgt sich einen Stufenschalter mit zwei Ebenen, von denen jede zwölf Stellungen aufweisen muß. Die Ebenen werden nun so mit den Widerständen beschalet, wie es in Bild 38 dargestellt ist. Die elf Widerstände liegen in Reihe, und in jeder Schalterstellung liegt zwischen den beiden Schaltarmen jeweils ein Widerstand. Natürlich wird man auch hier darauf achten, daß die Kontakte der Stufenschalter möglichst kräftig ausgelegt sind.

Am meisten Schwierigkeiten bereitet die Kurbel V, und zwar gleich in zweifacher Hinsicht. Erstens handelt es sich hier um 0,1- Ω -Widerstände, die in der erforderlichen Toleranz kaum im Handel zu haben sein werden und daher angefertigt werden müssen. Zweitens ist wegen dieser niedrigen Widerstandswerte ein sehr kräftiger Schalter notwendig, denn bei einem Kontaktwiderstand von nur 1 m Ω bedeutet das bereits einen Fehler von 1 %, bezogen auf ein Widerstandselement. Da sich jedoch der Gesamtwiderstand des Kompensators bei Betätigen dieser Kurbel ändert, was in Abschnitt 3.5 zugelassen wurde, darf man jetzt auch den Fehler auf den Gesamtwiderstand dieser Kurbel beziehen und erhält einen Fehler von 0,1 %, was durchaus annehmbar ist.

Immerhin ist es noch schwierig genug, diesen Übergangswiderstand von 1 m Ω zu verwirklichen. Natürlich liegt der Gedanke nahe, diese Kurbel als Schleifdraht auszubilden, was beim Brüger-Kompensator (in Abschnitt 3.5 nicht besprochen) auch tatsächlich ausgeführt wurde. Wählt man den

Einführung in die Feinmeßtechnik

Selbstbau feinmeßtechnischer Geräte

4. Teil

Nachstehend bringen wir den Schlußteil dieser von unseren jüngeren Lesern sehr begrüßten Einführung in die Feinmeßtechnik. Die ersten Folgen erschienen in Heft 20, Seite 523; Heft 21, Seite 551; Heft 22, Seite 583.

Drahtdurchmesser zu 0,35 mm, dann entspricht ein Widerstandswert von 1 Ω einer Länge von etwa 24 cm. Man bekommt dann auch noch den Vorteil als Zugabe, daß man bei genügend empfindlichen Galvanometer sich bei dem Abgleich der 6. Stelle nähern kann.

Dieser Möglichkeit hängen jedoch zwei Nachteile an, nämlich daß sich der Wert dieses Widerstandes im Laufe der Zeit bestimmt verändert und daß es schlechterdings unmöglich sein dürfte, den Übergangswiderstand zwischen Draht und Schleifer bei oder unter 1 m Ω zu halten. Man geht schon sicherer, wenn man die Mühe auf sich nimmt, diesen Schalter selbst zu bauen und auch die Widerstände nach der in Abschnitt 5.1 ausführlich beschriebenen Methode selbst anfertigt.

Da das Herstellen der Widerstände sicherlich zeitraubender ist als der Bau des Schalters, soll eine Methode beschrieben werden, bei der zwar der Schalter die doppelte Anzahl von Kontakten haben muß, wobei man jedoch mit nur fünf Widerständen auskommt. Die Schaltung ist in Bild 39 dargestellt. Beim Weiterdrehen des Schalters um eine Stufe nimmt der Gesamtwiderstand um jeweils 0,1 Ω zu, und doch kommt man mit vier Widerständen zu je 0,2 Ω und einem Widerstand zu 0,1 Ω aus.

Bau eines Kurbelschalters

Wir beginnen mit der Herstellung des Schalters, wie er in Bild 40 dargestellt ist.

(An dieser Stelle sei auf die kleine Abweichung zwischen Bild 39 und der Schaltung von Kurbel V in Bild 12 hingewiesen. Sie besteht darin, daß laut Bild 12 der Gesamtwiderstand 1 Ω betragen soll, während er nach Bild 39 nur 0,9 Ω beträgt. Dieser Unterschied ist völlig unwesentlich, da man, anstatt Kurbel V in Stellung 10 zu bringen, diese Kurbel ebensogut auf Nullstellung schalten kann und dafür Kurbel IV eine Stufe höher schaltet.)

Der mechanische Aufbau des Schalters wird durch Bild 40 hinreichend erläutert. Man verwendet als Kontakte zweckmäßig sogenannte Zählerbolzenschrauben, mit denen die Elektrizitätszähler auf den Zählertafeln befestigt werden. Diese Schrauben bestehen aus Messing und haben einen glatten flachen Kopf. Nach der Montage auf der Grundplatte sollten diese Schraubenköpfe einmal schwach überdreht werden. Dazu wird die montierte Platte zentrisch zum Mittelloch auf die Drehbank gespannt. Als Lagerbuchse für die Achse kommt wieder ein altes Potentiometer zur Anwendung. Die Achse selbst wird aus zwei Teilen, die miteinander verschraubt werden, zusammengesetzt, um so gleichzeitig eine Befestigungsmöglichkeit für den Kontaktarm zu schaffen. Ebensogut kann man allerdings auch die Achse einteilig belassen und den Kontaktarm mit einer Nabe versehen,

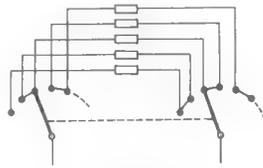


Bild 38. Schaltung einer Doppelkurbel

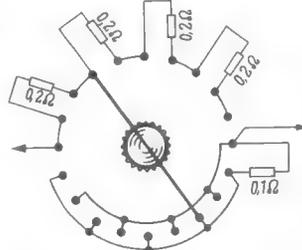


Bild 39. Sparschaltung für die Einfachkurbel

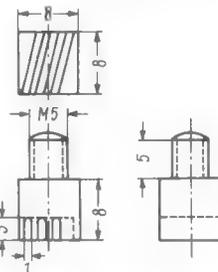


Bild 41. Kontaktklotz

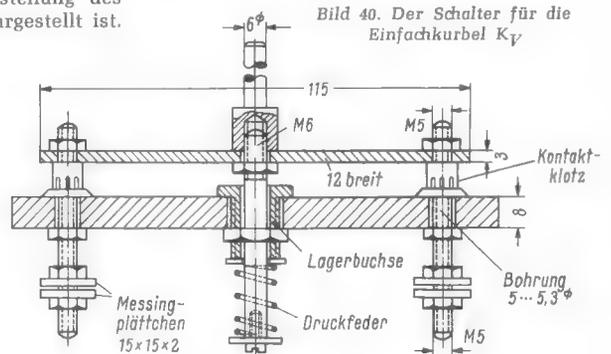
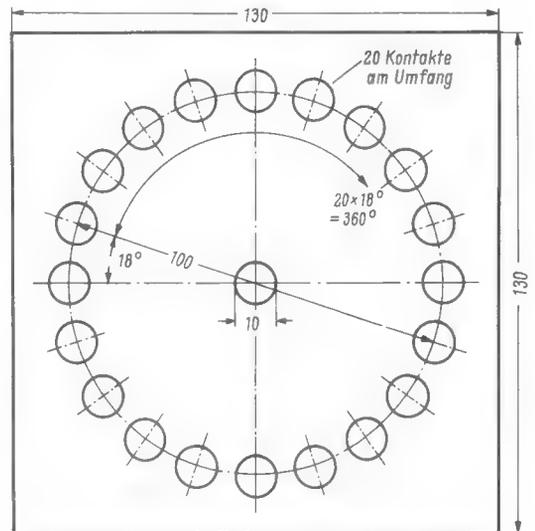


Bild 40. Der Schalter für die Einfachkurbel K_V



mit deren Hilfe er dann auf der Achse festgeschraubt wird. Eine Feder, die nicht zu schwach gewählt werden soll, sorgt für den erforderlichen Kontaktdruck.

Eine Rasteinrichtung ist in Bild 40 nicht angegeben; hier mag der Praktiker die ihm am geeignetsten erscheinende Methode zur Anwendung bringen. Besonders erwähnt werden soll noch der ebenfalls aus Messing bestehende Kontaktklotz, er ist deshalb in Bild 41 noch einmal gesondert herausgezeichnet. Dieser Klotz weist auf der eigentlichen Kontaktfläche Einschnitte auf, die unter 45° zur Bewegungsrichtung des Klotzes verlaufen. Man erreicht auf diese Art eine Selbstreinigung der Kontakte, ohne daß sich in diese infolge häufigen Gebrauchs Rillen einschleifen würden. Es sei bemerkt, daß bei industriemäßig hergestellten Kompensatoren alle Kurbeln mit Kontaktklötzen nach diesem Prinzip versehen sind.

Ferner sei erwähnt, daß es sinnvoller wäre, alle beteiligten Kontaktelemente aus Kupfer herzustellen, da Manganin, wie schon früher angegeben, gegen dieses Element eine kleine Thermospannung aufweist, und Manganindraht soll auch der Werkstoff für die herzustellenden Widerstände sein. Aus Gründen der mechanischen Festigkeit und der Korrosionsbeständigkeit wird jedoch stattdessen – auch bei der Industrie – Messing verwendet.

Die nun herzustellenden Präzisionswiderstände von $4 \times 0,2 \Omega$ und $1 \times 0,1 \Omega$ werden am Schalter selbst abgeglichen. Die Befestigung an den Kontakten erfolgt ähnlich wie beim Normalwiderstand. Man fertigt sich 20 Plättchen von 15×15 mm Kantenlänge aus 3 mm starkem Messingblech an, die in der Mitte eine Bohrung von 5...5,3 mm Durchmesser erhalten. Auf den Gewindebolzen des Kontaktes unseres Schalters kommt nun eine M-5-Mutter, dann zwei Plättchen und dann wieder eine Mutter. Zwischen die Plättchen wird dann der Widerstandsdraht geklemmt.

Als Widerstandsmaterial selbst sollte man Manganindraht von 1 mm Durchmesser nehmen, dann entspricht ein $0,1\text{-}\Omega$ -Widerstand einem Stück von etwa 18,5 cm und ein $0,2\text{-}\Omega$ -Widerstand natürlich dem Doppelten hiervon. Zum Herstellen der Klemmverbindung am Kontakt ist eine Zugabe von 3...4 cm erforderlich. Da diese Widerstände nur auf höchstens 0,2 % Genauigkeit abgeglichen zu werden brauchen, ist ein Anschweißen eines dickeren Stückes nicht erforderlich, sondern das Drahtende wird direkt in Haarnadelform zwischen die Plättchen geklemmt. Der Abgleich erfolgt dann zunächst durch Verschieben des Drahtes in der Klemmverbindung und dann durch Abschaben von Material, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben. Der Widerstandsdraht kann entweder auf einen geeigneten Isolierkörper gewickelt oder aber auch als freitragende Spule ausgeführt werden.

Man stellt als erstes den $0,1\text{-}\Omega$ -Widerstand her, wozu ein Vergleichsnormal dieses Wertes erforderlich ist, falls man sich ein solches nicht bereits nach den Empfehlungen von Abschnitt 5.2 hergestellt hat. Ist diese Arbeit beendet, dann schaltet man den erhaltenen $0,1\text{-}\Omega$ -Widerstand mit dem Normal in Serie und hat nun einen Vergleichswiderstand für die vier noch erforderlichen $0,2\text{-}\Omega$ -Widerstände. Ist der Schalter mit diesen fünf Widerständen bestückt, dann sind auch die Arbeiten an dieser Kurbel beendet und wir wenden uns dem $10\text{-}\Omega$ -Einstellwiderstand für das Normalelement zu.

Dieser $10\text{-}\Omega$ -Widerstand liegt mit einem Widerstandswert von $10\ 180 \Omega$ in Reihe. Da bei einem Kompensator die Genauigkeit allgemein mit 0,1 % gefordert wird, liegt

dieser zusätzliche Wert von 10Ω noch innerhalb der Toleranz. Das bedeutet, daß man diesen Widerstand von 10Ω ebensogut auch weglassen könnte. Man würde dann den anderen Widerstandswert von $10\ 180 \Omega$ auf $10\ 183 \Omega$ erhöhen, was der Normalspannung des Weston-Elementes entspricht.

Tatsächlich wird man beim Arbeiten mit einem industriemäßigen Kompensator feststellen, daß ein Betätigen dieses einstellbaren Widerstandes einen nur mit Mühe

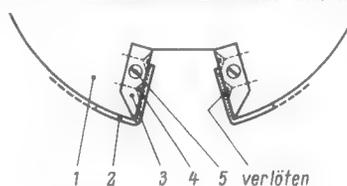


Bild 42. Festlegung der Drahtenden des Schleifdrahtpotentiometers

wahrnehmbaren Ausschlag des Galvanometers ergibt. Schließlich legt dieser Widerstand die sechste Stelle der Normalelementspannung fest, und der Kompensator ist auf nur fünf Stellen ausgelegt.

Will man den veränderbaren $10\text{-}\Omega$ -Widerstand trotz alledem bauen, dann wird man ihn am einfachsten als Schleifdraht ausbilden, da er nur zum Einstellen der Normalelementspannung dient und der Schleifkontakt bei Nullabgleich stromlos ist, d. h. der Schleifkontakt-Übergangswiderstand ist bedeutungslos. Es ist zu empfehlen, das Bauteil als Drehwiderstand auszubilden, dessen Lagerstelle ebenfalls einem alten Potentiometer entnommen wird. Wählt man Manganindraht von 0,12 mm Durchmesser als Material dann benötigt man eine Hartpapierschleife von 100 mm Durchmesser, um die der Widerstandsdraht gespannt wird. Die Enden sind so zu befestigen, daß der Schleifer auch in unmittelbarer Nähe der Enden Kontakt machen kann. Eine Möglichkeit hierfür ist in Bild 42 gezeigt. Die Ausbildung des Schleifers selbst soll dem Praktiker überlassen bleiben.

Zu dem Festwiderstand von $10\ 180 \Omega$ und dem Vorwiderstand R_v ist nur zu sagen, daß man hier am einfachsten käufliche Präzisionsschichtwiderstände verwendet, die natürlich alterungsunempfindlich sein sol-

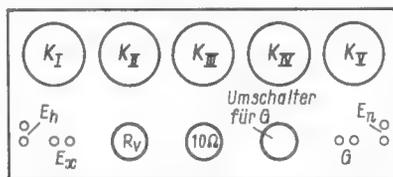


Bild 43. Vorschlag zur Anordnung der Kompensator-Einzelteile

len (Zur Berechnung von R_v vgl. Abschnitt 3.2). Eingehendere Überlegungen müssen jedoch bei dem einstellbaren Vorwiderstand R_v angestellt werden. Dieser hat nach den Ausführungen in Abschnitt 3.2 einen Wert in der Größe von 6000Ω , und deshalb mag man dazu neigen, hier ein normales Potentiometer zu verwenden. Das ist jedoch leider unmöglich, denn ein solches erfüllt weder die Forderung nach Konstanz des Widerstandswertes noch die nach niedrigem Übergangswiderstand.

Für R_v wäre eine fünfstellige Widerstandsdekade am Platz, die es erlaubt, die Werte mit 0,1 % Genauigkeit einzustellen. Nun, ein solcher Aufwand ist wohl übertrieben, da wir an anderen Stellen bereits Zustände an die Genauigkeit gemacht haben, die eine Verwendung einer Dekade an dieser Stelle in keiner Weise rechtfertigen. Zudem soll R_v vor jeder Messung

neu eingestellt werden, d. h. seine Werte sollen nur für etwa eine halbe Stunde konstant bleiben. Unter diesen Gesichtspunkten ist die Wahl weniger schwierig, ein kräftiges Drahtpotentiometer, wie es z. B. die Firma Rosenthal liefert, genügt unseren Forderungen vollauf. Da der Wert von 6000Ω kaum listenmäßig sein wird, greift man zu einem Regler von 5000Ω und schaltet zwischen R_v und E_h die noch fehlenden 1000Ω als Festwiderstand ein. Letztlich sind aber alle diese Werte von der Größe von E_h abhängig und müssen dieser im Einzelfall angepaßt werden.

Der Meßbereich des Kompensators läßt sich ohne weiteres auf 11 V erweitern, wenn man den Hilfsstrom auf 1 mA erhöht. Hierzu muß E_h größer gewählt werden, und zwar beträgt die erforderliche Spannung etwa 30 V. Deshalb wollen wir die Klemmen für E_h leicht zugänglich anordnen, so daß der Akkumulator jederzeit leicht gegen eine Spannungsquelle dieses Wertes ausgetauscht werden kann. Man erhält diese Spannung von 30 V am einfachsten, wenn man sechs Taschenlampen-Flachbatterien von je 4,5 V hintereinanderschaltet. Die Spannungskonstanz dieser Anordnung läßt jedoch zu wünschen übrig, so daß man lieber einen Spannungskonstanthalter nach Abschnitt 7.2 einsetzen wird und die 30 V über einen nachgeschalteten Spannungsteiler erzeugt.

Der Umschalter für das Galvanometer wird in Abschnitt 6.3 beschrieben, und damit ist die Beschreibung der Einzelteile des Kompensators beendet. Ein Vorschlag zur Anordnung der einzelnen Elemente ist in Bild 43 gezeigt. Die innere Verdrahtung soll mit blankem Kupferdraht von mindestens 2 mm Durchmesser ausgeführt werden. Als Anschlußklemmen für das Galvanometer und die verschiedenen Spannungsquellen wird man am besten Polklemmen vorsehen. Zum Schluß werden die Kurbeln sowie die verschiedenen Anschlüsse sauber beschriftet und damit ist der Kompensator fertig und das schwierigste Kapitel des Themas Feinmeßtechnische Geräte erledigt.

Man lasse sich nicht zu der Annahme verleiten, die Herstellung des Kompensators sei eine einfache Angelegenheit, da der diesbezügliche Abschnitt dieses Artikels der bisher kürzeste ist. Man darf nicht übersehen, daß die Abschnitte 3.2, 3.5 und 5.1 einen wesentlichen Teil dieser Baubeschreibung bilden und daß schlechthin alles, was bisher über Feinmeßtechnik gesagt wurde, auf den Kompensator gezielt war und hier seine praktische Anwendung gefunden hat.

6.2 Spannungsteiler

Der Kompensator allein gestattet Spannungsmessungen bis 11 V. Natürlich ist es wünschenswert, auch höhere Spannungen messen zu können. Im Allgemeinen wird es ausreichen, wenn man sich zwei weitere Meßbereiche schafft, und zwar von 110 V und 1100 V. Dazu benötigt man Spannungsteiler, die diese Werte auf ein Hundertstel bzw. auf ein Tausendstel herabsetzen; man arbeitet dann mit einem Hilfsstrom von 0,1 mA. Leider geht hierbei der Vorteil verloren, daß die unbekannte Spannungsquelle nicht belastet wird, aber das ist nun einmal nicht zu ändern.

Die Spannungsteiler stellt man ebenfalls aus Präzisions-Festwiderständen her. Bild 44 zeigt einen Spannungsteiler für einen Bereich von 110 V und Bild 45 einen solchen für 1100 V. Der mechanische Aufbau ist völlig unkritisch, deshalb wird auf eine Beschreibung verzichtet.

Wünscht man unbedingt die unbekannte Spannung im unbelasteten Zustand zu mes-

sen, dann läßt sich auch das verwirklichen, wenn man ein zweites Spiegelgalvanometer und einen Spannungskonstanthalter nach Abschnitt 7.2 besitzt. Die dann anzuwendende Schaltung zeigt Bild 46. Nachdem der Spannungsteiler parallel zur unbekanntem Spannung geschaltet und die Verbindung zum Kompensator vorgenommen wurde, kompensiert man zunächst den größeren Teil der am Spannungsteiler abfallenden Spannung durch Betätigen des Reglers am Spannungskonstanthalter, und zwar so, daß das Galvanometer im Stromkreis I keinen Strom anzeigt.

Bild 44. Spannungsteiler für 110 Volt

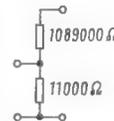
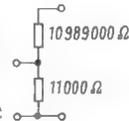


Bild 45. Spannungsteiler für 1100 Volt



Nun kompensiert man Stromkreis III ganz normal mit dem Kompensator. Dabei verändert man allerdings die bestehenden Widerstandsverhältnisse, so daß Stromkreis I nachgestellt werden muß. Das jedoch wirkt sich wieder auf Stromkreis III aus, und so kommt man schließlich durch mehrmaliges wechselseitiges Einstellen dieser beiden Kreise dahin, daß beide und damit auch Stromkreis II stromlos werden. Man kann jetzt den Spannungsteiler herausnehmen, ohne daß sich der bestehende Zustand ändert.

Sicher ließe sich die Stromlosigkeit von E_x auch ohne Spannungsteiler erreichen, nur wüßte man dann nicht, welche Teilspannung man mit dem Konstanthalter kompensiert hat. Mit Spannungsteiler jedoch ist dies genau der 99fache Teil der Spannung am Kompensatoreingang, und Kompensatorablesung mal 100 ergibt die unbekannt Spannung für den Fall, daß man mit dem Spannungsteiler für den 110-V-Bereich gearbeitet hat. Für den 1100-V-Bereich gelten natürlich analoge Betrachtungen.

Will man wesentlich kleinere Spannungen als 1,1 V messen, dann kann man dies durch Verringerung des Hilfsstromes erreichen. Das führt allerdings nur bei hochempfindlichen Spiegelgalvanometern zum Erfolg; der Vollständigkeit halber soll jedoch das Verfahren angegeben werden. Die Schaltung nach Bild 47 wurde von Hartmann & Braun bekanntgegeben. Bei Stöpselung 1 wird der Hilfsstrom abgeblenden. Durch Umstecken auf 0,1 bzw. 0,01 werden Vor- und Nebenwiderstände zum Kompensator so verändert, daß er nur noch von einem Zehntel oder einem Hundertstel des normalen Hilfsstromes durchflossen wird. Wesentlich dabei ist, daß sich der Gesamt-widerstand des Batteriekreises durch diese Umsteplungen nicht verändert.

6.3 Umschalter

Es ist notwendig, einige allgemeine Bemerkungen zu den Umschaltern zu machen, wie sie z. B. in der Kompensatorschaltung nach Bild 12 zum Umschalten des Galvanometers verwendet werden. Auch bei der sehr genauen Messung von Widerständen ist es üblich, zwei Messungen zu machen, wobei der Strom durch den Widerstand zwischen den beiden Messungen gewendet wird. Solche Umschalter können u. U. einen schwachen Punkt in der Meßschaltung darstellen, da an ihren Kontakten Thermospannungen auftreten können. Man kann diese Gefahr ganz wesentlich dadurch verringern, daß man alle stromführenden Teile aus dem gleichen Material herstellt, etwa Messing. Ferner ist zu erwarten, daß sich alle Kontaktstellen angenähert auf der gleichen Temperatur befinden, da sie ja räumlich dicht beieinander liegen. Dennoch sind

besondere Konstruktionen bekannt geworden, von denen eine in Bild 48 skizziert ist. Der Schalter besteht aus vier Schaltlamellen aus hartgezogenem Kupfer, die mit Hilfe der Schaltnocke N aus Hartgummi wechselseitig zusammengepreßt werden. Um Temperaturdifferenzen zu vermeiden, bringt man einen solchen Schalter in ein Gefäß, das mit Paraffinöl gefüllt wird.

7. Energiequellen

Kompensationseinrichtungen sind hauptsächlich dazu gedacht, andere Instrumente auf ihre Genauigkeit zu prüfen. Man benötigt dann Spannungs- bzw. Stromquellen, die dem jeweiligen Meßbereich des zu prüfenden Instrumentes angepaßt sind. Nun erstrecken sich die Bereiche von Meßinstrumenten über mehrere Zehnerpotenzen, und da man doch für alle vorkommenden Fälle ausgerüstet sein will, muß man eben die entsprechenden Energiequellen bereitstellen.

An diese Geräte werden zwei Forderungen gestellt, nämlich 1. die der stufenlosen Einstellbarkeit und 2. die der Stabilität. Sie sind, insbesondere bei hohen Strömen, nicht immer einfach zu verwirklichen.

7.1 Spannungskonstanthalter

Über Spannungskonstanthalter wurde bereits viel veröffentlicht, so daß davon abgesehen werden soll, hier ausführliche Bauanleitungen zu geben. Es sollen lediglich einige Beschreibungen auf ihre Tauglichkeit für unsere Zwecke hin untersucht werden.

Bild 46. Spannungsmessung mit Teilkompensation

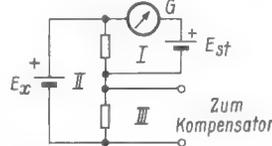
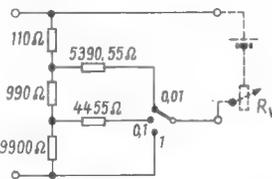


Bild 47. Spannungsteiler für kleinere Hilfsströme



In der FUNKSCHAU 1959, Heft 8, Seite 172, ist ein stabilisiertes Netzteil mit Transistoren beschrieben, das bei einer stabilisierten Ausgangsspannung von 28 V einen Strom bis zu 10 A abgeben kann. Für den unteren Spannungsbereich ist dieses Gerät bestens geeignet, denn mit Hilfe von Spannungsteilern lassen sich damit selbst Spannungen von einigen Millivolt erzeugen. Sein Nachteil ist der, daß der Selbstbau reichlich teuer werden dürfte. Das Gerät wurde deshalb an erster Stelle erwähnt, weil es mit seiner hohen Belastbarkeit gleichzeitig eine äußerst brauchbare Stromquelle ist.

Wenn es sich jedoch nur darum handelt, eine kleine Spannung zu stabilisieren, dann ist die Anordnung nach FUNKSCHAU 1959, Heft 1, Seite 6, geeigneter. Diese Einrichtung läßt sich verhältnismäßig billig aufbauen. Leider liefert sie nur Spannungen bis 12 V, und da das gleich zu erwähnende Gerät für höhere Spannungen nur bis 20 V herunter geht, fehlt hier der Anschluß. Man kann nun die Schaltung entsprechend abwandeln oder aber auch die erstgenannte Schaltung mit nur einem Transistor als Regelelement aufbauen. Auf jeden Fall aber sind die beiden angeführten Geräte in ihrem Prinzip als die für uns geeigneten zu betrachten.

Ein Gerät, das höhere Spannungen stabilisiert, ist in der FUNKSCHAU 1959, Heft 15, Seite 355, beschrieben. Am Ausgang sind

Für den jungen Funktechniker

Spannungen von 20 bis 250 V zu entnehmen, wobei als Höchstbelastung 300 mA angegeben sind. An diesem Gerät ist für uns nachteilig, daß die Spannung nicht hoch genug ist, denn mit 250 V kann man den 600-V-Bereich eines Instrumentes nicht nachprüfen. Geeigneter erscheint ein Gerät, das von R. Kretzmann im „Handbuch der industriellen Elektronik“ beschrieben wurde. Es liefert Spannungen von 15 bis 450 V, wobei aber die Stromstärke zwischen 15 und 85 V nur 10 mA beträgt. Das ist aber für unsere Zwecke ausreichend, da der Eigenverbrauch der zu untersuchenden Instrumente stets niedriger liegen wird.

Zusammenfassend sei gesagt, daß man einen Spannungsbereich zwischen Null und etwa 400 V lückenlos bestreichen soll, wobei die Stromstärke, da es sich um die Nachprüfung von Spannungsmessern handelt, von untergeordneter Bedeutung ist.

7.2 Stromquellen

Ströme sollten bis zu einer Höhe von etwa 6 A zur Verfügung stehen; Instrumente mit darüberliegenden Meßbereichen sind nicht sehr häufig. Es läßt sich nicht bestreiten, daß das zuerst genannte, transistorbestückte Gerät aus der FUNKSCHAU 1959, Heft 8, hier am geeignetsten ist, denn mit Hilfe von entsprechenden Serienwiderständen lassen sich mit ihm tatsächlich alle Ströme zwischen Null und 10 A erzeugen. Wie gesagt, ist es recht teuer. Nun, Ströme bis zu 300 mA lassen sich auch den angeführten Geräten für höhere Spannungen entnehmen. Darüber hinaus kommt eine Schaltung nach Bild 49 in Betracht. Es ist eine normale Gleichrichterschaltung mit Selen-Graetz-Gleichrichter, die für Ströme bis 10 A ausgelegt ist.

Die Forderung nach stufenloser Einstellbarkeit wird durch den zweiten Transformator erfüllt, dessen Sekundärseite im Gleichrichterkreis liegt und dessen Primärseite an ein Potentiometer von 5 kΩ angeschlossen ist. Bekanntlich wird der Widerstand des Potentiometers auf die Sekundärseite hinübertransformiert; mit der gezeigten Anordnung erhält man einen Stromeinstellbereich von etwa 1 : 10. Leider ist die Anordnung nicht netzspannungsunabhängig; man könnte sie an ein Gerät anschließen, das eine stabilisierte Wechselspannung ab-

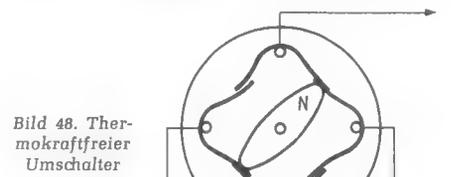
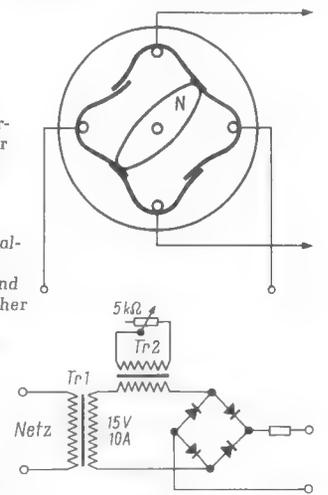


Bild 48. Thermokraftfreier Umschalter

Bild 49. Schaltung zum Erzeugen und Einstellen hoher Gleichströme. Der Transformator Tr 2 dient als veränderlicher Wechselstromwiderstand



gibt. Dann allerdings dürfte die Einrichtung kaum billiger sein als das zuerst erwähnte Transistorgerät. Immerhin kann man mit dieser Schaltung arbeiten, wenn man nicht gerade in einer Gegend wohnt, die von starken Netzspannungsschwankungen heimgesucht wird. (Schluß)

Ein neuer Halbleiter-Name: Ditratherm

Unter der Bezeichnung Ditratherm kommen verschiedene interessante Halbleiter-Bauelemente neu auf den Markt. Dazu zählen zwei 100-MHz-Drift-Transistoren Typ 2 N 374 und 2 N 384 für kommerzielle Anwendungen sowie ein Spezialtyp 2 N 1225 für gedruckte Schaltungen. Als Beispiel seien einige Daten des 2 N 384 angegeben:

Grenzwerte bei 25° C

- Kollektor-Basis-Spitzenspannung $-U_{CB} = 40 \text{ V}$
- Kollektor-Emitter-Spitzenspannung $-U_{CE} = 20 \text{ V}$

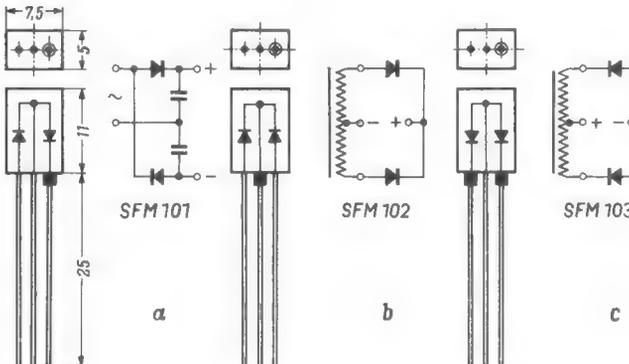


Bild 1. Abmessungen und Schaltungen der Ditratherm-Germanium-Diodenkombinationen SFM 101 bis SFM 103; a = Spannungsverdoppler, b und c = Zweiweggleichrichter. Die Kondensatoren und Transformatoren sind nicht im Gleichrichterelement enthalten, sondern gehören zur äußeren Schaltung

Rechts: Bild 2. Brückengleichrichter SFM 104 und SFM 105, oben mit zweiseitigen, unten mit einseitigen Drahtanschlüssen, rechts die Innenschaltung

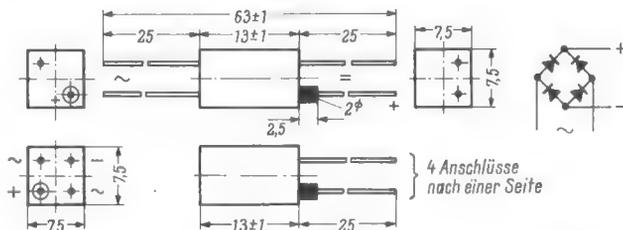


Bild 3. Abmessungen der Kleinst-Fotodiode PHG 2

- Emitter-Basis-Spitzenspannung $-U_{EB} = 0,5 \text{ V}$
- Kollektor-Spitzstrom $-I_C = 10 \text{ mA}$
- Gesamtverlustleistung $N_C = 120 \text{ mW}$
- Lagertemperatur $T_{st} = -65...+100^\circ \text{ C}$

Für die Frequenz $f = 30 \text{ MHz}$ werden mit einem solchen Transistor bei Neutralisierung und richtiger Anpassung an Ein- und Ausgang Verstärkungen von 16...20 dB erzielt.

Zur Verwendung in Meßgeräten und zum Gleichrichten kleiner Leistungen für Stromversorgungszwecke wurden die Germanium-Diodenkombinationen SFM 101 bis SFM 105 geschaffen. Die Ausführungen SMF 101 bis 103 enthalten nach Bild 1 je zwei Germanium-Spitzendioden, mit denen sich Spannungsverdoppler und Zweiweggleichrichter aufbauen lassen. Die Typen SMF 104 und

105 (Bild 2) sind aus vier Germaniumdioden in Graetzschaltung aufgebaut. Die Tabelle enthält die wichtigsten Daten der verschiedenen Schaltungen. Alle Typen sind in einem elastischen widerstandsfähigem Kunststoffgehäuse vergossen. Die Typen mit einseitig herausgeführten Anschlüssen eignen sich vorteilhaft für gedruckte Schaltungen. — Obgleich gegen Kombinationen von Bauelementen bisweilen die Bedenken geäußert werden, daß bei Ausfall eines Teilelementes die gesamte Kombination ausgetauscht werden muß, so zeigen die neueren Entwicklungen, insbesondere die

Mikromodulteknik, daß die Vorteile solcher Kombination weitaus größer sind. Komplizierte Empfängerschaltungen und elektronische Anlagen lassen sich mit kombinierten Bauelementen weitaus einfacher und raumsparender montieren. Ein vorwiegend für Datenverarbeitungsanlagen bestimmtes Bauteil ist die Ditratherm-Germanium-Fotodiode PHG 2 in Kleinstausführung. Ihr Durchmesser ist mit 2,3 mm geringer als der Abstand zweier Löcher in Lochkartensystemen. Die lichtempfindliche Schicht befindet sich an der Gehäusekuppe (Bild 3). Der Dunkelstrom bei 20 V Betriebsspannung und 25° C liegt

bei 10...30 µA. Für eine Beleuchtungsstärke von 1000 Lux erhöht sich der Strom um 30 bis 50 µA, er darf bis zu 4 mA anwachsen.

Die Ditratherm-Erzeugnisse werden von der Fabrik für elektronische Bauelemente, Türk & Co. KG, Landshut, geliefert.

Zulässige Lötzeit bei Transistoren

Die Transistorhersteller geben nur selten die zulässigen Lötzeiten für das Einlöten von Transistoren an. Meist beziehen sich diese Zeiten auf spezielle Fälle, z. B. auf das Tauchlöten bei gegebener Löttemperatur und vorgeschriebener Länge der Anschlußdrähte; oft wünscht man jedoch allgemeingültige genaue Werte der zulässigen Lötzeiten zu haben.

Die Lötzeit wird durch den Wärmeübergang von der Lötstelle zum Kristall begrenzt, weil der Kristall eine in den Datenblättern angegebene Maximaltemperatur nicht überschreiten darf, damit er nicht beschädigt wird. Da die Kristalltemperatur nicht direkt gemessen werden kann, muß sie indirekt ermittelt werden. Hierzu wird folgende Anordnung vorgeschlagen: Ein Exemplar des zu verarbeitenden Transistortyps wird mit den auf die gewünschte Länge gekürzten Anschlußdrähten unter Verwendung einer Kühlzange in eine Probeschaltung (Bild) eingelötet. Nach vollständigem Erkalten der Lötstellen wird der Reststrom I_{Co} bei Zimmertemperatur mit sehr kleiner Spannung (1,3 bis 2 V) gemessen.

Anschließend wird der Transistor in einem Wärmeschrank sehr langsam erwärmt und eine Kurve aufgenommen, die den Reststrom in Abhängigkeit von der Temperatur zeigt. Der Transistor wird dabei bis zur maximal nach dem Datenblatt zulässigen Temperatur aufgeheizt. Nach dieser Messung läßt man den Transistor wieder erkalten. Jetzt geht man mit dem heißen LötKolben an eine oder mehrere der Lötstellen der Probeschaltung und hält ihn 1, 2 oder 3 Sekunden an die Lötstelle. Nach Entfernen des Kolbens beobachtet man am Meßgerät das Ansteigen des Reststromes I_{Co} . Er erreicht sein Maximum erst eine gewisse Zeit nach der Lötung.

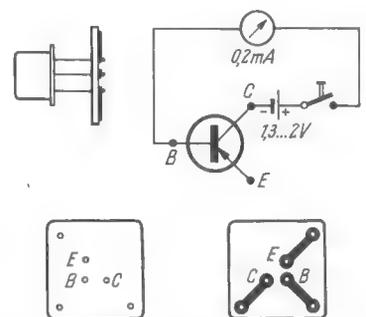
Die Löttdauer, bei der der Reststrom gerade den Wert erreicht, der im Wärmeschrank für die maximale Kristalltemperatur ermittelt wurde, ist für den Transistortyp bei dem verwendeten LötKolben maximal zulässig.

Steht kein Wärmeschrank zur Verfügung, so kann der Reststrom für die maximal zulässige Kristalltemperatur ungefähr ermittelt werden, wenn man in Rechnung setzt, daß sich der Kollektor-Reststrom für je 90° C Temperaturerhöhung verdoppelt.

Edgar G. Knop

Grenzwerte der Ditratherm-Diodenkombinationen

	Typ SFM	max. Eingangswechselspannung V_{eff}	Richtspannung	Richtstrom-Mittelwert in mA	
				25° C	55° C
Ohmsche oder induktive Belastung	102/103	17	15	40	20
Kapazitive Belastung	101	17	45	10	5
	102/103	17	24	20	10
Ohmsche oder induktive Belastung	104/105	35	30	40	20

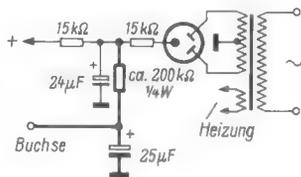


Versuchsschaltung zur Bestimmung der bei Transistoren zulässigen Löttdauer. Der Transistor wird dazu versuchsweise in ein kleines Isolierstoffplättchen mit Kupferbahnen nach Art einer gedruckten Schaltung eingelötet

Zusätzliche Gleichspannungsbuchse am Röhrenvoltmeter

Für die Anwendung in der Werkstatt und im Service hat sich die nachfolgend beschriebene Ergänzung eines Röhrenvoltmeters sehr bewährt. An einer geeigneten Stelle der Frontplatte wird eine isolierte Buchse angebracht. Diesen Anschluß verbindet man über einen Widerstand von 200 k Ω mit der 250-V-Anodenspannungsquelle des Gerätes. Nach dem beigefügten Bild ist außerdem zur zusätzlichen Siebung ein Elektrolytkondensator von 25 μ F zwischen der Buchse und Masse vorzusehen.

Die Zusatzbuchse läßt sich leicht in die Schaltung des vorhandenen Röhrenvoltmeters einfügen



Die Zusatzbuchse ist für Isolationsprüfungen an Kondensatoren von großem Nutzen. Die in den üblichen Ohmmetern vorhandene Meßspannung von 1,5 V ist meist zu gering, um Isolationsschäden und Durchschläge an Kondensatoren, die unter hohen Betriebsspannungen arbeiten, einwandfrei festzustellen. Hierzu ist vielmehr eine Prüfspannung von der Größe der Arbeitsspannung erforderlich. Sie steht an der neuen Zusatzbuchse zur Verfügung.

Zur Prüfung verbindet man das eine Ende des Prüflings mit der Gleichstrom-Meßspitze des Röhrenvoltmeters und steckt den anderen Anschluß in die Zusatzbuchse. Der Gleichstrom-Meßbereichschalter steht zu Beginn auf + 250 V und wird dann bei Bedarf bis auf + 5 V heruntergeschaltet. Auf der Skala darf keine Spannung angezeigt werden, sonst ist die Isolation des Kondensators nicht einwandfrei.

Mit der Zusatzbuchse läßt sich z. B. auch leicht der Widerstandsverlauf, ob linear oder logarithmisch, von Einstellwiderständen feststellen. Dazu wird das Potentiometer zwischen Prüfbuchse und Gleichstrom-Meßspitze geschaltet. Im entsprechenden Meßbereich wird der Verlauf der Spannung in Abhängigkeit vom Drehwinkel eindeutig angezeigt. Wichtiger sind jedoch die Isolationsmessungen an Kondensatoren; allein schon deswegen lohnt sich der Einbau einer solchen Buchse in das vorhandene Röhrenvoltmeter.

Paul Netsakemeir

Vorsicht beim Löten von Durchführungskondensatoren

Masseschluß in einem Durchführungskondensator stellte sich als Fehlerquelle in einem zur Reparatur gegebenen Gerät heraus. Der Kondensator wurde ausgelötet und nochmals kontrolliert; nun ließ sich aber kein Masseschluß mehr nachweisen. Trotzdem wurde ein neues Exemplar genommen und eingelötet – der Fehler zeigte sich wie zuvor.

Nach verschiedenen Messungen, mit deren Hilfe die Fehlerquelle eingekreist werden sollte, kam ich wieder auf diesen Kondensator zurück; nach dem Motto: Immer da suchen, wo man mit der letzten Arbeit aufgehört hat. Auch bei dem neu eingelöteten Kondensator muß ich einen Masseschluß feststellen. Offenbar war die hohe Temperatur beim Löten Schuld gewesen. Erst nach dem Einlöten eines dritten Kondensators, diesmal unter Benutzung einer Zange zur Wärmeableitung, war der Fehler behoben.

Helmut de Fries

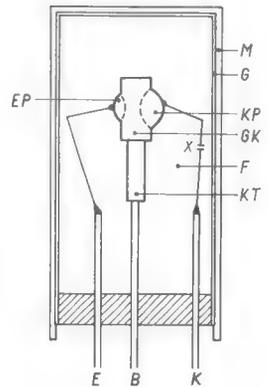
Reparatur eines Transistors

In einem 3-W-Transistorverstärker¹⁾ arbeitete der Transistor OC 72 in der als Emittterverstärker geschalteten Treiberstufe. Plötzlich versagte dieser Transistor und auch ein neues Exemplar setzte aus. Der Verlust zweier Transistoren kann recht unangenehm sein; deshalb wurde eine Reparatur versucht.

Nach einem kräftigen Schlag auf die Metallkappe des Transistors ließ sich die Bodenplatte mit dem daraufsitzenen System (Bild) herausnehmen. Der Zuführungsdraht zur Kollektorpille war an der gekennzeichneten Stelle unterbrochen, augenscheinlich durchgeschmolzen. Zunächst wurde versucht, die Bruchstelle zusammenzulöten; doch der Draht nahm kein Lötzinn an. Deshalb wurden die beiden Drahtreste gelöst und zwischen den Anschlußdraht und die Kollektorpille ein dünner versilberter Kupferdraht als neue Verbindung gelötet. Das Löten ging sehr schnell vor sich;

¹⁾ Vgl. die Schaltung Bild 14 in: Transistor-Schaltungstechnik; FUNKSCHAU 1961, Heft 2, Seite 33 und 34.

Der Systemaufbau des reparierten Transistors OC 72; die Bruchstelle in der Verbindung Kollektorpille-Anschluß ist gekennzeichnet. K = Kollektoranschluß, B = Basisanschluß, E = Emittteranschluß, EP = Emittterpille, M = Metallhülse, G = Glasmantel, KP = Kollektorpille, GK = Ge-Kristall, F = Fettcreme, KT = Kristallträger



verwendet wurde eine sehr dünn ausgehämmerte und zugefeilte Spitze eines 50-W-LötKolbens. Die Metallhülse wurde nach Entfernen der Glasreste mit einer Fettcreme gefüllt. Nachdem das System wieder in die Hülse geschoben war, mußte noch die Bodenplatte festgelegt werden.

Der so reparierte Transistor arbeitete einwandfrei; auch beim zweiten Transistor hatte die Selbsthilfe Erfolg. Wie sich später herausstellte, wies die Endstufe des genannten Verstärkers einen Fehler auf, wodurch der Treiber ohne Belastung arbeitete. Wahrscheinlich ist der Ausfall der Transistoren hierauf zurückzuführen und nicht auf eine Überlastung durch eine falschdimensionierte Schaltung.

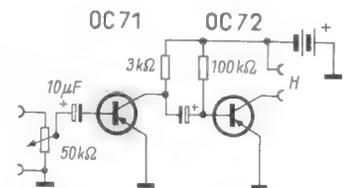
H. P. Heimes

Transistor brummt unter elektrischer Beleuchtung

An einem Transistorgerät, dessen Nf-Teil (nach der beigefügten Schaltung) als Verstärker hinter einer Demodulationsstufe verwendet wurde, zeigte sich ein Brummen von schätzungsweise 50 Hz, sobald der Gehäusedeckel zum Batteriewechsel oder einem anderen Zweck abgenommen wurde. Doch trat diese Störung nur auf, wenn der Gehäusedeckel abends unter der Lampe des Arbeitstisches abgehoben wurde¹⁾. Die eingehende Untersuchung zeigte folgenden Sachverhalt:

Beim Zusammenbau des Selbstbau-Gerätes war der erste Nf-Transistor (OC 71) äußerlich geringfügig beschädigt worden, und zwar war ein Tropfen heißen Lötzinn auf den schwarzen Schutzlack gefallen. Später splitterte der Lack an dieser Stelle ab. Doch wurde diesem kleinen Malheur keine weitere Beachtung geschenkt – zu Unrecht, wie die geschilderte Brummstörung schließlich zeigte.

Durch eine Beschädigung der Lackschicht wurde der erste Nf-Transistor (gekennzeichnet) zum Fototransistor und verursachte die Brummstörungen



Der Transistor war durch die Beschädigung seiner Schutzlackhülle zum Fototransistor geworden: Nach Abnehmen des Gehäusedeckels wurde der Schaltungsteil mit dem genannten Transistor von der 50-Hz-Wechselstromlampe angeleuchtet. Der entstandene Fotoeffekt rief eine 50-Hz-Wechselspannung hervor, sie wurde im zweiten Nf-Transistor verstärkt und gelangte in den Kopfhörer, zusammen mit der Rundfunksendung, die verzerrt wurde.

Wenn also bei einem Transistor durch irgendein Unglück der Schutzlack beschädigt wird und abspringt, muß die Stelle wieder mit einem lichtundurchlässigen Lack abgedeckt werden, z. B. mit Abdecklack für gedruckte Schaltungen. Sonst kann aus dem Transistor ein Fototransistor werden, der dann der Anlaß zu verschiedenen Störungen sein kann.

Thomas Kick

Exakte Einstellung auf Schwebungsnull

Der exakte Vergleich zweier Frequenzen mit Hilfe eines Empfängers scheidet daran, daß die abgehörte Schwebung unter den menschlichen Hörbereich sinkt. Unterhalb 20 Hz hört die Vergleichsmöglichkeit auf. Wenn man aber ein hochohmiges Röhrenvoltmeter an die Schwundregelleitung oder den Demodulator des Empfängers anschließt, dann kann die Schwebung mit dem Auge weiter verfolgt werden. Bei hinreichender Annäherung der beiden zu vergleichenden Frequenzen vermag der Zeiger des Instruments der Schwebung zu folgen; er pendelt in ihrem Takt. Mit viel Fingerspitzengefühl gelingt es durch Verändern einer der Frequenzen, den Zeiger zur Ruhe zu bringen; dann stimmen die beiden Frequenzen genau überein.

—dy

¹⁾ Vgl.: Es brummte nur bei Nacht. FUNKSCHAU 1956, Heft 9, S. 363. – Transistor als Fotodiode, 1957, Heft 22, S. 619.

Fernseh-Service

Überprüfung von Zeilentransformatoren

Oftmals steht der Praktiker vor der Frage, ob ein Zeilentransformator defekt ist oder nicht. In solchen Fällen wird zumeist ein passender Ersatztransformator probeweise eingebaut. Wer aber ist schon begeistert, wenn sich herausstellt, daß diese Arbeit wieder einmal nutzlos vertan war, weil der Transformator eben nicht defekt ist! Nachstehend ein Tip, wie man in einfachster Weise einen verdächtigen Zeilentransformator überprüfen kann.

Erfahrungsgemäß kommen Unterbrechungen einzelner Wicklungen relativ selten vor, zudem bereitet ihre Auffindung auch keinerlei Schwierigkeiten. Weit häufiger treten Schlüsse zwischen einzelnen Windungen oder Wicklungslagen infolge von Spannungsüberschlägen auf. Derartige Fehler sind schwer zu identifizieren, zumal keine Daten über die Gleichstrom-Widerstände oder die Induktivität der einzelnen Spulen bekannt sind.

Zum Überprüfen wird der verdächtige Transformator von allen seinen Verbindungen abgelötet. Als Prüfgerät wird ein zweiter, völlig intakter Fernsehempfänger benutzt. Mit zwei Leitungen werden die Anschlußkappen für die Zeilen-Endröhre und die Booster-Diode mit den äquivalenten Anschlüssen des Prüfempfängers verbunden. Mit anderen Worten: Der zu überprüfende Transformator wird mit dem des Prüfempfängers an den genannten beiden Punkten einfach parallel geschaltet! Es ist hierbei durchaus nicht nötig, daß etwa genau die gleiche Type vorhanden sein müßte.

Ist der Prüfling in Ordnung, darf sich das Raster auf dem Schirm des Prüfempfängers nicht oder nur ganz geringfügig in bezug auf Breite und Höhe ändern. Weist dagegen der Prüfling irgendwelche Kurzschlüsse auf, dann bricht das Raster mehr oder minder stark zusammen, um bei einem totalen Schluß völlig zu verschwinden. Ein intakter Transformator bedeutet bei offenen Spulen keine nennenswerte Belastung für den Prüfempfänger, während ein mehr oder minder starker Windungsschluß eine entsprechende Dämpfung darstellt, die sich in einer Schrumpfung des Bildrasters bemerkbar macht. Selbstverständlich geht dabei auch die Helligkeit infolge Absinkens der Hochspannung entsprechend zurück.

E. Nieder

Bildbreite zu gering - Prüfung von VDR-Widerständen

Ein Fernsehgerät kam noch während der Garantiezeit zur Reparatur in die Werkstatt. Der Kunde gab an, daß die Bildbreite mit einem leisen Geräusch auf etwa 80 % des normalen Wertes zurückgegangen sei.

Das vorliegende Gerät enthielt in der Zeilen-Endstufe die bekannte Stabilisierungsschaltung mit einem VDR-Widerstand. Die Steuerimpulse am Gitter waren einwandfrei; die negative Vorspannung lag jedoch etwas zu hoch. Der Fehler mußte also innerhalb der Regelschaltung zu suchen sein. Die positive Vorspannung für den VDR-Widerstand entsprach dem vom Hersteller angegebenen Wert, und auch die Rückschlagimpulse aus dem Zeilentransformator, die die negative Spannung am VDR-Widerstand entstehen lassen, waren ordnungsgemäß. Schließlich stellte sich mit dem später beschriebenen Prüfverfahren heraus, daß der VDR-Widerstand schadhaft geworden war.

Nach Einbau eines neuen VDR-Widerstandes und vorschriftsmäßiger Einstellung des Arbeitspunktes arbeitete das Gerät eine Stunde lang einwandfrei. Doch schon stellte sich, begleitet von

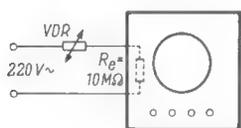
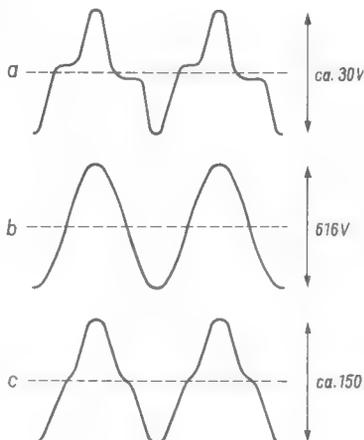


Bild 1. Die Prüfung des VDR-Widerstandes mit Hilfe eines Elektronenstrahl-Oszillografen

Rechts: Bild 2. a = Kurve bei einwandfreiem VDR-Widerstand; zum Vergleich die Netzspannung (b). Bei dem schadhaften VDR-Widerstand zeigte die Kurve c große Abweichungen von der richtigen Form der Kurve a



einem leichten Knacken, die alte Störung wieder ein. Der VDR-Widerstand zeigte den gleichen Fehler wie das vorherige Exemplar.

War zu befürchten, daß ein Hochspannungsüberschlag von der in etwa 1,5 cm vorbeiführenden Heizleitung zur Hochspannungsdiode den VDR-Widerstand zerstört hatte? Auf der PVC-Isolation war zwar nur ein winziger Punkt zu erkennen, trotzdem lag hier die eigentliche Fehlerursache. Die übergeschlagene Hochspannung hatte den VDR-Widerstand zerstört und auf dem Weg über die Stabilisierungsschaltung der Zeilen-Endstufe die Bildbreite verkleinert. — Der Zeilentransformator und der VDR-Widerstand wurden ersetzt, und an der kritischen Stelle wurde ein gut isoliertes Blech an das Chassis gelötet. Damit war die Ursache für die Störung beseitigt.

Prüfung des VDR-Widerstandes

In dem beschriebenen Reparaturfall galt es, eindeutig festzustellen, ob der fragliche VDR-Widerstand defekt oder noch intakt war. Dazu wurden der VDR-Widerstand und der Vertikaleingang eines Oszillografen ($R_0 = 10 \text{ M}\Omega$) in Serie an die 220-V-Netzspannung gelegt (Bild 1). Die Ablenkung des Oszillografen war auf 25 Hz eingestellt und mit der Netzfrequenz synchronisiert. Bei einem einwandfreien VDR-Widerstand entsteht eine verformte Sinuskurve auf dem Schirm, die einen ausgeprägten Knick enthält, wie Bild 2a zeigt. Beim Vergleich mit der Netzspannung in Bild 2b ist etwa zu erkennen, daß die stärksten Krümmungen der Kurve 2a kurz vor den Kuppen der Sinuskurve liegen. In Bild 2c ist die bei dem schadhaften VDR-Widerstand erscheinene Kurve zu sehen. Sie weist eine nur noch schwach erkennbare Krümmung auf und zeigt mit ihrer Amplitude von etwa 150 V_{SS} gegenüber 30 V_{SS} bei einwandfreiem Exemplar an, daß der Wert des VDR-Widerstandes beträchtlich abgesunken ist, so daß eine höhere Spannung an den Oszillografen gelangt.

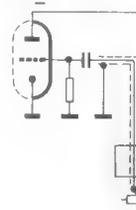
Manfred Müller

Brummen im Tonteil

Bei einem erst wenige Wochen in Betrieb befindlichen Fernsehgerät brummte der Lautsprecher. Das Brummen war unabhängig von der Lautstärkeinstellung und mit dem Lautstärkepotentiometer nicht wegzudrehen; also schied der häufige Fehler, Verstimmung des Diskriminators, aus. Ein Auswechseln der Röhren brachte keine Änderung; ebenso verminderte sich das Brummen auch bei einer extrem hohen Siebung der Anodenspannung nicht nennenswert.

Beim Auftrennen der Anodenspannungszuführung zur Nf-Vorröhre PABC 80 verschwand das Brummen. Wurde dagegen der Schleiferanschluß des Lautstärkereglers, der über eine abgeschirmte Leitung und einen Kondensator von 47 nF mit dem Gitter der Vorröhre verbunden war (Bild), an Masse gelegt, so blieb das

PABC 80



Eine zweite Chassisverbindung des Abschirmmantels an der Stelle K war die Ursache für die Brumminduktion auf die Nf-Eingangslitung

Brummen weiter zu hören. Damit war die Fehlerquelle lokalisiert: Die Brummspannung mußte ihren Ursprung auf dem Weg vom Lautstärkepotentiometer zum Gitteranschluß haben. Eine genaue Untersuchung des Leitungsweges zeigte, daß der Abschirmmantel außer an der einen ordnungsgemäßen Stelle noch an einem zweiten Punkt Verbindung mit dem Chassis hatte. — Nach Beseitigung dieser Kontaktstelle war das Brummen verschwunden.

Dieser bemerkenswerte Fehler war tückischerweise keiner Messung zugänglich. Zwischen den zwei auseinanderliegenden Verbindungspunkten des Abschirmgeflechtes mit dem Chassis floß ein Ausgleichsstrom, der auf den Innenleiter eine entsprechende Brummspannung induzierte. Über das Gitter der PABC 80 gelangte das Brummen verstärkt an den Lautsprecher. Ing. W. Siegert

Mitarbeiter sind immer erwünscht

Auch Sie werden bei Ihrer täglichen Facharbeit an Radio- und Fernsehempfängern und Tonbandgeräten wertvolle Erfahrungen sammeln, wirksame Service-Hilfen entdecken, praktische Anordnungen finden, die andere FUNKSCHAU-Leser interessieren. Behalten Sie all dies nicht für sich, sondern teilen Sie uns alle Ihre kleinen und großen Erfahrungen aus Werkstatt und Labor mit, damit wir sie veröffentlichen können. Die Leser freuen sich darauf, von Ihnen zu lernen, und Sie erhalten ein angemessenes Honorar oder — bei kleinen praktischen Winken — ein interessantes Buch unseres Verlages.

Einsendungen sind an die Redaktion der FUNKSCHAU, München 37, Postfach, zu richten.

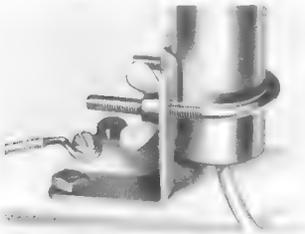
Neuerungen

Neue Zenerdioden. Wegen des Bedarfs an Zenerdioden mit Durchbruchspannungen unter 5 V bei 5 mA Durchlaßstrom hat die Firma *Intermetall* zwei solche Typen unter den Bezeichnungen Z 3 und Z 4 herausgebracht. Bei der Ausführung Z 3 beträgt die Spannungstoleranz 3,0...4,0 V, bei der Z 4 liegt sie bei 4,0...5,0 V. Sonstige Daten:

	Z 3	Z 4	
Zenerwiderstand R_z			
bei $I_z = 5 \text{ mA}$	< 100	< 90	Ω
bei $I_z = 20 \text{ mA}$	≈ 18	≈ 15	Ω
Durchlaßstrom I_D			
bei $U_D = 1 \text{ V}$	> 150	> 150	mA
Sperrstrom I_z			
bei $U_{sp} = 1 \text{ V}$	$\approx 0,8$	$\approx 0,05$	μA
max. Verlustleistung bei 45° C	250	250	mW

Die Dioden sind kurzfristig lieferbar (*Intermetall GmbH, Freiburg/Breisgau*).

Antennenmast-Fuß NB 10. Der neue Wisi-Mastfuß ist eine jener Kleinigkeiten, die äußerlich unscheinbar aussehen, zu deren Gestaltung aber viele Überlegungen und eine Menge praktischer Erfahrungen beitragen. Weil der Fuß eine große Standfläche besitzt (Bild), findet er auch auf weichen Unterlagen festen Halt. Ein Spann-



bügel mit zwei Flügelmuttern hält das Mastrohr sicher fest, und zwar ohne die sonst so gefürchteten Klapper-Erscheinungen. Das untere Mastrohr-Ende wird so abgestützt, daß eine Öffnung für das Herausführen des Kabels frei bleibt, eine kräftige Klemmschraube ermöglicht den Anschluß der Erdleitung (*Wilhelm Sihn jr. KG, Niefern/Pforzheim*).

Beru-Leitlack gegen Reifenstörungen. Beim Rundfunkempfang im Kraftfahrzeug machen sich häufig Prasselstörungen unliebsam bemerkbar, die von statischen Aufladungen der Bereifung herrühren. Abhilfe brachten bisher sogenannte Radnaben-Kontakte, die sich aber leider nicht bei allen Fahrzeugen anbringen lassen. Jetzt ist ein Leitlack in den Handel gekommen, mit dem die Seitenwände der Reifen bis zur Felge eingestrichen werden und der bereits das Entstehen von Aufladungen bekämpft. Der Lack, der in ¼-kg-Dosen lieferbar ist, soll etwa eine Sommerperiode lang seinen Dienst verrichten, bis ein neuer Anstrich nötig wird. Nicht nur radiohörende Autofahrer werden diesen Leitlack begrüßen, sondern auch die Funkamateure, denen bei ihren Mobilstationen das statische Reifenprasseln häufig

den Empfang entfernter Sender unmöglich machte (*Beru-VerkaufsgmbH, Ludwigsburg/Württ.*).

Philips-Transistor-Wechselsprechanlagen. Netzunabhängige Wechselsprechanlagen zeichnen sich durch besonders einfache Installation aus, weil die Verbindungsleitungen unabgeschirmt verlegt werden können. Hinzu kommt bei den neuen Philips-Typen, daß die gedruckte Verdrahtung und die Transistorbestückung eine hohe Betriebszuverlässigkeit sichern. Zur Speisung genügen drei normale Monozellen, die monatelang vorhalten. Die kleine Anlage besteht aus einer Haupt- und einer Nebenstelle, während die größere den Anschluß von max. fünf Nebenstellen erlaubt (*Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1*).

Zeissler-Gehäuse. Das bekannte Spezialunternehmen für Einbaugeschäfte und Gestellschränke bringt vier Datenblätter über Blechgehäuse, Frontplatten, Chassis, Schutzhauben, Einbauschränke, Gestellrahmen und Kassettensysteme nach den internationalen 19-Zoll-Maßen heraus. Demnach besteht jetzt die Möglichkeit, wahlweise fertige Einbaugeschäfte nach den 19-Zoll-Normen und nach DIN fertig zu erhalten. In Kürze sollen Kassetten auch nach DIN zu haben sein (*Roland Zeissler, Troisdorf*).

Neue Druckschriften

Es ist soweit! Unter diesem Motto, das sich auf den Start des Zweiten Fernsehprogramms bezieht, führt diese vielseitige Schrift alles das an, was man zum Umrüsten auf UHF-Empfang braucht. An erster Stelle werden die zur Zeit lieferbaren Konverter genannt, dann folgen Einbau-Tuner und schließlich das erforderliche Antennenmaterial (*Otto Gruoner, Großhandlung, Stuttgart-S*).

Transistor-Praktikum. Diese kleine Broschüre enthält die zusammengefaßten Aufsätze mit dem gleichen Titel, die im letzten Jahr in den *Graetz-Nachrichten* erschienen sind. Auf 40 zum Teil sachlich und zum Teil sehr witzig illustrierten Seiten wird das Thema Transistor-Technik speziell für den Service-Techniker abgehandelt. Der Text ist ebenfalls aufgelockert und leicht verständlich abgefaßt, so daß nicht nur der Anfänger sondern auch der routinierte Praktiker sich darüber freut und daraus lernt (*Graetz KG, Altena/Westf.*).

Siemens-Halbleiter, Ausgabe 1961. Vier neue Druckschriften behandeln Transistoren (54 Seiten), Heißeleiter (20 Seiten), Germanium-Richtleiter (4 Seiten) und Fotoelemente (8 Seiten). Genaue technische Daten, Kurven und Maßangaben sowie teilweise Schaltungsbeispiele runden den Inhalt ab (*Siemens & Halske, München*).

Siemens-Hallgeneratoren. Diese Schrift (36 Seiten) hat fast den Charakter einer Unterrichtsbrochüre, denn sie macht sehr eingehend mit den grundsätzlichen Fragen, dem Aufbau, den Begriffen sowie der Anwendung dieser interessanten Bauelemente bekannt. Technische Daten der lieferbaren Typen vervollständigen die allgemeinen Angaben (*Siemens & Halske, München*).

FRANZIS-FACHBÜCHER auf dem Weihnachtstisch



Verlangen Sie unseren neuen bebilderten Fachbuch-Katalog und das Jubiläums-Verzeichnis der Radio-Praktiker-Bücherei

Für den Gabentisch in Werkstatt und Labor und daheim beim Service-Techniker:

Fernseh-Service-Handbuch

Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks

Von Ingenieur Günther Fellbaum

496 Seiten in dem für den Werkstattgebrauch besonders zweckmäßigen Format DIN A 5 mit 575 Bildern und 50 Tabellen.

Preis in Ganzleinen im Schuber 44.— DM

Dieses Buch stellt ein umfassendes Lehr- und Nachschlagewerk über das Gesamtgebiet des Fernseh-Service dar, das sowohl die normalen Dienstleistungen (technische Verkaufshilfen, Geräteaufstellung, Justierarbeiten), als auch die eigentliche Reparaturpraxis behandelt, die letztere mit größter Ausführlichkeit (Ihr sind über 240 Seiten gewidmet). Ihr gehen eine Darstellung der Werkstatteinrichtung, eine Beschreibung der Meßgeräte und eine ausführliche Anleitung für deren Bedienung voraus. In diesem Werk steht dem immer wichtiger werdenden Fernseh-Service ein Handbuch zur Verfügung, das der großen technischen und wirtschaftlichen Bedeutung dieses Arbeitsgebietes in seinem Umfang, seiner Ausführlichkeit und der Gründlichkeit seiner Darstellung voll gerecht wird.

Funktechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren

Von Ingenieur Otto Limann

6. Auflage. 332 Seiten mit 560 Bildern und 8 Tafeln

Preis in Halbleinen 16.80 DM

Der Verfasser nennt sein Buch bescheiden eine „Einführung in die Schaltungstechnik“ — aber das Werk ist viel mehr, nämlich ein reichhaltiges Kompendium der modernen Rundfunk- und UKW-Empfangstechnik. Ein Buch, das man nicht nur wissensdurstigen Funk-Beflissenen in die Hand gibt, sondern das man auch für sich selbst kauft. Nicht wenige praktisch tätige Funktechniker ziehen es täglich zu Rate, um dieses oder jenes besser zu verstehen. Für die 5./6. Auflage ist das Buch völlig neu geschrieben und dem neuesten Stand der Technik angepaßt worden. Die Zahl der Bilder wurde wesentlich vergrößert. — Von mehreren Kultusministerien wurde das Buch für den Gebrauch an Berufs- und Fachschulen empfohlen; von vielen Berufsschul-Lehrern wird es für den Unterricht verwendet.

Der Tonband-Amateur

Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm- und Dia-Vertonung

Von Dr.-Ing. Hans Knobloch

160 Seiten mit 78 Bildern

6. Auflage (51. bis 65. Tausend)

In Glanzfolien-Umschlag 7.90 DM

FRANZIS-VERLAG

München 37, Postfach - Berlin W 35, Potsdamer Straße 145

Die Produktionsplanungen der Fernsehgeräte-Hersteller lassen – zusammengefasst – erkennen, daß die Produktion bis Jahresende um rund 500 000 auf ungefähr 1,75 Millionen Fernsehempfänger für 1961 sinken wird; damit werden die bisherigen Schätzungen, die eine Produktionsverminderung um nur 350 000 Geräte vorhergesagt, wesentlich übertroffen. Auch für die Monate Januar bis März 1962 soll die Produktion erheblich unter der der Vergleichsmonate 1960 und 1961 liegen. Die Lagerbestände der Industrie erreichten am 1. November annähernd zweieinhalb Monatsproduktionen; die Vorräte an Fernsehgeräten im Fachhandel werden als unter normal angesehen.

Obwohl das Saisongeschäft im Oktober und November nur als durchschnittlich bezeichnet wird, dürfte das Jahresergebnis für Einzel- und Großhandel befriedigend ausfallen. Allerdings ist noch keine Übersicht über die diesjährige Steigerungsrate etwa im Einzelhandel zu gewinnen. 1960 betrug sie rund 4 %; 1959 wurden noch rund 6 % erreicht. Der Großhandel zumindest wird mit dem laufenden Jahr zufrieden sein; die Monate Januar bis einschl. September 1961 erbrachten gegenüber dem Vergleichszeitraum 1960 ein Umsatzplus von 13 %.

Nachdem die Rabattbindung im Mai dieses Jahres aufgehoben wurde, ist der Rabatt im Verkaufsgespräch wichtiger denn je; es hat den Anschein, als ob die umsatzstarken Großhändler ihre Marktposition festigten, auch gegenüber dem Industrie-Vertreter oder der Industrie-Geschäftsstelle. Der Großhändler kann im Gegensatz zum Industrie-Repräsentanten seinem Kunden ein Sortiment verschiedener Marken offerieren und bei Großabschlüssen entsprechende Bedingungen konzidieren.

Der Facheinzelhandel tätigte im Vorjahr rund 54 % seines Waren-Umsatzes als Kreditverkäufe (1959: 57 %), davon wurde rund die Hälfte mit eigenen Teilzahlungs-Verträgen finanziert und etwas mehr als ein Viertel über Teilzahlungs-Banken und sonstige Kreditinstitute abgewickelt; der Rest entfiel auf offene Kredite. 1960 hatten Fernsehgeräte einen Anteil von 41 % an allen Einzelhandels-Warenumsätzen, Rundfunk-Empfänger einen solchen von 21 % einschließlich Musiktruhen, Phonogeräte 5 %, Schallplatten 11 % (I), Zubehör 5 %, Elektrogeräte 9 % und sonstige Waren 8 %. Diese Zahlen sind Bundesdurchschnitte nach Ermittlungen des Instituts für Handelsforschung, Köln. Der Werkstattumsatz erreichte nach der gleichen Quelle 10,7 % vom Gesamt-Einzelhandelsumsatz (1959: 9,3 %).

Von hier und dort

Grundig entläßt am Jahresende das gesamte Zubehör für Tonbandgeräte aus der Preisbindung, desgleichen das Tonbandgerät TK 1, die Empfänger Transistor-Box 201, Micro-Boy 201, UHF-Konverter UC 1, Universal-Tuner, UHF-Tuner 10, Einheits-UHF-Tuner und Montagesätze I bis IV.

Die Standard Elektrik Lorenz AG wird zusammen mit Graetz in Dortmund neue Fertigungsbetriebe errichten. Dafür stehen auf dem Gelände des ehemaligen Magerviehhofes in Dortmund-Lindenhorst 82 000 qm zur Verfügung. Die alten Hallen, in denen Graetz z. Z. 250 Personen beschäftigt, werden abgerissen, desgleichen wird die Graetz-Produktion in den gepachteten Gebäuden der Zeche Dorstfeld I/IV auslaufen, sobald die neue Produktionsstätte für 5000 Mitarbeiter, davon 80 % Frauen, fertig ist. Ein Sechstel der Produktion im neuen Werk wird auf Rundfunkempfänger, fünf Sechstel werden auf nachrichtentechnische Apparate (Fernschreiber und Telefone) entfallen.

Telefunken beschäftigt heute rund 34 000 Mitarbeiter, davon 10 000 in drei Berliner Fabriken; ein weiterer Schwerpunkt ist Baden-Württemberg mit fünf Fabriken und 12 600 Arbeitern und Angestellten. Die Expansion der Firma wird sich hauptsächlich auf den Sektor Fernmeldeanlagen einschließlich Radar und Datenverarbeitung erstrecken, während beim weiteren Ausbau von Fabriken für Rundfunk/Fernsehempfänger bzw. Teilen dazu etwas kürzer getreten wird. Dies sagte Telefunken-Vorstandsmitglied Otto Moessner kürzlich vor der Wirtschaftspresse in Ulm.

Die Aktivität amerikanischer elektronischer Firmen in Europa nimmt erheblich zu; fast jede Woche melden die großen Konzerne und auch die Spezialunternehmen die Gründung europäischer Verkaufskontore oder Produktionsstätten. Jetzt wird bekannt, daß die Raytheon Co., einer der bedeutendsten amerikanischen Produzenten von Glühlampen, Röhren, Halbleitern und elektronischen Geräten aller Art, die bekannte englische Firma A. C. Cossor Ltd. (2600 Beschäftigte) für 6 Mill. Dollar gekauft hat. Das Produktionsprogramm der Firma Cossor wird jetzt auf das des amerikanischen Stammhauses ausgerichtet. Cossor hat einen guten Ruf als Hersteller von Wetter-Radaranlagen, Funksprechgeräten und elektronischen Meßgeräten.

In England hält die Fernsehgeräte-Flaute unvermindert an. Im Monatsdurchschnitt verkaufte die Industrie an den Handel von Januar bis einschließlich September 1961 nur 111 000 Fernsehempfänger (ganzes Jahr 1960: 154 400 Geräte je Monat, 1959: 231 000 je Monat). Die drastische Produktionseinschränkung ergab aber einen erheblichen Lagerabbau in der Industrie (von rund 700 000 Fernsehempfängern Ende August 1960 auf 260 000 Ende August 1961). Die Verkäufe von Rundfunkgeräten nehmen dagegen erstaunlich zu; bezogen auf den Monatsdurchschnitt 1959 wurden im Vorjahr 24 % mehr und in diesem Jahr bislang 70 % mehr verkauft (stückzahlmäßig gerechnet; wertmäßig wegen des Vordringens der transistorisierten Kleinempfänger etwas weniger).

Ewald Fritz, Geschäftsführer und Mitinhaber der Isophon-Werke GmbH, Berlin-Tempelhof, beging am 30. November seinen 60. Geburtstag. Der Jubilar gehört zu den Gründern der 1929 errichteten Lautsprecher-Spezialfabrik. Sein geschäftlicher Weitblick, seine kaufmännischen und menschlichen Eigenschaften waren nicht nur mitbestimmend für den Aufstieg der Firma, sondern schufen ihm auch in den Kreisen der Rundfunk- und Fernsehwerbung Deutschlands und Europas mehr als einen angesehenen Namen: er fand viele Freunde im In- und Ausland, in der Industrie und im Handel, ferner im öffentlichen Leben, das ihn auch ehrenamtlich in Anspruch nimmt.



Direktor Erhardt von Henk, der frühere Leiter der Vertragsabteilung der Telefunken GmbH, ist jetzt in den Ruhestand getreten; er wird aber seiner Firma weiterhin beratend zur Verfügung stehen. Von Henk steht im 71. Lebensjahr, und er gehörte der Vertragsabteilung von Telefunken seit nunmehr 32 Jahren an. Seinen ausgezeichneten Verbindungen und seiner sorgfältigen Arbeit ist es weitgehend zu verdanken, daß Telefunken sogleich nach dem Kriege seine internationalen Kontakte aufnehmen und in der Folgezeit verbessern konnte.

Carl Schneider, Gründer und Inhaber der Carl Schneider KG, Spezialfabrik für Magnetbandspulen, Rohrbach/Darmstadt 2, konnte am 4. November seinen 60. Geburtstag feiern. Aus einer im Jahr 1925 gegründeten Bau- und Maschinenschlosserei entstanden konnte sich das Unternehmen zu einer im gesamten Fach angesehenen Spezialfabrik entwickeln. Diese beachtenswerte Stellung auf dem Tonbandgerätegebiet verdankt die Firma dem Umstand, daß sie nach Beendigung des zweiten Weltkrieges gezwungen war, neue Gebiete zu erschließen. Zunächst wurde mit der Fertigung von Wickelkernen für Studiogeräte begonnen; die Rundfunkanstalten zählten zu den ersten größeren Abnehmern. Sehr bald erkannte man, daß in der Fertigung von Tonbandspulen für Heimgaräte besonders große Chancen liegen. Deshalb wurde dem Betrieb im Jahr 1950/51 eine Kunststoffspritzerei angegliedert, und es wurde eine intensive Entwicklung an Tonbandgerätespulen aufgenommen. Die Konstruktionen der Firma Carl Schneider sind auf diesem Gebiet durchaus richtungweisend; dies gilt auch für die Spezial- bzw. Archivkassette, die sich inzwischen bestens eingeführt hat.

Karl Schultheiß neuer Präsident des DARC. Nachdem sich der langjährige Präsident des DARC, Rudolf Rapcke, DL 1 WA, Hamburg, nicht zur Wiederwahl stellte, wurde am 12. November auf der Clubversammlung in Wiesbaden Karl Schultheiß, DL 1 QK, Bochum, zum neuen Präsidenten des Deutschen Amateur-Radioclubs e. V. für vier Jahre gewählt. Rudolf Rapcke wurde in Anerkennung seiner Verdienste um den DARC zum Ehrenpräsidenten ernannt.

1. Vorsitzender wurde Herbert Picolin, DL 3 NE, Dönberg über Wuppertal-Elberfeld, und 2. Vorsitzender H.-G. Fessel, DJ 3 KF, Lindau über Northeim am Harz. Die EMC (80-m-Gemeinschaft) leitet Ull Schwenger, DL 6 JG, Gut Mönchhof über Eschwege, und die Auslandsarbeit liegt bei A. Schädlich, DL 1 XJ, Darmstadt, einem Angehörigen des FTZ, in guten Händen. Das UKW-Referat und das Technische Referat bleiben wie bisher bei Dr. K. G. Lickfeld, DL 3 FM, Mülheim/Ruhr, bzw. G. Paffrath, DL 6 EG, Linz/Rhein. Über die Besetzung des DX-Büros fiel keine Entscheidung; R. Hammer, DL 7 AA, Berlin, hatte um Befreiung von seinen Verpflichtungen gebeten.

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Die Schaltungstechnik der neuen Transistorempfänger, 4. Teil: AM/FM-Zf-Verstärker und Nf-Verstärkerstufen (mit insgesamt 10 Schaltungen)

Tabelle der Transistorempfänger 1961/62 für Tasche, Reise und Heim Gerätebericht: Fernsehempfänger mit Zerstreuerscheibe und Telempe Saba T 116 V (mit großer Schaltung)

Der Panorama-Empfänger, ein Meßgerät für vielseitige Aufgaben Automatische Steuerung von drehbaren UKW- und Fernsehantennen (eine interessante Bauanleitung)

Transistor-Konverter für das 2-m-Band (mit Schaltungen, Aufbauzeichnungen und Wickeltabelle; konnte aus technischen Gründen im vorliegenden Heft nicht erscheinen)

Vorschläge für die Werkstattpraxis und für den Fernseh-Service

Nr. 24 erscheint am 20. Dezember · Preis wie immer 1.40 DM

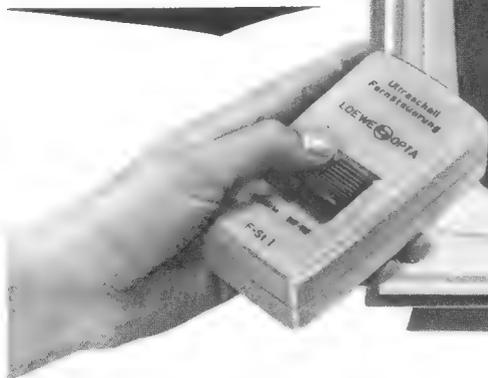
LOEWE  OPTA

Verkaufsschlager

Gute Umsatzträger für Sie!

Drahtlose Ultraschall- Fernsteuerung

für Programmwahl I oder II
und Lautstärke



Spitzenfernsehgerät OPTALUX Type 695

LOEWE  OPTA

Fernsehbilder : Lupenscharf, kontrastreich und
augenschonend durch Selektiv-Telefilter

LOEWE  OPTA

Automatic : Ein Tastendruck genügt und blitz-
schnell wechseln Sie das 1. und 2. Programm

LOEWE  OPTA

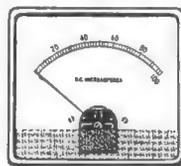
Komfortsteigerung : Drahtlose Ultraschall-
Fernsteuerung erhöht Ihre Bequemlichkeit beim Fernsehen

LOEWE  OPTA

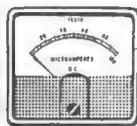
KRONACH (Bayern) · BERLIN (West) · DÜSSELDORF

SONDERANGEBOTE

Mikro-Amperemeter in transparentem Plexiglasgehäuse:



4



3



2



1

Abb. 1

Maße 32 x 32 mm
Gehäuse \varnothing 27 mm
100 μ A 18.20
200 od. 500 μ A 15.40
1 mA 13.20
10 mA 14.75

Abb. 2

Maße 42 x 42 mm
Gehäuse \varnothing 37 mm
50 μ A 23.10*
100 μ A 20.95*
1 mA 17.—
10 od. 50 mA 17.—

Abb. 3

Maße 86 x 78 mm
Gehäuse \varnothing 70 mm
50 μ A 34.—*
100 μ A 29.70*
500 μ A 23.60
1 od. 10 mA 20.50

Abb. 4

Maße 100 x 120 mm
Gehäuse \varnothing 70 mm
50 μ A 36.50
100 μ A 32.70
1 mA 25.40

* Ohne Mehrpreis mit Nullstellung in der Mitte lieferbar

Ähnlich Abb. 3, jed. in schwarzem Gehäuse: 1 mA

Maße 80 x 80 mm, Gehäuse \varnothing 65 mm 20.28

Drehspul-Einbau-Instrument 63 mm \varnothing , 1 mA, Innen-

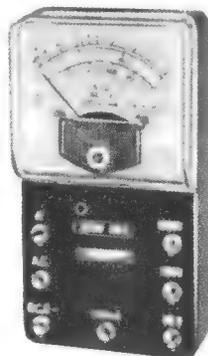
widerstand 100 Ω , Strichskala (ohne Zahlen), ähnl.

Abbildung 14.25



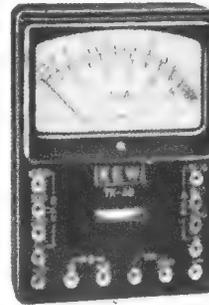
Vielfachmeßgeräte:

Die Preise verstehen sich einschließlich Gossen-Lizenz, Prüfschnüren und Batt.



TK 20 A/1000 Ω/V
 $V_{\sqrt{}}$ 15/150/1000 V
A=0-150 mA
 Ω 0-100 K Ω

DM 26,25



TK 50 (Testmaster)/1000 Ω/V
 $V_{\sqrt{}}$ 10/250/500/1000 V
A=0-250 mA
 Ω 0-10 K Ω -100 K Ω

DM 39,50



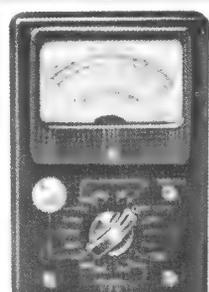
TL 10/2000 Ω/V
 $V_{\sqrt{}}$ 10/50/250/500/1000 V
A=0-250 μ A/25/500 mA
 Ω 0-2 K Ω /200 K Ω /2 M Ω
dB 20~-+22/+20~-+36
C 250 pf/0,3 μ F Hy 1000

DM 49,50



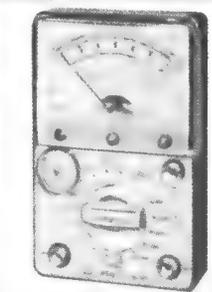
H 200 (Testmaster) 20000 Ω/V
 $V_{\sqrt{}}$ 5/25/50/250/500 V/2,5 kV
 V_{\sim} 10/50/100/500/1000 V
A/50 μ A/2,5 mA/250 mA
 Ω 6 K Ω /6 M Ω
C 10 - 1000 pf/1000 pf-0,1 μ F
dB -20 bis +22

DM 65,70



TK 90/20.000 Ω/V
 $V_{\sqrt{}}$ 10/50/250/500/1000 V
A=50 μ A/2,5/25/250 mA
 Ω 5/50/500 K Ω /5 M Ω
dB -20~-+5 dB
+5 dB ~+22 dB

DM 82,50



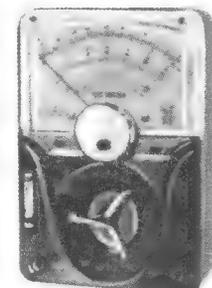
H 90/10.000 Ω/V
V=300 mV
6/30/120/1200/3000 V
 V_{\sim} 6/30/120/600/1200 V
A=120 μ A/3/30/300 mA
 Ω 2K Ω /20K Ω /0,2M Ω /20M Ω
dB -10~-+17 dB/0~-+31 dB
 μ F 0,005/1 μ F
Hy 0-1000

DM 74,70



Signalgenerator J-270 MC

Frequenzbereich:
115-330 kHz/330 kHz - 1 MHz
1,1 MHz - 3,3 MHz
3,3 MHz - 11 MHz
11 MHz - 39 MHz
39 MHz - 135 MHz
120 MHz - 270 MHz
Röhrenbestückung:
12 BA 7/12 BD 6
Weitere technische Daten
auf Anfrage. DM 148,50



M 200/20.000 Ω/V
 $V_{\sqrt{}}$ 0,6/6/30/120/600/1200 V
 V_{\sim} 6/30/120/600/1200 V
A=0,06 mA/6/60/600 mA
 Ω 10/100 K Ω /1 M Ω /10 M Ω
C 0,002 - 0,2 μ F
dB -20 bis +63
Output-Messung

DM 81,25

Spielzeug-Motore (Gleichstrom)

Nr. 15 Maße: H 20x8 22xL 45 mm : 1,5 V 1,50 / 3 V 1,55
Nr. 25 Maße: H 23x8 25xL 45 mm : 1,5 V 1,60 / 3 V 1,65
Nr. 35 Maße: H 26x8 27xL 45 mm : 1,5 V 1,80 / 3 V 1,95
Nr. 45 Maße: H 28x8 30xL 45 mm : 1,5 V 2,60 / 3 V 2,70
Nr. 55 Maße: H 30x8 35xL 50 mm : 1,5 V 3,45 / 3 V 3,50
Distler-Motor 4,5-6 V / ähnl. Type M 70/25 mm \varnothing , 55 mm lang 4,50

Preiswerte Motore aus Industrie-Überbeständen:

Philips-Motor, 220 V \sim , 33 Watt, 2800 U/min, 3stufige Achse, Maße: 95 x 60 x 55 mm.
Besonders ruhiger Lauf 16,50
Uhrenmotor, 220 V \sim , 60 U/min, synchron, selbstanlaufend, Maße: 40 mm \varnothing , 40 mm tief.
Achse \varnothing 2 mm, 8 mm lang 4,80
Synchron-Flanschmotor mit abschaltbarem Impulsgeber, Stromaufnahme bei 4 V \sim 0,7 Amp.,
ca. 150 U/min. Maße: \varnothing 67 mm, Einbautiefe 36 mm, Achse \varnothing 4 mm, 24 mm lang. Große
Zugkraft 9,75
Besonders geräuscharmer Qualitätsmotor (Tonbandmotor) 220 V \sim , 165 mA Stromaufnahme, 1400
U/min. Gute Befestigungsmöglichkeit. Einbautiefe 85 mm, \varnothing 95 mm 26,—



HK 4

Morsetasten:

Übungstaste HK 4, aus Neufertigung 3,95
Halbautomatische Tasten höchster Präzision
(BUG-Tasten) aus Neufertigung
Type BK 100 46,50 / Type BK 50 44,25
Morseübungsgerät HK 6, mit Summer und
Kristall-Ohrhörer, für Einzel- und Gegen-
betrieb. Preis für 2 Stationen, einschließlich
Leitung 20,—
Einzelstation 10,85
(Batteriepreis pro Gerät —,60)



BK 50



BK 100

Netzanschluss für Transistorgeräte, 220/19 Volt.
Auch zum Aufladen der Batt. geeignet 16,50

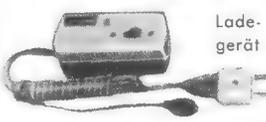
Netztransformatoren Type 1001, Einweg, prim.
0-90-110-127-220 V/ sec. 250 V 60 mA/
2 x 3,15 Volt 1,5 A 8,50
Type 1002, Doppelweg, wie vor, jedoch sec.
2 x 250 V 60 mA 8,50



HK 6

Spielzeug-Eisenbahntrafo (Wechselstrom)
220/18 Volt, ca. 2 Amp., in Stufen regelbar.
Im Blechgehäuse mit Anschlußkabel 19,95

Kristall-Mikrofon CM 50, in elegantem Preß-
stoffgehäuse. Ausgezeichneter Frequenzgang.
Als Hand- oder Tischmikrofon geeignet.
Einschließlich Anschlußkabel 12,50



Lade-
gerät

Fein-Einstelltriebe 1:8
Präzisions-Ausführung mit Metall-Skala,
6 mm Achsbohrung, 52 mm \varnothing
180° oder 270°-Einteilung 5,95
Mit 70 mm \varnothing , sonst wie vor 8,20
Einbau-Feintrieb 1:6 mit Knopf 3,60
Einbau-Feintrieb Fein-Grob mit Knopf 3,60



Eisenbahntrafo / CM 50

Kurzwellen-Empfänger mit Mittelwelle.
Frequenzbereich 1,6-30 MHz in 3 Bändern
und 550-1600 kHz. Type 9 R-4 J
unverdrahtet 317,50
betriebsbereit (Prospekt frei) 348,—
Type 9 R-59 wie vor, jedoch mit Q-multi-
plier, Linearskala, gespreizten Amateurbän-
dern, Empfangsmöglichkeit für SSB, u. a.
unverdrahtet 419,—
betriebsbereit (Prospekt frei) 475,—



Fein-
Einstelltrieb 1:8



9 R-4 J



9 R-59

RADIO-FERN ELEKTRONIK

ESSEN, Kettwiger Straße 56, Ruf Essen 3 11 54, Postscheckkonto-Nr. 64 11 Essen • Nettopreise — Nachnahmeversand

16-Watt-Regie-Mischpultverstärker



„RIM-Regiemaster“

Ein hochwertiger und vielseitig einsetzbarer Allzweck-Vollverstärker modernster Bauart. Ein

Schlagert der RIM-Verstärker-Serie. Flachbahnregler-Ausführung. Viele Sondereinrichtungen.

Technische Daten: 3 miteinander mischbare Eingänge. Lautstärke-Summenregler. Ultralinear-Gegentaktendstufe. Optische Aussteuerungs-Anzeige durch magisches Band. Getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Frequenzbereich: 25 - 25000 Hz, ± 1 db. Sprechleistung 16 Watt. Klirrfaktor bei 15 Watt: K 1000 Hz = 1%, K 10000 Hz = 1%, K 60 Hz = 2%. Maße: 30,5 x 13,5 x 22,2 cm. Gewicht 8 kg.

Kompletter Bausatz einschl. Gehäuse nur **DM 269,-**
Ausführliche RIM-Baumappte hierzu **DM 4,-**

Weitere Einzelheiten im neuen

RIM-BASTELBUCH 1962

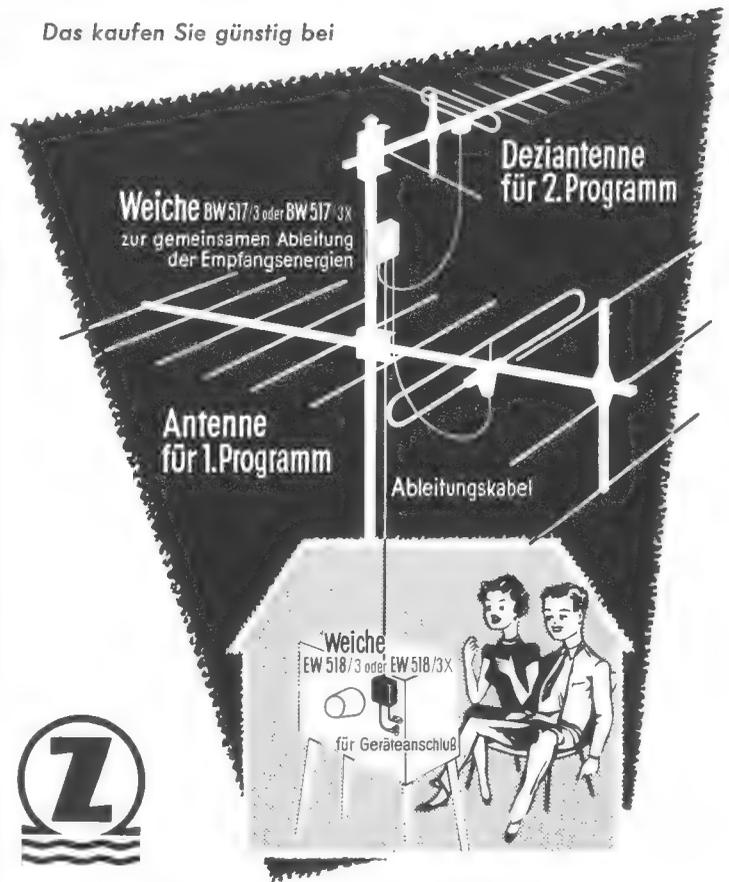
Soeben erschienen. 288 Seiten, davon 160 S. 3farbig. Zahlreiche RIM-Neuentwicklungen und ausführlicher Teilekatalog mit interessanten Angeboten.

Schutzgebühr: DM 2.50. Nachnahmeversand im Inland DM 3.40. Ausland nur Vorkasse DM 3.40. (Postscheckkto. Mchn. 13753).

München 15
Bayerstr. 25

RADIO-RIM

Das kaufen Sie günstig bei



HEINRICH ZEHNDER

Fabrik für Antennen und Radiozubehör
Tennenbronn/Schwarzwald · Telefon 216 · Telex: 0792 420

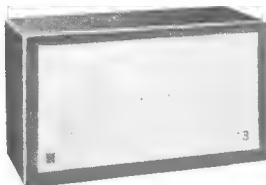
Erstmals in Deutschland...

die weltbekanntesten

Acoustic Research, Inc. - Hi-Fi-Lautsprecher

USA-Patent Nr. 2775309

AR-2
AR-2 α
AR-3



erstklassige
Baßwiedergabe
geringste
Verzerrung

Importeur: **FUNKHAUS EVERTZ & CO.**

The Hi-Fi-Spezialist

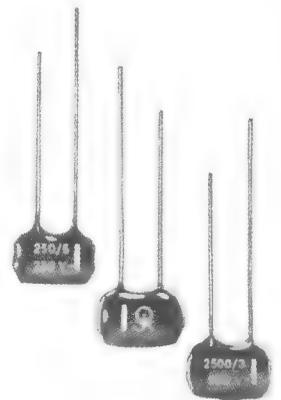
Düsseldorf, Berliner Allee 55, Telefon: Sammel-Nr. 803 46

GLIMMER - KLEIN - KONDENSATOREN

hier:

Typ Jahre-Mica-Dur

für gedruckte Schaltungen, mit
einer Dauer-Temperatur-
Festigkeit bis 125° C



R. J A H R E
Berlin W 30
Potsdamer Straße 68

HI-FI UND
STEREO



Gute Musik in echter Hi-Fi- und Stereo-Qualität... aus unsichtbaren Lautsprechern... Hi-Fi- und Stereo-Anlagen mit Heathkit Bausteinen... für private und berufliche Zwecke... zeitlos elegante Formgebung und hervorragende Wiedergabe-Eigenschaften... für den anspruchsvollen Musikliebhaber.

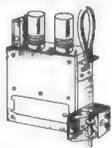
Heathkit Stereoverstärker Mod. AA-100 E. Ausgangsleistung 25 W pro Kanal. 6 umschaltbare Eingänge mit sep. Pegelreglern. Frequenzgang 30 - 15.000 Hz bei 25 W ± 1 db. Klirrfaktor: weniger als 0,5 % bei 25 W. Sep. Baß- und Höhenregler, Baßregelung + 15 bis - 17 db, Höhenregelung + 12 bis - 20 db. DM 676,-. Ebenfalls betriebsfertig lieferbar.

Bitte ausschneiden. An Daystrom GmbH, Frankfurt a. M., Niddastr. 49 · Senden Sie mir unverbindlich nähere Informationen
Name: Ort: Str.-Nr. Abt. FH F



Neun Instrumente in A. B. Shepards
Raumfahrt-Kapsel waren von Daystrom





UHF-Tuner für das 2. und alle weiteren Programme mit der neuen Spannungströhre PC 88 und PC 86, passend f. jedes FS-Gerät **nur 59.50** desgl. mit Skalennopf und Kanal-anzeige, Schiebeteaste, abgeschirmter ZF-Spezialleitung u. v. m. nur **69.50**

UHF-Converter, Vorsatzgerät f. jeden FS z. Empf. d. 2. u. 3. Progr., ohne Montage wie ein Plattenspieler anzuschließen **118.50**

UHF-BANDANTENNEN Kanal 14-30
5 Elemente 8 El. 12 El. 16 El. 22 El.
14.50 19.50 24.50 39.50 49.50

FS-Bandkabel FS-Schlauchkabel FS-Koaxialkabel
240 Ω vers. m-30 m-50 60 Ω m-95

TELEFUNKEN TELEKLAR, leichte Montage **14.50**
FERNSEH-BAUSÄTZE ab **398.-**
FORDERN SIE LISTE AN.

STANDGEHÄUSE, 53, außen 59×47×43,5 cm **19.50**
STANDGEHÄUSE, 53, außen 60×98,5×52 cm **49.50**

FABRIKNEUE BI-RÖ., 6 Mte. GARANTIE!
AW 43-20 **138.75** MW 43-64 **138.75**
AW 53-88 **153.75** MW 43-69 **119.50**
AW 53-90 **176.25** MW 53-80 **172.50**

Bildröhren m. kl. Kratzern
43 cm, 110°, AW 43-88 **89.-**
53 cm, 110°, AW 53-88 **95.-**
59 cm, 110°, AW 59-90 **118.-**

RÖHREN besonders billig!
AF 7 2.65 ECC 82 2.95 PCL 82 3.95
AZ 41 1.65 ECL 80 3.20 PL 82 3.25
CG 2 -75 EF 183 5.25 PY 88 5.65
CF 3 -95 EL 84 3.15 UBF 80 3.65
EAA 91 2.20 PCC 189 7.25 UL 41 3.45

mit 14 Tagen Übernahme-GARANTIE!

TRANSISTOREN NOCH NIE SO BILLIG!
Diode f. DETEKTOR u. TRANS.-GERÄTE **-40**

NF-TR **2.40** dito ähnl. OC 45 **3.95**
dito OC 304+305 **2.60** dito OC 170 **5.45**
dito OC 306 **3.-** dito OC 171 **6.75**
dito OC 308 m. Sch. **5.20** Leist.-Tr. 5 W **4.95**
dito OC 309 m. Sch. **4.-** dito 8W, ähnl. OC165,45 **4.95**
HF-TR ähnl. OC 44 **4.45**

UKW-Baustein, L-Abst., 3 Bandf., 11 Krs. **19.95**
hierzu Rö. ECC 85 **3.75** oder UCC 85 **4.25**

NORIS-5-TASTEN-KW-SPULENSATZ für 10-80-m-Band zum Bau eines Converters **42.50**

SPEZIALDREHKO. 2 × 16 pF, dazu **3.95**
ERWEITERUNGSTEILE zum Ausbau als Doppelsuper, mit Schaltplan **16.-**

UNIVERSAL-MESSINSTRUMENT
19 Meßber.: 0 bis 1000 V = u. ~, 0 bis 500 mA
0 bis 10 MΩ, 4000 Ω/V **69.50**
Ledertasche mit Tragriemen **13.-**

NEU BASTLER-SORTIMENTE
gängig sortiert in Plastik-Beutel

- 100 KONDENSATOREN, keram. **4.75**
- 250 KONDENSATOREN, keram. **9.75**
- 100 WIDERSTÄNDE 0,25-2 Watt **4.95**
- 250 WIDERSTÄNDE 0,25-2 Watt **9.50**
- 25 POTENTIOMETER m. u. o. Schalter **14.50**
- 50 DREHKNÖPFE in versch. Größen **9.50**
- 500 SCHRAUBEN und MUTTERN sortiert **4.95**
- 100 GLASSCHERUNGEN, sortiert, **8.-**
- Plast. Fächer SORTIMENTS KASTEN U 35a **3.75**



TELEFUNKEN-ZWEIKANAL-STEREO-VERSTÄRKER S 81

Ihr Rundfk.-Gerät in Verbindung mit einem Stereo-Plattenspieler u. zweier Außenlautsprecher wird dadurch zu einer Vollstereo-Anlage,

2 Rö., 1 Tgl., 4 Tasten, fr. Lpr. 135.- **nur 59.-**
2 dazupassende perm.-dyn. Lautsprecher, Breitband-System 4 W **Stück nur 24.75**

Kompl. Satz Tonleitungen zum Anschluß an die Tonabnehmerbuchsen u. z. Mitverw. der beiden Außenlautsprecher bei Rundfunkwiedergabe **4.90**

WERCO-TRANSIPHON VOLLSTEREO-WECHSELANLAGE für 2 Sprechstellen, 4 Stabatt. 1,5 V vielseitige Verwend.-Möglichkeit. Leicht montierbar **148.-**

Leitg. Zadrig. Bei Bestellung Länge der benötigten Leitg. angeben. **m -25**

NEU! TELEFONVERSTÄRKER 333
Volltr.-Ger. mit gedr. Schaltg., Lautst.-Regler, Ein- und Ausschalter, Betr. 9-V-Batt. Gummisauger (Adapter) keine zusätzl. Schaltungen. Deutliche Wiedergabe d. ankommend. Gespräche. Farbe elfenbein u. anthrazit **69.50**

FABRIKNEUE AEG-MOTOREN!
SPALTMOTOR, 110/220 V, 3000 U, 8 W **7.95**
desgl. 110/220 V, 13 W, 2700 U **12.50**

GLEICHSTR.-FLANSCH-MOTOR, 220 V, 110 W, 2400 U **19.-**

EINPHASEN-WECHSELSTROM-MOTOR, 220 V, 125 W, 1320 U **45.-**

FLANSCH-MOTOR, 220 V, 180 W, 1450 U **49.-**

DREHSTROM-STÄNDER-MOTOR, 220/380 V, 90 W, 1360 U **75.-**

EINPHASEN-WECHSELSTR.-FLANSCH-MOTOR 220 V, 150 W, 1440 U **59.-**

UNIV.-MOTOR, 220 V, 78 W, 8800 U **29.-**

SPALTMOTOR, Einbautype 220 V, 125 W, 1360 U **45.-**

UNIVERSAL-VORSCHALT-TRANSFORMATOR, 300 W, einstellbar auf 110/117/127/150/200/220/240 V **29.50**



STEREO-SUPER-CHASSIS

PHILIPS Jupiter Vollstereo-Chassis
9 Rö., 16 Krs. [U-K-M-L], 2 Lautspr. **239.50**

Orig.-Geh. mit Rückw. u. Bespanng. **29.50**

LOEWE-OPTA Venus Stereo-Groß-Super-Chassis
9 Rö., 18 Krs. [U-2×K-M-L], 2 Lautsprecherchassis **284.50**

ORIGINAL Edelholzgehäuse mit Rückw. **37.50**

TELEFUNKEN CONCERTINO Stereo-Chassis
9 Rö., 18 Krs., [U-K-M-L], 4 Lautspr., Ferrit-Alt. **298.-**

ORIGINAL-GEHÄUSE mit Rückw. **39.50**

PHILIPS CAPELLA Stereo-Groß-Super-Chassis
12 Rö., 19 Krs. [U-K-M-L] 4 Lautspr.-Chassis **329.-**

LOEWE-OPTA Hellas Duplex Aut.-Stereo-Spitzen-super-Chassis, 9 Rö., 22 Krs. [U-2×K-M-L], 4 Lautspr., Ferritant., Geh.-Dipol **349.-**

AUS UNSERER ELEKTROABTEILUNG

ELEKTRISCHE KAFFEEMÜHLE **14.50**

BADEZIMMER-STRAHLER, 1000 W **19.50**

HAARTROCKNER, mod. Form **24.50**

LUXUS-LEICHTBÜGELAUTOMAT
f. alle Stoffe **23.50**

DAMPFBÜGELAUTOMAT, f. alle Stoffe **49.50**

AUTOMAT. BROTRÜSTER, mit Zeitschalter **49.50**

HANDSTAUBSAUGER, mit Zubehör **59.50**

AEG-RASIERER, m. Haarscherkopf **39.50**

ERSTKLASSIGE QUALITÄTS-PRISMENGLÄSER
Blaublag - Mitteltrieb - 2 Jahre GARANTIE!

8 × 30 76.- 10 × 35 89.50 7 × 50 109.50
12 × 50 125.- 16 × 50 148.- 20 × 50 179.50
25 × 50 Monocular Prismenfernrohr **119.50**

Für große Entfernungen: Gebirgsjagd - See usw.
30 × 40 SPEKTRIV MIT STATIV **59.50**
30 × 60 PRISMENFERNRÖHR **98.-**
Dreibeinestativ **10.50** Plastiktasche **5.50**

Fordern Sie bitte meine LISTE über Fachbücher an.
MINDESTAUFTRAGSPREIS DM 10.-, Versand per Nachnahme zuzügl. Versandkosten. Teilzahlung bis zu 10 Mte. Fordern Sie Liste T 27 an.

TEKA Amberg Opt., Abt. F23



Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Lieferung nur an Wiederverkäufer!

Preiskatalog 1961/62 wird kostenlos zugesandt!

TONBÄNDER BASF: lagerreste PES 26 15/480 **DM 14.-**
PES 26 11/240 **DM 7.-**. **BILDRÖHREN** 17 DCP 4 = AW 43-80,
fabrikneu, fehlerfrei **DM 70.-**. Mengenrabatte nach Vereinbarung.

HAMBURG - GR. FLOTTBEK

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

NEUE MODERNE ELEKTROSTATISCHE KATODENSTRAHLRÖHREN

F 8013/OE 411
Va 2 1500 V
Vf = 6,3 V
Länge 260 mm

Va 1 140 V
If = 0,5 A
Nur DM 45.- pro Stück, f. o. b. Stockholm

Vg - 25
Diam: 111 mm

Niedrige Preise, deutsche Wehrmachtströhren:

LB 13/40 - LB 1 - LB 7/15 - P 26/500 - TA 4/2000 - P 101/1000 - LS 50
Alle nur DM 6.- pro Stück

LS 180 - EF 9 - EF 5 nur DM 2.- pro Stück
Pe 05/25 - PE 1/100 nur DM 12.- pro Stück

INTEX TRADING 41 Brännkyrkagatan 41
Stockholm SV, Schweden

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

Elektrolyt- und statische Kondensatoren
auch Sonderanfertigungen

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

SONDERANGEBOT!
STRAHLUNGS-MESSGERÄT
GEIGER-MÜLLER-ZÄHLER
mit Meßwerk, opt. u. akust. Anzeige
a) Anzeige Meßwerk
Meßber.: = 0-5 mr/h, 0-50 mr/h
b) Anzeige optisch
magnetischer Strich
c) Anzeige akustisch
Kristall-Ohrhörer
BESTÜCKUNG:
Geiger-Müller-Zählrohr (Beta-Gamma), 1 Gleichspannungswandler, 1 Transistor, 1 Anzeige-Röhre, 2 Dioden, 2 Selengleichrichter.
Schlagfestes Kunststoffgehäuse
Gerät mit Vollrindledertasche, Tragr., Ohrhörer, komplett **nur 148.-**
3 St. Akkus DEAC-Batt., 150 DK à 2.70 **8.10**
LADEGERÄT **12.50**
6 MONATE GARANTIE!
Vers. p. Nachn. zuzügl. Vers.-Spesen. Anz. 20 %, Teilzahlung bis 10 Monate!

TEKA AMBERG/OPF., Abt. F 23

METALLGEHÄUSE

ORIGINAL LEISTNER FABRIKAT

PAVL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA-KLAUSSTR. 4-6

Aclt's seit über 30 Jahren begehrter
Bauteile-Katalog
Auflage 1962

ist soeben erschienen.

Alles was den Funkamateure, Techniker und Wissenschaftler, den Betriebskaufmann interessiert, ist in diesem Katalog enthalten. Er ist ein Querschnitt durch das Fertigungsprogramm für elektronische Bauteile und beschreibt eine Vielzahl von Bausätzen. Inland: DM 2.50, Vorkasse DM 3.20, Nachnahme DM 3.75. Ausland: nur DM 3.50 Vorkasse.

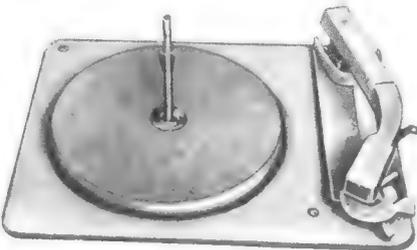
Aus dem reichhaltigen Katalogangebot empfehlen wir besonders:

Preisgünstige Plattenspieler und -Wechsler



Elac Miraphon 12

Plattenspieler-Chassis für Stereo und Mono, 4tourig mit autom. Endabschaltung, mit Stereo-Kristallsystem KST 102. Geeignet für Stereo-, Mikro- und Normalrillen nur DM 48.-



Elac Miracord 16

Plattenspieler-Chassis für Stereo und Mono, 4tourig. Autom. Einzel- und Dauerspieler, Tastautomatik für handelsübliche Plattengrößen, Kristallsystem für Normal-, Mikro- und Stereoplatten, freitragende Stapelachse, zentrale Steuereinheit für alle Bedienungsvorgänge, autom. Endabschaltung nur DM 84.-



Für den Kurzwellen-Amateur

Moderner KW-Empfänger „9 R-59“

3 KW-Bereiche (1,6-30 MHz) und Mittelwelle. Zusätzliche Bandspreiz-Abstimmung. Mit Telegrafie-Überlagerer, S-Meter, Störbegrenzer, Q-Multiplier und weiteren Sondereinrichtungen. Formschöne Flachbauweise.

Betriebsfertig nur DM 475.-
Kompl. Bausatz nur DM 419.-



DÜSSELDORF 1
Friedrichstraße 61a
Postfach 1406
BERLIN-NEUKÖLLN
Karl-Marx-Straße 27
STUTTGART-W
Rotebühlstraße 93

Besonders preiswerte Transistoren:

NF-Transistor (TKD) ähnlich OC 70	DM 1.40
NF-Transistor (TKD) ähnlich OC 71	1.70
HF-Transistor (TKD) ähnlich OC 44	2.60
HF-Transistor (TKD) ähnlich OC 45	2.60

TKD-Leistungstransistoren:

(max. 10 Volt Betriebsspannung)	
6 Watt	3.20
8 Watt	3.90
12 Watt	4.20

Drift-Transistor f. KW u. 10,7 MHz ZF (Intermetall)

AF 111 ähnlich OC 614/OC 170	4.80
OC 170 (HF-Transistor f. KW)	5.60
OC 171 (HF-Transistor f. UKW)	6.50
Allzweck-Diode (TKD), 10 Stück	3.-

Silizium-Leistungsgleichrichter OY 5060

70 V/600 mA (f. Kleinladegeräte usw.)	3.50
Tastensatz, 6xUM, Einzelauslösung	2.90
Ferritstab 140 x 8 mm φ	.95

Sortiment Spulenkörper

(sämtlich mit Ferritkernen), 100 Stück 10.-

Für gedruckte Schaltungen: Pertinax-Tafel 1,5 mm

mit Kupferfolie, 240x110 mm 1.50

Luftdrecko (DAU) f. Transistor-Geräte m. Feintrieb,

Ant. eing. 200 pF, Oszillator 90 pF max. 1.90

Lautsprecher, besonders preiswert!

(Industrieplatten)	
130 mm φ, 3 Watt	5.90
150 x 90 mm φ, 3 Watt	8.90
180 x 130 mm φ, (besonders flache Ausführung: 40 mm tief), 4 Watt	8.90
180 x 130 mm φ, (mit Hochtonkegel), 4 Watt	9.50
260 x 150 mm φ, 6 Watt	10.90
Ausgangs-Trafo (5 Ohm) f. EL 41	1.90
Ausgangs-Trafo (5 Ohm) f. EL 84	1.90
Gegentaktausgangs-Trafo 2 x EL 84	5.90
Kristall-Mikrofonkapsel (PEIKER), 15 x 32 mm	3.50

Netztrafo, prim.: 110/220 V, sek.: 1 x 240 V / 80 mA; 6,3 V / 3,5 Amp.

6.50

Netztrafo, prim.: 220 V, sek.: 1 x 250 V/60 mA; 6,3 V / 2 Amp.

5.50

Netztrafo (Doppelweg), prim.: 110/220 V, sek.: 2 x 240 V / 60 mA, 6,3 V / 2,6 Amp., 4 V / 1,1 Amp.

7.90

Netzdrossel 60 mA

1.20

Gegentakt-Zerhackerpatrone 6 Volt (KACO C 622/6 = C 600/6)

4.90

Preiswerte Ladegleichrichter: (GRAETZ-Schaltung)

20 V/1,0 Amp. 5.30 20 V/4,2 Amp. 12.30

20 V/2,2 Amp. 6.20 20 V/6,5 Amp. 16.90

20 V/3,0 Amp. 9.20 20 V/8,0 Amp. 19.80

Gleichrichter-Trafos: prim.: 220 V, sek.: 0-7,5-14-20-24 Volt

GT 1 für 1,3 Amp. 10.30 GT 3 für 3,1 Amp. 14.90

GT 2 für 2,5 Amp. 13.20 GT 4 für 4,0 Amp. 23.90

Lötkolben 50 Watt, 220 V 6.90

jap. Morsetaste 4.90

NV-Elkos:

25 MF 25/28 Volt 42 x 16 mm φ -30

50 MF 25/28 Volt 42 x 16 mm φ -30

100 MF 12/15 Volt 42 x 16 mm φ -30

250 MF 12/15 Volt 42 x 16 mm φ -60

250 MF 70/80 Volt 47 x 35 mm φ -80

Kleinst-Elkos:

1 MF 12/15 Volt 12 x 4 mm φ -45

1 MF 20/25 Volt 12 x 4 mm φ -45

2 MF 12/15 Volt 12 x 4 mm φ -45

2 MF 30/35 Volt 20 x 7 mm φ -45

5 MF 12/15 Volt 14 x 4 mm φ -45

10 MF 12/15 Volt 32 x 7 mm φ -45

20 MF 3 Volt 20 x 7 mm φ -45

20 MF 10 Volt 32 x 12 mm φ bipolar -45

25 MF 30/35 Volt 20 x 7 mm φ -45

25 MF 12/15 Volt 20 x 7 mm φ -45

50 MF 12/15 Volt 34 x 7 mm φ -45

50 MF 30/35 Volt 34 x 8 mm φ -45

80 MF 6/8 Volt 20 x 8 mm φ -45

100 MF 12/15 Volt 40 x 8 mm φ -45

100 MF 3/4 Volt 34 x 7 mm φ -45

100 MF 30/35 Volt 40 x 10 mm φ -45

250 MF 6/8 Volt 30 x 9 mm φ -60

300 MF 25/28 Volt 40 x 14 mm φ -60

500 MF 6/8 Volt 34 x 18 mm φ -60

Sehr preiswert:

SCHAUB-LORENZ-Stereo-Verstärker (mit R6, EF 86, EL 95) im lackierten Blechgehäuse 60 x 100 x 150 mm. für stereovorbereitete Geräte (auch als Phonoverstärker usw.) nur 24.-

WIDERSTANDS-SORTIMENT:

¼-3 Watt, 100 Stück sortiert 6.-

Drahtwiderstands-Sortiment: 1-15 W, 100 St. 10.-

Kondensatoren-Sortiment

keram. 1-500 pF, 100 Stück sortiert 6.-



Radio- und Elektro-Handlung

(20 b) BRAUNSCHWEIG

Ernst-Amme-Straße 11 Fernruf 2 13 32, 2 95 01



bietet an:



Röhrenvoltmeter 232
DM 189.-



Röhrenvoltmeter de Luxe
214 DM 249.-



Meßsender 324
DM 195.-



Breitband-Oszillograph
460 DM 499.-



Universal-Oszillograph
425 DM 299.-



Wobbelsender mit Markengeber 368
DM 425.-



Grid-Dipmeter 710
DM 189.-



Sinus-Rechteck-Generator 377
DM 199.-



RC-Meßbrücke 950 B
DM 149.-



Elektronenschalter 488
DM 179.-



Signalverfolger 145 A
DM 139.-



Vielfach-Meßinstrumente
536 DM 79.50

ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

Angegebene Preise sind für Bausätze. Alle Geräte auch betriebsfertig lieferbar (220 V Ausführung)

Fordern Sie bitte unseren neuen Prospekt an

TEHAKA Technische Handels KG
ALFRED DOLPP

Augsburg · Zeugplatz 9 · Telefon 1744

EICO-Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

Elegantia

WITTE & CO.
 'OSEN-U. METALLWARENFABRIK
 WUPPERTAL - UNTERBARMEN
 GEGR. 1868



**Tonband-
geräte
-1961/62-**

Nur originalverpackte deutsche Spitzenfabrikate sowie sämtliches Zubehör. Gewerbliche Wiederverkäufer und Fachverbraucher erhalten Höchstrabatt bei frachtfreiem Expressversand. Es lohnt sich, sofort ausführliches Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK (TB)
 Elektro-Großhandel
 Tonbandgeräte - Spezialversand
 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803

TEKA-Sonderangebote

FERNSEHGERÄTE, fabrikneu m. 6 Mte. GARANTIE!
METZ 863, 53-cm-Luxus-Automatic-Weitempf., Tischger. m. Goldfilterscheibe fr. Lpr. 939.- **498.-**
METZ 1020, 53-cm-Standger. fr. Lpr. 879.- **518.-**
IMPERIAL FET 1021 SE, 53-cm-Tischgerät mit 11facher Automatik fr. Lpr. 898.- **488.-**
 desgl. **FES 1021 SE**, Standger. fr. Lpr. 1078.- **548.-**
PHILIPS Leonardo 21 TD 251 A
 53-cm-Automatic-Tischgerät fr. Lpr. 928.- **548.-**
GRUNDIG S 53, 53-cm-Standg. fr. Lpr. 898.- **579.-**
IMPERIAL, 59-cm-Tischger. fr. Lpr. 898.- **598.-**
SABA S 125-05, 53-cm-Standgerät, mit Türen fr. Lpr. 998.- **698.-**
UHF-Teil eingebaut f. alle Geräte **90.-**
2-TRANS.-Taschengerät mit Lautspr., Ohrhör., Telesk.-Ant., 9-V-Batt., Tasche kpl. nur 34.50
LOEWE-OPTA Kobold, 9 Trans., Batt.-Heim-Reise-Autoempf. (U-M) fr. Lpr. 175.- **nur 129.50**
Auszieh-Ant. 3.50, Batt.-Satz 1.50, Tragetasche 6.75
LOEWE-OPTA Venus Stereo-Großsuper, 9 Rö., 18 Krs. (U-K-K-M-L) fr. Lpr. 469.- **nur 329.50**
PHILIPS-Verst.-Phonokoffer, 4torig, mit Lautspr., Stereokopf-Saphir-N. fr. Lpr. 198.- **nur 139.50**
 mit 10 Vorführ-Schallplatten, 17 cm **nur 149.50**
 Vers. p. Nachn. zuzügl. Vers.-Spes. Teilz. b. 12 Mte.

TEKA, Amberg/Opt. Abt. F 23

ETONA
Schallplattenbars
IN ALLER WELT

ETZEL-ATELIERS
 ABT. ETONABARS

Aschaffenburg, Postfach 795, Telefon 22805

Farbprospekt anfordern

Sie kaufen günstig

Tonbandgeräte

	früherer Listenpreis	jetzt:
Grundig TK 20	380.-	285.-
AEG/Telefunken 95 K	529.-	370.-
SABA TK 84	699.-	490.-
Philips RK 80	989.-	594.-

Phonokoffer

Dual 1007/1V	314.-	220.-
Philips 5 K 100	359.-	250.-

Kofferradio

Akkord Pinguin U 61	318.-	239.-
Nordmende Condor	199.-	149.-

Fernseheräte

Kuba Attachee	998.-	698.-
---------------	-------	-------

Waschautomaten

AEG-Turnamat	1380.-	1035.-
--------------	--------	--------

Frachtfreier Versand per Nachnahme innerhalb 24 Stunden. - Fordern Sie ausführl. Angebot an.

H. Flachsmann

Heilbronn/Neckar
 Innsbruckerstraße 30
 Telefon 8 2604



**Neues Rundfunk-Transformatoren-
Programm**

Fordern Sie unseren Sonderprospekt für Rundfunk- und Fernsehtechnik.

Inhalt: **Rundfunk-Transformatoren**
Heiz-Transformatoren
Netzdröseln
Vorschalt-Transformatoren
Regel- und Regeltrenn-Transformatoren
Einphasen-Trenn-Transformatoren
Einphasen-Transformatoren z. Erzeugung von Kleinspannung
 - ab Lager lieferbar -

Groß- u. Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte

K. F. SCHWARZ Transformatorfabrik

Ludwigshafen / Rhein, Bruchwiesenstraße 25
 Telefon 67573/67446

KSL Fernseh-Regeltransformatoren

in Schutzkontakt-Ausführung



Diese Transformatoren schalten beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Type	Leistg. VA	Regelbereich PrimärV	SecundärV	Preis DM
RS 2	250	175 - 240	220	80.-
RS 2 a	250	75 - 140	umschaltbar	
		175 - 240	220	88.-
RS 2 b	250	195 - 260	220	80.-
RS 2 c	250	95 - 160	umschaltbar	
		195 - 260	220	88.-
RS 3	350	175 - 240	220	88.-
RS 3 a	350	75 - 140	umschaltbar	
		175 - 240	220	95.-
RS 3 b	350	195 - 260	220	88.-
RS 3 c	350	95 - 160	umschaltbar	
		195 - 260	220	95.-

EIN PREISWERTER PLATTENWECHSLER!



**PHILIPS-Plattenwechsler-
Chassis WC 10**

in Stereo-Ausführung mit Tonkopf AG 3063

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

für 4 Geschwindigkeiten mit Einknopfbedienung für Schallplatten aller Größen u. Geschwindigkeiten. Frequenzbereich 30-15000 Hz. Abmessungen 335x380 mm. Einbauhöhe über Werkboden 115 mm, Einbautiefe unter Werkboden 60 mm. Originalverpackt, 6 Monate Garantie!



Radio- und Elektro-Handlung
 (20 b) BRAUNSCHWEIG
 Ernst-Amme-Str.11, Fernr. 21332, 29501



US-MATERIAL

BREITBAND-OSCILLOGRAPH I-134 (Du Mont 224).

Kippfrequenz 15 Hz bis 30 kHz. Vertikalverstärker: 40 mV pro 1 mm Ablenkung, von 20 Hz bis 2 MHz \pm 3 dB Bandbreite. Netz: 105-125, 50-60 Hz, 150 W. Komplett mit Röhren (7.5 CM Bildröhre 3GP1, 523, 80, 6Q5, 6V6, 6SJ7, 6AC7, 2 x 6SG7 und 2 x 6AG7). Qualitätsausführung. Vielseitig verwendbar. In gutem Zustand. Betriebsklar. ca. 21 kg. (s. Abbildung) **DM 249.-**

12-Volt-Umformer DM-42

Eing. 12 V =, 46 Amp.; Ausg. 1030 V =, 260 mA;
 515 V, 260 mA; 165 x 175 x 310 mm; 12 kg, neu.
DM 39.-

Schwing-Quarze

Über 1200 Frequenzen auf Lager. DM 2.- bis DM 28.- pro Stück. Quarzliste gratis. Der Versand erfolgt per Nachnahme.

RADIO COLEMAN, Frankfurt/Main

Münchener Straße 55, Telefon 333996





KONTAKT 60

das zuverlässige Kontakt-
reinigungs- und Pflege-
mittel in der praktischen
Spraydose.

JETZT MIT SPRÜHRÖHRCHEN

KONTAKT 61

ein universelles Reinigungs- und Korrosionsschutzmittel für neue Kontakte sowie elektromechanische Triebwerkteile. Ebenfalls in Sprühdose.

KONTAKT-CHEMIE - RASTATT
Postfach 52

FEMEG

Besondere Gelegenheit

US - Army - Dezi - Endstufe, 100 Watt, Frequenzbereich 225-399,9 MHz, Röhren 4 x 150 B. Antennenausgang 52 Ohm, angeflanshtes Gebläse mit Motor. Heizungsspannung 6 Volt, 5 Amp., Anodenspannung 900 Volt, 500 mA. Die Geräte sind ungebraucht und in sehr gutem Zustand.

Preis per Stück nur DM 945.- (ohne Röhren)

US-Army-Vergrößerungs-Stereoskop
Typ F-71 für Bildergröße bis 15x21: bestehend aus 2 Binokular-Prismen - Ferngläser mit Diopterskala v. +5 bis -5 Dioptrien

(auch einzeln als Fernglas zu gebrauchen), Prismenbetrachtungspaar (45° Prismen) von hohem Gütegrad. 2 Rhodium-Oberflächen-Plan-Spiegel, 1 Betrachtungsrahmen mit einklappbaren Beinen, 1 Holztragekasten. Sämtliche Linsen sind versiegelt. Zustand des Gerätes sehr gut. Einmaliger Sonderpreis per Stück nur DM 114.-
Gewicht: 1,8 kg - Größe: 1610 mm, b 230 mm, h 300 mm. Verkauf nur solange Vorrat reicht.

Sonderposten fabrikneues Material
US-Kunststoff (Polyäthylene) Folien - Planen - Abschnitte, 10 x 3,5 m = 36 qm, vielseitig verwendbar zum Abdecken v. Geräten, Maschinen, Autos usw. per Stück DM 16.85

Weitere interessante Angebote auch in früheren Funkschauheften.

FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16
Postcheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35

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

Radoröhren Spezialröhren
Dioden, Transistoren und andere Bauelemente ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer



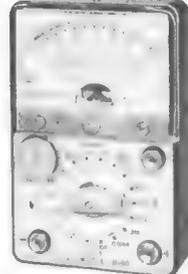
Kurz- und Mittelwellen-Empfänger 9 R - 59 (Japan)

Ein hochwertiger Allwellen-9-Kreis-Empfänger von kommerziellem Aussehen und mit folgenden Eigenschaften: Hohe Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, veränderliche Bandbreite, Telegrafie-Überlagerer, Sendempfangsschalter, Kopfhörer- und Lautsprecher-Anschluß.

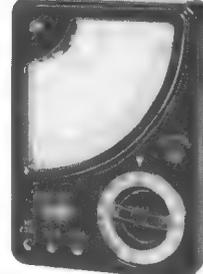
Frequenzbereiche: 550...1600 kHz, 1,6 bis 4,8 MHz, 4,8...14,5 und 11...30 MHz
Bandspannung der Amateurbänder: 80, 40, 20, 15 und 10 m, die beiden ersten in 5 kHz geeicht
Empfindlichkeit: ca. 1 µV (S/N 20 dB bei 10 MHz)
Stromversorgung: 110/220 V ~

Trennschärfe: Veränderlich von 93 bis 60 dB bei Q-multiplier-Betrieb und ± 10 kHz Verstimmung
Ausgangsleistung: 1,5 Watt
Röhren: 2x 6 BA 6, 2x 6 BE 6, 2x 6 AV 6, 6 AQ 5 und 5 Y 3
Maße: 380 x 180 x 250
Gewicht: ca. 9,3 kg

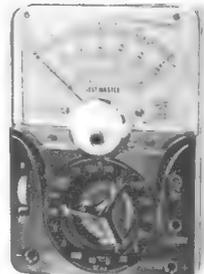
Der Empfänger ist sowohl betriebsbereit als auch als Bausatz lieferbar, dessen Selbstbau dem Amateur keine Schwierigkeiten macht, da eine sehr ausführliche Bauanleitung mit neuem Verdrahtungsplan und Abgleichanleitung beigelegt ist. Bei Schwierigkeiten steht unsere Fachwerkstatt zur Verfügung.
KW-Empfänger 9 R-59 steht bereit DM 475.-, unverdrahtet DM 419.-
Teilzahlung bis zu 24 Monatsraten zu unseren bekannten fairen Bedingungen.



Vielfach-Instrument H-90
0,3, 6, 30, 120, 600 V, 1,2, 3 kV =, 10 000 Ω/V
6, 30, 120, 600 V, 1,2 kV ~, 4000 Ω/V
120 µA, 3, 30, 300 mA = 2, 20, 200 kΩ, 20 MΩ
C (50 u. 60 Hz) 0,005 bis 1 µF L O...1000 H
-10...+17 und +10 bis +30 dB DM 78.-



Vielfach-Instrument 200-H
5, 25, 50, 250, 500, 2,5 kV =, 20 000 Ω/V
10, 50, 100, 500, 1 kV ~, 10 000 Ω/V
50 µA, 2,5, 250 mA = 0,005-0,1 µF (50 u. 60 Hz)
60 k/6 MΩ
Maße 115 x 83 x 24 mm DM 68.-



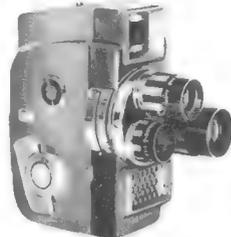
Multitester 200
6-30-120-1200 V = / ~ u.
0,6V = / 0,06-6-60-600 mA = / 10 k-100 k - 1 M - 10 MΩ / 0,002-0,2 µF / -20 bis +63 dB, Gewicht ca. 320 g, Maße: 90 x 130 x 35 mm DM 87.-

Alle Tascheninstrumente mit 2 Prüfshürnen und Batterie

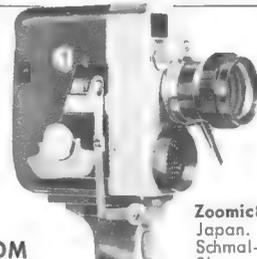


Preiswerte Einbau-Meßinstrumente, Drehspulwerk, moderne quadratische Form, glasklare Plastikabdeckung, Messerzeiger, Nullpunkt-korrektur. Spannungsabfall bei Strommessern 50 mV, Innenwiderstand bei Spannungsmessern: 1000 Ohm/V. Nur für Gleichstrom.

Type 1 P, 33 x 33 mm, Einbaumaße 27 mm φ x 23 mm, Genauigkeit 5%, 10, 50, 100 mA u. 500 µA DM 13.-, 100 µA DM 17.50, 200 µA DM 14.-
Type 2 P, 42 x 42 mm, Einbaumaße 38 mm φ x 29 mm, Genauigkeit 2,5%, 10, 100, 200, 500 mA, 3, 150 V DM 17.-, 50 µA DM 22.90, 100 µA DM 21.50, 200 µA DM 19.50, 500 µA DM 15.50, 15 A DM 16.-
Type 3 P, 78 x 88 mm, Einbaumaße 70 mm φ x 29 mm, Genauigkeit 2,5%, 10, 100 mA DM 25.-, 50 µA DM 39.-, 200 µA DM 31.50, 500 µA DM 29.-, 15 A DM 27.-
Type 4 P, 106 x 119 mm, Einbaumaße 70 mm φ x 30 mm, Genauigkeit 2,5%, 1, 100 mA DM 30.-, 50 µA DM 43.-, 200 µA DM 34.50, 15 A, 15, 50 V DM 32.-



SEKONIC 8-mm-Schmalfilmkamera. Der eingebaute, mit der Blende gekuppelte Belichtungsmesser ermöglicht ständ. Belichtungs-kontrolle. Einzelbild, 12, 16, 24 und 32 Bilder/sec. 3 farbergütete 1:1,9-Objektive. 3 m Filmdurchlauf. Einschtl. Ledertragschlaufe. Restposten mit kleinen Schönheitsfehlern (leichte Kratzer usw.) aber mechanisch und optisch fehlerfrei. Statt 248.- nur DM 169.-



Zoomic 8 Japan. Schmalfilmkamera mit Lichtstärke 1,4 u. der Grobbereich-Gummilins mit 9-36 mm Brennweite. Mit einem Handgriff vom Weitwinkel-Panorama zur Grobaufnahme des Teleobjektivs. Eingebauter Belichtungsmesser mit Nachführeiger. 5 Gänge (12, 16, 24, 32, 48) und Einzelbild. Einschtl. Pistolengriff DM 450.-



JELCO 8 EC-1 Schmalfilmkamera mit drei Objektiven: 1,8/13 mm, 1,8/9 mm (Weitwinkel) und 1,8/24 mm (Tele), eingeb. Belichtungsmesser DM 149.-

Nachnahme-Versand
8 Tage Rückgaberecht
Katalog kostenlos

VERSANDHAUS HEINE CZ
Hamburg-Altona
Otterser Hauptstraße 9
Telefon bis 31.12.61: 431769
später 421921

WIDERSTÄNDE - SETIX

KONDENSATOREN - SETIX

RÖHREN - SETIX



**DAS LAGER
IN DER TASCH
ERWIN HENINGER**

München · Landsberger Straße 87
Düsseldorf · Kölner Straße 322

**Transistoren
Miniaturbauteile
Gedruckte Schaltungen
Transistor-Radiogeräte
Transistor-Bausätze u.v.a.**



Verlangen Sie bitte den kostenlosen Katalog E 32

»Alles für Transistorgeräte«

Fachhändler Rabattliste anfordern

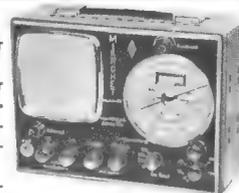
MIRA Geräte u. Radiotechnischer Modellbau
K. SAUERBECK, Nürnberg
Beckschlagergasse 9, Telefon 559 19

- UHF-Konverter** 119.50
- Taste 4 x Um** 1.90
- Taste 4 x Um, 1 x Um, 1 x leer** 1.65
- Mu-geschirmter Eingangs-
trafo, klein 1 : 15** 3.50
- Netztrafo 220 V
6,3 V, 3 A, 250 V, 50 mA** 7.50
- Lautsprecher 3W, Hachtonkegel** 9.60
- Lautsprecher 1W
flach, geeignet für Transistorgerät** 6.-

KLANG-TECHNIK
BERLIN SO 36 · Oranienstr. 188

MIKROHET

der Amateur
KW-Empfänger
in Kleinform.
Ein Doppelsuper
mit Zweifach-
quarzfilter u. re-
gelbarer Band-
breite.



Merkmale: Ein-
gebauter Lautsprecher. 5 Amateur-Bänder.
Schnellabstimmung 60:1 mit einem Finger.
S-Meter im Blickpunkt des Skalenbereiches.
Quarzgesteuerter 2. Oszillator. Empfindlich-
keit besser als 0,5/µV für 1 Watt Nf.
Spiegelfrequenzsicherheit > 60 dB. Zf-Durch-
schlagsfestigkeit > 75 dB. Preis DM 625.-
Bitte Prospekt anfordern.

Max FUNKE KG · Adenau / Eifel

TRANSFORMATOREN



Serien- und Einzelherstellung
von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg · Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Heath Meß-Oszillogr. OP-1
fabrikneu DM 1280.- (st.
1900); Heath RC-Generator
20 Hz-1 MHz DM 120.-; Saja
Schpl.-Schneidger. 78 U/m
DM 50.-; Kraftendr. 50 W
DM 40.-; Stab. Netzgerät
DM 20.-; El. Kreissäge 150.-

Dr. Steinkamp
Bremen-Großland
Fernsprecher 35 58 61

Gleichrichtersäulen und
Transformatoren in jeder
Größe, für jeden Verwen-
dungszweck: Netzgeräte,
Batterieladung, Steuerung



Schwierigkeiten ... ?

Gedruckte Verdrahtungsplatten

hoher Qualität

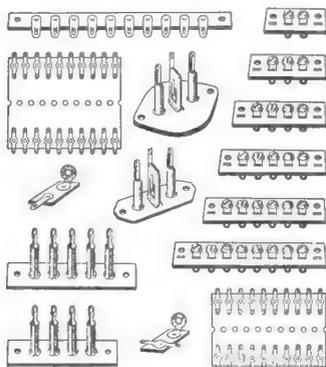
Bohrarbeiten

bis 5 mm Ø

liefert kurzfristig

W. Wessinger Elektr. Datenerfassung
Ditzingen/Stuttgart

ELEKTRO - BAUTEILE



ELEKTRO - FEINBAU
Sassmannshausen in Westfalen

**AMERIKANISCHE
STECKERTYPEN
ab Lager**

PJ 054 PJ 055 PJ 068
JJ 026 JJ 033 JJ 034
JJ 133 JJ 134 SO 239
M 359 PL 258 PL 259
U77/U U79/U
u. andere Typen nach Ver-
sorgungsnummern.
ELOMEX Prien a. Chiemsee
Seestraße 6

TONBANDKATALOG

Neue Preissenkung! Be-
spielte und unbespielte
Bänder. Gratis-katalog
anfordern.

Tonbandversand
J. Kaltenbach,
München 2,
Erzgießereistraße 18/7

Elektro-Radio-Fernsehgeschäft

in Frankfurt/Main

gut eingeführt, erstklassige Lage, Umsatz
1960 DM 145.000.-, umständehalber ab-
zugeben. Abstand und Warenübernahme
DM 15.000.- bar.

Zuschriften erb. unter Nr. 8728 R an Franzis-Verlag

QUARZE

aus der Neuherstellung
und aus US-Beständen
in größter Auswahl.
Prospekte frei.

**Quarze vom Fachmann -
Garantie für jedes Stück!**

WUTKE - QUARZE
Frankfurt/M 10
Hainerweg 271 b
Telefon 6 22 68

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jiler

Reparaturkarten

T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstbücher
Nachweisblocks

Gerätekarten

Karteikarten
Kassenblocks
sämtliche
Geschäftsdrucksachen
Bitte Preise anfordern

„Drüvela“ am Gelsenkirchen

REKORDLOCHER

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

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

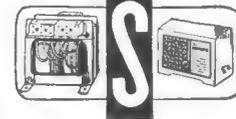


TRANSFORMATORENB AU G. SCHÜLER

BERLIN-CHARLOTTENBURG

Die bekannten Schüler Qualitätstrafos, Drosseln und Spez. Aus-
gangstransformatoren erhalten Sie in Berlin bei der Firma:

ARLT RADIO ELEKTRONIK
WALTER ARLT GMBH



Versandabteilung und Stadtverkauf: Berlin-Neukölln 1, Karl-Marx-Str. 27, Postfach 2
Telefon 60 11 04, Postscheckkonto Berlin-West 197 37
Stadtverkauf: Berlin-Charlottenburg 9, Kaiser-Friedrich-Str. 18, Telefon 34 66 04

micro-electric

Präzisions-Kleinbauteile für elektronische Geräte

Kristallmikrophone

Kleinst-Potentiometer und Schalter

Kleintransformatoren und Ringkerntransformatoren

Stecksockel für Miniaturröhren und Transistoren

Verlangen Sie unverbindlich Prospekte

MIKRO-ELEKTRIK AG — Zürich 52 — Schweiz

Besteingeführte Radio-Einzelhandlung

in erster Lage einer westdeutschen Großstadt zu verkaufen. Grundstück und
Gebäude gehören dazu. Jahresumsatz DM 2,3 bis 2,5 Millionen. Fachmit-
arbeiterstab kann übernommen werden. Gesamtaufpreis ca. DM 2.500.000.-,
über Anzahlung kann verhandelt werden. Bitte fordern Sie unverbindlich
kostenloses Angebot an.

grundfinanz GmbH, Düsseldorf, Graf-Adolf-
Str. 18, Ruf 8 48 77, FS 587810

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile			
DY 86	2.80	EY 86	3.75
ECH 42	2.95	PC 86	4.70
ECH 81	2.45	PCL 81	3.30
EF 86	2.90	PL 36	5.-
EL 34	6.90	PL 81	3.50
PL 83	2.45	PY 81	2.75
PY 82	2.80	PY 83	2.85
PY 88	3.95		

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme an Wiederverkäufer

Heinze Großhandlung, Coburg, Fach 507

Techniker- und Ingenieurschule

Abteilung F/FS

Weiler im Allgäu

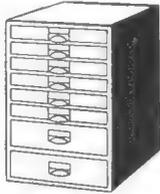
Semesterweise laufende Fachklassen für Techniker-, Werkmeister- und Ingenieur-Ausbildung in den Fachrichtungen: Maschinenbau, Elektrotechnik, Funktechnik, Kraftfahrzeugtechnik, Bautechnik mit Holzbau. Interessenten erhalten das **Lehrprogramm S** zugesandt.

Auch Ausbildung ohne Berufsunterbrechung in den gleichen Fachrichtungen zum Techniker, Werkmeister und Ingenieur durch das angeschlossene **HÖHERE TECHNISCHE LEHRINSTITUT**. Auf dem Wege des Fernunterrichts erhalten Sie das theoretische Wissen, mit abschließenden vierwöchigen Tageskursen im Institut. Fahrt- und Aufenthaltskosten sind in den Lehrgangsgebühren enthalten. Interessenten erhalten das **Lehrprogramm I** zugesandt.



WERCO-Ordnungsschrank U 41 ca für den Rundfunk- und Fernseh-Service

mit über 2000 Zubehörteilen. Sauber und dauerhaft aus Hartholz gearbeitet. Maße: 36,5x44x25 cm. Inhalt: 500 Widerstände, sort. 1/4-4 W, 250 keram. Scheiben- u. Rollkondensatoren, 10 HF-Eisenkerne, sort., 15 Elektrolyt-Roll- und Becherkondensatoren, 20 Potentiometer, 500 Schrauben u. Muttern sort., 750 Lötösen und Rohrnieten sowie diverses Kleinmaterial **netto 89.50**



ditto, U 41 cb mit über 100 weiteren Spezial-Fernsehtteilen wie FS-Regler, Kleinpotis, Selen-gleichr., Spezial-Knöpfe auch für UHF, Spez.-Rö-Fassg., Urdox Hochlastwiderstände, Magnete **netto 129.50**

Schrank leer **netto 43.50**

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

WERNER CONRAD, Hirschau/Opf., F 23

Lade-Gleichrichter

für Fahrzeugbatterien lieferbar Einzelne Gleichrichtersätze und Trafos

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstr.10.T.322169

Gleichrichter-Elemente

auch 1.30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

ELEKTRONIK Kleinteile



liefert preisgünstig (verlangt Prospekt)
Jaeger & Co. AG
Bern (Schweiz)

Fordern Sie unsere neuen Sonderlisten

an über Röhren Transistoren Meßgeräte Schwing-quarze u.s.w.
Radio FERN ELEKTRONIK
ESSEN, Kettwiger Str. 56



Amateurfunk-Ausbildung bis zur Lizenzreife!

Eine gründliche theoretische und praktische, dabei leicht und ohne Vorkenntnisse verständliche Schulung bis zur Lizenzreife durch anerkannten Fernlehrgang. Der Lehrgang wird von bewährten Fachleuten geleitet. Er hat in den vergangenen Jahren sehr vielen Interessierten den Erwerb der Amateurlizenz ermöglicht. Im praktischen Teil: Selbstbau von Amateurfunkgeräten. Fordern Sie Freiprospekt „Funk“ an beim

Institut für Fernunterricht, Abt. A 5
Bremen 17, Postfach 7026

25 Jahre Steinlein-Hochkonstant-Netzgeräte

ein neues Jubiläumsprogramm in verbesserter und erweiterter Ausführung
Frontplatte in 4 Farben eloxiert

HK 360	60 ... 360 V/0 ... 75 mA, 0,1%	285.- DM
HK 361 kontinuierlich	60 ... 360 V/0 ... 120 mA, 0,1%	350.- DM
HK 362	60 ... 360 V/0 ... 150 mA, 0,1%	350.- DM
HK 430B	100 ... 400 V/0 ... 250 mA, 0,1%	485.- DM
HK 450B	100 ... 400 V/0 ... 500 mA, 0,1%	585.- DM
Alle Geräte: 0-4-6 V/5 Amp. u. Gitterspg. 0-80 V/3 mA		
HK 101B	2 (100 ... 400 V/0 .. 150 mA) 0,1% 2 (0-4-6,3 V/3 A) u. 0 ... 150 V/20 mA	650.- DM
HK 1000N 4 Instrumente	2 (100 ... 400 V/0 .. 300 mA) 0,1% 2 (0-4-6,3 V/3 A) u. 3 Meßspanng. 0,1%	1 250.- DM
HKO 615	0 ... 400 V/0 ... 150 mA, 0,1% und 100 ... 600 V/150 mA, 0,1%	850.- DM
HKO 635	0 ... 400 V/0 ... 350 mA, 0,1% und 100 ... 600 V/0 ... 350 mA, 0,1%	1 250.- DM
HKO 3510	0 ... 250 V/0 ... 1 A, 0,1% und 100 ... 350 V/0 ... 1 A, 0,1%	1 450.- DM
HKO 3520 Fabr. Pultform m. Instrumenten	0 ... 250 V/0 ... 2 A, 0,1% und 100 ... 350 V/0 ... 2 A, 0,1%	2 850.- DM

Magnetische Spannungs-Gleichhalter



Spezialgeräte u. Anlagen jeglicher Art
Hochspannung-, Magnet.- u. Transistortypen

STEINLEIN - REGLER
Karlsruhe, Markgrafenstr. 48-50
Telefon 24728

ROBERT-SCHUMANN-KONSERVATORIUM DER STADT DÜSSELDORF

Direktor: Prof. Dr. Joseph Neyses

Abteilung für Toningenieure

Ausbildung von Toningenieuren für Rundfunk u. Fernsehen, Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die elektroakustische Industrie

Auskunft, Prospekt und Anmeldung:

Sekretariat Düsseldorf, Fischerstraße 110/a, Ruf 44 63 32

German subsidiary of leading Canadian Electronics Company requires in 1962:

For the Flight Simulator Department:

- **Electronics Engineers and Technicians**
a 10-months' course leading to field assignments in Germany is offered to German citizens who can speak English.
- **Electronics Instructor**
to teach basic courses on an engineering level, in English. Aviation and/or Analogue Computer experience is required.

For the Test Equipment Department:

- **Physicist or Engineer**
with experience in Electrical Calibration
- **Electronic Engineers**
at all levels
- **Quality Control Engineer and Inspectors**
- **Electronic Technicians and Supervisors**
- **Instrument Makers**
electrical and mechanical

Write to:

c.a.e. ELECTRONICS GmbH
BAD GODESBERG · HEERSTRASSE 58

minifon

Wir suchen für unsere verschiedenen Verkaufsbüros

Kundendienst-Techniker für Diktiergeräte

Angebote sind zu richten an:

Protona

Zentralverwaltung Hamburg 36, Neuer Wall 3

Für unsere Abteilung Ionosphärenforschung suchen wir

jüngere Ingenieure (HTL)

der Fachrichtung Hochfrequenztechnik und Elektronik, die selbständig interessante Entwicklungsarbeiten auf diesen Gebieten durchführen sollen.

Wir bitten Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Angabe des frühesten Eintrittstermins zu senden an:

Max-Planck-Institut für Aeronomie

Institut für Ionosphären-Physik Lindau über Northeim/Han.

Ich suche per sofort oder später mehrere

Fernseh- und Rundfunktechniker

(Meister) bei guter Bezahlung und Dauerstellung

Klaus Emmermann Vertragswerkstätten
Hannover Gr. Barlinge 44 Tel. 84800 u. 88800

Tüchtiger

Fach-Ingenieur

für Hochfrequenz oder Elektrotechnik, sowie ein verlässlicher

Rundfunkmechaniker

als Werkstatteleiter bei guter Bezahlung gesucht.
Bewerbungen unter Nr. 8727 Q

Gesucht

Rundfunk- u. Fernsehtechniker als Mitarbeiter

Elektrotechniker für den Reparaturdienst aller Elektro-Kleingeräte

Führerschein Klasse III erforderlich.
Zahlung nach Vereinbarung.

Radio-Elektrohaus G. SCHMOLKE
München 8, Richard-Strauß-Straße 25

Suche für sofort einen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

oder Meister. Führerschein erwünscht, aber nicht Bedingung. Neu eingerichtete Werkstatt und Fahrzeug vorhanden.

WILLI SELMAIER

Dillingen, Königstraße 24, Ruf 369

Fernsehtechniker-Meister

oder

Fernsehtechniker

für Vertrauensposten gesucht.
Biete beste Bezahlung, geregelte Arbeitszeit, gutes Betriebsklima.

Radio Kopp Straubing, Inn. Passauerstr. 35

2 Fernsehtechniker

in Dauerstellung nach Mannheim oder Karlsruhe gesucht.

Geboten wird übertarifliche Bezahlung und Wohnungsbeihilfe.

Eilbewerbung mit Gehaltswünschen und den üblichen Unterlagen unter Nr. 8729 S

Wir suchen

INGENIEURE (HTL oder TH)

für interessante Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der digitalen und analogen Meßtechnik.

P - E - K - Electronic, Dr.-Ing. Paul E. Klein

Tettngang/Bodensee

Rundfunkmechaniker

gesucht. Von mittlerem Einzelhandelsgeschäft in Süddeutschland wird tüchtiger Mitarbeiter gesucht für Werkstatt und Kundendienst. Zuschriften mit Gehaltsansprüchen erbeten unter Nr. R S. 13

PHILIPS

Wir suchen

Rundfunk- und Fernsehtechniker auch mit Meisterprüfung

für den Einsatz in verschiedenen Großstädten der Bundesrepublik.

Wir bieten:

Gute Weiterbildungsmöglichkeit, 5-Tage-Woche, leistungsgerechte Bezahlung, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltswünsche erbeten an die



DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Personalabteilung

HAMBURG 1 · MONCKEBERGSTRASSE 7



RUNDFUNK- und FERNSEHTECHNIKER

mit guter Auffassungsgabe und Reparatur Erfahrung für das interessante Gebiet der elektronischen Meßgeräte gesucht. Die Tätigkeit erstreckt sich auf die Wartung und Reparatur an Meßgeneratoren, Röhrenvoltmetern, Überlagerungsempfängern, Impulsmeßgeräten, Gleich- und Wechselspannungsstabilisatoren u. ä. Geräten.

5-Tage-Woche, angenehme Mitarbeiter, gutes Gehalt und evtl. Wohnung in Köln oder Berlin werden geboten. Einarbeitung unter Anleitung fachkundiger Ingenieure.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Lichtbild an

INGENIEURBÜRO FÜR ELEKTRONIK · DIPL.-ING. O. ILLNER

Hauptbüro · Köln-Dellbrück · Thielenbrucher Allee 5

Wir suchen zum baldmöglichsten Termin

Elektro- u. Rundfunkmechaniker

für interessante und vielseitige Arbeiten auf dem Gebiet der elektronischen Meßtechnik

Im kommenden Frühjahr beziehen wir unseren neuen Betrieb in Schorndorf/Württ.

Wohnungsbeschaffung ist möglich

DR. STAIGER, Mohilo + Co.
Stuttgart-Bad Cannstatt
Eisenbahnstraße 22 a, Telefon 53631



MESSERSCHMITT AG Augsburg Flugzeugwerft Manching

Für die Betreuung und Instandhaltung unseres umfangreichen Inventars an hochwertigen

Elektronischen Prüfvorrichtungen

suchen wir **Meßgeräte - Spezialisten**

Ingenieuren (TH und HTL) sowie Technikern mit einschlägigen Kenntnissen und Erfahrungen bieten wir:

**Entwicklungsfähige Positionen,
nezeitliche Wohnungen,
leistungsgerechte Bezahlung**

Außerdem suchen wir **Prüfer und Kontrolleure**

für Triebwerk, Elektronik, Kraftstoff und Pneumatik, Nachbau, Remontage und Betreuung, Einflug, Hydraulik, Waffen, Flugzeugübergabe und Lager.

Senden Sie bitte Ihre Bewerbung mit Lichtbild, handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften usw. unter gleichzeitiger Bekanntgabe Ihrer Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins an:

MESSERSCHMITT AG · AUGSBURG
Flugzeugwerft Manching bei Ingolstadt/Donau

TE KA DE

Wir suchen

Diplomingenieure und Ingenieure

für die Entwicklung von Drahtnachrichtengeräten, für die Entwicklung von Nebenstellenanlagen, für die Abnahme unserer Nachrichtengeräte, für interessante Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet des kommerziellen Funks.

Für interessante und vielseitige Prüfarbeiten an kommerziellen Geräten der Funk-, Fernseh- und Fernsprech-Technik suchen wir für die Prüffelder unseres Apparatebaues

Rundfunk- und FS-Techniker

(mit abgeschlossener Lehre als Rundfunk-, Fernseh- oder Elektromechaniker und BO-Schulung)

Rundfunk- und FS-Mechaniker

mit Neigung für hochwertige Prüffeldarbeiten

Elektromechaniker

der Fachrichtung Schaltungstechnik mit Neigung für hochwertige Prüffeldarbeiten.

Wir gewähren eine den Leistungen entsprechende gute Bezahlung und sind bekannt für ein gutes Betriebsklima und moderne Sozialeinrichtungen (zusätzliche Altersversorgung, Werkküche, Kantine und Fahrgeldzuschuß).

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe des frühesten Eintrittstermins sowie der Gehaltsansprüche erbeten an die Personalabteilung der

**SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND
DRAHTWERKE A.G., Nornenstr.33, TE-KA-DE, Nürnberg**



Perfekter **Rundfunk- und Fernsehtechniker**

für sofort oder später gesucht.

Wohnung vorhanden.

Bewerbungen erbeten an:

RADIO GAST REMSCHEID, Elberfelder Straße 88
Telefon 44105

PHILIPS

Wir suchen für Aufgaben auf dem Gebiet des **industriellen Fernsehens** (Aufnahme, Wiedergabe und Fernseh-Großprojektion in Schwarzweiß und Farbe)

jüngere Ingenieure und Techniker

als **technisch-kommerzielle Sachbearbeiter.**

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Angabe der Gehaltswünsche erbeten an die



DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Personalabteilung

HAMBURG 1

POSTFACH 1093

PHILIPS

Für unsere **Fernsehgeräte-Fabrik** suchen wir

KONSTRUKTEURE DETAILKONSTRUKTEURE TECHNISCHE ZEICHNER

für Entwurf und Konstruktion von Fernsehgeräten und Unterteilen.

Wir bieten die Vorzüge eines modernen Betriebes und geben bei der Wohnraumbeschaffung jede mögliche Hilfe.

Schriftliche Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Angabe der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins erbeten an die



DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Apparatefabrik Krefeld
Personalabteilung, Krefeld-Linn

Werk in norddeutscher Großstadt sucht mehrere

ELEKTRONIKER (TH, HTL)

für seine Entwicklungslaboratorien und Konstruktionsbüros von

**Analog-Meß- und Rechengerten
Digital-Meß- Rechen- und Steuerungsanlagen**

Das Arbeitsgebiet ist außerordentlich vielseitig und interessant, sowie in ständiger Ausweitung begriffen.

Fachlich erfahrene, aktiv mitarbeitende und persönlich kontaktfähige Bewerber erhalten die Möglichkeit zu sehr selbständiger Arbeit und zur Übernahme leitender Aufgaben.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf, Gehalts- und sonstigen Wünschen unter Nr. 8730 T an den Verlag



becker
autoradio

Wir werden zu Anfang des neuen Jahres in Karlsruhe eine Entwicklungsstelle aufbauen und suchen hierfür einen

HF-INGENIEUR

der den neuesten Stand der Technik beherrscht. Die Bedingungen für ein gutes Einleben sind durch die betrieblichen und örtlichen Verhältnisse gegeben.

Der Posten verlangt Initiative und bringt durch die kommende reichhaltige Aufgabenstellung eine interessante Betätigung in der Erarbeitung von Grundlagen und deren Anwendung.

Die Arbeitszeit ist durch die 5-Tage-Woche geregelt, die sonstigen Bedingungen sind einer mündlichen Absprache vorbehalten.

Wir bitten um Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an

BECKER RADIOWERKE GMBH
GESCHÄFTSLEITUNG
KARLSRUHE/BADEN · Ruppurrerstraße 23

Rheinelektra

sucht für seine Niederlassungen in Nordwürttemberg und Bayr. Schwaben

Radio-Fernsehtechniker

zum Ausbau der Werkstätten und des Kundendienstes. Zuverlässige, seriöse Fachleute, die an selbständiges Arbeiten gewöhnt sind, erwartet eine ausbaufähige Dauerstellung bei bestem Betriebsklima.

Angebote mit Lichtbild, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lohn- bzw. Gehaltsidee erbeten an

Rheinelektra Aalen (Württ.)
Postfach 77



Wir suchen zum frühestmöglichen
Eintritt

Elektroingenieur oder Meßtechniker

für interessante Aufgaben auf dem Gebiet der elektrischen Messung mechanischer Größen an Motoren, Baumaschinen und Nutzkraftfahrzeugen.

Bevorzugt werden Bewerber, die eine Abschlußprüfung (Ing. oder Techniker) auf schwachstromtechnischem oder physik-technischem Gebiet abgelegt haben.

Wir erwarten, daß unsere neuen Mitarbeiter Freude an selbständigem Denken und Arbeiten haben und bereits über Erfahrungen auf diesem Sektor der Meßtechnik verfügen. Jüngeren Bewerbern wird Gelegenheit zur Einarbeit geboten.

Bewerbungsunterlagen mit Gehaltswünschen sind an unsere Personalabteilung zu richten.

RHEINSTAHL HANOMAG AG

Hannover-Linden, Postfach 21325

Perfekte

RUNDFUNK- und FERNSEHTECHNIKER

für sofort oder später gesucht

Wir bieten sehr gute Bezahlung, günstige Freizeitregelung sowie neben einem angenehmen Betriebsklima gute Entwicklungsmöglichkeit

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an das

Größte Spezialgeschäft Oberbadens

Radio-Lauber ^K/_G

FREIBURG/Brsg., Bertoldstr. 20, Postfach 1327

PHILIPS

Wir suchen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

auch mit Meisterprüfung, für den Meßgeräte-Service sowie für die Erstellung, Montage und Wartung von **elektronischen Meßanlagen** in der Industrie.

Bei Bewährung eventuell Auslandstätigkeit. Einarbeitung ist möglich.

Außerdem suchen wir

Rundfunk- und Fernsehtechniker

– auch mit Meisterprüfung –

mit **Reparaturpraxis**, für den Einsatz in verschiedenen Großstädten der Bundesrepublik.

Wir bieten: Gute Weiterbildungsmöglichkeit, 5-Tage-Woche, leistungsgerechte Bezahlung, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltswünsche erbeten an die



DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Personalabteilung

HAMBURG 1 · Postfach 1093

(Eingang z. Z. Bugenhagenstraße 10)

Rheinelektra

sucht für seine Niederlassungen in Nordwürttemberg und Bayr. Schwaben

Rundfunk-Fernseh-Verkäufer

als 1. Verkäufer und Abteilungsleiter. Zuverlässige, seriöse Herren mit unternehmerischen Fähigkeiten zur selbständigen Führung eines Fachgeschäfts, guten Umgangsformen und bestem Einfühlungsvermögen erwartet eine ausbaufähige Lebensstellung.

Angebote mit Lichtbild, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsidee erbeten an:

Rheinelektra Aalen (Württ.)

Postfach 77

Bekanntes Unternehmen im Schwarzwald sucht zur Entwicklung von elektronischen Digital-Rechenmaschinen



jüngere Techniker und Ingenieure

mit Kenntnissen in der Halbleiter- und Magnetkerntechnik.
Bitte richten Sie Ihre ausführliche Bewerbung unter Nr. 8726 P

Suche jüngeren **Radio- und Fernsehtechniker**
evtl. Meister mit guten fachl. Kenntnissen und Führerschein.
Selbiger muß in der Lage sein, unsere Lehrlinge bestens auszubilden und unseren Kundendienst vorbildlich zu betreiben. Wir bieten beste Bezahlung und zeitgemäße Arbeitsbedingungen. **Die Möglichkeit zur späteren Übernahme des Geschäftes ist gegeben.** 1 Zimmer wird vorläufig zur Verfügung gestellt.
ING. PAUL STAR, Hannover, Limmerstraße 63

Radar-, Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Wartung und Reparatur von Radar- und elektron. Anlag. ges. Beste Bezahlung, 42 1/2 St.-Woche, Wohnraumbeschaffung. Bewerbungsunterlagen m. Gehaltsansprüchen erbeten an:
BENDIX RADIO, Landstuhl 3/Pfalz

Für mein führendes Fachgeschäft (Meisterbetrieb) in idyllisch gelegener, lebhafter norddeutscher Kleinstadt, suche ich ab sofort oder 1. Januar 1962

einen erfahrenen **Radio- und Fernsehtechniker** od. Meister
und einen jungen **Radio- und Fernsehtechniker**

Gut eingerichtete Werkstatt, vorbildlicher Kundendienst. Zuschriften mit üblichen Unterlagen an **Rundfunk und Fernsehhaus KIENAST, Mölln (Lauenb.)**

Radio & TV-Technician

Essential Qualifications:
Good experience in TV-servicing, fluency in the English language. Good references, good health
Desirable Qualifications:
Driving licence, unmarried status.
Applications to No. 8745 K, Franzis-Verlag, München 37

**Wanted
for Kuwait**

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik



durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

**Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
Konstanz Postfach 1952**

Radio- u. Fernsehtechniker

31 Jhr., verh., seit 11 Jahren in ungekündigter Vertrauensstellung, Werkstattleiter, mit gut fundierten theoretischen und praktischen Kenntnissen, wünscht sich zu verändern. **Bevorzugter Wirkungskreis:** Rundfunk, Luftfahrt, Industrie oder seriöser Fachhandel. Zuschr. unter Nr. 8725 M

Radio- u. Fernsehtechnikermeister Staatliche Meisterschule

31 Jahre, verheiratet, in ungekündigter Stellung als Werkstattleiter, mit langjährig. Erfahrung, wünscht sich zu verändern. Bisherige Tätigkeit in Industrie, Einzel- und Großhandel. Gesucht wird verantwortungsvolle, ausbaufähige Dauerstellung als Werkstattleiter bzw. leitende Position in Service-Stelle der Industrie, Großhandel oder größerem Einzelhandelsgesch. Wohnraumbeschaffung erwünscht. Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 8731 U

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 einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.-. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.- zu bezahlen.

STELLENGESUCHE UND - ANGEBOTE

Funkoffizier (Seefunkzgn. 2. Kl.), 24 J., ld., mittl. Reife, gel. Elektromech., g. Englischkenntn., sucht ab 1. 4. 62 interess., verantwortungsv. Aufgabengeb., evtl. Auslandsstätigkeit. Angeb. unter Nr. 8747 M

Jg. Elektronik-Kaufmann (Bauteile, Röhren, Fernmeldetechn.) s. Vertretung od. Vertretertätigkeit im Nord-(West)deutsch. Raum, Englisch, evtl. eig. Wag. Ang. u. Nr. 8735 Y

Zum Stimmen ein. AWB-Elektron.-Orgel im Raum Frankfurt/M. musikal. u. elektronisch erfahrener Fachmann gesucht. Zuschr. unt. Nr. 8738 B erbeten.

Mit umfassenden Hf- und elektrotechnisch. Grundkenntnissen, **Erfindergeist** u. Ideen, suche ich nicht-routinemäßige Beschäftigung. Angebote an W. Wilhelms, Köln-Höhenhaus, Lippeweg 24

VERKAUFE

8-mm-Micky-Maus-Filme abzugeben. M. Disselhoff, Cuxhaven, Poststr. 10a

Lautspr.-Alu-Gußkörbe u. Material sowie Radio-Einzel- u. Röhr. abzugeb. Zuschr. unt. Nr. 8739 C

Spotbillig! Gebr. Tonb.-Zubehör in gut. Zustand. TK 1, RK 10, 23 Schneider-Kassett., Mikrof.-Philips EL 6112. Jürgen Schuck, Hambg. 34, Bauerberg 25b

Verkaufe preisgünstig: Fünfstuf. UKW-Sender b. 80 W HF-Leistung, mit Röhren u. Instrumenten, eigenem Stromversorgungsteil mit sämtlichen Spannungen bis 1000 V, fern. FUNKSCHAU-Jahrgang 59/60. Brandstetter, München, Forstenrieder Str. 105, Tel. 76 12 50

Verkaufe: SILIZIUM-Gleichrichter 10 A/100 V Sperrsp. 40 V Wechssp. DM 11.50; 100 A/100 V Sperrsp. 40 V Wechssp. DM 24.90; Miniaturmotor. 1.5 V f. Modellb. DM 2.95. Zuschr. unt. Nr. 8733 W

Gelegenheit! Weg. Todesfall Stereo-Anlage mit Plattensp., Verstärkern u. 12 Lautspr., wie FUNKSCHAU 21, S. 544 beschr., abzugeben. Florschütz, Reichertshausen/Ilm/Obb.

FUNKSCHAU - Jahrgänge 1946-1960 u. 4 Einbanddecken bestens erhalten, geschl. gegen Geb. z. vk. Zuschr. unt. Nr. 8746 L

DG-7-71 A, ungebraucht, f. 75 DM z. verk. Sommer, Duisburg, Baldusstr. 24

Philips Baustein-Verstärk. NG 5601 mit Hoch- und Tiefton-Lautspr. Chassis für 260 DM zu verk. Zuschr. unt. Nr. 8741 E

RC-Meßb. Sell u. Stemmler 55 DM.- Osz.-Röhre DG 7-5 mit Mu.-Absch. u. Fassung 60 DM. Spez.-Trafo prim. 110/220 V - sek. 2x350 V, 1x350 V, 140 V/5 mA, 4...6,3 V/0,47 A, 4...6,3 V / 4,3 A, 5...6,3 V/1,5 A, Stück 25 DM. Alles neuw. - R. Osterkamp, Hau/Kleve, Schmelzenheide 80

Haustelef.-Zentrale für 6 Teiln. (je 1 Doppeltg.), Relaiswahl, netzgespeist, mit Telefonapparat, in best. Zust. zu verkaufen o. geg. Tonbandger. TK30 zu tauschen. Zuschr. unt. Nr. 8740 D

Sonderangebot! Klingeltransformat. 110 u. 220 V z. DM 2.-, bei Abnahme von 10 Stück DM 1.50, sowie ein. Posten verzkt. Kupferschaltzdraht 0,5 mm. Versand per Nachnahme. A. Nagel Ing., Donzdorf/Württ., Hauptstr. 115

Gelose-Send. G222 Tr. neu 800 DM. Zuschr. u. 8744 H

Gelegenheit! Foto- und Filmapp., Diktierger., Telefonanl. und Apparate, Tonfolien, Schneidgerät, Mikrof. zu verk. Studiola, Frankfurt (Main) 1

Drehspul - Einbauminstrumente 50 µA Endausschlag völlig neu aus Industrie - Export - Restposten, R_i = 800 Ω, Nullpunkt-korrektur, rechteckig 77 x 70 mm, Einbauföhe 28 mm, Skalenlänge 50 mm mit 15 Skalenstrichen, leicht einzustellen auch auf Nullpunkt Mitte 25-0-25 µA nur 19.85 DM; **25-Watt-Getriebemotore** für Drehantennen, 3 U/min, völlig wetterfest, Gew. 2 kg, Getriebe 3000 : 1, Drehmoment 0,75 mkg, Vor-u. Rückwärtslauf, 24 V = Gußgehäuse 14 x 10 x 11 cm, 47.50 DM; **Nachnahmeversand.** Liste frei. **R. Schünemann, Funk-u. Meßgeräte**, Berlin-Rudow, Neuhofstr. 24, Telefon 60 84 79

SUCHE

Kaufe Röhren 2 C 40, 2 C 39, EC 55, LD 5, 18042, Ds 35 Dioden [auch Einzelstücke], Angeb. unter Nr. 8742 F

Kaufe Kurbelmast und Pintsch Pegelmessler 3 bis 300 kHz. Angeb. unter Nr. 8743 G

S. laudf. Grundig NIKI-u. NIKI-SK-Ger. u. NIKI-Netzteile. Foto Grainer, Berchtesgaden

Radioröhren, Spezialröhren, Transistoren, Dioden, alle Surplus, Amerikanische Röhren, gegen Kasse zu kaufen gesucht. Für Export. Zuschr. unter Nr. 8722 H

Philips Fernsehempfäng. TD 1410 U, Baujahr 51, „Starenkasten“, zu kaufen ges. Fernseh-Schröder Itzehoe, Breite Str. 15

Fernsehempfänger, gebr. auch defekt, **kauf Hille Elektronik**, Holzkirchen/Obb., Postfach 37

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

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **RIMPEX**, Hamburg-Gr.-Flottbek, Grottenstr. 24

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht. **Neumüller & Co. GmbH**, München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg**, Fach 507

Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren. Berlin W 35

Rundfunk- und Spezialröhren aller Art sowie Halbleitererzeugnisse, möglichst in größeren Partien zu kauf. gesucht. Ausführliche schriftliche Angebote erbeten. Dr. Hans Bürklin, München 15, Schillerstr. 40

VERSCHIEDENES

SCHALLPLATTEN - AUFNAHMEN von Ihren Bandaufnahmen u. Preßplatten fertigt: **Studio POLSTER, HAMBURG 1**, Danziger Straße 76, Telefon: 24 29 73

Weihnachtsgeschenk für Bastler-Jungen: Handgenerator. Gleichstrom 4...6 Volt/4 Amp. 45 DM. Zuschr. unt. Nr. 8737 A

Junger **Rundfunk-Fernsehtechnikermeister** in leitend. Stellung, gute Erziehung, wünscht Briefwechs. m. branchenkund. Dame, Diskr. Ehrensache. Zuschr. unt. Nr. 8736 Z

Suche Stelle a. Verkaufsleiter oder Fachgeschäft bis 100 Tsd. DM [bis mitelgr. Stadt]. Bisher über 10 Jhr. selbständ., eigen. Gesch. Ang. u. Nr. 8734 X

Beilagenhinweis

Der Gesamtauflage dieses Heftes liegt ein Prospekt der Firma **Hackethal-Draht- und Kabel-Werke AG, Hannover** Stader Landstr. 1, bei

Druckschaltungsfachmann

versiert in allen Sparten modernster Fabrikation, Spezialität gedruckte Bauelemente und Folientechnik, wünscht sich zu verändern, auch Ausland. Offerten unter Nr. 8732 V



Das Schaub-Werk in Pforzheim
sucht tüchtige

Rundfunktechniker (Rundfunkmechaniker)

die als Fachkräfte in der Lage sind,
innerhalb unseres Betriebsbereiches
Führungsaufgaben zu übernehmen.

Wir werden Ihre technischen
Kenntnisse auf dem Gebiet der
Rundfunk- und Fernsehtechnik ge-
nauso werten, wie Ihre Fähig-
keiten, Mitarbeiter zu führen, sie
entsprechend fachlich anzuleiten
und für einen harmonischen Or-
ganisationsablauf innerhalb des
Arbeitsgebietes zu sorgen.

Wenn Sie über fachliche Qualifi-
kation verfügen, etwas von Orga-
nisation und Menschenführung
verstehen, dann erwarten wir ger-
ne Ihre Bewerbung, die wir ge-
wissenhaft überprüfen. Wir setzen
voraus, daß Sie die Fähigkeit zur
Team-Arbeit mitbringen.

Bitte, senden Sie Ihre Unterlagen
an die Personalleitung des **Schaub-
Werkes** in Pforzheim, Östliche 132.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ
AKTIENGESELLSCHAFT

SONDERANGEBOT

FLEETWOOD NTR-6G

Das Gerät für anspruchsvolle Hörer

Das ideale Weihnachtsgeschenk



Durch die charakteristische Form
eines Globus ist das Gerät ein
Schmuckstück für jedes Heim!
Die *Hi-Fi-Tonqualität* übertrifft
alle Erwartungen! Beste Trenn-
schärfe! Das Gerät spielt mit
6 Heizzellen (1,5 V) ca. 150 Stun-
den und schenkt viel unge-
trübte Freude.

Technische Daten:

Stromkreis: 6 Transistoren, Super-
heterodyne, 1 Diode und 1 Ther-
mistor

Frequenzbereich: 535-1605 kHz

Zwischenfrequenz: 455 kHz

Ausgangsleistung: 200 mW

Antenne: eingebaute Ferritantenne

Batterie: 6 Stück Heizzellen 1,5 V

Gewicht: 1,1 kg

Preis: auf Anfrage

Dyn. Lautsprecher X 13, 300 mW, 10 000 Gauß, 8 Ohm, ϕ 103 mm,
Höhe 50 mm, Gewicht 240 g, DM 4.25

A 40 N	0.40	LG 4	0.45	RV 12 P 4000	0.80
A 409	0.35	LG 6	0.50	RV 275	2.90
A 410	0.30	LG 7	0.75	S 1/0,2/i	3.-
A 915	0.25	LG 75	1.-	STV 150/250	2.50
Aa	0.30	LK 4200	4.50	MSTV140/60Z	1.-
AF 100	0.75	LK 4250	5.-	T 2742 e	1.-
ARP 3	0.30	LM 46	2.-	TE 30	1.50
ARP 4	0.50	LS 3	0.75	U 6	4.50
ATP 4	0.75	LS 4	0.45	U 23	5.80
ATP 7	1.75	LS 180	4.50	VC 1	2.10
Ba	0.80	NE 16	0.75	1 LD 5	1.-
Bas	3-20	NU 7	1.50	2 E 22	12.50
Bi	1.-	PC 1,5/100	9.-	2 X 2	1.50
Bo	2.-	PE 04/10	2.-	3 D 6	0.40
Ca	0.50	PE 1/75	12.-	4 CC 1	1.-
CC 2	0.40	PTT 1	1.75	6 AB 7 M	1.50
CK 5703	15.-	PTT 2	1.75	6 B 8 G	0.75
CK 5854	18.-	PTT 3	1.75	6 C 5 G	0.75
CV 54	1.20	PTT 100	1.-	6 D 6	0.75
CV 415	15.-	PTT 202	1.50	6 G 6	0.75
DC 25	0.90	R 100/6	0.15	6 SS 7	1.-
DCG 1/150	2.-	R 122	0.80	6 Q 7 G	1.50
DET 9	3.50	R 209	0.80	19 AQ 5	1.50
DF 25	0.50	R 7200	0.75	12 SC 7	1.-
DLL 21	1.70	RD 2,4 Ta	0.80	24/76	0.50
DS 310	1.-	RD 2,4 Tb	1.-	24/78	0.50
DS 311	0.75	RE 074	0.35	36	0.50
E 50/600	2.-	RE 084	0.25	37	0.50
E 140	0.40	RENS 1284	3.50	76	0.75
E 406 N	0.45	RENS 1664 d	0.50	801 A	0.80
E 1148	0.70	RES 094	0.50	843	1.-
EA 50	1.60	RES 1664 d	0.50	860	3.-
EBC 11	4.-	RKR 72	3.-	954	0.80
EBC 33	2.50	RKR 73	2.80	956	0.75
EF 13	1.90	RL 1 P 2	1.-	958 A	1.50
EF 54	2.25	RL 2 P 3	0.25	1616	0.50
EFF 50	8.-	RL 2,4 P 2	0.30	1624	2.-
EH 2	1.-	RL 2,4 T 1	0.25	1626	0.75
KB 2	0.50	RL 2,4 T 4	0.80	1629	1.25
KBC 1	0.50	RL 12 T 2	0.60	1632	0.50
KG 1	0.30	RL 12 T 15	0.75	2051	2.50
KC 3	0.90	RRBF	0.30	4019 A	3.-
KDD 1	0.50	RRRC	0.25	4641	5.-
KF 3	0.60	RS 207	30.-	4646	8.-
KK 2	2.50	RS 235	8.-	4647	8.-
KL 1	0.35	RS 237	3.50	5840	5.-
KL 4	1.-	RS 288	1.10	7475	0.50
L 497 D	3.50	RS 289	1.-	8012 A	2.-
LD 2	2.50	RS 282	2.20	8020	5.-
LG 2	0.40	RV 2 P 800	0.25	9001	1.50
LG 3	2.-	RV 2,4 P 45	2.-	9004	0.75

Elektrolyt-Kondensatoren: 3000 mF 25-30 V 1.-
2000 mF 25-30 V 0.80

Bitte unser Listenmaterial anfordern!

EUGEN QUECK INGENIEUR-BÜRO

Elektro-Rundfunk-Großhandlung · Import - Transit - Export
NÜRNBERG, Augustenstr. 6, Tel. 0911-47583

Eine neue Röhrentechnik:

VALVO NUVISTOREN



Für den Aufbau elektronischer Systeme eröffnen sich jetzt neue Wege durch Verwendung von VALVO-Nuvistoren, die die kleinen Abmessungen des Transistors mit den vorteilhaften Eigenschaften der Elektronenröhre verbinden.

Nuvistoren sind Spezial-Verstärkerröhren, die in einer neuartigen Metall-Keramik-Technik ausgeführt sind. Ihr Elektrodensystem ist koaxial aufgebaut. Jede Elektrode bildet eine starre Einheit mit einem kegel- oder scheibenförmigen Träger, der mit drei Halterungsstiften in der Keramik-Sockelplatte verankert ist. Die Elektroden sind leichte, freitragende Zylinder. Mit dieser Konstruktion erhält man sehr stoß- und vibrationsfeste Röhren, die gleichzeitig sehr gute Isolationseigenschaften während der Lebensdauer haben.

Die Nuvistoren können bei hohen Umgebungstemperaturen betrieben werden, wozu auch die Ausführung des Röhrenkolbens aus Stahlblech beiträgt. Es liegt im Wesen der Nuvistor-Konstruktion, daß diese Röhren mit geringen Exemplarstreuungen und engen Toleranzen der elektrischen Werte gebaut werden können.

Nuvistor-Triode 7586

Kenndaten:

$U_a = 26,5$	75 V
$J_a = 2,8$	10,5 mA
$S = 7,0$	11,5 mA/V
$\mu = 31$	33

Heizung:

indirekt durch Wechsel-
oder Gleichstrom,
Parallelspeisung
 $J_f = 140 \text{ mA}$ $U_f = 6,3 \text{ V}$

