

Funkschau

Verstärktes Fachheft:
Verein Transistorempfänger
 und tragbare Geräte **Magazin**

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Einzelheiten der neuen Reise-
 und Taschenempfänger
 Tabelle der neuen
 Transistorempfänger
 Temperatureinflüsse bei Transistoren
 Stromquellen für Transistorgeräte
 Amateurfunk vom Fahrzeug aus
 Elektronische Orgeln (Schluß)
**Schaltungssammlung
 und Gerätebericht:**
 Graetz-Joker · Blaupunkt-Westerland
 Werkstattpraxis · Fernseh-Service
mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

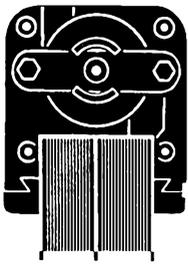
1. APRIL-
 HEFT

7

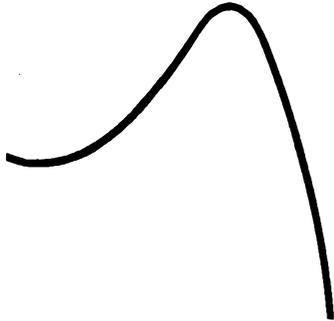
PREIS:
 1.40 DM

1960

Unser Titelbild: Chassis des mit Transistoren bestückten UKW-Empfängers Philips-Colette, in gedruckter Schaltung mit Miniatur-Einzelteilen der Valvo GmbH aufgebaut



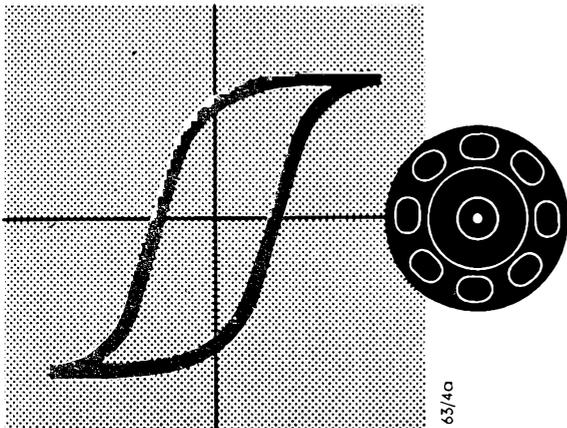
SIEMENS



Kleinstmotoren für jeden Verwendungszweck

Siemens-Kleinstmotoren sind das Ergebnis einer 25jährigen Entwicklungsarbeit. Sie zeichnen sich durch besonders ruhigen Lauf und hohe Betriebssicherheit aus und werden als Hysterese-Synchronmotoren, Umkehrmotoren für wechselnde Drehrichtung, Spaltpol-Asynchronmotoren, Nachlaufmotoren mit regelbarer Drehzahl sowie als Universal- und Einphasen-Kondensatormotoren ausgeführt.

Siemens-Kleinstmotoren eignen sich für viele Verwendungszwecke, beispielsweise zum Antrieb von Zeituhren und Schaltuhren, zum Einbau in Relais und Schaltwerke. Sie dienen der Verstellung von Regelorganen und Ventilen und werden in Tarifgeräten verwendet. Darüber hinaus sind Siemens-Kleinstmotoren in der gesamten Meß- und Regelungstechnik sowie als Antriebe für Büro- und Haushaltmaschinen unentbehrlich.



Die Hauptwerkbeabteilung der Siemens-Schuckertwerke AG, Erlangen, sendet Ihnen auf Wunsch ausführliche Druckschriften

SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT



G 27

PC

Kein Irrtum mehr bei Schaltungen

Für Geätzte Stromkreise Kodak PC Resist

PC ist die Abkürzung des englischen Ausdrucks „printed circuits“ und bedeutet „gedruckte Schaltung“. PC Resist ist eine vollsynthetische Kopierschicht, die auf eine kupferkaschierte Isolationsplatte aufgetragen wird.

Die mit PC Resist behandelte Metallplatte kann nach dem Trocknen unter einem Strichnegativ belichtet werden. Die vom Licht getroffenen Stellen werden dadurch so gehärtet, daß sie bei der anschließenden Entwicklung nicht aufgelöst werden und dadurch einen alkali- und säurebeständigen Schutzüberzug bilden. An den unbelichteten Stellen wird das ungeschützte Metall durch entsprechende Chemikalien aufgelöst.

6 Argumente für PC Resist

- PC RESIST ist beständig gegen Säuren und Alkalien.
- PC RESIST besitzt beste Haftfähigkeit auf allen Metallen.
- PC RESIST ist unabhängig von atmosphärischen Einflüssen.
- PC RESIST beschichtete Platten können monatelang gelagert werden.
- PC RESIST bietet konstante Kopierbedingungen und liefert randscharfe Kopien ohne Veränderung der Strichbreiten.
- PC RESIST ist unschädlich für die Haut.

Lassen Sie sich unverbindlich beraten durch



**Kodak Aktiengesellschaft
Reprotechnische Abteilung
Stuttgart-Wangen**

Preiswerte Transistoren:	DM
NF-Transistor (TKD) ähnlich OC 70	2.40
HF-Transistor (TKD) ähnlich OC 44	3.90
HF-Transistor (TKD) ähnlich OC 45	4.80
Kleinleistungstransistor (TKD) ähnlich OC 72	3.90
NF-Transistor ähnlich TF 75 SIEMENS	2.90
NF-Transistor ähnlich TF 77 SIEMENS	3.20
Leistungs transistor 4 W ähnl. TF 80 SIEMENS	3.90
Allzweck-Germanium-Diode (TKD)	-95

Kleinstdrehkos (Trolitul) f. Transistor-Kleingeräte	
24 x 24 mm 1 x 200 pF	1.40
24 x 24 mm 1 x 500 pF	1.50

Ferritstäbe	
135 x 8 mm Ø .. -95	170 x 10 mm Ø .. -95
160 x 8 mm Ø .. -95	75 x 19 mm Ø .. -75

Miniatur-Kopfhörer mit Zuleitung u. Min.-Stecker	
Kristall 50 kΩ	3.40
Magnet 8 Ω	5.40

Kleinlautsprecher f. Transistorgeräte (8 Ω)	
100 mW 40 x 40 mm Ø	6.90
100 mW 57 mm Ø	6.90
200 mW 70 mm Ø	6.90

Gehäuse, durchsichtig (Polystrol)	
60 x 27 x 38 mm	-45
80 x 28 x 52 mm	-70
100 x 43 x 60 mm	-90
Heiztrafos prim.: 220 V, sek.: 6,3 V/2 Amp.	3.40
Netztrafo (Einweg) prim. 110/127/220 V	
sek. 230 V 80 mA; 6,3 V/1,5 A	5.90
Netztrafo (Doppelweg) prim. 110/127/220 V	
sek. 2 x 250 V/60 mA; 6,3 V/2,5 A	6.50

Wima-Kondensatoren (Taudlack)	
2 000 pF 500/1500 V	-20
4 700 pF 500/1500 V	-20
10 000 pF 500/1500 V	-25
25 000 pF 250/750 V	-20
25 000 pF 1/2 kV	-35
47 000 pF 1/2 kV	-35
17 000 pF 125 V	-20
0.25 MF 500/1500 V	-45
0.5 MF 500/1500 V	-60

Kleinst-Elkos	
1 MF 12/15 V (10 x 5 mm Ø)	-45
2 MF 12/15 V (10 x 5 mm Ø)	-45
2 MF 30/35 V (20 x 7 mm Ø)	-45
3 MF 70/80 V (32 x 7 mm Ø)	-45
4 MF 50/60 V (32 x 7 mm Ø)	-45
5 MF 60/70 V (10 x 5 mm Ø)	-45
10 MF 12/15 V (10 x 5 mm Ø)	-45
25 MF 12/15 V (32 x 7 mm Ø)	-45
50 MF 12/15 V (34 x 7 mm Ø)	-45
100 MF 3 4 V (20 x 8 mm Ø)	-45

Elkos (Alubecher, Schränkklappen)	
32 ± 32 MF 350/385 V	1.40
40 ± 40 MF 350/385 V	1.50
100 ± 50 MF 350/385 V	2.10
100 - 100 MF 350/385 V	2.50
100 - 50 - 50 MF 350/385 V	2.50

Besonders preiswert:	
50 - 50 MF, 250/275 V (SIEMENS)	-95

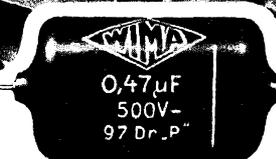
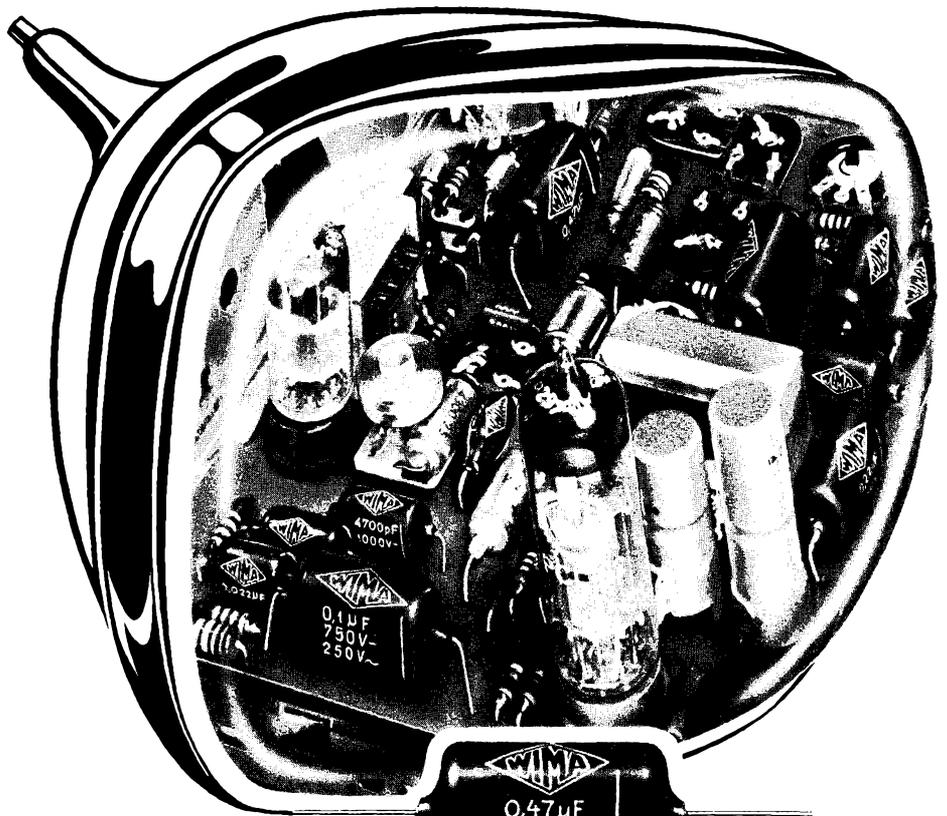
Grundig-Tonbandköpfe:	
Tonkopf für:	
TK 5/7/8/9/10/15/16/819/820/830/919/920	8.-
Reporter 300/500/700	8.-
TK 20/30	
Hi-Fi-Tonkopf für: TK 22/25/32/35	9.50
Stereo-Tonkopf für: TK 50/55/60	32.-
Löschkopf für:	
TK 5/7/8/20/22/35/30/32	7.50
TK 9/10/819/820/830	6.-
Reporter 300/500/700	6.-

Einbaumikroamperemeter 100 µA, 40 x 40 mm	19.80
Dioden-Einbaubuchse (3pol.)	-50
Dioden-Stecker (3pol.)	1.10
LötKolben 50 W/220 V	6.90
Schallplattenmotor 4-6 V/1600 U/min	
{aus Metz „Babyphon“}, Maße: 40 x 35 mm.	
45 mm hoch	3.50

Besonders preiswerte Sortimente!	
(Industrierestposten, neueste Fertigung)	
Kondensatoren-Sortiment, keram. 100 Stück	
1 pF - 500 pF	nur 6.-
Kondensatoren-Sortiment, Styroflex	
100 Stück 5 pF - 10 000 pF	nur 6.-
Widerstands-Sortiment (1/4 bis 3 Watt)	
100 Stück	nur 6.-
Spulenkörper-Sortiment (bewickelt)	
50 Stück	nur 4.-



Radio Völkner · Braunschweig · Ernst-Amme-Str. 11 · Ruf 21332



Tropydur

KONDENSATOREN

werden seit Beginn des Fernsehens in Geräte führender deutscher Marken überwiegend eingebaut. Eine Anzahl dieser Firmen verwendet WIMA-Tropydur-Kondensatoren vom ersten Fernsehgerät an bis heute.

Ein Zeichen der Bewährung und des Vertrauens!

WIMA-Tropydur-Kondensatoren sind bestens geeignet für Rundfunk- und Fernsehgeräte, für konventionelle und gedruckte Schaltungen.

WILHELM WESTERMANN

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

Mannheim-Neckarau, Wattstraße 6 - 10

Heathkit

UNIVERSAL-RÖHRENVOLTMETER V-7A/UK

FÜR LABOR, FERTIGUNG UND WERKSTATT



30 Meßbereiche, gedruckte Schaltung
 0...1,5/5/15/50/150/500/1500 V_{eff} ~
 0...1,5/5/15/50/150/500/1500 V ~
 0...4/14/40/140/400/1400/4000 V_{SS} ~
 $\Omega \times 1/10/100/1000/10\text{ k}/100\text{ k}/1\text{ M}\Omega$
 0...30 kV mit Hochsp.-Tastkopf
 Frequenzgang: 42 Hz...7 MHz (600 Ω)
 1 kHz...250 MHz mit Hf-Tastkopf
 Eingangswiderstand bei ~: 11 M Ω
 Skalenlänge: 110 mm
 Netzteil für 220 V/50 Hz

Bausatz DM 185.- betriebsfertig DM 249.-

Sonderzubehör: 30 kV-Tastkopf DM 29.50
 Hf-Tastkopf DM 16.90

(Preise einschl. Verpackung ab Versandlager ohne Baumappe)

Sobeen erschienen:

DEUTSCHE BAUMAPPE FÜR V-7A/UK

Die einzigartige Zusammenfassung von Bauanleitung, Eichvorschrift, Bedienungsanleitung, Wartungs- und Reparaturanweisungen. Durch die Schritt-für-Schritt-Methode der Beschreibung und automatische Aufbaukontrollen sicherer Nachbaurfolg auch ohne Selbstbauerfahrung.

36 Seiten DIN A 4, 23 Abb., 3 Fotos, 2 Pläne
 Preis einschl. Porto: DM 4.80

Bestellung durch Einzahlung des Betrages auf Postcheckkonto Frankfurt/Main 1979 60

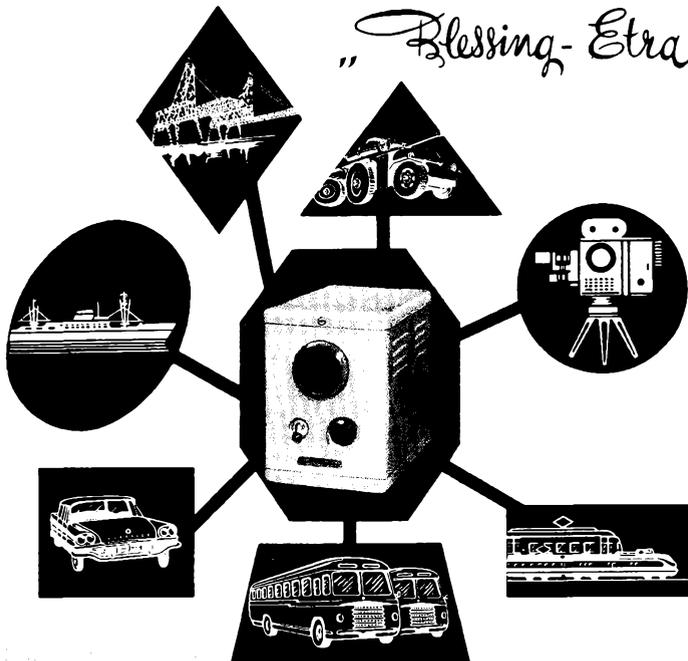
DAYSTROM
 G · M · B · H

FRANKFURT/MAIN, FRIEDENSSTR. 8-10, TEL. 21522/25122

HK-1

Hochleistungs-Transistor-Umformer und Transistor-Notstrom-Umformer

„Blessing-Etra“



wartungsfrei
 betriebssicher
 ohne Verschleiß
 mit hohem Wirkungsgrad
 (bis 92%)

für alle Spannungen
 ein- und mehrphasig
 für Leistungen von
 einigen Watt bis 10 kW
 für beliebige Frequenzen
 kurzschlußfest
 frequenzstabil
 mit geringem Gewicht
 u. kleinen Abmessungen

Das ideale Gerät um das Wechselstromnetz aus einer Gleichstromquelle, ohne mech. bewegte Teile, für Licht, Kraft und kommerzielle Zwecke vollwertig zu ersetzen.

BLESSING ETRA A.G.

Fabrik elektronischer Apparate

BEERSE BEI TURNHOUT · BELGIEN

Telefon: Turnhout 42663 Fernschreiber: 3417

Wir stellen aus: Deutsche Industrie-Messe Hannover, Halle 11 Obergeschoss, Stand 1207

PICO Special

Fast wie ein Zirkel...

so ein vielseitiges, unbedingt zuverlässiges Instrument, dessen schwerelos-präzise Führung stets ein sauberes Ergebnis zeitigt — das ist PICO-Special. — Für dieses moderne Lötgerät mit der schnellen Umsteckmöglichkeit von 25 bis 125 Watt, mit dem idealen Schwenkfuß zum Abstellen oder Aufhängen und — nicht zuletzt — mit seiner spezifischen LÖTRING-Leistung, seit langem am Fließband bewährt — dafür lohnt es sich schon, Altes über Bord zu werfen. Viele haben es bereits getan!



KOLBENLÖTEN

TAUHLÖTEN

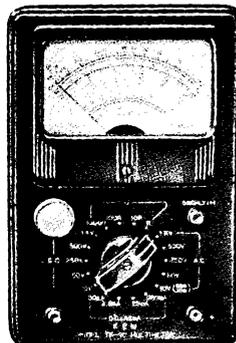
SHELLACKVERSCHMELZEN

HARZAUSBRENNEN

KUNSTSTOFFSCHWEISSEN

CHARLOTTENBURG 2 · WINDSCHEIDSTR. 18 · RUF 34 24 54

Preissenkung!



Infolge noch günstigeren Einkaufs konnten wir unsere Preise für folgende JAPAN-Meßinstrumente senken.

TP-3C

1000 Ω /V, 10/50/250/1000 V = / ∞ 1 mA-250 mA =,
 10 k Ω — 100 k Ω , Maße: 130 x 95 x 38 mm

DM 28.50

TK-90

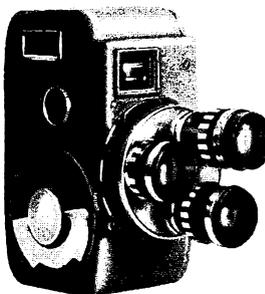
20000 Ω /V = /8000 Ω /V ∞ (wie Abbildung)
 10/50/250/500/1000 V = / ∞
 0,05/2,5/25/250 mA = /5/50/500 k Ω /5 M Ω — 20 ∞
 + 22 db (Dämpfungsmessung)
 Maße: 108 x 162 x 51 mm

DM 69.-

TK-110

20000 Ω /V = , 10000 Ω /V ∞ , Maße: 133 x 181 x 86 mm. 3/12/60/300/600/1200 V = / ∞
 und 6000 V = 0,06/3/30/300 mA = , — 20 ∞ + 57 db (Dämpfungsmessung)

DM 115.-



CROWN, 8-mm-Kinokamera

Objektiv-Revolver mit Spezialobjekt.
 1,8/13 mm und Tele- und Weitwinkelvorsatz,
 4 Geschwindigkeiten mit Ledertasche

DM 185.-

Die gleiche Kinokamera mit aufgesetztem Belichtungsmesser einschließlich Ledertasche

DM 212.-

CROWN-Kinokamera mit 3 ultralichtstarken Objektiven, 1,4/6,5 mm, 1,4/13 mm und 1,4/37 mm (Tele) einschließlich Ledertasche

DM 317.50

Nachnahmeversand — Rückgaberecht binnen 10 Tagen. Händler erhalten Rabatt.

HEINE KG

Hamburg-Altona, Palmaille 50, Tel. 427079

Prospekte anfordern!

KURZ UND ULTRAKURZ

Den Transistor-Reiseempfängern ist das vorliegende Heft gewidmet. Wir weisen unsere Leser insbesondere auf den zusammenfassenden Bericht (Seite 153 bis 156) und auf die Tabelle der technischen Daten hin (Seite 155).

2 Millionen Kilometer ist die größte Entfernung, die ein von Menschenhand gebauter Sender bisher überbrückt hat. Er befindet sich im Pionier V, dessen Signale am 21. 3. 1960 aus dieser Entfernung empfangen wurden (siehe auch untenstehenden Bericht).

Bundespost-Fernsehsender termingerecht fertig. Nach einer Mitteilung der Bundespost werden die 29 UHF-Fernsehsender für das zweite Fernsehprogramm termingerecht bis Ende 1960 bereitstehen. Ein Sender – auf dem Feldberg/Ts – ist bereits fertig und wird an jedem Werktag für Versuche benutzt; bei zehn weiteren Sendern sind die Hochbauten und die Antenträger bereit; hier sollen im Laufe des Sommers die neuen Sender eingebaut werden. Bei siebzehn weiteren Anlagen sind die Vorbereitungen im vollen Gange. Nur bei dem für das Saargebiet bestimmten Sender liegt der endgültige Standort wegen Einspruchs der Flugsicherungsbehörden noch nicht fest.

„Pionier V“ mit 150-W-Sender. Der am 11. März bei Cap Canaveral gestartete amerikanische Sonnen-Satellit „Pionier V“ wurde mit einem Funksignal über das Radioteleskop Jordrell Bank (England) von der letzten Raketenstufe gelöst und wird auf seiner Reise um die Sonne eine größte Erd-Entfernung von 299 Millionen Kilometern erreichen. Der eingebaute Sender arbeitete zuerst mit 50 W Leistung auf 378,21 MHz, mit zunehmender Entfernung wurde diese auf 150 W gesteigert; das ist die größte Leistung eines in Satelliten eingebauten Senders. Die Meßergebnisse der in dem 40,5 kg schweren Satelliten montierten Instrumente werden auf Magnetband gespeichert und jeweils nach fünf Stunden den irdischen Empfangsstellen überspielt. Die Stromversorgung übernehmen vier schaufelförmig angeordnete „Sonnenbatterien“ aus je 1200 Silizium-Zellen. Wenn der 75-m-Spiegel von Jordrell Bank als Empfangsantenne benutzt wird, erhofft man eine Senderreichweite von 85 Millionen Kilometer.

Stereo-Schallplatten für monaurale Tonabnehmer? Vier kleine amerikanische Firmen sollen Stereo-Schallplatten herausgebracht haben, die ohne Schädigung mit monauralen Tonabnehmern abspielbar sind. In Fachkreisen wird bezweifelt, daß diese Stereo-Schallplatten die heute maximal erreichbare Stereo-Qualität aufweisen. Nicht ausgeschlossen sind jedoch Tricks, etwa indem die tiefen und mittleren Töne Frequenzen nur einkanalig, die hohen Frequenzen jedoch zweikanalig fixiert werden.

„Fernseh-Schule“ in Mannheim. Diese Berufsfachschule, über die wir in der Rubrik Kurz und Ultrakurz von Heft 4 berichteten, teilt uns ergänzend mit, daß die einjährige Ausbildungszeit auf dieser Schule nach erfolgreichem Abschluß auf die sonst übliche 3 1/2-jährige Lehrzeit angerechnet wird.

Das neue Philips-Magnetron, Typ 7093, liefert im 8-mm-Bereich Impulse mit 25 kW Leistung und 0,02 usec Dauer. Ein damit bestücktes Nahbereichs-Radargerät besitzt auf 1000 m Entfernung ein Auflösungsvermögen von 4,5 m. * Radio Moskau überträgt jetzt täglich zwei deutschsprachige Rundfunksendungen für Deutsche in der Sowjetunion (00.20 bis 1 Uhr auf 9154 kHz und 13.30 bis 13.45 Uhr auf 15 415 kHz sowie auf Mittelwellen über Sender in Ufa und Tscheljabinsk). * Die halbstaatliche japanische Rundfunk- und Fernsehgesellschaft NHK möchte demnächst täglich 90 Minuten Farbprogramme aussenden und damit die seit längerer Zeit laufenden Farbfernseh-Versuchssendungen ersetzen. * Nach einer Untersuchung der schweizerischen Rundfunkgesellschaft gab es Ende 1959 in der ganzen Welt 1773 Fernsehseher einschließlich Umsetzer und 85 574 000 Fernsehteilnehmer (das sind 10 Millionen mehr als Ende 1958). * Am 14. und 15. März trafen sich in Ulm auf Einladung von Telefunken 14 Professoren von 11 Hochschulen und Universitäten zu einem Erfahrungsaustausch. * Irland will im Interesse der bereits heute im Lande aufgestellten Fernsehempfänger (sie nehmen das englische Programm über Fernsehsender in Nordirland auf) den künftigen irischen Fernsehdienst ebenfalls mit 405 Zeilen betreiben. * 1962 wird die „Stimme Amerikas“ ihr neues Senderzentrum Greenville, N. C./USA in Betrieb nehmen. Hier werden 22 Kurzwellensender mit zusammen 4820 kW Leistung und 93 Antennen gebaut; sechs Sender haben Leistungen von je 500 kW. * Die Radio Corp. of America hat die Massenfertigung der Metall/Keramik-Röhre „Nuvisor“ aufgenommen (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 16, Seite 378) und will noch 1960 mehrere Millionen Stück ausliefern. Eine Nuvisor-Triode kostet 1.96 \$.

Rundfunk- und Fernsehseher am 1. März 1960

	A) Rundfunkseher	B) Fernsehseher
Bundesrepublik	14 798 741 (+ 17 294)	3 539 898 (+ 156 383)
Westberlin	848 529 (+ 726)	200 035 (+ 6 353)
zusammen	15 647 270 (+ 18 020)	3 739 933 (+ 162 736)

... es geht auf die vierte Million Fernsehseher zu!

EROFOL II



Als erste Firma in Deutschland brachten wir vor mehreren Jahren Kondensatoren mit Polyesterfolie als Dielektrikum unter der Bezeichnung EROFOL-Kondensatoren auf den Markt. Neben diese Ausführung, die besonders im kommerziellen Bereich Verwendung gefunden hat, tritt nun der Typ EROFOL II, der für Rundfunk und Fernsehen bestimmt ist.

Dieser Kondensator zeichnet sich aus durch:

kleinste Abmessungen - durch Verwendung von Polyester-Folien mit hoher Durchschlagfestigkeit sowie durch eine extrem raumparende Konstruktion,

weiten Temperaturbereich: - 40 bis +85° C (bei entsprechendem derating bis + 125° C)

große Feuchtigkeitssicherheit - durch sehr niedrigen Wasser-Absorptions-Koeffizienten der Folie in Verbindung mit einem aus Kunstharz gebildeten hydrophoben Überzug,

Kontaktsicherheit - durch eine durchgehende metallische Verbindung zwischen Belagfolie und Anschlußdraht,

Induktionsarmut durch besondere Konstruktion

mechanische Widerstandsfähigkeit - durch Überzug aus gehärtetem Kunstharz, der den Kondensator lötkolbenfest macht und gegen sonstige äußere Einflüsse weitgehend schützt.

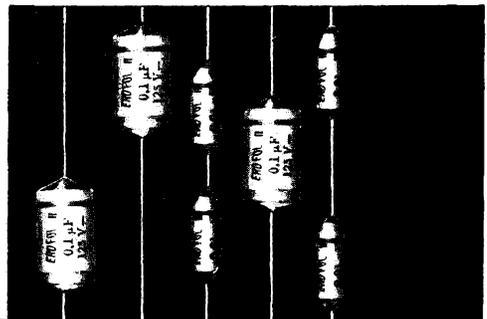
Kapazität	Listen-Nr.	Abm. 125 V - D x L	Listen-Nr.	Abm. 400 V - D x L
2200 pF	—	—	Hx 222/4	5,5x19
3300 pF	—	—	Hx 223/4	5,5x19
4700 pF	—	—	Hx 247/4	6x19
6800 pF	—	—	Hx 268/4	6,5x19
0,01 µF	Hx 310/1	5,5x19	Hx 310/4	7,5x19
0,015 µF	Hx 315/1	6x19	Hx 315/4	9x19
0,022 µF	Hx 322/1	7x19	Hx 322/4	10,5x19
0,033 µF	Hx 333/1	8x19	Hx 333/4	10,5x21,5
0,047 µF	Hx 347/1	9x19	Hx 347/4	12x21,5
0,068 µF	Hx 368/1	8,5x21,5	Hx 368/4	14x21,5
0,1 µF	Hx 410/1	10x21,5	Hx 410/4	12,5x31,5
0,15 µF	Hx 415/1	12x21,5	Hx 415/4	15x31,5
0,22 µF	Hx 422/1	11x31,5	Hx 422/4	17,5x31,5
0,33 µF	Hx 433/1	13x31,5	Hx 433/4	22x31,5
0,47 µF	Hx 447/1	13x31,5	Hx 447/4	22x41,5

Kapazitätstoleranz: ± 20%, ≥ 0,1 µF ± 10%

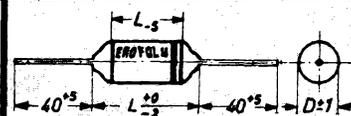
Prüfspannung: 2,5 × U_N

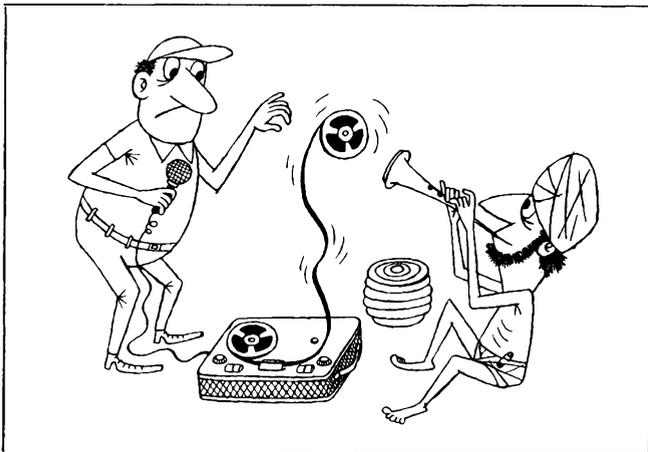
Isolationswiderstand: (bei 100 V -, + 20° C, nach 1 min)
 ≥ 0,1 µF 12000 sec
 ≤ 0,1 pF 10⁸ MΩ

Verlustfaktor: ≤ 0,6% bei 800 Hz u. 20° C



ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT - BAY.





Gewisse Schwierigkeiten beim Interview eines Fakirs

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.

Berufsbezeichnung für Radio- und Fernstechniker

Als eifriger Leser der FUNKSCHAU erlaube ich mir, mit folgendem an Sie heranzutreten:

Je öfter ich die Anzeigenseiten Ihrer Zeitschrift durchlese desto unklarer werde ich mir darüber, wie ich richtig zu antworten habe, wenn ich nach meinem Beruf gefragt werde. In den Stellenangeboten kann man vielfältige Bezeichnungen lesen, z. B.:

Rundfunktechniker
Radiotechniker
Rundfunkmechaniker
Radiomechaniker

Fernstechniker
Fernsehmechaniker
Radio- und Fernsehstechniker
Rundfunk- und Fernsehstechniker

Nun frage ich: Was ist richtig? Ich weiß es, ehrlich gesagt, nicht. Meinem Gesellenbrief vom November 1957 nach habe ich die Prüfung im Rundfunkmechaniker-Handwerk bestanden, obwohl sich die Prüfungsfragen auch auf das Fernsehgebiet erstreckten. Wie darf oder muß ich mich bezeichnen? Dieter Kresse, Büren i. W.

Die korrekte Berufsbezeichnung für Inhaber entsprechender Prüfungszeugnisse lautet:

Geselle bzw. Meister des Radio- und Fernsehstechniker-Handwerks.

Alle anderen Berufsbezeichnungen sind entweder Abkürzungen oder - falsch. Wer nur ein Prüfungszeugnis als Rundfunkmechaniker besitzt, kann manchmal ohne vorherigen Lehrgang eine Zusatzprüfung als Fernsehstechniker ablegen und sich dann wie erwähnt nennen. In Hamburg z. B. fand die letzte derartige Fernseh-Zusatzprüfung am 24. März statt. Die Gebühren betragen 15 DM; Auskünfte erteilt die Innung für Radio- und Fernsehstechnik, Hamburg, Neue Rabenstr. 28, Haus der Rundfunkwirtschaft. Auskünfte über Prüfungen in anderen Teilen des Bundesgebietes erteilt Bundesinnungsmeister Fritz Marquardt, Essen, Hindenburgstr. 58.

Die Redaktion

Nochmals: Herbe Kritik an der Stereo-Schallplatte

FUNKSCHAU 1959, Heft 18 und 24, Briefe

Es fällt mir stets auf, daß sich die Wiedergabe mit abnehmendem Durchmesser der Rillen merklich verschlechtert. Diese Erscheinung ist aufmerksamen Zuhörern auch schon von der monauralen Langspielplatte her bekannt, denn mit abnehmendem Rillendurchmesser verringert sich die Umfangsgeschwindigkeit, und die Aufzeichnung rückt immer näher zusammen. Nur sind solche Verzerrungen bei der monauralen Langspielplatte noch durchaus erträglich, wenn eine Platte rechtzeitig endet und somit der innere Rillendurchmesser einen Mindestwert nicht unterschreitet. Bei der Stereo-Langspielplatte hingegen beginnen diese Verzerrungen schon ab Plattenmitte erheblich anzusteigen.

Ein Vergleich mit einer 17-cm-Stereo-Platte (45 U/min) zeigt dagegen, daß die Wiedergabe von Anfang bis Ende gleichmäßig gut und im ganzen betrachtet viel besser ist als bei Stereo-Platten mit $33\frac{1}{3}$ U/min (innerer Durchmesser der 17-cm-Platte hier 11 cm). Damit scheint zunächst die Wiedergabegüte einer Stereo-Platte eine Frage der Umfangsgeschwindigkeit zu sein und inwieweit der Rillenabstand variiert wird (Übersteuerungen).

Von der so unterschiedlichen Wiedergabegüte angeregt, habe ich einmal nachgerechnet, wie groß der Durchmesser einer Plattenrinne bei Platten mit $33\frac{1}{3}$ U/min sein muß, um noch dieselbe Umfangsgeschwindigkeit wie bei der innersten Rinne einer 17-cm-Platte



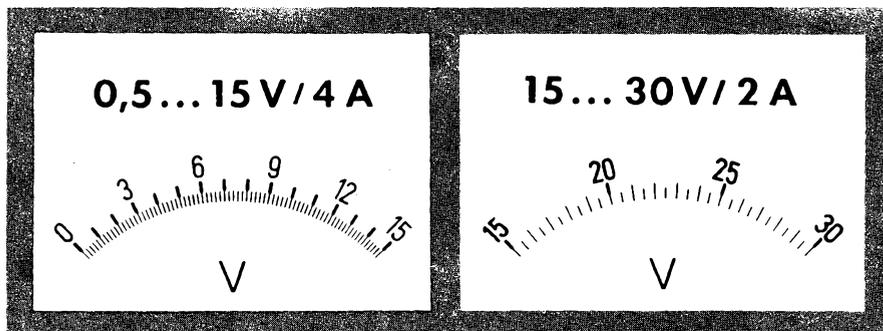
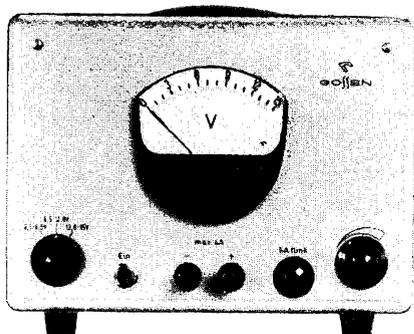
GOSSEN

Unentbehrlich

für Reparaturwerkstätten,
Rundfunk- und Fernseh-Service!

Konstanter

Volltransistorierte Niederspannungs-Netzgeräte für Gleichspannung: Mit geringem Innenwiderstand guten Regeleigenschaften hoher Konstanz.



Kenndaten:

KONSTANTER 15 Volt / 4 Ampere

U: 0,5 . . . 15 V; I: max. 4 A;
Ri: 0,015 Ohm
Restwelligkeit: 0,2%;
Regelverhältnis: 30 : 1
Temperaturfehler: 0,3‰/°C
Netzanschluß: 220 V, 40 . . . 60 Hz
Stahlblechgehäuse

KONSTANTER 30 Volt / 2 Ampere

U: 15 . . . 30 V; I: max. 2 A;
Ri: 0,03 Ohm; Restwelligkeit: 0,1%;
Regelverhältnis: 30 : 1
Temperaturfehler: 0,3‰/°C
Netzanschluß: 220 V, 40 . . . 60 Hz
Stahlblechgehäuse

P. G O S S E N & C O G M B H E R L A N G E N

Heft 7 / FUNKSCHAU 1960

(45 U/min) zu erreichen. Danach darf er nicht kleiner als 15 cm sein. Dieses Ergebnis bestätigt jedoch noch nicht restlos die praktische Beobachtung. Die gefürchteten Verzerrungen treten bei Stereo-Platten mit 33 $\frac{1}{3}$ U/min schon früher auf. Die Umfangsgeschwindigkeit scheint also nicht einzig und allein die Ursache zu sein.

Trotzdem wäre es interessant, einmal zu erfahren, ob sich die Schallplatten-Industrie mit diesen Erscheinungen bereits auseinandergesetzt hat und ob nicht zumindest schon einmal der Versuch unternommen worden ist, auch 25-cm- bzw. 30-cm-Stereoplatten mit 45 U/min nach dem echten Füllschriftverfahren herzustellen. Die Stereoaufzeichnung verlangt vielleicht ganz andere Wege. Auffallend ist z. B., daß selbst die ersten bespielten Stereo-Bänder mit 19 cm/sec aufgenommen sind, statt mit 9 cm/sec wie die bespielten Mono-Bänder.

Wäre es denn so schlimm, wenn man von der bisherigen Norm abgehen würde? Selbst auf die Gefahr hin, daß dann auf solchen Platten ein paar Minuten Musik weniger geschnitten werden können, wären Platten dieser Art, wenn sich damit die Wiedergabe verbessern ließe, nur zu begrüßen. Im übrigen dürfte kein allzugroßer Spielzeitverlust eintreten, denn wie bei der 17-cm-Platte kann dann beim Schneiden wieder näher an das Etikett gerückt werden (Innerer Durchmesser = 11 cm). Vor allem aber ist nach meiner Meinung nicht Quantität sondern Qualität maßgebend! Andernfalls ist die Bezeichnung Hi-Fi nicht gerechtfertigt.

Alle Stereo-Langspielplatten, die ich bis jetzt gehört habe (33 $\frac{1}{3}$ U/min), bedeuten, abgesehen vom Stereo-Effekt, gegenüber den gleichen monauralen Langspielplatten einen Rückschritt. Einen Fortschritt können meine Ohren nur bei den 17-cm-Stereoplatten mit 45 U/min feststellen.

Was bei 17-cm-Platten möglich ist, müßte doch eigentlich bei größeren, schneller laufenden Platten erst recht möglich sein. Oder...?
Helmut Erben, Wuppertal-E.

Lautsprecher für Transistorempfänger

Eine Anregung für Lautsprecherfabrikanten: Da in Transistor-empfangern fast nur mit niederohmigen Gegentakt-Endstufen gearbeitet wird, warum bringt man dafür nicht Lautsprecher mit mittenangezapften Schwingspulen, etwa 2 x 30 Ω , heraus? Der Einwand, daß sich dadurch eine zu große Typenzahl ergibt, ist nicht ganz stichhaltig. Man könnte sich auf zwei Schwingspulen-Impedanzen beschränken; etwaige Anpassungsverluste dürften kleiner sein als die Verluste in den jetzt immer noch notwendigen Ausgangsübertragern. Hauptsächlich wäre aber in bezug auf Frequenzgang und Raumbedarf viel gewonnen.
F. Zuther jun., Berlin

Heinrich-Hertz-Institut geehrt

Im Rahmen eines Festkolloquiums wurde in der Technischen Universität Berlin des 30jährigen Bestehens des Heinrich-Hertz-Instituts und zweier Männer gedacht, deren Namen mit dieser Forschungsstätte von internationalem Rang eng verknüpft sind: Hans Bredow und Karl Willi Wagner. Hans Bredow war der Gründer, Wagner der erste Direktor des am 7. März 1930 in Berlin-Charlottenburg eingeweihten Heinrich-Hertz-Instituts für Schwingungsforschung, das schon kurze Zeit später weit über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannt wurde. Bei Kriegsende war nur eine zerbombte Ruine in der Franklinstraße übriggeblieben.

Heute gibt es zwei Heinrich-Hertz-Institute, eines in Ostberlin, das andere, der legitime Nachfolger der Bredow-Wagnerschen Gründung, ist vorerst noch in der Technischen Universität untergebracht. Doch wird es, wie Institutsdirektor Prof. Cremer mitteilte, in hoffentlich nicht allzuferner Zukunft wieder ein eigenes Gebäude – geplant ist ein Hochhaus in der Einstein-, Ecke Marchstraße – erhalten. In der Halle dieses neuen Instituts werden dann auch die beiden Plaketten mit den Köpfen Bredows und Wagners einen würdigen Platz finden. Diese Plaketten wurden jetzt bereits in Anwesenheit von Wagners Witwe und von Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Forschung und Industrie von Staatssekretär Prof. Dr. K. Herz im Namen der Förderungsgemeinschaft des Heinrich-Hertz-Instituts an Prof. Cremer übergeben. Cd.

Leser urteilen ...

Auch ich möchte mich den anerkennenden Urteilen über Ihre Zeitschrift anschließen. Ich beziehe die FUNKSCHAU seit dem Jahrgang 1929 fast lückenlos mit Ausnahme der kriegsbedingten Unterbrechungen und halte sie für eine der besten (und vielleicht auch meistgelesenen) Zeitschriften auf diesem Gebiet. Wenn es auch völlig unmöglich ist, dieses ungeheure Gebiet auch nur einigermaßen zu erfassen, so hat sich die Schriftleitung doch stets bemüht, ein möglichst vielseitiges Bild und ein gediegenes Wissen zu vermitteln. Ich verdanke ihr eine Reihe wertvollster Anregungen für die Praxis und wünsche ihr ein weiteres erfolgreiches Arbeiten in dieser Richtung.

Karl Schmidt, Rundfunk-Mechaniker, Grömitz/Holstein

- Maximale Leistung bei minimalem Platzbedarf
- Betrieb mit nur einer Batterie
- Keine Mehrfach-Anschlüsse
- Absolut sicherer Kontakt
- Grösstmögliche Leistung des Geräts

- Spezialbatterie für Transistoren
- Bewährte Zuverlässigkeit
- Praktisch für den Verbraucher
- Grössere Lebensdauer bei niedrigeren Kosten
- Überall in der Welt erhältlich

Die logische Wahl ist **POWER PACK BATTERIEN FÜR TRANSISTORGERÄTE**
Überall in der Welt erhältlich

Verlangen Sie technische Einzelheiten und Angebote von BEREK International Ltd. (Technical Service) Hercules Place, Holloway, LONDON, N.7, England

Stereotechnik im Mittelpunkt

40. Jahrestagung der Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft

In der Technischen Universität Berlin traf sich die Deutsche Kinotechnische Gesellschaft (DKG) vom 1. bis 5. März zu ihrer Jahrestagung. Die Gesellschaft, die am 30. April 1920 in Berlin gegründet wurde hat es sich zur Aufgabe gemacht, Wissenschaftler, Ingenieure, Techniker und Vertreter von Firmen, die auf dem Gebiet der Kinomatographie arbeiten, zusammenzuführen und dadurch die Kinotechnik zu fördern.

Die Entwicklung der Tontechnik bis zur Stereophonie (beim Cinemascope-Film) veranlaßte die DKG, ihre Tagung in jedem dritten Jahr unter das Thema Tonstudio-Technik zu stellen und mit einer Ausstellung der neuesten Studio-Geräte zu verbinden. Berlin wurde dafür als Tagungsort gewählt, weil hier eine größere Zahl qualifizierter Industrie-Unternehmen für dieses Gebiet ansässig ist (von den 36 Ausstellern dieses Jahres war ein Drittel Berliner Firmen) und die Technische Universität Berlin einen eigenen Lehrstuhl hierfür besitzt.

Im Mittelpunkt der Referate und Diskussionen stand die Stereophonie. Prof. Dr.-Ing. Winkel (TU Berlin) referierte über die Stereotechnik im Studio: die technische Produktion von Sprache und Musik verlangt heute von den Geräten, die zur Aufnahme, Speicherung und Abhörkontrolle dienen, eine Qualität, die zehnmal besser sein muß, als die der Wiedergabegeräte und Empfänger auf der Verbraucherseite. Diese Anforderungen und das Verlangen der absoluten Betriebssicherheit verursachen sehr hohe Kosten. Die Erstausrüstung eines Studios ohne großen Aufwand erfordert mindestens 100 000 DM. Alle Geräte müssen den strengen Bestimmungen des IRT (Institut für Rundfunktechnik) entsprechen. Auf Grund dieses hohen Standards hat die deutsche Studiotechnik auch im Ausland einen sehr guten Ruf; die Exportziffern der El-Industrie beweisen das.

Die Umstellung der Studios auf die Anforderungen der Stereophonie verlangt noch erhebliche Anstrengungen in den Entwicklungslabors. So sei z. B., sagte Prof. Winkel, die vollkommene Gleichheit der zwei Stereo-Kanäle bis heute noch nicht erreicht. Weiterhin stellte er fest, daß der Ortungsfaktor bei der Stereophonie wesentlich wichtiger sei, als bisher angenommen wurde. Durch Versuchs-Aufnahmen im eigenen Studio der TU und bei der Stereo-Wiedergabe über Kopfhörer wurde dies bestätigt. Je nach Aufstellung der Mikrofone können etwa Klavier und Gesangsstimmen im Stereo-Kopfhörer fast unangenehm klingen oder aber auch völlig getrennt wirken. Diese Erscheinungen sind bei normaler Lautsprecherwiedergabe kaum zu hören, da selten eine so exakte An-

passung einer Stereo-Anlage an den Raum erfolgt und die Akustik vieles verwischt.

Interessant sind in diesem Zusammenhang die Untersuchungsergebnisse eines Mediziners. Er stellte fest, daß die Ortungsfähigkeit des menschlichen Gehörs stark altersabhängig ist. Die besten Versuchsergebnisse zeigten sich bei Dreißigjährigen; mit fortschreitendem Alter nimmt die Ortungsfähigkeit ab. Diese Tatsache sollte man wohl bei der Vorführung von Stereo-Geräten beachten und nur wirklich prägnante Aufnahmen hierfür aussuchen. Die altersbedingten Unterschiede im Hörvermögen erklären vielleicht auch die scheinbare Hilflosigkeit mancher Menschen bei ihrem ersten Zusammentreffen mit der Stereophonie, wie sie der Verfasser selber auch wiederholt beobachten konnte.

Einen Überblick über die Möglichkeiten der Hochfrequenz-Stereophonieverfahren gab Dipl.-Ing. Janus, Berlin. Er erläuterte die Forderungen und Bedingungen, die an einen Stereo-Rundfunk gestellt werden müssen. Die wesentlichen Bedingungen sind:

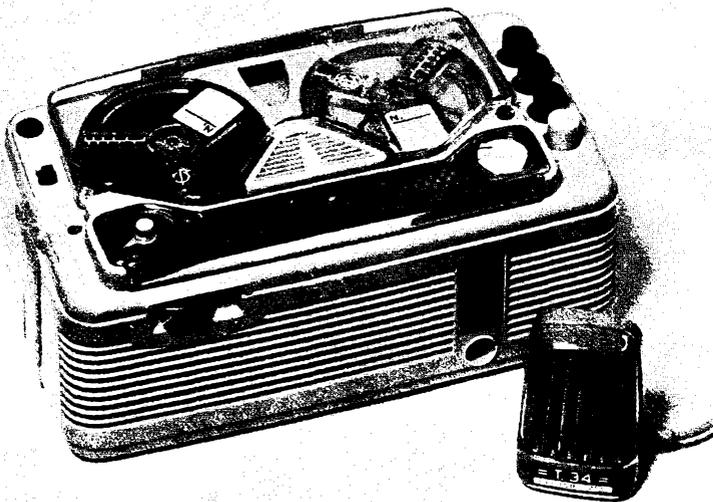
einkanalige Übertragung, z. B. im UKW-Bereich mit der Kanalbreite von 300 kHz,
Kompatibilität und Rekompatibilität,
Aufrechterhaltung des Versorgungsgebietes des Senders,
möglichst geringer Aufwand auf der Empfängerseite (siehe auch FUNKSCHAU 1959, Heft 1, Seite 7).

Drei der vielen möglichen Verfahren wurden eingehend erklärt:

Das Frequenz-Multiplex-Verfahren nach Crosby, das in den USA versuchsweise angewendet wird, benutzt einen 50-kHz-Hilfsträger. Es wurde bereits in dem genannten Artikel beschrieben.

Das zweite ist ein Zeitmultiplex-Verfahren nach dem System der Halbwellen-Frequenzmodulation. Hierbei wird jeweils nur die obere bzw. die untere Halbwelle mit je einer Stereo-Information moduliert. Sehr einfach ist bei diesem Verfahren die Decodierung auf der Empfängerseite; es werden nur zwei Dioden und einige Widerstände und Kondensatoren zusätzlich zum normalen Empfänger benötigt. Beide genannten Verfahren sind einkanalig und kompatibel, aber sie erfüllen nicht die Forderung nach Aufrechterhaltung des Versorgungsgebietes des Senders.

Das dritte, in diesem Demonstrations-Vortrag beschriebene Verfahren erfüllt alle Bedingungen: ein Zeitmultiplex-Verfahren nach der Methode der Puls-Amplituden-Modulation (PAM). Ein 30-kHz-Hilfsträger aus Rechteckimpulsen wird zeitlich moduliert, d. h. Stereokanal 1 moduliert die ungradzahligen, Kanal 2 die gradzahligen Rechteckimpulse. Um eine exakte Decodierung auf der Empfängerseite sicherzustellen, muß der Sender immer mindestens mit 10% des 30-kHz-Hilfsträgers moduliert sein. Die Einbuße an Sende-Energie ist relativ gering. In einer Labor-Demonstration



Bandgeschwindigkeit: 4,75 cm/sec · Tonspur: internationale Doppelspur · Frequenzbereich: 80-6500 Hz · Gedruckte Schaltung
Drucktastensteuerung · Lautstärkereglung · Ausgangsleistung: 2 Watt · Schneller Rücklauf · Perm.-dyn. Lautsprecher · Banduhr
Betrieb im Auto mit Zerhacker möglich · Netzanschluß: 110/220 Volt Wechselstrom, 50 Hz · Gewicht: nur 2,95 kg

(Aufnahme urheberrechtlich gesch. Werke nur mit Genehm. der GEMA, GELU usw. gestattet)

GELOSO

TONBANDGERÄT

G 256

formschön - betriebssicher

Als Diktiergerät mit Hand- und Fußtaste lieferbar!

Ferner lieferbar: Lautsprecher, Verstärker, KW-Sender und Empfänger, Rundfunkgeräte usw.

S.p.A. GELOSO, MAILAND

Generalvertretung für die Bundesrepublik

Erwin Scheicher

MÜNCHEN 15, SCHWANTHALERSTRASSE 100

Erzeugnisse weltbekannt!
GELOSO

fürte Dipl.-Ing. Janus dieses PAM-Verfahren vor. Ein Meß-Sender mit 50 mW Ausgangsleistung wurde von dem Impuls-Modulator angesteuert. Als Empfänger diente ein normaler UKW-Rundfunk-Empfänger mit nachgeschaltetem Stereo-Verstärker für den Hörsaal. Das Zusatzgerät zur Decodierung war gerade so groß, daß es zwei Röhren und zwei Filter trug. Diese Demonstration gelang überzeugend; eine Qualitätseinbuße der Stereo-Übertragung war kaum festzustellen.

Eine neue Methode zur Justierung von Magnettongeräten zeigte Dr.-Ing. Krones, Leverkusen. Ein wesentlicher Faktor bei Studio-Maschinen ist der Fremdspannungsabstand, bei guten Geräten beträgt er 60 dB. Bisher war es sehr schwierig festzustellen, ob die Ursachen schlechter Meßwerte am Band oder an der Maschine lagen. Hierfür wurde jetzt ein spezielles Magnetband entwickelt, dessen Schicht in regelmäßigen Abständen quer zur Laufrichtung unterbrochen ist. Das Grundrauschen eines gelöschten Bandes, das ein unregelmäßiger magnetischer Gleichfluß ist, wird bei diesem Band durch die Unterbrechungen der Magnetschicht in einen magnetischen Wechselfluß gleicher Amplitude umgewandelt. Die Symmetrierung der Studio-Maschinen nach dem geringsten Rauschen war bisher äußerst schwierig und ungenau. Dieses Testband erlaubt eine exakte Symmetrierung, da das Rauschen als Wechselspannung leicht abhörbar oder zu messen ist.

Dr.-Ing. Harz, Hamburg, erklärte einen neuen Regielautsprecher mit erhöhtem Präsenzgrad, der die Regielautsprecher mit Kugelstrahler in den Studios der deutschen Rundfunkanstalten ablösen wird. Diese 25-W-Lautsprecher-Kombination wurde vom IRT Hamburg entwickelt und hat den Vorteil, daß die Lautsprecher in den Regieräumen nicht mehr eingemessen zu werden brauchen. Da Größe und Nachhallzeit der Räume heute fast einheitlich und bekannt sind, konnte ein Mittelwert festgelegt werden, der durch eingebaute Regler noch veränderlich ist. Die Erfahrungen zeigten, daß der Kugelstrahler doch nicht das Ideal in der Studio-Praxis war. Der Schall des Kugelstrahlers wird von allen sechs Flächen eines Raumes reflektiert und trifft mit Verzögerung nach dem Direkt-schall den Platz des Abhörenden. Die Folge ist eine Verwaschung des Klangbildes, und das erschwert u. a. das exakte Cuttern. Hier liegt auch die Ursache dafür, daß Dirigenten ihre Aufnahmen oft nicht echt fanden; der Präzente Klang (Direktschall) trat durch den Kugelstrahler hinter den Raumklang zurück.

Bei dem neuen Einheits-Regielautsprecher mit erhöhtem Präsenzgrad strahlt der direkte Schall in einem Winkel von 90...100 Grad nach vorn, der Frequenzgang ist gradlinig ab 200...300 Hz, die Diffus-Lautsprecher für den Raumklang haben einen stärkeren Höhenabfall, der mit einem Einstellglied noch um etwa 6 dB (bei 10 kHz) abgesenkt werden kann.

Joachim Conrad

Das nächste Heft der FUNKSCHAU wird als Sonderheft

für die Deutsche Industriemesse Hannover herausgegeben und kann deshalb erst am 24. April erscheinen. Für das verspätete Erscheinen werden unsere Leser durch ausführliche technische Aufsätze über die neuen Fernsehgeräte und -Röhren, interessante Laborberichte und größeren Umfang des Heftes entschädigt.

Funkschau mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband Fachzeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats.

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

Monats-Bezugspreis 2,80 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1,40 DM. Jahresbezugspreis 32 DM.

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

Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a - Fernr. 637904

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

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

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylel 40. - Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. - Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. - Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

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

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



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

STABILISIERUNG + SIEBUNG

KLEINER SPANNUNGEN MIT 1,5V STABILISATIONSZELLEN

STABILYT

TYP **10** mA
< 1,5 V

WEITERE TYPEN:

150 mA

STABILYT 300 mA

600 mA

MODERNE BAUELEMENTE

für den Kleingerätebau und für viele Anwendungsfälle in der Fernmelde- und Verstärkertechnik, u. a. bei Transistorschaltungen.

STABILYTZELLEN

einzelnen oder in Kombinationen sind hauptsächlich zur Stabilisierung und zur Siebung kleiner Spannungen geeignet.

STABILYTZELLEN

haben sehr geringen, konstanten und praktisch frequenzunabhängigen Wechselstromwiderstand.

REIHEN- UND PARALLELSCHALTUNG MÖGLICH

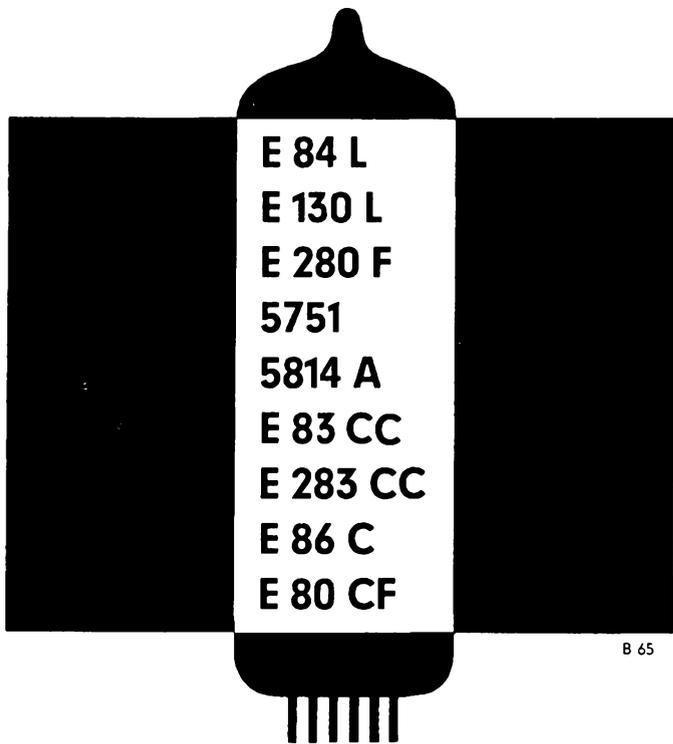
BITTE FORDERN SIE UNSERE PROSPEKTE AN

GEORG NEUMANN
LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK G. M. B. H.
STABILYTWERK · HEILBRONN / N, WESTSTR. 47 · TEL. 2035



BITTE BESUCHEN SIE UNS AUF DER DEUTSCHEN INDUSTRIE-MESSE HANNOVER VOM 24. APRIL BIS 3. MAI 1960 IN DER HALLE 11 - STAND 72/73


SIEMENS
 SPEZIALRÖHREN



**Für besonders hohe Ansprüche
Siemens-Spezialverstärkerröhren**

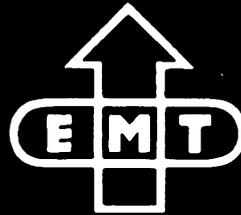
Unsere Spezialröhren für die industrielle Elektronik gewährleisten Betriebssicherheit durch ihre Qualitätsmerkmale:

- Lange Lebensdauer
- Hohe Zuverlässigkeit
- Enge Toleranzen
- Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
- Zwischenschichtfreie Spezialkathode

Unser Lieferprogramm wurde um folgende Typen erweitert:

E 84 L	12-W-Leistungspentode
E 130 L	27,5-W-Leistungspentode
E 280 F	Steile Breitband-Pentode S/C = 2,3 mA/VpF
5751	NF-Doppeltriode
5814 A	NF-Doppeltriode
E 83 CC	Mikrofoniearme NF-Doppeltriode
E 283 CC	Brumm- und mikrofoniearme Doppeltriode
E 86 C	UHF-Triode
E 80 CF	Triode-Pentode

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE



**STUDIO
MAGNETTON
GERÄT**

Studer B 30

Robust und verlässlich im Betrieb, einfach und anspruchslos in der Wartung, überzeugende technische Daten, Bandzugregelung durch elektronische Bandzugwaage. Schneller Start durch direkten Bandantrieb. Voll fernsteuerbar. Vorbildliche Schaltungstechnik mit einer einzigen Röhrentype im eingebauten Aufnahme- und Wiedergabeverstärker. Leicht zu transportieren und einfach einzubauen, Gewicht nur 32 kg.



zet

TECHNISCHE DATEN

Bandgeschwindigkeit 38,1 und 19,05 cm/sek

Frequenzgang

bei 38,1 cm/sek, 30 Hz — 15 kHz +1 bis -2 db
 bei 19,05 cm/sek, 40 Hz — 15 kHz +1 bis -3 db

Fremdspannungsabstand

bei 38,1 cm/sek größer als 58 db
 bei 19,05 cm/sek größer als 54 db

Tonhöhen-Schwankungen

bei 38,1 cm/sek ± 0,1% p/p
 bei 19,05 cm/sek ± 0,15% p/p

Angebot und ausführlicher Prospekt auf Wunsch

ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ KG
LAHR/SCHWARZWALD · POSTFACH 327 · FERNSPR. 20 53

Beim Transistor stehen wir erst am Anfang

Mit dem Frühjahr dieses Jahres sind die letzten röhrenbestückten Reiseempfänger aus den Herstellungsprogrammen verschwunden, der Transistor hat sich hier vollständig durchgesetzt. Es ist anzunehmen, daß diese Entwicklung nicht vor dem Heimempfänger halt macht. Viele Transistorgeräte werden nämlich heute bereits im Heim betrieben und geben dem Rundfunkhören einen neuen Auftrieb. Der schnurlose Empfänger, also das Gerät ohne Netzzuleitung, erlaubt wieder ein intensiveres intimeres Zuhören, etwa am Frühstückstisch, im gemütlichen Feierabendwinkel oder wenn das Gerät von der Hausfrau in die Handarbeits-Ecke mitgenommen wird.

Erstaunlich ist, daß trotz der höheren Kosten der Transistorfertigung und der größeren Zahl von Transistoren, die anstelle von Röhren in einem Empfänger notwendig sind, die Preise der Reisegeräte sich kaum gegenüber denen der früheren röhrenbestückten Ausführungen erhöht haben. Kostensenkend ist allerdings, daß komplizierte Stromversorgungsschaltungen und Ladeeinrichtungen bei Transistorempfängern entfallen. Ein Satz Trockenbatterien arbeitet bis zu mehreren hundert Stunden, die Betriebsstunde kostet vielfach weniger als einen Pfennig. Außerdem wurden die Gehäuse kleiner.

Während der Transistorempfänger für den Verbraucher nur Vorteile bietet, bedeutet er schaltungsmäßig einen Rückschritt in die Anfangszeit des Rundfunks, als es nur Röhrentrioden gab. Neutralisationsschaltungen, die selbst bei steilen Schirmgitterröhren kaum noch in Erscheinung treten, sind beim Transistor sorgfältig zu bemessen und abzugleichen, besonders wenn in AM/FM-Empfängern zwei Frequenzen neutralisiert werden müssen. Die Frequenzabhängigkeit des Transistors erinnert an die Zeit, in der man in mühsamen Laborversuchen Rundfunkröhren auf UKW zum Arbeiten zu bringen versuchte. Wenn auch die Halbleiter-Physiker hier gerade in den letzten beiden Jahren erstaunliche Fortschritte machten und den Bau von UKW-Transistor-Empfängern ermöglichten, so darf man nicht übersehen, daß beim heutigen UKW-Transistor-Oszillator die innere Phasendrehung durch frequenzabhängige äußere Schaltelemente sorgfältig ausgeglichen werden muß.

Neben dem Zwang zum Neutralisieren und dem Nachteil der oberen Frequenzgrenze bringt die Temperaturabhängigkeit der Transistoren Schwierigkeiten, die bei Röhrenempfängern unbekannt waren. So kann es vorkommen, daß der stattliche Reiseempfänger, der einige Stunden am sonnenhellen Strand lag, plötzlich keinen Laut mehr von sich gibt, weil er zu heiß geworden ist. Man wird den Transistoren diese physikalische bedingte Eigenschaft kaum nehmen können. Anscheinend muß man in der neueren Technik Vorteile oft mit Temperaturabhängigkeiten erkaufen. Perlon und Dralon dürfen nicht so heiß gewaschen werden wie das gute alte Leinen; die sonst so vorteilhaften thermoplastischen Werkstoffe erweichen in der Wärme und werden spröde bei Kälte, während Naturholz oder Keramik sich davon nicht im mindesten beeinflussen lassen.

Einen weiteren Kummer bereiten dem Röhrentechner alter Schule die niedrigen Ein- und Ausgangswiderstände der Transistoren, die seine hochwertigen Schwingungskreise herunterdämpfen, wie er es bei Röhrenschaltungen nie zugelassen hätte. Welche Schwierigkeiten auch bei der automatischen Verstärkungsregelung! Die von einer Diode gelieferte Leistung reicht nicht ganz zum Regeln aus und beim geregelten Transistor verstimmen sich die Kreise stark. — Wäre der Transistor zuerst erfunden worden und später die Röhre, dann würde man sie, abgesehen vom Nachteil der Heizstromversorgung, schaltungsmäßig als erheblichen Fortschritt gegenüber dem Transistor bezeichnen.

Halbleiter-Physiker und Schaltungstechniker geben sich daher mit dem heutigen Stand der Transistortechnik nicht zufrieden. Überall wird an der Weiterentwicklung gearbeitet, um die Eigenschaften von Röhren zu erzielen. Ob dies mit dem neuerdings wieder ins Gespräch gekommenen französischen Tecnétron¹⁾ der Fall sein wird, das höhere Ein- und Ausgangswiderstände besitzt als der Transistor und das bei höheren Frequenzen brauchbar ist, oder ob die amerikanische Tunnel-Diode die Schaltungstechnik im Meter- und Dezimeterwellenbereich umwälzen wird, wir wissen es noch nicht. Der Empfängertechnik wäre wohl zunächst eine Art temperaturkonstanter Schirmgitter-Transistor willkommen. Trotz der phantastischen Fortschritte der Transistortechnik stehen wir sicher erst am Anfang der Entwicklung. Die weiteren zu erwartenden Fortschritte müssen beim Labor-Ingenieur, beim Prüffeld- und beim Service-Techniker durch ständiges fleißiges Studium erarbeitet und verarbeitet werden.

Limann

¹⁾ Vgl. FUNKSCHAU 1958, Heft 9, Seite 224

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Beim Transistor stehen wir erst am Anfang 151

Das Neueste

Miniatur-Einzelteile bringen Fortschritte im Empfängerbau 152
 Transistor-Verstärker mit N = 1000 Watt 152
 Neue Reiseempfänger: Philips; Telefonen 152
 Produktionszahlen 152
 Tragbare Fernsehempfänger 156

Reiseempfänger

Einzelheiten der neuen Reise- und Taschenempfänger 153
 Tabelle der neuen Transistorempfänger 155
 Schaltungstechnik des Zf-Verstärkers in einem UKW-Transistorempfänger 167
 Zenith-Reiseempfänger 171

Autoempfänger

Betriebsarten-Umschaltung beim Mehrzweckempfänger Blaupunkt-Westerland 170

Transistoren

Temperatureinflüsse bei Transistoren .. 157
 Temperaturverhalten in Hf-Stufen 159

Stromquellen

Eigenschaften der Luftsauerstoff-batterien 160
 Neues Trockenbatterie-Programm (Energie-Block) 160
 Transistor-Umformer bis 1000 Watt 172

Elektronische Musik

Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau, Teil 5 (Schluß) 161

Schallplatte und Tonband

Netzteil-Einschub für Batterie-Tonbandgerät 164
 Frequenzumfangserweiterung beim KL 65 164
 Dies darf der Tonband-Amateur nicht vergessen 164
 Trickduett-Vorführband 164
 Musik aus aller Welt 164
 Scotch-Magnettonbänder 164
 Schwimmende Motoraufhängung 172

Aus der Welt des Funkamateurs

Amateurfunk vom Fahrzeug aus 165
 UKW-Amateure überbrücken 1250 km .. 166
 Amerikanische Amateur-Handbücher .. 172

Schaltungssammlung

UKW-Transistorsuper Graetz-Joker 169
 Blaupunkt-Westerland 169

Fernsehempfänger

Fernsehgerät mit 57-cm-Bildröhre 173

Messen, Tagungen

Stereo und Fernsehen in Leipzig 173
 Stereotechnik im Mittelpunkt (Kinotechn. Ges.) *296

Lautsprecher

Ecken-Lautsprecherbox mit Baßreflexgehäuse 174

Werkstattpraxis

Zf-Schwingen bei Transistorkoffer 175
 Entmagnetisierdrossel 175
 Auswechseln schadhafter Bauelemente 175

Fernseh-Service

Moiré im Automatik-Gerät 175
 Verbrannte Widerstände im Zeilenoszillator 176
 Ausgefranztes Bild 176
 Magisches Auge nicht einwandfrei 176
 Ausgerissene Bildränder 176

RUBRIKEN:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten *293, *295
 Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion *294
 Hauszeitschriften, Kundendienst-schriften 177
 Rundfunk- und Fernsehwirtschaft 177
 Aus der Industrie / Persönliches 178

* bedeutet Anzeigenseite (kleine schräge Zahlen)

Miniatur-Einzelteile bringen Fortschritte im Empfängerbau

Seit geraumer Zeit werden viele Rundfunk- und Fernsehempfänger mit gedruckter Schaltung aufgebaut. Die vorher handwerklich am Fließband ausgeführte Verdrahtung wird einfacher, rascher und durchweg auch zuverlässiger in Druck- oder Ätztechnik hergestellt. Das ergibt rationellere Fertigungsmethoden und führt zu wesentlich geringeren Abmessungen der Geräte. Ein für den gegenwärtigen Stand der Entwicklung typisches Empfängerchassis, das für den mit Transistoren bestückten AM/FM-Super Colette, zeigt unser Titelbild. Man erkennt daraus, wie die Verkleinerung der Einzelteile und die Verwendung von Transistoren den Aufbau handlicher Empfänger ermöglichte, die mit den Koffergehäusen von einst eigentlich nur noch den Traggriff gemeinsam haben.

Die Einzelteile-Industrie hat auf dem Gebiet der Verkleinerung der Einzelteile in einem Zeitraum von nur wenigen Jahren Bedeutendes geleistet. Diese mit der sprachlich wenig schönen Bezeichnung Miniaturisierung gekennzeichnete Entwicklung hat sich mit einer gewissen Selbstverständlichkeit vollzogen, so daß es manchem Konstrukteur eines Gerätes heute oftmals kaum noch auffällt, wie sehr sich z. B. ein Elektrolyt-Kondensator vom ursprünglich recht voluminösen Bauteil zu einem Kleinst-Einzelteil entwickelt hat, das sich ohne Schwierigkeiten überall auf der gedruckten Leiterplatte unterbringen läßt. Neuere Elektrolyt-Kondensatoren weisen bei hoher Kapazität und Betriebsspannung so geringe Abmessungen auf, wie sie noch vor wenigen Jahren für kaum möglich gehalten wurden. Dabei ließ sich die Lebensdauer dieser für die Betriebssicherheit eines Gerätes so wichtigen Einzelteile noch wesentlich erhöhen.

Die Verwendung von Kunststoff-Folien für Kondensatoren hat u. a. zur Entwicklung der Valvo-Polyester-Kondensatoren geführt, die gegenüber Papier-Kondensatoren bedeutend kleinere Abmessungen bei elektrisch besseren Eigenschaften besitzen. Diese Einzelteile werden ergänzt durch sehr kleine Keramik-Kondensatoren – auch in Verbindung mit Schichtwiderständen (RC-Kombinationen) – sowie durch die einstellbaren Kleinst-Einzelteile wie Trimm-Kondensatoren und Trimm-Potentiometer.

Transistor-Verstärker mit N = 1000 W

In der Schweiz ist jetzt versuchsweise ein Hubschrauber mit einem Volltransistor-Verstärker mit 1000 W Sprechleistung (bei $k = 10\%$) und acht Druckkammerlautsprechern gemäß dem beigefügten Bild ausgestattet worden. Er wird für Spezialzwecke, etwa für die Verkehrsregelung aus der Luft in Sonderfällen, eingesetzt. Der eingebaute Verstärker entnimmt der Sammleratterie an Bord ohne Aussteuerung nur etwa 50 mA (bei 24 V), bei voller Sprachaussteuerung dagegen bis 60 A. Bemerkenswert ist die für diesen rauen Betrieb so wichtige Temperaturfestigkeit des Verstärkers; er arbeitet zwischen -30°C und $+60^\circ\text{C}$ verzerrungsfrei. Als Steuerverstärker muß eine 120-W-Transistoranlage vorgeschaltet werden, die ihrerseits entweder über Vorverstärker und Mikrofon oder über einen im Hubschrauber zusätzlich untergebrachten Volltransistor-Empfänger mit 2 W Ausgangsleistung besprochen wird. Auf diese

Weise läßt sich die fliegende Lautsprecheranlage vom Boden aus betreiben.

Auch der hierfür vorgesehene 25-W-Sender für Kraftwageneinbau ist weitgehend transistorisiert; er wird für das 2-, 3-, 4- oder 7-m-Band geliefert. Der erwähnte Empfänger ist sehr empfindlich (ca. $0,8\ \mu\text{V}$, bezogen auf 4 kHz Hub, $m = 1000\ \text{Hz}$ und 20 dB Rauschabstand). Die Sprachqualität ist umschaltbar von 300...3400 Hz auf 300 bis 10000 Hz, so daß der Lautsprecheranlage eine außerordentlich gut verständliche Sprache angeboten werden kann.

Hersteller aller Geräte ist die Firma Movomatic S. A., Neuchatel/Schweiz. -r

Bei Philips:

Sechs Reiseempfänger - sechs Transistorgeräte

Kurz vor Redaktionsschluß meldete Philips, daß nunmehr das gesamte Reiseempfängerprogramm auf Transistorbetrieb umgestellt worden sei. Es besteht jetzt aus sechs Empfängern, davon vier für AM-Empfang und zwei mit UKW-Bereich. Neben die bisherigen Transistorgeräte Dorette, Jeanette, Henriette und Colette sind die Geräte Fanette und Dorette in neuer Ausführung getreten.

Die neue Fanette ist ein zierlicher Taschenempfänger für sparsamen Batteriebetrieb. Sie wurde gegenüber dem gleichnamigen Vorjahresmodell durch Zufügen des L-Bereiches erweitert, und ihr Klang konnte durch einen Speziallaut-

sprecher verbessert werden. Ferner läßt sich ein Kopfhörer anschließen, wobei der eingebaute Lautsprecher automatisch abgeschaltet wird. Der Preis der Fanette beträgt 138 DM.

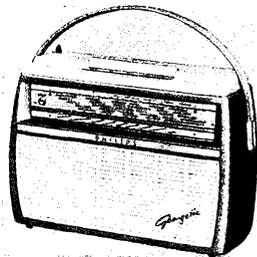
Bemerkenswert ist der Hinweis, daß sich dieser Taschenempfänger im Auto in Scheibennähe einwandfrei betreiben läßt. Die Amerikaner propagierten bereits vor fünf Jahren für Reiseempfänger die sogenannte Wellenmagnet-Antenne, das ist eine Ferritantenne, die mit Saugnäpfen innen an die Wagenscheibe geklebt und über ein flexibles Kabel mit dem Reiseempfänger verbunden wird. Es scheint übrigens, als ob die magnetische Antenne weniger durch die Zündanlage gestört wird als eine Stabantenne.

Die neue Georgette für UKW-, MW- und LW-Bereich hat nur den Namen mit dem früheren Röhrengerät gemeinsam. Die neue Transistorausführung erhielt ein schönes schlagfestes Polystyrol-Gehäuse mit gerabter Oberfläche und übersichtlicher Linearskala, das sich an einem Riemen bequem tragen läßt. Die gute Wiedergabequalität macht das Gerät auch als Zweitempfänger im Heim geeignet. Ein Autoantennenanschluß ermöglicht den Betrieb im Kraftwagen. Preis 258 DM.

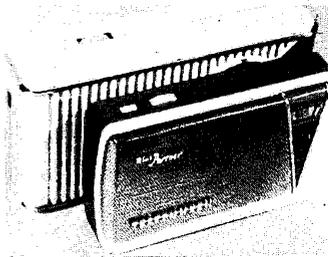
Bei Telefunken:

Der Mini-Partner

Bei den Taschensupern des neuen Jahrgangs sind zwei verschiedene Tendenzen festzustellen: Die bisherigen Geräte werden bei annähernd gleichen Abmessungen durch einen Langwellenbereich erweitert, und daneben treten Ausführungen mit verringerten Abmessungen, in denen wie früher nur der MW-Bereich enthalten ist.



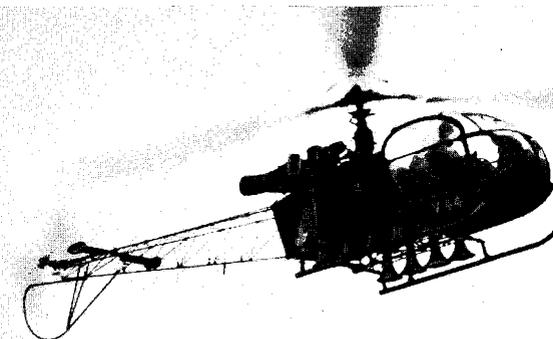
Philips-Georgette



Telefunken-Mini-Partner (dahinter Partner III)



Philips-Fanette



Vier der insgesamt acht Druckkammerlautsprecher sind seitlich des Hubschraubers zu erkennen

So meldet Telefunken den neuen Mini-Partner mit einem Gehäuse von nur $12,8 \times 7,5 \times 3,4\ \text{cm}$ bei einem Gewicht von rund 330 g mit Batterie. Das Volumen beträgt nur etwa $\frac{2}{3}$ von dem des Partner III, dem nächsten Modell im Telefunken-Transistor-Programm. Der Mini-Partner ist für den MW-Bereich von 515 bis 1625 kHz ausgelegt und mit sechs Transistoren und einer Germanium-Diode bestückt; fünf abgestimmte Kreise sowie eine stromsparende Gegentakt-Endstufe sind weitere Kennzeichen der Schaltung.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie 1959

1960	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Dezember 1959	232 198	34,6	109 826	13,3	53 497	23,3	197 017	114,1
Januar 1960*)	201 709	30,0	124 336	15,0	37 874	17,2	175 675	98,7
Januar 1959	178 962	27,7	83 175	10,3	34 475	14,3	164 585	96,8

*) vorläufige Zahlen

Einige Einzelheiten der neuen Reise- und Taschenempfänger

Bei Redaktionsschluß dieses zu einem Teil dem Reise- und Taschenempfänger gewidmeten Heftes lagen noch nicht alle Informationen über das gesamte Angebot der Industrie für dieses Jahr vor. Offenbar drängt sich die Nachfrage nach Geräten dieser Art nicht mehr wie in früheren Zeiten auf eine kurze Spanne zwischen Frühjahrsanfang und Sommer zusammen, vielmehr hat „Musik zum Mitnehmen“ dank der neuen technischen Aera (Transistorgeräte mit billigen, lange lebenden Batterien) einen solchen Grad der Beliebtheit gewonnen, daß die Industrie das ganze Jahr über mit der Fertigung von Reise- und Taschengeräten beschäftigt ist, entweder für das Inland oder für den sich gut entwickelnden Export. Hier dürfte die Erklärung dafür zu suchen sein, daß manche Firmen mit ihren Neuheiten später als in anderen Jahren herauskommen. Überdies sind gedruckte Schaltungen ein gewisser Stabilisierungsfaktor, so daß es in diesem Jahr viele Durchläufer gibt – weniger Neuheiten also.

Wir bringen nachfolgend einige schaltungs- und aufbautechnische Einzelheiten; auf Seite 167 dieses Heftes wird ein besonders interessantes Modell (Graetz-Joker) schaltungsmäßig ausführlich unter die Lupe genommen, und auf den Seiten 157 ff. kommen Labor-Ingenieure mit Sonderproblemen des Transistor-Reiseempfängers zu Wort. Auf Seite 155 ist schließlich eine (so weit wie möglich) vollständige Zusammenstellung aller Daten der neuen Reisegeräte zu finden. Noch ist es zwar nicht ganz so weit, daß es nur noch Transistor-Reisegeräte gibt, aber dieser Zeitpunkt ist nicht mehr fern. Mit einer gewissen „Phasenverschiebung“ gilt das auch für den Autoempfänger. Das erste Volltransistor-Modell dieser Art wird für den Herbst erwartet!

Auto-Taschenempfänger mit Transistoren

Ende vergangenen Jahres wurden bereits zwei Kombinations - Auto / Reiseempfänger zum Einstecken in das entsprechend vorbereitete Armaturenbrett des Kraftwagens beschrieben¹⁾. Den Modellen Westerland von Blaupunkt und Autotransistor von Akkord-Radio folgend bringt Becker den Volltransistor-Auto/Taschenempfänger Monza LM heraus (Bild 1). Im Wagen selbst wird eine Kassette mit der Fahrzeug-Endstufe für die Aufnahme des eigentlichen Empfängers angebracht, dazu der übliche Lautsprecher und die Antenne. Das Empfangsgerät selbst ist ein 9-Kreis-Super für MW und LW mit acht Transistoren und einer Diode, 300-mW-Gegentakt-Endstufe und 70-mm-Lautsprecher, insgesamt ein handliches Universalgerät mit gedruckter Schaltung, Kunststoffgehäuse in den Abmessungen 9,4 × 3,9 × 17,6 cm und mit 0,7 kg Gewicht. Es wird aus vier Transistorzellen zu je 1,5 V (= 70 Stunden Betrieb) oder aus vier Quecksilberzellen zu je 1,5 V (= 200 Stunden Betrieb) gespeist.

In der Einschubkassette befindet sich zusätzlich eine Gegentakt-Endstufe mit zwei Transistoren und 3,5 W Sprechleistung, ausgelegt für (umschaltbar) 6 oder 12 V Wagenbatterie-Spannung. Steckt man den eigentlichen Empfänger in diese Kassette, so wird automatisch über Schaltbuchsen die Wagenantenne angeschlossen, die eingebauten Batterien werden ab- und die Starterbatterie wird zugeschaltet. Ferner verstummt der im Taschensuper vorhandene Lautsprecher und der im Wagen fest montierte nimmt seine Tätigkeit auf, nunmehr versorgt von der 3,5-W-Endstufe. Schließlich wird eine Skalenbeleuchtung eingeschaltet. Bei mittlerer Lautstärke wird der Starterbatterie die geringfügige Leistung von ungefähr 10 W entnommen. Zieht man den Einschubsuper wieder heraus, so schaltet sich die Endstufe von der Wagenbatterie ab, während die im

Empfängerteil eingesetzten Batterien und der eingebaute Kleinlautsprecher eingeschaltet werden.

Radio-Phono-Kombination

Metz als Pionier der batteriegespeisten Radio/Phonokombination bringt in Ergänzung zu dem Vorjahrsmodell Babyphon 102

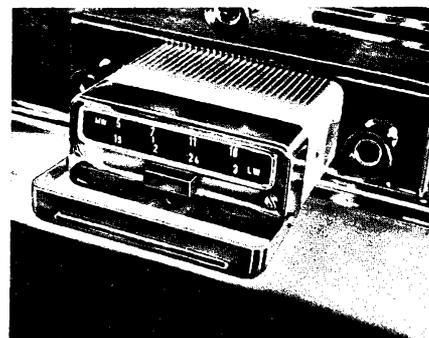


Bild 1. Auto/Taschensuper Monza von Becker mit Einschubkassette im Armaturenbrett eines Kraftwagens

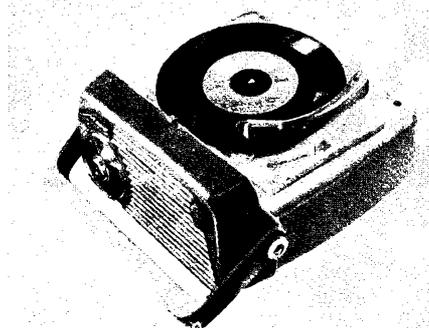


Bild 2. Babyphon von Metz. Das neue Modell 202 besitzt UKW-Bereich und einen neuartigen Fliehkraftregler mit oxydationssicheren Goldkontakten

1) FUNKSCHAU 1959, Heft 22, Seite 530/531

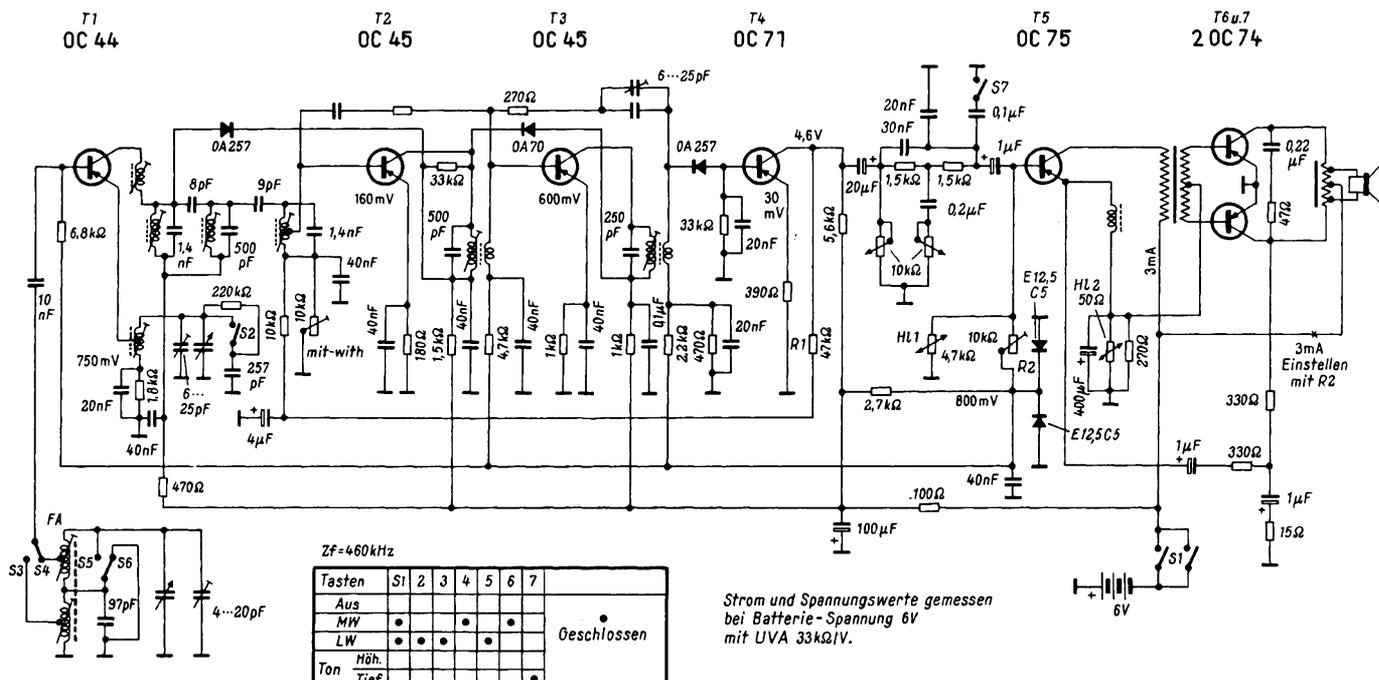


Bild 3. Gesamtschaltung des Schaub-Lorenz-Volltransistor-Supers Polo T 10

das Modell Babyphon 202 heraus; es unterscheidet sich vom erstgenannten lediglich durch einen UKW-Teil. Jetzt also enthält der Empfängerteil neun Transistoren, sechs Dioden und einen Gleichrichter, acht AM- und elf FM-Kreise. Die Schaltung dieses neuen Typs ist in letzter Minute nochmals geändert worden, so daß wir sie leider nicht veröffentlichen können. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Verbesserung des batteriegespeisten Laufwerkes und dessen Schaltmechanik gewidmet, insbesondere der Abschaltung nach Beendigung der Schallplatte. Ein neuer Fliehkraftregler mit oxydationsfreien Goldkontakten sorgt für konstante Tourenzahl. Schaltungsmäßig interessant sind die Transistor-Vorstufe im UKW-Bereich und eine vierstufige Schwundregelung auf zwei Transistoren und zwei Dämpfungsdioden. Bild 2 zeigt das neue Modell.

Mittel/Langwellen-Super der Mittelklasse

Bild 3 zeigt das Gesamtschaltbild des Schaub-Lorenz Polo 10 T (vgl. FUNKSCHAU 1960, Heft 2, Seite 50) als Beispiel für einen Mittelklassen-Transistor-Super mit Mittel- und Langwellen. Die Vorkreisspulen für beide Wellenbereiche sind auf dem langen Ferritstab FA aufgebracht. Der Transistor T 1 (OC 44) gehört zur selbstschwingenden Mischstufe. Die hier erzeugte Zwischenfrequenz von $Zf = 460 \text{ kHz}$ wird zweistufig mit zwei Transistoren OC 45 verstärkt und in direkter Kopplung der Diode OA 257 zur Demodulation zugeführt. Diese Schaltungsart sichert einen hohen Wirkungsgrad bei der Umwandlung der Zwischen- in die Niederfrequenz. Zugleich läßt sich jetzt der erste Nf-Transistor T 4 (OC 71) als Regelverstärker ausnutzen; über R 1 ($47 \text{ k}\Omega$) wird die Regelleistung nach vorn gebracht. Die gewünschte Regeleigenschaft wird schließlich durch die Aufteilung der Zf-Kreise in zwei Einzelkreise und ein Dreikreisfilter sowie durch eine zusätzliche Dämpfungdiode OA 257 erreicht.

Ein besonderes Problem ist das verzerrungsfreie Arbeiten der Endstufe auch bei sinkender Batteriespannung. In der vorliegenden Schaltung stabilisiert die Selenodiode E 12,5 C 5 den Ruhestrom der B-Endstufe ($2 \times \text{OC 74}$). Jetzt liegt der Ruhestromverbrauch des gesamten Empfängers bei nur $12...13 \text{ mA}$; bei Zimmerlautstärke steigt der Stromverbrauch aus der 6-V-Batterie auf 30 mA im Durchschnitt, um erst bei voller Ausnutzung der großen Endleistung ($\sim 700 \text{ mW}$) stark anzusteigen. Diese Stabilisierungsschaltung läßt die vier Monozellen – im Durchschnitt – 200 Betriebsstunden leben.

In Bild 4 ist für den Praktiker der Ausgangsübertrager mit allen Anschlüssen und Wickeldaten herausgezeichnet.

In der gleichen Preisklasse etwa liegt der neue Telefunken-Transistor-Empfänger Famulus Luxus 3971 (Bild 5), ebenfalls mit Mittel- und Langwellen und mit sieben Transistoren ausgestattet. Über den neuen

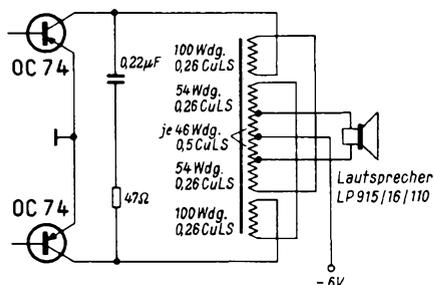


Bild 4. Ausgangsübertrager mit Wickeldaten des Polo T 10

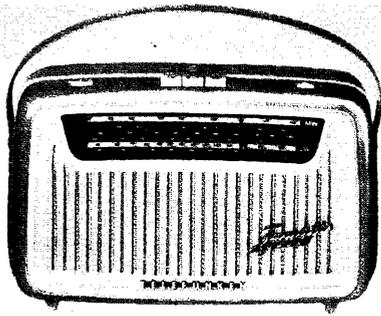


Bild 5. Mittel/Langwellen-Volltransistor-Super Famulus Luxus von Telefunken

Partner III der gleichen Firma bringen wir im nächsten Heft einen ausführlichen Laborbericht; dieses verbesserte Taschenmodell konnte trotz hoher Ausgangsleistung (maximal 200 mW mit Gegentakt-Endstufe $2 \times \text{OC 604 spez.}$) noch sparsamer im Betrieb als bisher gehalten werden. Der Ruhestrom liegt jetzt bei rund 7 mA , und die Batterien leben nun etwa 200 Betriebsstunden, so daß die Kosten für eine Betriebsstunde weniger als 1 Pfennig betragen.

Über den neuen Nordmende-Transita K (K steht für den zusätzlich eingefügten Kurzwellenbereich) liegen noch keine Informationen vor. Allerdings wird sich dieser Reiseempfänger mit UKW, Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich mit Ausnahme des neuen Wellenbereiches kaum verändert haben; das Äußere blieb wie bisher. Das gesamte übrige Nordmende-Reise- und Taschensuperprogramm hat keine Änderung erfahren.

Grundig hat zwei Neuerungen herausgebracht: Standard-Boy-Transistor mit Kurz-, Mittel- und Langwellen (siehe Tabelle auf Seite 155) und den Mini-Boy-Transistor, nur für Mittelwellen mit sechs Transistoren (Bild 6). Soweit wir wissen, ist dieses Mo-

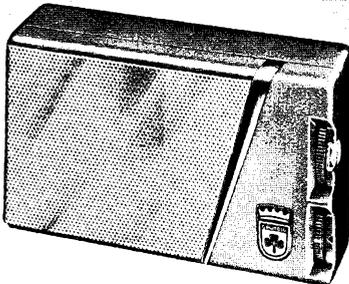


Bild 6. Der wohl kleinste deutsche Transistor-Taschenempfänger Mini-Boy-Transistor von Grundig; er ist nur 27 mm tief

dell das kleinste zur Zeit im Bundesgebiet gefertigte. Ein Messing-Clip erleichtert das Aufstellen des $104 \times 65 \times 27 \text{ mm}$ „kleinen“ Gehäuses. Hier ist ein Zusatzlautsprecher mit eingesetzter Wecker-Uhr in Vorbereitung.

Das Grundig-Programm umfaßt in diesem Frühjahr acht Taschen- bzw. Reisesuper (einer davon in zwei Ausführungen), wovon nur noch das Spitzengerät UKW-Concert-Boy mit Röhren bestückt ist; hier hat man die automatische Umschaltung von der Batterie-Endröhre DL 96 auf Netz-Endröhre EL 95 beim Übergang von Batterie- auf Lichtnetzbetrieb beibehalten.

Preisgünstiger UKW-Volltransistor-Super

Loewe-Opta bringt in diesem Frühjahr einen besonders preisgünstigen UKW-Volltransistor-Empfänger heraus. Dieses neue Modell, Lissy 5940, kostet ohne Batterien nur 239 DM und kommt damit den entspre-

chenden Versandhaus-Typen preislich recht nahe. In Bild 7 ist das vollständige Schaltbild gezeichnet. Man erkennt im UKW-Teil zwei Hf-Transistoren, wobei T 1 sowohl als Hf-Vorstufe als auch, in Reflexschaltung, als erster Zf-Verstärker wirkt; beide Transistoren T 1 und T 2 des UKW-Teils arbeiten in Basisschaltung. Der Antenneneingang ist auf 60Ω , also für die eingebaute Teleskopantenne, angepaßt, wobei diese Antenne zugleich über die Drossel Dr 1 am Eingang des Mittelwellenteiles liegt; der Kondensator C 1 (47 pF) dient als Trennung für die AM-Signale. Im UKW-Eingang erkennt man eine π -Anpassung an den Eingangswiderstand des Hf-Vorstufentransistors.

Die FM-Zwischenfrequenz von $10,7 \text{ MHz}$ wird hinter dem Misch/Oszillator-Transistor T 2 abgenommen, passiert das Bandfilter BI (in Bild 7 unten links) und den Kondensator C 2 und wird im Transistor T 1 vorverstärkt.

Ehe es soweit ist, erreicht die UKW-Hochfrequenz nach Vorverstärkung in T 1 den UKW-Zwischenkreis C 5/L 1 und weiter über C 4 (4 pF) den Mischtransistor T 2, an dessen Kollektor der Oszillatorkreis C 6/L 2 liegt. Die für die Rückkopplung nötige Phasendrehung wird durch den Kondensator C 7 und die Spule L 3 sichergestellt; L 3 wiederum entdämpft zusammen mit C 8 die Zwischenfrequenz.

Für die Frequenzstabilisierung des UKW-Oszillators bei absinkender Betriebsspannung ist im Oszillatorkreis die Diode D 6 (OA 91) über die kleine Kapazität C 9 angekoppelt. Diese Maßnahme ist jedoch nicht nur wegen der Batterieerschöpfung nach längerer Betriebszeit nötig, sondern auch bei noch guten Batterien, sobald die Endstufe voll angesteuert wird. Man nutzt hier die Änderung des dynamischen Diodenwiderstandes aus, wie sie bei Änderung der Amplitude der Oszillatorschwingung auftritt (positive Halbwellen bewirken einen Stromfluß über L 4). Die Widerstandsänderung der Diode D 6 wirkt sich beispielsweise bei einer Abnahme der Oszillatoramplitude über C 9 als eine Verkleinerung der gesamten Kreiskapazität aus. Bei richtiger Dimensionierung läßt sich damit die Zunahme der Kapazität Kollektor/Basis von Transistor T 2 bei abnehmender Batteriespannung ausgleichen – die Oszillatorfrequenz bleibt also hinreichend konstant.

Nach Verstärkung der Zwischenfrequenz ($10,7 \text{ MHz}$) im Vorstufentransistor T 1 erreicht diese über das Bandfilter B II den eigentlichen Zf-Verstärker mit drei Transistoren in Basisschaltung. Beim Umschalten auf Mittelwellen arbeitet der erste dieser Transistoren (T 3) als selbstschwingende Mischstufe in Emitterschaltung und liefert den beiden folgenden, weiterhin in Basisschaltung betriebenen Transistoren T 4 und T 5 eine Zwischenfrequenz von 460 kHz . Loewe-Opta weist darauf hin, daß die Umschaltung FM/AM mit nur fünf Kontakten, also recht einfach, möglich ist. Man hat sich für die Basis-Schaltung im Zwischenfrequenzteil entschieden, weil auf diese Weise keine besondere Neutralisation nötig ist und die dynamischen Rückwirkungskapazitäten sich bei Aussteuerung nur gering ändern. Je ein Widerstand in der Kollektorleitung der drei Zf-Transistoren behebt die Verstimmung der Zf-Kreise bei Änderung der dynamischen Kollektorkapazität.

Die Demodulation mit den Dioden D 3 und D 4 zeigt keine Besonderheiten; mit der Diode D 2 (OA 90) wird die AM-Zwischenfrequenz gleichgerichtet und zugleich von hier aus über den Widerstand R 1 die

Fortsetzung siehe Seite 156

Die neuen Transistorempfänger

Bedeutung der Abkürzungen:											
A = Autoempfänger			Mz = Monozelle			Tlb = Taschenlampenbatterie (4,5 V)					
K = Kurzwellenbereich			Ps = Plattenspieler			Trb = Transistorbatterie (meist 9 V)					
L = Langwellenbereich			R = Reiseempfänger			U = UKW-Bereich					
M = Mittelwellenbereich			T = Taschenempfänger			Wb = Wagenbatterie					
Fabrikat Typ	Art	Kreise AM/FM	Bereiche	Bestückung		Strom- versorgung	Abmessungen B × H × T cm	Volumen cm ³	Gewicht kg	Preis DM	Bemerkungen
				Transistoren	Endstufe						
AEG											
Pico	T	5	M	6	2 × OC 604 spez	2 × 1,5 V Mz	12,8 × 7,5 × 3,4	336	0,33	125.—	
Carina 61	T	5	M, L	7	2 × OC 604 spez	4 × 1,5 V Mz	15 × 8,2 × 3,8	455	0,51	139.—	
Akkord											
Jonny	R	4	M, L	5	2 × OC 74	2 × 4,5 V Tlb	21,5 × 16 × 6,5	2240	1,1	139.—	
Becker											
Monza LM	T, A	9	M, L	8	T = 2 × OC 604 spez A = 2 × OC 30	T = 4 × 1,5 V Mz A = 6/12 V Wb	T = 9,4 × 3,9 × 17,6 A = 18,1 × 5,6 × 17,4	645	0,7	236.—	Taschenempfänger, Kassette im Kraftwagen Preis der Gesamtanlage
Grundig											
Mini-Boy	T	5	M	6	2 × OC 72	9 V Trb	10,4 × 6,5 × 2,7	182	0,25	105.—	
Standard-Boy	R	8	K, M, L	8	2 × OC 74	4 × 1,5 Mz	23,2 × 14,8 × 7,3	2500	1,4	189.—	Teleskopantenne für KW
Loewe-Opta											
Dandy 5900	T	6	M	6	2 × OC 72	9 V Trb	7,2 × 11,4 × 3,2	262	0,32	109.—	Anschluß für Außenantenne
Lord 5930	R	7	M, L	6	2 × OC 604 spez	2 × 4,5 V Tlb	26 × 18 × 7,5	3500	1,8	179.—	Anschluß für Autoantenne
Lissy 5940	R	7/12	U, M	9	2 × OC 74	9 V Trb oder 2 × 4,5 V Tlb	26 × 18 × 7,5	3500	1,9	239.—	Teleskopantenne für UKW Anschluß für Autoantenne
Metz											
Baby 150	R	8/11	U, M, L	9	2 × OC 74	4 × 1,5 Mz	27 × 19,5 × 7	3670	2,5	ca. 260.—	Anschluß für Wagenbatterie Mit KW anstelle LW lieferbar
Babyphon 202	R + Ps	8/11	U, M	10	2 × OC 74	8 × 1,5 Mz	23,5 × 23,5 × 11,5	6350	3,0	ca. 300.—	Eingebauter Plattenspieler für 45 U/min
Nordmende											
Transita K	R, A	5/11	U, K, M	9	2 × OC 74	2 × 4,5 V Tlb	22,5 × 16,8 × 8,2	3100	2,0	258.—	Teleskopantenne für KW und UKW, Anschluß für Auto- antenne
Schaub-Lorenz											
Polo T 10	R	7	M, L	7	2 × OC 74	4 × 1,5 V Mz	27 × 17,7 × 9,3	4440	2,4	179.—	
Weekend T 10	R, A	7	K, M, L	7	2 × OC 74	4 × 1,5 V Mz	27 × 17,7 × 9,3	4440	2,6	209.—	Halterung für Kraftwagen, Anschluß für Autoantenne
Touring T 10	R, A	8/13	U, K, M, L	9	2 × OC 74	B = 5 × 1,5 V Mz A = 6/12 Wb	30 × 20,3 × 10	6080	3,5	325.—	Halterung für Kraftwagen, An- schluß für Autoantenne und Wagenbatterie, Teleskop- antenne
Telefunken											
Mini-Partner	T	5	M	6	2 × OC 604 spez	2 × 1,5 V Mz	12,8 × 7,5 × 3,4	336	0,33	125.—	
Partner III	T	5	M, L	7	2 × OC 604 spez	4 × 1,5 V Mz	15 × 8,2 × 3,8	467	0,51	139.—	
Famulus-Luxus	R	7	M, L	7	2 × OC 604 spez	6 × 1,5 V Mz	30 × 18,5 × 9,5	5260	2,3	199.—	
Philips											
Fanette L 0 D 90 T	T	5	M, L	7	2 × OC 72	3 × 1,5 V Mz	13,6 × 8 × 3	326	0,43	138.—	
Georgette L 3 D 02 T	R	6/9	U, M, L	8	2 × OC 74	3 × 1,5 V Mz oder 2 × 4,5 V Tlb	26,8 × 17,8 × 10,4	4960	2,2	258.—	Anschluß für Autoantenne
Rex-Plastic											
Sextetta	T	6	M, L	6	2 × GFT 32	9 V Trb	17 × 9 × 46	700	0,52	99.50	

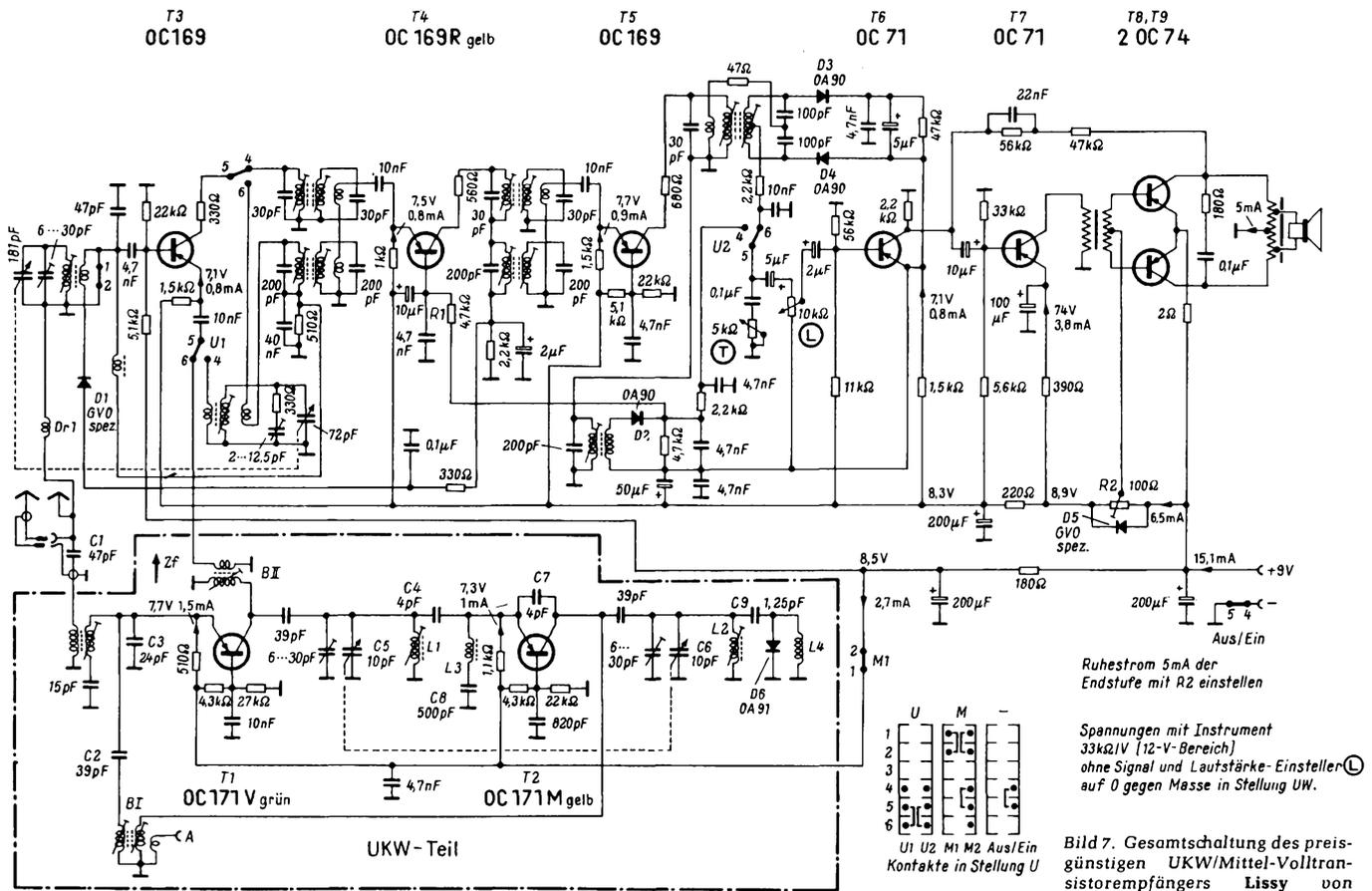
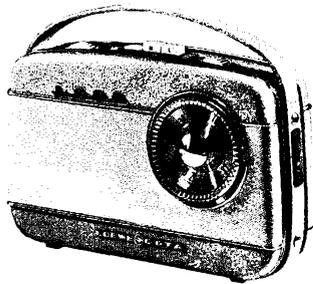


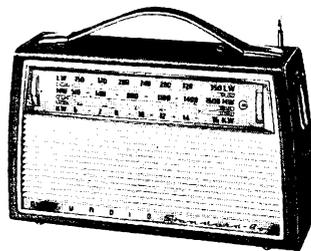
Bild 7. Gesamtschaltung des preisgünstigen UKW/Mittel-Volltransistorempfängers Lissy von Loewe-Opta mit UKW-Reflex-Vorstufe (Schalterstellung UKW)

Einige größere Transistorempfänger

Wir zeigen hier noch einige der größeren Transistorempfänger im Bild, um die Bild-Beispiele des vorliegenden Heftes zu ergänzen und abzurunden.



Loewe-Opta-Lord 5930



Grundig-Standard-Boy-Transistor

Schluß des Textes von Seite 154

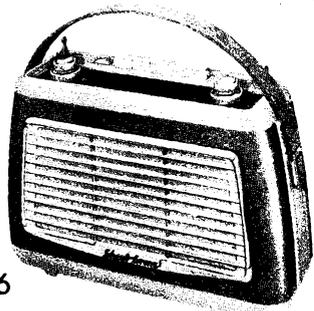
Schwundregelung an der Basis des zweiten Zf-Transistors T4 bewirkt. Die Diode D1 (GVOspez) im AM-Eingang arbeitet in bekannter Weise als Übersteuerungsschutz bei hohen Ortssender-Eingangsspannungen.

Der Niederfrequenzteil ist für eine maximale Sprechleistung von 1 W dimensioniert; hier wird die Gegentakt-Endstufe mit Hilfe des sehr niederohmigen Germanium-Flächengleichrichters D5 bei Batteriespannungs-Abfall und bei Temperaturänderung stabilisiert. Man kann mit dieser neuartigen Schaltung den Ruhestrom der Endstufe mit R2 (100 Ω) auf 5 mA einstellen. Der Gesamt-Ruhestrom des Empfängers bei UKW-Empfang übersteigt 15 mA nicht, so daß die Betriebsdauer der eingesetzten beiden Taschenlampenbatterien (bzw. Pertrix 439, Berec PP 9) eigentlich nur von der jeweils eingestellten Lautstärke abhängig ist. Daher variiert die Werksangabe über die Lebensdauer der Batterien zwischen 150 und 350 Betriebsstunden!

Schaub-Lorenz-Weekend T 10



Schaub-Lorenz-Touring T 10



Tragbarer Fernsehempfänger

Am 15. April beginnt das Versandhaus Neckermann mit der Auslieferung eines tragbaren Fernsehempfängers unter der Bezeichnung Weltblick-Portable. Ähnlich englisch/amerikanischen Konstruktionen ist das neue Modell als kleiner Koffer mit den Abmessungen 47 × 37 × 30 cm ausgebildet und wiegt rund 20 kg. Die Bedienungsrufe befinden sich oben auf dem Kunststoffgehäuse; eine Teleskopantenne ist eingebaut. Als Bildröhre wird die neue MW 43-89 mit besonders kurzem Hals benutzt. Legt man DIN 45 312 zugrunde, so enthält dieses Chassis 18 Röhren; der Einbau eines UHF-Tuners ist vorgesehen.

Um Mißverständnisse auszuschalten: Bei diesem von Körting produzierten Portable handelt es sich um ein netzbetriebenes Modell (220 V - oder ~) und nicht um ein batteriegespeistes, volltransistorisiertes!



Weltblick-Portable, ein tragbares Fernsehgerät aus deutscher Fertigung mit 43-cm-Bildröhre

Temperatureinflüsse bei Transistoren

Im Gegensatz zu den Elektronenröhren, deren Kennwerte praktisch unabhängig von der Umgebungstemperatur sind, zeigen die Eigenschaften von Transistoren eine mehr oder weniger starke Temperaturabhängigkeit. Außerdem unterliegen die Transistor-Kennwerte erheblichen Exemplarstreuungen, die durch die unvermeidlichen Fertigungstoleranzen bedingt sind. Man muß daher eine mit Transistoren bestückte Schaltung mit einer wirkungsvollen Arbeitspunkt-Stabilisierung versehen.

Die nebenstehend beginnende Arbeit des im Telefunken-Röhrenwerk Ulm tätigen Verfassers will einen raschen Überblick über die Sperrschichttemperatur, über die Auswirkung von Sperrschicht-Temperatur-Änderungen und über die Stabilisierungsmöglichkeiten des Arbeitspunktes geben.

Maßgeblich für das meist störende Temperaturverhalten der Transistoren ist die Temperatur t_j , die sich an den Sperrschichten des Transistors einstellt. Infolge der elektrischen Belastung des Transistors liegt diese Sperrschicht-Temperatur t_j höher als die Gehäuse-Temperatur t_G . Der pro Einheit der Verlustleistung sich einstellende Temperaturunterschied zwischen Sperrschicht und Gehäuse des Transistors wird innerer Wärmewiderstand $R_{i\text{ therm}}$ genannt. Mit ihm läßt sich die Sperrschicht-Temperatur nach folgender Beziehung errechnen:

$$t_j = t_G + R_{i\text{ therm}} (U_{CE} \cdot I_C) \quad (1)$$

U_{CE} = Spannung zwischen Kollektor und Emitter

I_C = Kollektorstrom

Der mit der Verlustleistung $P_V = U_{CE} \cdot I_C$ belastete Transistor gibt seine Wärme an die Umgebung ab. Je besser dabei die Wärmeableitung ist, um so kleiner ist der Temperaturunterschied zwischen dem Transistor-Gehäuse und der Umgebungsluft. Definiert man den pro Einheit der Verlustleistung sich einstellenden Temperaturunterschied zwischen Transistor-Gehäuse und Umgebungsluft als äußeren Wärmewiderstand $R_{a\text{ therm}}$, dann erhält man für die Sperrschicht-Temperatur

$$t_j = t_{amb} + (R_{i\text{ therm}} + R_{a\text{ therm}}) \cdot P_V \quad (2)$$

t_{amb} = Lufttemperatur der Umgebung

Leistungstransistoren werden zur besseren Abführung der Verlustleistungs-Wärme auf Kühlflächen montiert. Für Transistoren, die ohne Kühlfläche geliefert werden, gibt man in den technischen Datenblättern entweder den gesamten Wärmewiderstand $R_{\text{therm}} = R_{i\text{ therm}} + R_{a\text{ therm}}$ oder die maximale Verlustleistung $P_{V\text{ max}}$ bei der maximalen Sperrschicht-Temperatur $t_{j\text{ max}}$ an. Im zweiten Fall erhält man für den gesamten Wärmewiderstand

$$R_{\text{therm}} = \frac{t_{j\text{ max}} - t_{amb}}{P_{V\text{ max}}} \quad (3)$$

Mit dem so erhaltenen Wert für R_{therm} läßt sich dann die Sperrschicht-Temperatur nach Gleichung (2) ermitteln.

2. Der Einfluß der Sperrschicht-Temperatur auf die Transistor-Eigenschaften

Die Auswirkung einer Sperrschicht-Temperatur-Änderung ist abhängig von der gewählten Schaltung bzw. von den Meßbedingungen. Sie ist am geringsten, wenn der Emitterstrom des Transistors konstant gehalten wird.

Die Bilder 1a bis 1h zeigen das Temperaturverhalten eines Transistors OC 604 bei einem konstanten Emitterstrom von 0,5 mA. Da die Meßwerte bekanntlich größeren Exemplarstreuungen unterliegen, wurden sie auf den jeweiligen Meßwert bei einer Temperatur von 25° C bezogen. Gemessen wurden:

- der Eingangswiderstand R_{BE} (Bild 1a)
- die Eingangskapazität C_{BE} (Bild 1b)
- der Rückwirkungswiderstand R_{CB} (Bild 1c)
- die Rückwirkungskapazität C_{CB} (Bild 1d)
- der Innenwiderstand R_i (Bild 1e)
- die Ausgangskapazität C_{CE} (Bild 1f)
- der Stromverstärkungsfaktor β (Bild 1g)
- die Steilheit S (Bild 1h)

jeweils in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur, die bei der hier gewählten elektrischen Belastung des Transistors nahezu gleich der Sperrschicht-Temperatur ist.

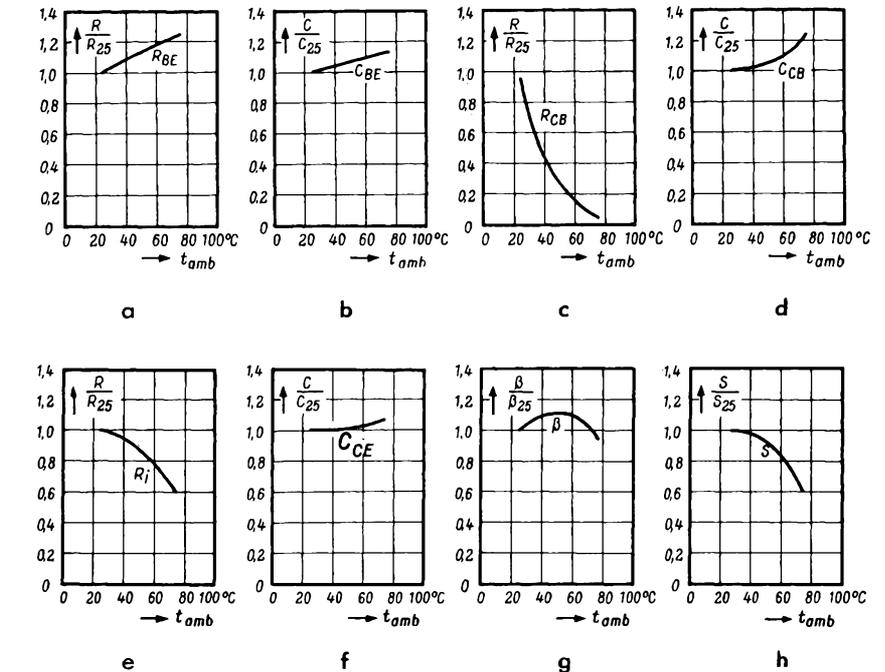


Bild 1. Temperaturverhalten eines Transistors OC 604 bei einer Betriebsspannung $U_{CE} = 4\text{ V}$ und einem Emitterwiderstand $I_E = 0,5\text{ mA}$. Die Meßwerte wurden jeweils auf eine Temperatur von 25° C bezogen

- a = Verlauf des Eingangswiderstandes. Der Widerstandswert bei 25° C kann dabei zwischen 3 und 9 kΩ liegen
- b = Verlauf der Eingangskapazität. Sie kann bei 25° C zwischen 1 und 2 nF liegen
- c = Verlauf des Rückwirkungswiderstandes. Er beträgt bei 25° C etwa 10 MΩ
- d = Verlauf der Rückwirkungskapazität. Grundwert bei 25° C etwa 40 pF
- e = Verlauf des Innenwiderstandes. Grundwert bei 25° C etwa 100 kΩ
- f = Verlauf der Ausgangskapazität. Grundwert bei 25° C etwa 130 pF
- g = Verlauf des Stromverstärkungsfaktors. Er kann bei 25° C zwischen 50 und 150 liegen
- h = Verlauf der Steilheit. Wert bei 25° C etwa 15 mS

3. Die Stabilisierung des Emitterstromes

Da bei guten Transistoren der Basisstrom I_B gegenüber dem Emitterstrom I_E vernachlässigbar klein ist, gilt für den Kollektorstrom I_C annähernd

$$|I_C| \approx |I_E| + |I_{CB0}| \quad (4)$$

I_E und I_C unterscheiden sich demnach praktisch nur durch den Kollektorsperrstrom I_{CB0} .

Die Stabilisierung des Emitterstromes und damit des Kollektorstromes kann auf drei Arten erfolgen.

3.1. Stabilisierung über die Basisspannung U_{BE}

Zur Stabilisierung mit einer Schaltung nach Bild 2 muß die Basisspannung je Grad Celsius Temperaturerhöhung um einen konstanten Betrag erniedrigt werden. Diese Spannungsänderung pro Temperatureinheit wird Temperaturdurchgriff D_T genannt.

Bild 3 zeigt dessen Größe abhängig vom Kollektorstrom der pnp-Legierungstransistoren.

Bild 2. Prinzipschaltung des Transistors mit den hier verwendeten Bezeichnungen

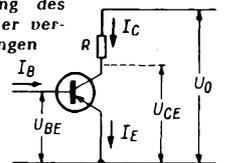
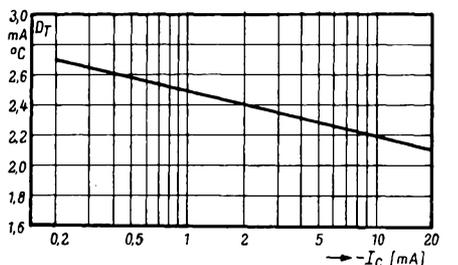


Bild 3. Abhängigkeit des Temperaturdurchgriffes vom Kollektorstrom



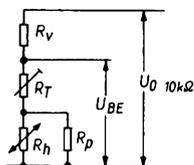


Bild 4. Stabilisierung durch einen Heißleiter R_h

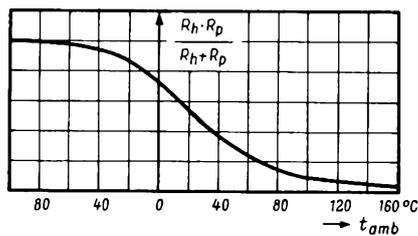


Bild 5. Widerstandsverlauf der Parallelschaltung von R_h und R_p aus Bild 5

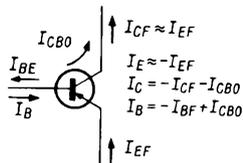


Bild 6. Zusammensetzung der einzelnen Ströme beim Transistor

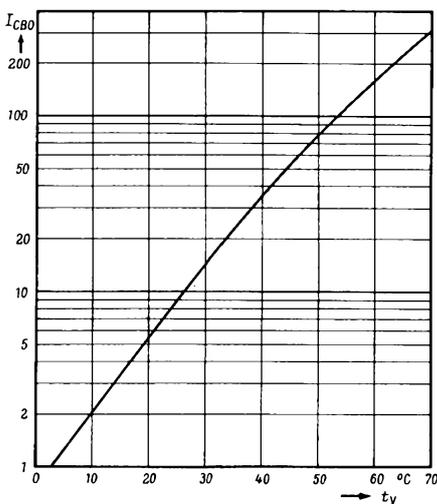


Bild 7. Verlauf des Kollektorsperrstromes in Abhängigkeit von der Temperatur

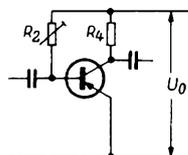


Bild 8. Stabilisierung durch einen Widerstand zwischen Betriebsspannung und Basis

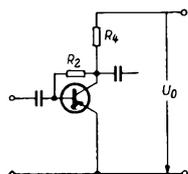


Bild 9. Stabilisierung durch einen Widerstand zwischen Kollektor und Basis

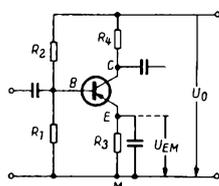


Bild 10. Stabilisierung durch einen Basisspannungsteiler

Bei einem Kollektorstrom von 3 mA muß demnach der Betrag der Basisspannung U_{BE} um 2,3 mV pro Grad Celsius Temperaturzunahme erniedrigt werden. Das erreicht man z. B. durch einen temperaturabhängigen Spannungsteiler nach Bild 4. Der Widerstand R_h ist ein Heißleiter. Sein Widerstandswert steigt mit sinkender Heißleitertemperatur exponentiell an. Zur Begrenzung der Widerstandszunahme schaltet man dem Heißleiter einen ohmschen Widerstand parallel. Dadurch erhält die Parallelschaltung einen Widerstandsverlauf nach Bild 5. Der ausnutzbare Teil dieser Kurve ist der Bereich um den Wendepunkt. Durch geeignete Wahl des Spannungsteilerstromes kann man die Spannungsänderung an der Parallelschaltung dem Temperaturdurchgriff des Transistors anpassen. Die Spannungsänderung pro Grad Celsius soll gleich oder etwas größer als der Temperaturdurchgriff sein. Ferner läßt sich durch den einstellbaren Widerstand R_T der Betrag der temperaturabhängigen Spannung bei gleicher Neigung des Spannungsverlaufes vergrößern. Streuungen der Basisspannung verschiedener Transistoren zu einem gegebenen Kollektorstrom lassen sich so berücksichtigen.

Die Stabilisierung über die Basisspannung setzt voraus, daß der Heißleiter stets die Temperatur des Transistorgehäuses hat, und der Spannungsteiler so niederohmig ist, daß unterschiedliche Basisströme der Transistoren die Teilerspannung nicht beeinflussen.

Diese Art der Stabilisierung findet Anwendung in B-Verstärkern, also dort, wo von der Aussteuerung abhängige Emitter- bzw. Kollektorgleichströme eine andere Stabilisierung nicht zulassen.

3.2. Stabilisierung durch den Basisstrom

Nach Bild 6 setzt sich der Basisstrom hauptsächlich aus zwei Anteilen zusammen, dem Basisflußstrom $I_{BF} \approx \frac{I_{EF}}{\beta}$ (β = Stromverstärkungsfaktor in Emitterschaltung) und dem Kollektorsperrstrom I_{CB0} . Es gilt

$$I_B = -I_{BF} + I_{CB0} \quad (5)$$

Der Kollektorsperrstrom I_{CB0} ändert sich gemäß Bild 7 exponentiell mit der Temperatur. Bei jeder Temperaturerhöhung um etwa 7,5° C verdoppelt er sich. Solange aber der Basisflußstrom sehr viel größer bleibt als der Kollektorsperrstrom $I_{CB0 \max}$ bei der höchsten im Betrieb auftretenden Sperrschicht-Temperatur, gilt

$$I_B \approx -I_{BF} = \frac{-I_E}{\beta} \quad (6)$$

Dazu muß sein

$$|I_E| \gg \beta I_{CB0 \max}$$

Die Schaltung zu dieser Stabilisierung zeigt Bild 8.

Sie ist anwendbar in Nf-Vor- und Endstufen und setzt niedrige β - und I_{CB0} -Werte der Transistoren, sowie einen temperaturunabhängigen Stromverstärkungsfaktor voraus. Der Arbeitspunkt muß für jeden Transistor individuell eingestellt werden.

Unempfindlicher gegen Exemplarstreuungen dagegen ist die Schaltung nach Bild 9. Hier stellt sich der Kollektorstrom durch eine Spannungsgegenkopplung auf nahezu gleiche Werte ein. Eine gute Stabilisierung des Emitterstromes gegen Temperatureinflüsse kann man aber auch hier nur dann erwarten, wenn die Bedingungen für die Schaltung nach Bild 8 erfüllt sind. Die Schaltung wird in Geräten mit niedriger Betriebsspannung (unter 3 V) und nicht sehr

großen Umgebungstemperaturschwankungen angewandt (Schwerhörigen - Geräte). Für Reise- und Autoempfänger ist sie meist ungeeignet.

3.3. Stabilisierung durch eine Emitterstrom-Gegenkopplung

Diese meist verbreitete Stabilisierungsart zeigt Bild 10. Will sich infolge Temperaturzunahme der Emitterstrom vergrößern, so wächst die Spannung am Emitterwiderstand R_3 . Die Basisspannung U_{BE} wird kleiner und reduziert damit wieder den Emitterstrom. Diese Stromgegenkopplung arbeitet einwandfrei, wenn die Spannung U_{EM} wesentlich größer ist als die zur Stabilisierung des Emitterstromes erforderliche Änderung der Basisspannung. Diese temperaturbedingte Basisspannungsänderung hat die Größe

$$\Delta U_{BE} = D_T \cdot \Delta t \quad (7)$$

D_T ist der aus Bild 3 entnehmbare Temperaturdurchgriff. Es muß also sein

$$|U_{EM}| \gg |\Delta U_{BE}| \quad (\text{mindestens } 5 \cdot \Delta U_{BE}) \quad (8)$$

Für $t = 50^\circ \text{C}$ und $D_T = 2,4 \text{ mV}/^\circ \text{C}$ ergibt sich z. B. $\Delta U_{BE} = 120 \text{ mV}$.

Folglich sollte $|U_{EM}| > 600 \text{ mV}$ sein.

Ferner dürfen die durch Temperatureinfluß und Exemplarstreuungen bedingten Basisstromänderungen die Leerlaufspannung des Spannungsteilers nicht wesentlich verändern. Es gilt demnach

$$\left| \Delta I_B \cdot \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \right| \ll |U_{EM}| \quad (9)$$

Die Stabilisierung wird in allen Geräten mit erhöhter Temperaturbeanspruchung sowohl in Hf- als auch in Nf-Stufen angewandt. Bei richtiger Dimensionierung ist sie verhältnismäßig unempfindlich gegen Temperaturänderungen und Exemplarstreuungen.

4. Thermische Instabilität

Stufen mit transformatorisch angekoppeltem Außenwiderstand, in denen die Transistoren bis nahe an die Grenze der Verlustleistung betrieben werden, neigen bei zu hoher Betriebsspannung und zu kleinem Emitterwiderstand zu thermischer Instabilität. Darunter versteht man ein selbsttätiges Anwachsen des Kollektorstromes bis zur thermischen Zerstörung des Transistors.

Die Ursache liegt darin, daß durch die Verlustleistung Wärme entsteht. Diese heizt die Sperrschicht auf, so daß bei unzureichender Stabilisierung der Kollektorstrom und damit die Verlustleistung zunimmt. Damit vergrößert sich die Wärmeentwicklung, wodurch wiederum die Sperrschicht stärker aufgeheizt wird. Diesen Vorgang der selbständigen Aufheizung der Sperrschicht nennt man thermische Rückkopplung.

Ein Transistor wird thermisch instabil, wenn folgende Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind:

Die durch die Verlustleistung pro Sekunde in der Sperrschicht entstehende Wärmemenge und die durch die thermische Rückkopplung zusätzlich entstehende Wärmemenge müssen größer sein als diejenigen, die über den gesamten Wärmewiderstand des Transistors abgeführt werden.

Um die thermische Instabilität zu vermeiden, dimensioniert man die Schaltung so, daß bei Zimmertemperatur durch die Spannungsabfälle am Emitterwiderstand und am Kupferwiderstand des Übertragers die Kollektorspannung des Transistors kleiner oder gleich zwei Drittel der Betriebsspannung ist. Die Transistorverlustleistung kann dann

im ungünstigsten Falle um nicht mehr als 10 % ansteigen.

In Transistorschaltungen mit ohmschen Widerständen im Emittter- oder Kollektorstromkreis wird die maximale Verlustleistung dann erreicht, wenn die Kollektorspannung gleich der halben Betriebsspannung gewählt wird.

Transistoren in Gegentakt-B-Verstärkern neigen in erhöhtem Maße zu thermischer Instabilität, da der Kollektorstrom und damit die Transistorverlustleistung von der Aussteuerung abhängig ist. Deshalb läßt

sich die thermische Instabilität nur durch die nachstehenden Maßnahmen verringern:

1. Temperaturabhängiger Spannungsteiler für die Basisvorspannung (Bild 4), dessen Heißeleiter sich in gutem Wärmekontakt mit dem Transistorgehäuse befindet.
2. Möglichst großer Widerstand in der Emittterleitung.
3. Möglichst niedriger Kollektorruhestrom.
4. Möglichst niedrige Kollektorspannung.
5. Die maximal zulässige Transistor-Verlustleistung darf auch bei Sinusaussteuerung nicht überschritten werden.

REINHOLD OLSCHESKI, Telefunken Ulm

Das Temperaturverhalten der Transistoren in Hf-Stufen

Bei steigender Temperatur nimmt der Kollektorstrom eines Transistors zu, wenn keine Stabilisierungsmaßnahmen in der Schaltung getroffen werden. Sein Ansteigen kann in Leistungsstufen zum Überschreiten der zulässigen Kollektorverlustleistung und somit zur Zerstörung des Transistors führen. In Niederfrequenz-Vorstufen besteht bei Verwendung eines relativ großen ohmschen Kollektor-Außenwiderstandes (z. B. für RC-Kopplung von Transistoren) die Gefahr, daß durch die Zunahme des Kollektorstromes die am Außenwiderstand ebenfalls zunehmende Gleichspannung die Kollektorspannung des Transistors zu stark herabsetzt.

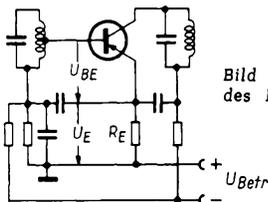


Bild 1. Stabilisierung des Emittterstromes in Hf-Stufen

In den Hochfrequenzstufen eines Transistor-Empfängers (d. h. Vorstufe, Mischstufe mit Oszillator und Zf-Verstärker) besteht im allgemeinen weder die Gefahr, daß die zugelassenen Kollektor-Verlustleistung überschritten wird, noch daß die Kollektorspannung zu sehr abnimmt, wenn die Umgebungstemperatur ansteigt. Die Kollektorspannung wird eventuell durch Siebwiderstände im Kollektorstrompfad herabgesetzt, doch liegen deren Werte in der Größenordnung von etwa einem Kiloohm, die bei den üblichen Strömen (< 1 mA) auch bei höheren Temperaturen nur einen geringen Verlust an Kollektorspannung verursacht. Somit sind in Hf-Stufen einfache Stabilisierungsmaßnahmen ohne temperaturabhängige Widerstände völlig ausreichend.

Eine häufig verwendete Schaltung zeigt Bild 1. Bei steigender Temperatur und somit zunehmendem Emittterstrom steigt die Gleichspannung U_E am Emittterwiderstand R_E . Dies verkleinert die den Emittterstrom bestimmende Basisspannung U_{BE} . Dadurch wird wiederum der Emittterstrom verringert und eine gewisse Stabilität des Stromes erreicht.

Die Temperatur beeinflußt Verstärkung und Bandbreite

Auch bei konstant gehaltenem Emittterstrom ändern sich die verstärkungsbestimmenden Hochfrequenzeigenschaften der Transistoren in Abhängigkeit von der Temperatur. Dabei übt die temperaturabhängigkeit des Betrages der Vorwärtssteilheit

$|y_{fe}|$ den stärksten Einfluß auf eine Verstärkungsänderung aus. Bild 2 veranschaulicht die Steilheitsänderung, Bild 3 den Verlauf der optimalen Leistungsverstärkung V_{Lopt} (d. h. ohne Kreis- und Anpassungsverluste) eines legierten Hochfrequenz-Flächentransistors bei verschiedenen Temperaturen und konstantem Emittterstrom ($I_E = 0,5 \text{ mA}$; $f = 465 \text{ kHz}$).

Die Änderung des Eingangs- sowie des Innenwiderstandes ist im Gegensatz zur Änderung der Steilheit exemplarbedingt. Man kann jedoch feststellen, daß in den meisten Fällen der Eingangswiderstand mit zunehmender Temperatur leicht ansteigt (rund $0,5 \text{ } \%/ \text{ } ^\circ \text{C}$), während der Innenwiderstand mit zunehmender Temperatur verringert wird (etwa $1 \text{ } \%/ \text{ } ^\circ \text{C}$). In etwa gleichem Maß wie der Innenwiderstand nimmt auch der Rückwirkungswiderstand (Parallelwiderstand zur Rückwirkungskapazität) mit steigender Temperatur ab.

Die temperaturbedingten Änderungen der imaginären (kapazitiven) Anteile dieser Größen sind gering und können daher praktisch vernachlässigt werden.

Grundsätzlich ist es möglich, die Verstärkungsabnahme bei ansteigender Temperatur dadurch auszugleichen, daß durch geschickte Dimensionierung der Stabilisierungsschal-

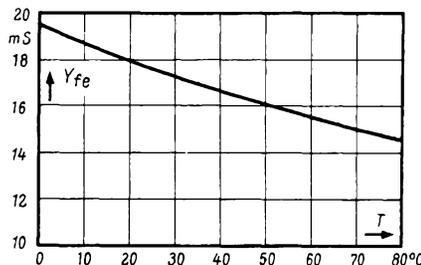


Bild 2. Abhängigkeit der Vorwärtssteilheit y_{fe} von der Temperatur beim Hf-Transistor AF 101; $I_E = 0,5 \text{ mA}$, $U_{CE} = -6 \text{ V}$, $f = 465 \text{ kHz}$

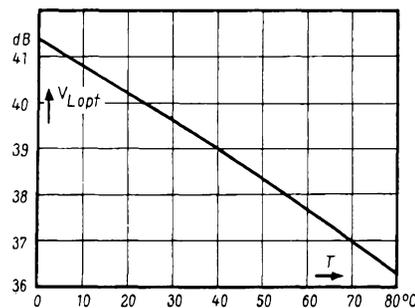


Bild 3. Verlauf der Leistungsverstärkung in Abhängigkeit von der Temperatur, sonstige Daten wie in Bild 2

tung eine derartige Zunahme des Emittterstromes und somit auch der Vorwärtssteilheit erreicht wird, daß die Stufenverstärkung über einen gewissen Temperaturbereich konstant bleibt. Jedoch ist dies bei selektiven Verstärkerstufen mit einer Zunahme der Bandbreite verbunden, da außer der temperaturbedingten Verringerung des Innenwiderstandes die stromabhängige Abnahme des Eingangs- sowie des Innenwiderstandes eine entsprechende Verringerung der Betriebsgüten jener Kreise verursacht, an die der Transistor eingangs- sowie ausgangsseitig angekoppelt ist.

Temperaturstabilisierung verlangt größere Regelleistung

Die in Hf-Stufen üblichen Stabilisierungsschaltungen benötigen einen Emittterwiderstand, der eine stabilisierende Gleichstrom-Gegenkopplung bewirkt. Soll die Verstärkung eines Transistors durch Ändern seines Emittterstromes geregelt werden (z. B. in der ersten Zf-Stufe), so wirkt die gegen Temperatureinflüsse gerichtete Stromstabilisierung der Regelung entgegen. Das heißt jedoch, daß der Bedarf an Regelleistung erheblich ansteigt, da außer der Basis-Emittter-Gleichspannung U_{BE} des Transistors die am Emittterwiderstand abfallende Gleichspannung überwinden werden muß. So beträgt z. B. für einen Emittterstrom von $I_E = 0,5 \text{ mA}$ die Basis-Emittterspannung $U_{BE} \approx 150 \text{ mV}$.

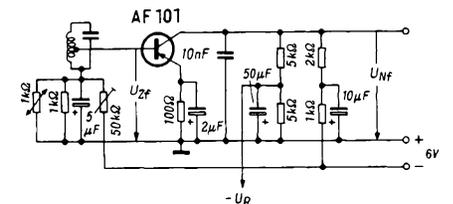


Bild 4. Kollektorgleichrichter mit Regelspannungserzeugung

Dagegen beträgt an einem Emittterwiderstand von $1 \text{ k}\Omega$ bei $I_E = 0,5 \text{ mA}$ der Spannungsabfall $U_E = 500 \text{ mV}$. Der Regelspannungsbedarf steigt also durch Verwendung eines $1\text{-k}\Omega$ -Emittterwiderstandes von 150 mV auf $(150 + 500) \text{ mV}$, d. h. um den Faktor 4,3 an.

Somit muß eine leistungsfähige Regelspannungsquelle vorgesehen werden, besonders wenn noch weitere Stufen (z. B. die Hf-Vorstufe) geregelt werden sollen. Als Regelspannungsquelle eignet sich der sog. Kollektorgleichrichter¹⁾, der außer einer günstigen Regelspannungserzeugung einen hohen Demodulationswirkungsgrad aufweist. Die Nf-Ausbeute eines Kollektorgleichrichters ist bei den Transistorempfängern gegebenen Verhältnissen etwa um den Faktor 40 (Spannung) höher, als die eines Diodengleichrichters, so daß eine Nf-Vorstufe eingespart werden kann.

Eine bewährte Schaltung eines solchen Kollektorgleichrichters veranschaulicht Bild 4. Die durch das Ansteigen der zwischenfrequenten Eingangsamplitude bedingte Zunahme des Kollektorstromes bewirkt ein Absinken der Kollektorspannung. Die Regelspannung wird in einfacher Weise dadurch gewonnen, daß man die Kollektorspannung mit Hilfe eines ohmschen Spannungsteilers (in Bild 4 bestehend aus $2 \times 5 \text{ k}\Omega$) auf das für die Regelung erforder-

¹⁾ Er stellt eine Analogie zu dem früher verwendeten Richtverstärker oder Anodengleichrichter der Röhrentechnik dar.

Transistoren, Stromquellen

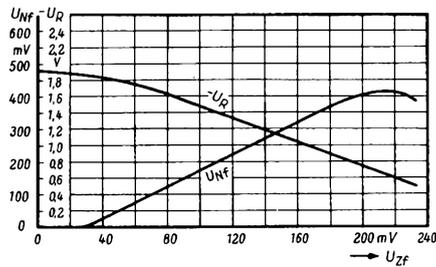


Bild 5. Regelspannung $-U_R$ und Nf-Spannung U_{Nf} beim Kollektorgleichrichter; $f_Z = 465 \text{ kHz}$, $m = 30\%$, $f_N = 1 \text{ kHz}$, $I_{C \text{ ruhe}} = 0,32 \text{ mA}$, $U_{\text{Betr}} = 6 \text{ V}$

derliche Maß herunterteilt. Der Elektrolytkondensator $50 \mu\text{F}$ bestimmt zusammen mit dem ihm parallel erscheinenden Gesamtwiderstand die Zeitkonstante der Regelung.

In Bild 5 ist für eine 30%ige Modulation des Zf-Signals die niederfrequente Ausgangsspannung U_{Nf} sowie die Regelspannung $-U_R$ in Abhängigkeit von der zwischenfrequenten Eingangsspannung U_{Zf} (gemessen an der Basis des Transistors) dargestellt.

Auch beim Kollektorgleichrichter erhöht sich durch das Ansteigen der Temperatur der Kollektorstrom, und die Regelspannung verringert sich dadurch. In einem begrenzten Temperaturbereich kann man diesen Effekt

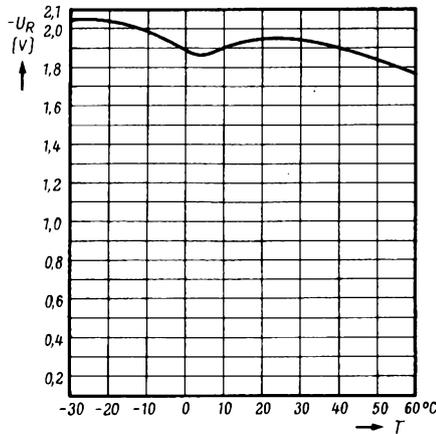


Bild 6. Grundregelspannung (ohne Zf-Signal) der Schaltung Bild 4 in Abhängigkeit von der Temperatur

zur Kollektorstrom-Stabilisierung des zu regelnden Transistors ausnutzen. Soll die Regelspannung jedoch über einen größeren Temperaturbereich möglichst konstant bleiben, so empfiehlt sich die Verwendung eines temperaturabhängigen Widerstandes (z. B. NTC-Widerstand) im Basisspannungsteiler des Kollektorgleichrichters (wie z. B. in Bild 4 angeführt). Die in der Schaltung nach Bild 4 sich ergebende Temperaturabhängigkeit der Grund-Regelspannung (d. h. ohne Zf-Signal) ist in Bild 6 veranschaulicht.

Die Eigenschaften der Luftsauerstoffbatterien

Die Transistortechnik hat auch für die Herstellung von Trockenbatterien große Bedeutung gewonnen. Der Schaltungstechniker benötigt Batterien mit großer Lebensdauer bei möglichst gleichbleibender Spannung. Der nachstehende Beitrag schildert, wie diese Forderungen durch Luftsauerstoffbatterien erfüllt werden.

Seit etwa zehn Jahren werden in Deutschland auch kleine Luftsauerstoff-Batterie-zellen in bedeutendem Umfang hergestellt und in steigendem Maße exportiert. Ihre hohe Kapazität und ihre auch in Tropenländern erwiesene ausgezeichnete Lagerfähigkeit haben ihrer Anwendung die Wege gebahnt. Sie stellen heute eine sehr wesentliche Bereicherung der zur Verfügung stehenden Kleinstromquellen dar, daher sollen ihre Eigenschaften im nachfolgenden näher besprochen werden.

Luftsauerstoffzellen verwenden zur Stromerzeugung bekanntlich den Sauerstoff der Luft und enthalten keinen Braunstein. Dies hat zur Folge, daß sie sich von den üblichen Braunsteinzellen erheblich unterscheiden.

Zunächst ist zu beachten, daß ihre Spannung in unbelastetem Zustand etwa $1,43 \dots 1,47 \text{ V}$ beträgt. Sie liegt also etwas niedriger als die der Braunsteinzellen. Es ist jedoch bemerkenswert, daß ihre Spannung beim Lagern nicht abfällt, sondern im Gegenteil um einen kleinen Betrag ansteigt. Die geringere Anfangsspannung der Zellen ist in ihrem chemischen Aufbau begründet, ebenso, wie etwa ein Nickelkadmium-Sammler eine niedrigere Spannung zeigt als ein Bleisammler. Der niedrigere Wert darf keineswegs dazu verleiten, derartige Zellen als überaltert oder fehlerhaft anzusehen. Für den Verbraucher ist weniger die Anfangsspannung der Zelle als vielmehr der Verlauf der Entladekurve von Bedeutung und diese ist für die Luftsauerstoffzellen besonders charakteristisch. Das Bild läßt ihren Verlauf erkennen.

Aus dieser Entladekurve ist zunächst deutlich die Eigentümlichkeit der Luftsauerstoffzellen zu ersehen, unmittelbar nach dem Einschalten rasch um einen gewissen Betrag abzufallen. Die Höhe dieses Betrages ist

abhängig von der Stärke des entnommenen Stromes. Hat sich die Zelle aber auf eine bestimmte Spannungshöhe eingestellt, so ändert sich diese im Laufe der weiteren Entladung nur geringfügig. Daraus ergibt sich das hervorstechendste Merkmal dieser Zellen und zwar der sehr flache Verlauf der

Entladekurve, der an einen Akkumulator erinnert und zusammen mit der hohen Stundenleistung ihre wertvollste Eigenschaft darstellt.

Die Erholung in den Pausen zwischen den einzelnen Entladungen, die für Braunsteinzellen von erheblicher Bedeutung ist, spielt für die Luftsauerstoffzellen eine geringe Rolle, d. h., man kann die Zellen, ohne ihre Leistung wesentlich zu verringern, viele Stunden hintereinander benutzen.

Gute Spannungs Konstanz macht die Luftsauerstoffzellen für den Betrieb von Transistorgeräten verschiedener Art, wie Radioapparaten, Hörgeräten, medizinischen Geräten, Uhren u. ä. besonders geeignet. Für die Verwendung in Transistorgeräten ist noch eine wertvolle Eigenart der Luftsauerstoffzellen besonders hervorzuheben. Der innere Widerstand dieser Zellen steigt nämlich während der Entladung nur geringfügig an. Es kann also nicht vorkommen, daß sie durch das Anwachsen des inneren Widerstandes noch vor ihrer elektrischen Erschöpfung unbrauchbar werden.

Luftsauerstoffzellen der geschilderten Art werden nach einem besonderen Verfahren unter Verwendung von Manganchloridlösung als Elektrolyt von der Firma Kasimir Baumgarten GmbH, Dischingen (Württ.), hergestellt und unter dem Namen EMCE in den Handel gebracht. Diese Firma hat die Entwicklung von Luftsauerstoff-Batteriezellen soweit vorgetrieben, daß sie heute eine ausgereifte Stromquelle darstellen.

Ein neues Trockenbatterie-Programm

Transistorgeräte jeder Art bedienen sich mehr und mehr der Trockenbatterie als einer besonders artgemäßen, wirtschaftlichen und zuverlässigen Stromquelle. Von dem Gedanken ausgehend, daß den unterschiedlichen Ansprüchen durch Batterien genügt werden muß, deren Leistung und Abmessungen dem jeweiligen Zweck optimal angepaßt werden können, wurde ein komplettes Programm spezieller Transistor-Batterien geschaffen, das unter dem Namen Daimon-Energieblock (EB-Batterien) angeboten wird. Diese internationalen Normen angepaßten Batterien sind aus bewährten Platten-Zellen aufgebaut; sie verbinden ein Höchstmaß an Leistung mit besonders kleinem Volumen und großer Lagerfähigkeit.

Den Fachmann dürfte das nachstehende Leistungsbeispiel interessieren:

Für den Daimon-Energieblock Nr. EB 33 ergeben sich bei täglich 4stündigem Betrieb (Temperatur = 20° Celsius) bis 0,9 Volt Endspannung pro Zelle, entladen an korrespondierendem Widerstand, folgende Betriebszeiten:

Strom	Betriebsstunden
2,5 mA	140
5,0 mA	65
10,0 mA	26

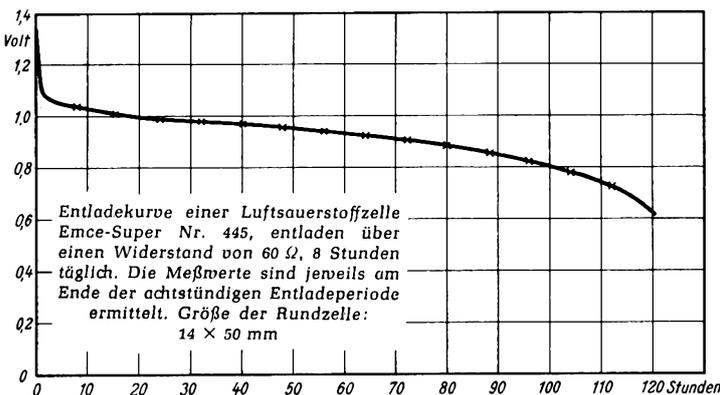
Hersteller: Daimon GmbH, Rodenkirchen bei Köln

Dringende Bitte an unsere Leser

Bei allen Zuschriften, die sich auf Aufsätze in der FUNKSCHAU beziehen, bitten wir, stets anzugeben:

Vollständige Überschrift, Erscheinungsjahr, Heftnummer, Seitennummer

Dies erleichtert die Arbeit der Redaktion und trägt zu einer schnelleren Erledigung der Zuschrift bei.



Entladekurve einer Luftsauerstoffzelle Emce-Super Nr. 445, entladen über einen Widerstand von 60Ω , 8 Stunden täglich. Die Meßwerte sind jeweils am Ende der achtstündigen Entladeperiode ermittelt. Größe der Rundzelle: $14 \times 50 \text{ mm}$

Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau

TEIL 5 (Schluß)

Bild 33 zeigt die bewegliche Leiste mit den Kontakten für die Schaumgummi-Glyzerinmethode. Bei der Kondensatormethode werden die Häkchen und die Kontaktdrähte durch die Anordnung nach Bild 32 (FUNKSCHAU 1960, Heft 5, Seite 116) ersetzt.

Bild 34 erläutert die Anordnung der Sammelschienen, die sich etagenweise übereinander befinden. Der Schaumgummistreifen entfällt bei der Kondensatormethode.

Bild 35 zeigt, wie man die beweglichen Kontaktteile für die Kondensatormethode bei einem kleineren Instrument direkt an den Tasten befestigen kann. Die Silberkontakte können auch wie in Bild 32 a durch Messingkontakte ersetzt werden. Etwaige später auftretende Übergangswiderstände an diesen Erdungskontakten können durch ein chemisches Kontaktpflegemittel, z. B. Cramolin, mit Sicherheit beseitigt werden. Die bewegliche Kondensatorelektrode legt sich infolge der nach allen Seiten biegsamen Schraubenfeder stets eben auf die Sammelschiene auf, so daß eine sichere Übertragung gewährleistet ist. Die beiden Elektroden selbst müssen völlig eben sein. Dasselbe gilt für die Anordnung nach Bild 32 a links oben, die sich in jeder Hinsicht gut bewährt hat.

Bei der in Heft 5 beschriebenen Anordnung des Tastenkontakt- und Generatorteils ist alles, was bei der Inbetriebnahme noch einjustiert werden muß, leicht zugänglich. Auch der Einbau in ein Klavier ist leicht möglich.

Die Pedaltasten werden aus Holzleisten angefertigt, hinten mit Scharnieren befestigt und vorn nach Art der Klaviertasten durch einen Nagel geführt.

Bei der Gestaltung des Klangformungsteils ist zu beachten, daß die Bedienungsköpfe und Registerhebel nach einem leicht überschaubaren, sinngemäßen Schema angeordnet werden. Die einzelnen Filterkanäle werden falls erforderlich durch Abschirmwände so voneinander getrennt, daß sie sich nicht kapazitiv beeinflussen können. Die Gefahr der Brummeinstreuung vom Netztransformator in die Drosseln ist zu beachten. Abhilfe kann durch streuarmlere Transformatorausführung geschaffen werden, sowie durch räumlich entfernte Aufstellung oder durch Anheben des Nutzpegels über den Störpegel durch genügende Vorverstärkung.

Das Einstimmen der Orgel ist leicht und erfolgt am besten nach Gehör. Man stimmt zunächst den Hauptoszillator A durch Vergleich mit einer Stimmgabel. Hierzu drückt man die der Stimmgabel entsprechende Taste, da alle Töne A gleichzeitig mitverändert werden. Danach drückt man in einer der oberen Manualoktaven zum A das D, stellt zunächst den Hauptoszillator D auf Schwebungsnulld und stimmt ihn danach etwas tiefer, so daß eine langsame Schwebung zu hören ist. Ebenso stimmt man die anderen Töne des Quintenzirkels. Der letzte Schritt von E...A muß dann ebenfalls wieder eine leichte Schwebung ergeben. Ist

Nebenstehend beginnt der letzte Teil dieser vielbeachteten Aufsatzreihe. Er befaßt sich mit Einzelheiten der Tastenkontakte, bringt die Schaltung einer kleinen Orgel und vermittelt einige Erfahrungen, die seit der Ausarbeitung dieser Aufsatzreihe gewonnen werden konnten. Die ersten vier Teile dieser Arbeit erschienen in Nr. 2, Seite 27, in Nr. 3, Seite 67, in Nr. 4, Seite 85, und in Nr. 5, Seite 115.

dieses Intervall jedoch nicht gleich den übrigen, so muß die Stimmung des gesamten Quintenzirkels nochmals korrigiert werden. - Diese Einstimmethode erfordert nach kurzer Übung nur wenige Minuten Zeit. Da die Konstanz der Oszillatoren sehr gut ist, braucht die Stimmung nur in Abständen von einigen Monaten nachkontrolliert zu werden.

Schaltungsvorschlag für eine kleine Orgel

In Bild 36 ist die Gesamtschaltung eines kleinen Instrumentes dargestellt. Diese Schaltung gestattet es, mit relativ geringem Aufwand ein vollwertiges elektronisches Musikinstrument zu bauen.

Weitere Entwicklungen

Als Ergänzung dieser bereits vor mehreren Monaten abgeschlossenen Arbeit seien noch einige Einzelheiten der inzwi-

stehenkontakteil angeordnet ist. Infolge der Gegenkopplung durch den kapazitiv nicht überbrückten Katodenwiderstand sowie durch den Spannungsteiler am Gitter werden Übersteuerungen sicher vermieden. Eine Benachteiligung der tieferen Frequenzen war nicht zu beobachten.

Anodenseitig führen abgeschirmte Leitungen zu den Lautstärke-Einstellern, die rechts neben den Manualen liegen, während die Filter über bzw. hinter den Tastaturen angeordnet sind. Hier sei eingefügt, daß man auch die Wahl hat, anstelle der Universalfilter mehrere Einzelfilter wie bei den Pfeifenorgeln anzubringen. Hierzu ist es ratsam, um Kopplungen der Filter unter sich zu vermeiden, in jeden Fußkanal je eine Katodenverstärkerstufe vor dem Filter einzufügen.

Entsprechende Vorverstärkerstufen wurden auch den Sammelschienen des unteren

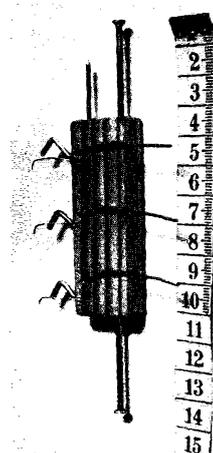


Bild 33. Die bewegliche Leiste mit Kontakten

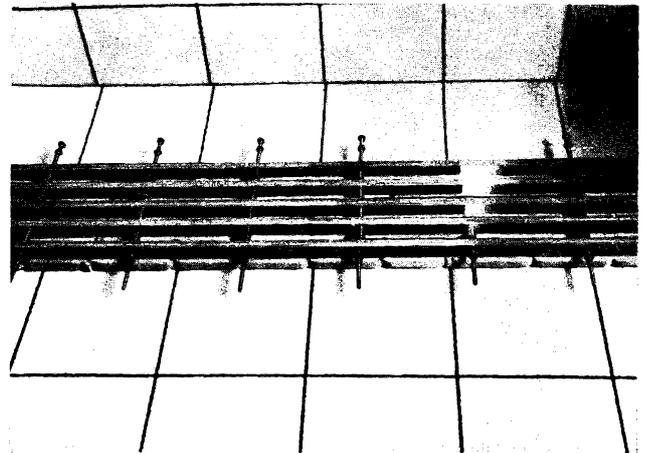


Bild 34. Ausschnitt der Sammelschienenanordnung

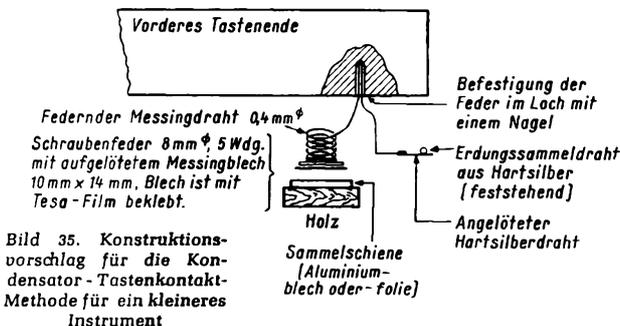


Bild 35. Konstruktionsvorschlag für die Kondensator-Tastenkontakt-Methode für ein kleineres Instrument

schon gebauten neuesten Orgel des Verfassers erläutert. Das obere Manual dieser Orgel steht wiederum mit drei Reihen Tastenkontakten in Verbindung. Die auch hier verwendeten kapazitiven Tastenkontakte nach Bild 35 können sehr empfohlen werden, da sie einen angenehmen Toneinsatz ergeben. Um einen hier erwünschten besonders weichen Einsatz zu erzielen, wurde das Seil, mit dem die Kontaktleiste mit den Tasten verbunden ist, nicht am Ende der Tasten, sondern näher am Drehpunkt befestigt, so daß der Hub nur etwa 4 mm beträgt.

Die drei Sammelschienen für 8-, 4- und 2-Fuß-Sägezahn-schwingungen führen nach Bild 37 zu je einer Triode, die als Vorverstärker direkt neben dem Ta-

Manuals nachgeschaltet. Von den Verstärkerausgängen führen abgeschirmte Leitungen zu den Potentiometern nach Bild 22 bzw. entsprechenden Registerschaltern. Die Trioden in Bild 22 wurden als Katodenverstärker geschaltet. Dadurch konnten die in der Unterschrift zu diesem Bild erwähnten Verstärkerröhren an den Eingängen der Filter entfallen, da wegen des niedrigen Ausgangswiderstandes der Katodenverstärker eine gegenseitige Beeinflussung der Filter nicht möglich ist (Bild 22 in Heft 4, S. 87).

Holzbläserklänge

Unten in Bild 37 ist die Schaltung zum Erzeugen von Rechteckschwingungen¹⁾ wiedergegeben. Hiermit lassen sich sehr wirkungsvolle Klangfarben erzielen, die den Holzblasinstrumenten bzw. den gedackten Orgelpfeifen entsprechen.

¹⁾ Vgl. Teil 1 dieser Aufsatzreihe in der FUNKSCHAU 1960, Heft 2, Seite 27 ff.

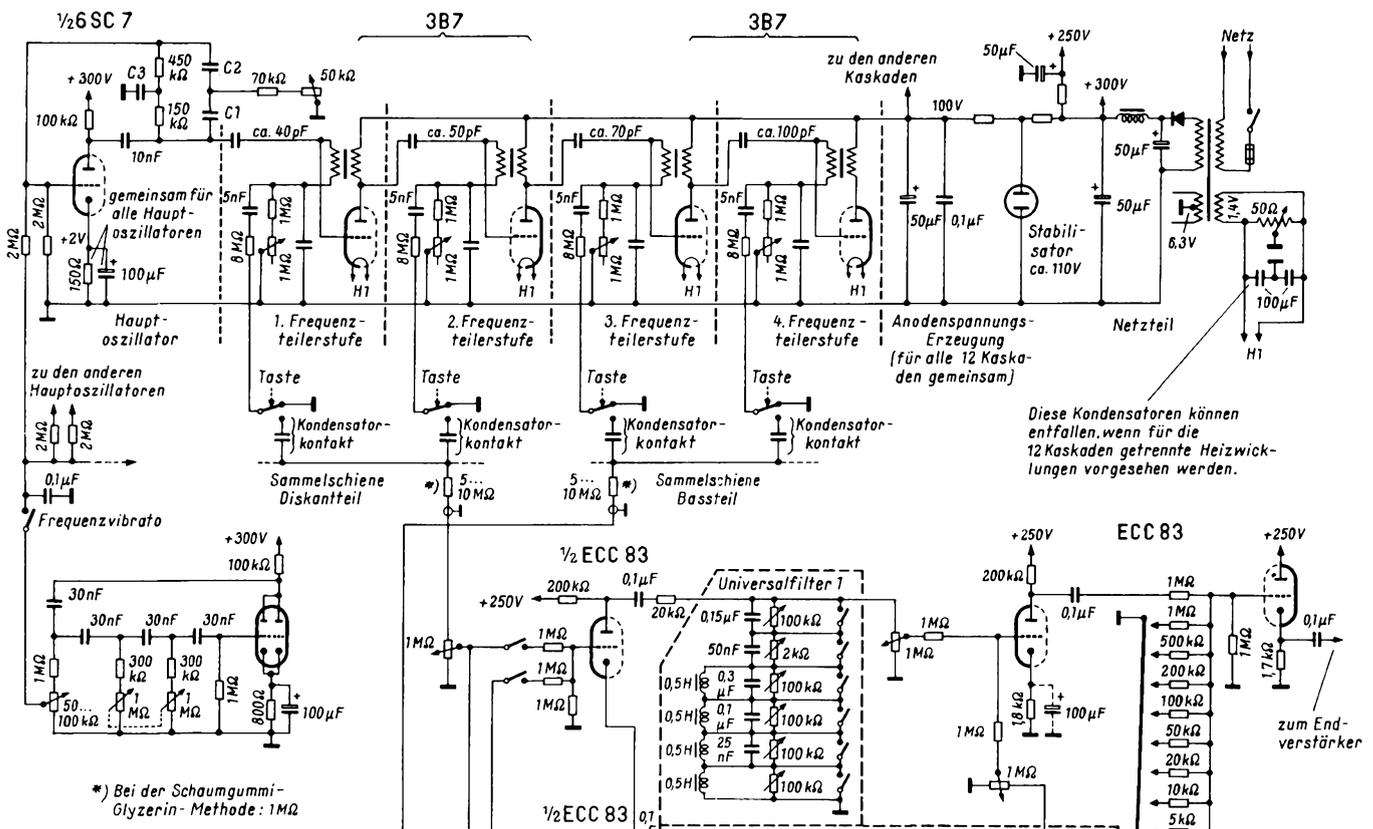


Bild 36. Gesamtschaltung eines einfachen Instruments (es wurde nur eine Frequenzteiler-Kaskade eingezeichnet)

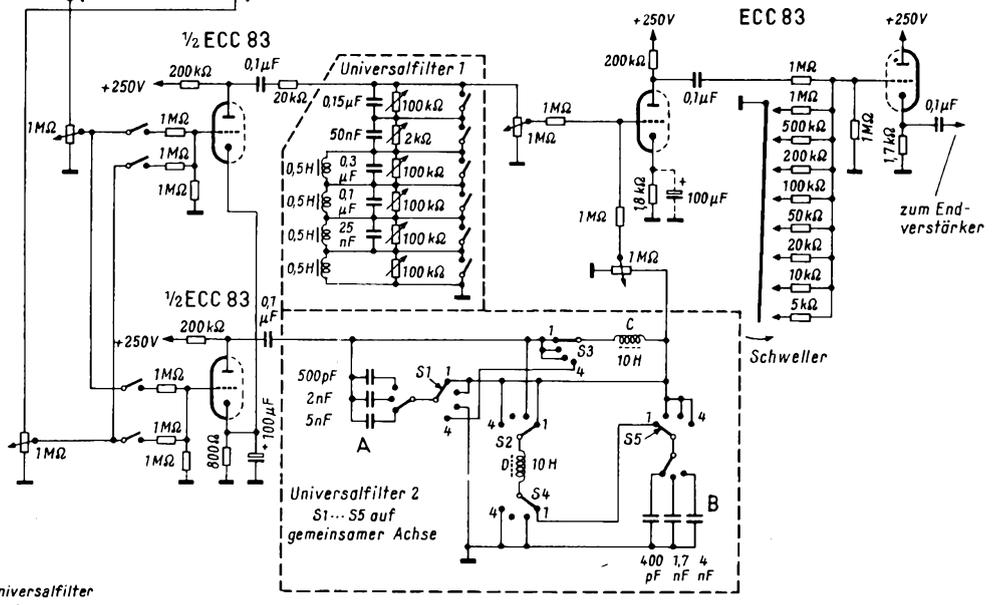
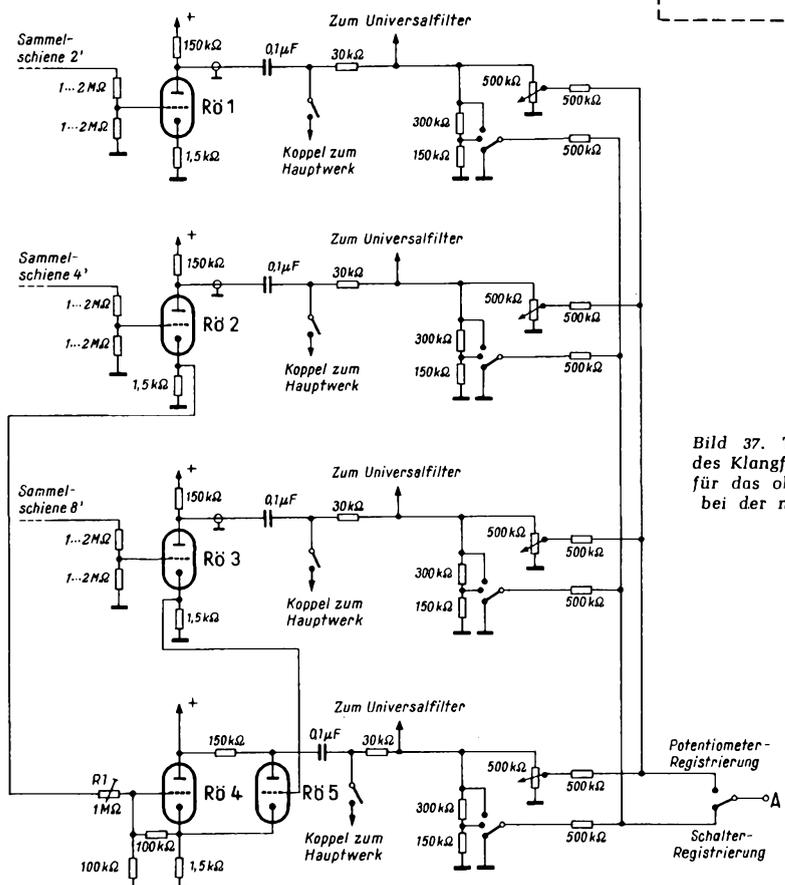


Bild 37. Teilschaltbild des Klangformungsteils für das obere Manual bei der neuen Orgel



Der den Röhren Rö 4 und Rö 5 gemeinsame Katodenwiderstand von 1,5 kΩ hat etwa doppelten Sollwert wie sonst üblich. Zum Ausgleich führt das Gitter von Rö 5 gleichstrommäßig das Katodenpotential der Röhre Rö 3, während das Gitter von Rö 4 an einer künstlichen Anzapfung des Katodenwiderstandes liegt. Hierdurch werden Koppelkondensatoren vermieden und die Gefahr unerwünschter Phasendrehungen vermindert. Der Trimmerwiderstand R 1 wird nach dem Gehör so eingestellt, daß die gradzahligen Harmonischen ein Minimum aufweisen.

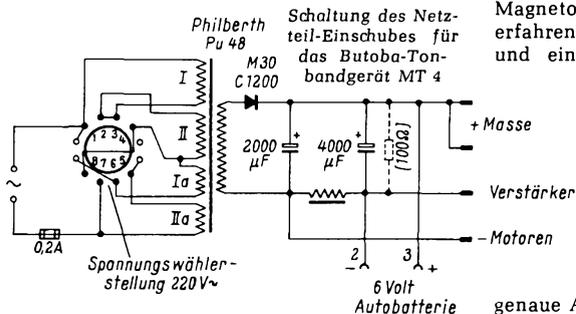
Freie Kombination

Für die vier Kanäle kann die Lautstärke nach Art der freien Kombination bei den Pfeifenorgeln entweder mit den dreipoligen Umschaltern oder mit den Potentiometern eingestellt werden. Der schnelle Wechsel von der Schalterregistrierung zur Potentiometerregistrierung erfolgt mit dem an Punkt A gelegenen Umschalter, der durch die Kontakte eines Relais gebildet wird. Die nicht eingezeichnete Spule dieses Relais liegt zusammen mit denen des Hauptwerks und des Pedals in einem Stromkreis, der durch einen Druckschalter (Nachtisch-Lampenschalter) ein- und ausgeschaltet werden kann. Dieser Schalter, verpackt in Schaumgummi zur Geräuschisolation, ist so am Schwellerpedal angeordnet, daß man zum Registrierungswechsel lediglich dieses Pedal

Schallplatte und Tonband

Netzteil-Einschub für Batterie-Tonbandgerät

Das batteriebetriebene Tonbandgerät Butoba MT 4, über das wir ausführlich in FUNKSCHAU 1959, Heft 24, Seite 597, berichteten, enthält kein fest eingebautes Batteriefach, sondern dieses läßt sich schubladenartig herausziehen und gegen einen Netzteil austauschen. Dessen Schaltung läßt



erkennen, daß die Niederspannung in Einweggleichrichtung mit einem Siemens-Selen-Gleichrichter M 30 C 1200 erzeugt wird. Damit innerhalb des Gerätes keine unerwünschten Brumm-Streufelder auftreten können, findet ein streuarmer Philberth-Netztransformator Verwendung.

Interessant ist, wie man es erreichte, mit bescheidenen Siebmitteln auszukommen. Weil die beiden Motoren keinen völlig geglätteten Gleichstrom brauchen, zweigt ihre Versorgungsleitung bereits am 2000-µF-Ladekondensator ab. Deshalb fließt über die Drossel nur der wesentlich niedrigere Verstärkerstrom, so daß ein sehr kleiner Typ ausreicht. Eine zusätzliche dreipolige Normbuchse, von der nur die Kontakte 2

Schluß des Literaturverzeichnis zu „Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau“.

- [12] Dorf, R. H.: Weitere Aufsätze in Radio and Television News, Nov. 1953, Dez. 1953, Jan. 1954
- [13] Goodel, J. D., und Svedien, E.: Design of a Pipeless Organ, Electronics, August 1949, Seite 92
- [14] Hammer, H., und Dahms, R.: Tonfrequenz-Schalter für elektronische Musikinstrumente. Bundespatentanmeldung (Auslegeschrift) 51 f 1/01 H 24754 (DAS 1037238)
- [15] Germann, W., und Sala, O.: für die Firma Telefunken: DRP Nr. 628687; 51 f/201 vom 26. 3. 36
- [16] Das vollelektronische amerikanische Musikgerät „Solovox“. FUNKSCHAU 1953, Heft 11, Seite 197

Empfehlenswerte Bücher:

Richard H. Dorf: Electronic Musical Instruments. 2nd Edition, USA (326 Seiten, sehr ausführlich)
W. Meyer-Eppler, Elektronische Klang-erzeugung. Bonn 1949 (als Einführung sehr brauchbar).

Berichtigungen

Im zweiten Teil dieses Aufsatzes (FUNKSCHAU 1960, Heft 3, Seite 67...68) haben sich zwei Fehler eingeschlichen, die wir zu berichtigen bitten.

Im letzten Satz des dritten Absatzes auf Seite 67 muß es statt Oszillatorspannung heißen Vibrato-Spannung.

Auf Seite 68, 1. Spalte, Zeile 5, muß es heißen: An Generatoren nach Bild 6 (nicht Bild 7).

Im 3. Teil (FUNKSCHAU 1960, Heft 4, Seite 86) muß es in der Bildunterschrift zu Bild 14 heißen: Universalfilter 1 mit eingebauten einpoligen Schaltern in Serie mit den Festwiderständen ... (nicht parallel).

und 3 benötigt werden, erlaubt noch eine dritte Speisungsart, mit ihr läßt sich nämlich beim Betrieb im Kraftwagen eine 6-V-Wagenbatterie anschließen. -ne

Frequenzumfangs-Erweiterung beim KL 65

Die Telefunken-Magnetophone KL 65, 65 S und 65 X können durch Austausch des alten Tonkopfes gegen einen solchen der Ultra-Type und nach einer Reihe von Umschaltungen im Gerät auf den Qualitätsstand des Magnetophones 75 gebracht werden. Jeder erfahrene Praktiker, der ein Tongenerator und ein Röhrenvoltmeter zur Verfügung stehen, kann diesen Umbau ausführen. Vom Werk wird dazu ein Umrüstsatz mit der Bestellnummer 9 266 766 geliefert, der den neuen Kopf, einen Umschalter, neun Widerstände, vier Kondensatoren, eine Entzerrerspule sowie eine zusätzliche Bandführung enthält. Dazu gibt es eine genaue Anleitung, die für die einzelnen Gerätetypen unterschiedlich abgefaßt ist. In der mitgelieferten Schaltung sind die neu hinzukommenden Bauteile stark gezeichnet, während man diejenigen, die ausgebaut werden müssen, durchgestrichen hat. So ist auf einfache Weise unmißverständlich alles dargestellt, was man beim Umbau wissen muß. -ne

Dies darf der Tonband-Amateur nicht vergessen:

1. Bei jedem zu verschickenden Band werden am Anfang die Anschriften des Empfängers und des Absenders aufgesprochen – manches Band kann so vor Verlust bewahrt werden.
2. Zu versendende Bänder sind mit größter Sorgfalt zu verpacken, damit sie keine Beschädigungen erleiden oder sich gar selbständig machen.
3. Tonbänder, die der Tonband-Amateur von seinen Tauschpartnern erhält, sind besser als die eigenen zu behandeln.

(Nach: Der Tonbandfreund)

Trickduett-Vorführband

Es ist sehr eindrucksvoll, beim Vorführen eines Vierspur-Tonbandgerätes (Magnetophon 76 und Magnetophon 77) zu zeigen, wie eine Person mit sich selbst ein Duett singen kann. Nicht jeder Verkäufer in den Fachgeschäften ist jedoch in der Lage, aus dem Stegreif ein Duett zu singen. Deshalb liefert Telefunken seit kurzem ein Trickduett-Vorführband (Schutzgebühr 1.50 DM), das eine ausführliche Erklärung über das Zustandekommen des Trickduetts enthält. Es beginnt mit dem Aufnehmen der ersten Stimme auf Spur 1, fügt dann die zweite Stimme hinzu, um endlich – im letzten Teil – das vollendete Duett mit den beiden Stimmen auf zwei getrennten Spuren darzubieten. Hier hat dann der Kunde oder der Vorführende die Möglichkeit, durch abwechselndes Drücken der beiden Spurwahltasten zu beweisen, daß jede Spur für sich tatsächlich nur eine Stimme enthält.

Musik aus aller Welt

Dieser Spezialkatalog der Electrola GmbH führt Schallplatten aus den verschiedensten Ländern der Erde auf. Die Platten werden jeweils aus den Herstellerländern selbst beschafft und nach strengen künstlerischen Maßstäben ausgesucht. Sie waren in den normalen deutschen Schallplatten-Katalogen bisher noch nicht verzeichnet. Der Inhalt ist unterteilt in: Geistliche Musik, Klassische Musik, Dokumentar- und Geräuschplatten, Wort und Stimme, Kinder- und Jugendplatten, Musik der Völker, Internationale Militärmusik, Jazz, Tanz- und Unterhaltungsmusik, Stereo und Music minus one.

Für den Tonbandfreund dürfte auch die Gruppe der Geräuschplatten interessieren. Sie enthält Geräusche aller Art zur Untermauerung von Hörspielen. So findet man darin unter vielen anderen das Zuschlagen von Haustüren, Gesang von Vögeln, Lärm von Flugzeugen und Maschinengeräusche aller Art. Die Abteilung Musik der Völker enthält Originalaufnahmen aus Afrika, China, Indien sowie Volksmusik aus fast allen Ländern der Erde.

Scotch-Magnettonbänder

Die von der 3-M-Company, Minnesota, USA, hergestellten Magnetbänder sind jetzt auch in Deutschland erhältlich. Es gibt Ausführungen für Regel-, Speicher- und Steuerungsaufgaben, für die magnetische Vertonung von Bildfilmen und für die Fernseh-Bildspeicherung nach dem

Ampexverfahren. Der Tonamateur wird sich jedoch vorwiegend für die Magnettonbänder interessieren, von denen es neun verschiedene Sorten gibt. Die nachstehende Tabelle versucht, die wichtigsten Angaben in Kurzform zu nennen und insbesondere über die Eigenschaften zu unterrichten.

Type	Trägermaterial	Beschichtung	Eigenschaften
102	Polyester	Standard-Oxyd	Standardband, mechanisch sehr fest, unempfindlich gegen starke Klimaschwankungen
111	Acetatcellulose	Standard-Oxyd	Standardband, elektrisch wie 102
120	Acetatcellulose	High Output-Oxyd	Standardband, großer Dynamikumfang, hoher Rauschabstand
122	Polyester	High Output-Oxyd	mechanisch sehr fest, klimafest, sonst wie 120
131	Acetatcellulose	Extra Play-Oxyd	Standardband, für professionelle Anwendung, kopierfest, lange lagerfähig
138	Polyester	Extra Play-Oxyd	Standardband, elektrisch wie 131, mechanisch äußerst fest, witterungsunempfindlich
150	dünner Polyester-Träger	Extra Play-Oxyd	Langspielband, mechanisch fest, besonders gute Höhenwiedergabe
190	dünner Acetatcellulose-Träger	Extra Play-Oxyd	Langspielband, elektrisch wie 150
200	sehr dünner vorgereckter Polyester-Träger	Extra Play-Oxyd	Doppelspielband, sehr schmiegsam und fest

¹⁾ Vertrieb: 3-M-Company, Düsseldorf

Amateurfunk vom Fahrzeug aus

Eine der schönsten 2-m-Mobilstationen besitzt der Amateur Hermann Martin, DJ 5 CK. Bei dieser Anlage sind Sender und Empfänger im Handschuhkasten des Armaturenbrettes untergebracht (Bild 1). Der Deckel des Handschuhkastens dient dabei als Schreibunterlage für das Logbuch. Der Senderteil enthält drei Röhren: zwei ECC 81 und eine QQE 03/12. Der quartzgesteuerte Oszillator schwingt mit dem ersten System der ECC 81 auf 24 MHz, während im zweiten auf 48 MHz verdoppelt wird. Im ersten System der zweiten Doppeltriode ECC 81 wird auf 144 MHz verdreifacht und das zweite System arbeitet als Treiber auf die Gegentakt-Endstufe mit der Senderröhre QQE 03/12, die an der Anode und am Schirmgitter moduliert wird. Die Röhre QQE 03/12 eignet sich für solche Mobilstationen vorzüglich, denn sie liefert bei 145 MHz eine Hf-Ausgangsleistung von rund 10 W. Der Modulationsverstärker ist mit den Röhren ECC 83 und EL 84 bestückt und dient auch als Nf-Verstärker für den Empfänger.

Ein Nogoton-Einbausuper für das 2-m-Band wird als Empfänger benutzt. Er sitzt, wie Bild 2 zeigt, rechts im Chassis. Die Betriebsart wird durch ein Haller-Hf-Relais umgeschaltet. Es legt die Antenne, die Anodenspannung und den Verstärker auf den Sender- oder Empfängerteil. Die Anodenstromversorgung erfolgt mit einem Transistor-Spannungswandler, der aus der 6-V-Autobatterie gespeist wird und 140 mA bei 220 V Gleichspannung liefert. Der Wandlertransformator enthält einen Ferritkern Typ EE 42. Der Stromversorgungsteil ist mit zwei Delco-Transistoren Typ 2 N 441 und einem Silizium-Gleichrichter bestückt.

Eine in elektrischer wie mechanischer Hinsicht sehr sauber aufgebaute Station für das 80-m-Band führte Horst Bothe, DJ 4 LG, vor. Da die Anlage in einer Isetta benutzt wird, durfte das Gehäuse nicht sehr tief sein. Der zweistufige Sender arbeitet mit der Röhre EF 800 in ECO-Schaltung, und die Endstufe, eine EL 804 mit Anodenschirmgittermodulation, benötigt 18 W Gleichstromleistung. Der Nf-Verstärker enthält insgesamt sieben Transistoren. Im Nf-Teil werden die Transistoren OC 603, OC 604, 2 x OC 604 spez. verwendet. Um die für die Modulation erforderliche Leistung zu erreichen, sind eine Treiberstufe mit dem Transistor OD 603 und eine Gegentakt-Endstufe mit 2 x OD 603 nachgeschaltet. Die hohe Ausgangsleistung von 10 W wird durch die in der Isetta befindliche 12-V-Batterie sichergestellt.

Die Stromversorgung erfolgt durch drei Transistor-Spannungswandler, die durch Relais geschaltet werden. Einer erzeugt die negative Vorspannung für die PA-Stufe und arbeitet auf etwa 10 kHz. Der zweite Wandler, ebenfalls auf 10 kHz, liefert eine Spannung von 160 V bei 20 mA für den Oszillator, während der dritte Wandler auf einer Frequenz von 130 Hz arbeitet und eine Leistung von rund 20 W abgibt, nämlich 80 mA bei 250 V für die Sender-Endstufe. Eine rote Lampe zeigt in Verbindung mit einem Thermokontakt sofort an, wenn einer der Spannungswandler eine unzulässig hohe Betriebstemperatur erreicht. Der Empfänger ist mit vier Niedervolt-Autoröhren bestückt, die mit 12 V Anodenspannung aus der Wagenbatterie arbeiten. Als Vorröhre dient eine Pentode EF 97, als Mischer und Oszillator eine Hexode-Triode ECH 83, als erster Zf-Verstärker eine weitere Pentode EF 97 und als zweiter Zf-Verstärker und Gleich-

richter die EBF 83. Um optimale Empfindlichkeit und Trennschärfe zu erreichen, wird die Vorröhre getrennt abgestimmt. Interessant ist auch der mechanische Aufbau, bei dem zwei Chassis – für Sender und Empfänger – benutzt werden, die senkrecht nebeneinander stehen. In der Mitte dazwischen befinden sich das Meßinstrument zur Überwachung der Betriebsspannung und der Lautsprecher. Eine Mobil-Station für alle KW-Bänder sah man im Wagen des Amateurs Franz Bernauer, DJ 4 DQ. Die Anlage steht auf einem kleinen Gestell aus Winkelisen unter dem Armaturenbrett, so daß noch genügend Platz für die Füße des Beifahrers bleibt. Der Sender ist vierstufig. Der Clapp-Oszillator arbeitet auf dem 80-m-Band mit der Röhre EC 92. Es folgen der Verdoppler mit einer EF 80, der Treiber mit der EL 84 und die Endstufe mit der Röhre QE 05/50. Das Umschalten auf die einzelnen KW-Bänder erübrigt sich durch die Benutzung von Multibandkreisen, die auch den Aufbau vereinfachen.

Vier Meßinstrumente dienen zur Kontrolle der Abstimmung und Überwachung der Betriebsspannung. Bei dem Sender wird die Katodenmodulation angewandt, die den Vorteil hat, daß bei gutem Wirkungsgrad keine große Leistung erforderlich ist. Demzufolge weist der Modulationsverstärker nur zwei Röhren ECC 83 und EL 84 auf.

Zum Bau des 6-Röhren-Empfängers wurde der Noris-Drucktasten-Spulensatz verwendet. Eine höhere Trennschärfe und Empfind-

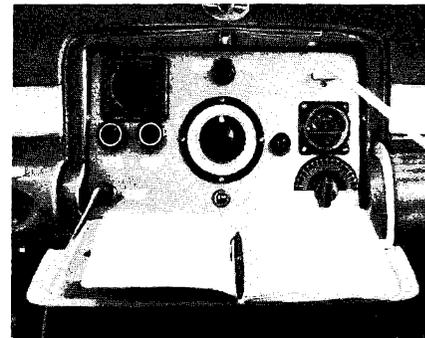


Bild 1. Der Amateur Hermann Martin DJ 5 CK hat seine 2-Meter-Mobilstation in den Handschuhkasten seines Wagens eingebaut

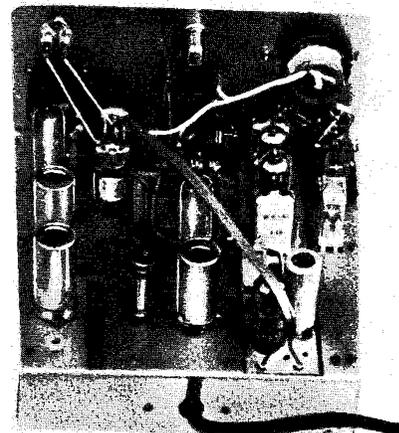


Bild 2. Innenansicht der in Bild 1 dargestellten Mobilstation. Im rechten Drittel des Chassis ist der Nogoton-Einbausuper zu erkennen



Bild 4. Eine Motorrad-Station für 80 Meter Wellenlänge hat Wolfram Rauch DL 9 JL entworfen und aufgebaut

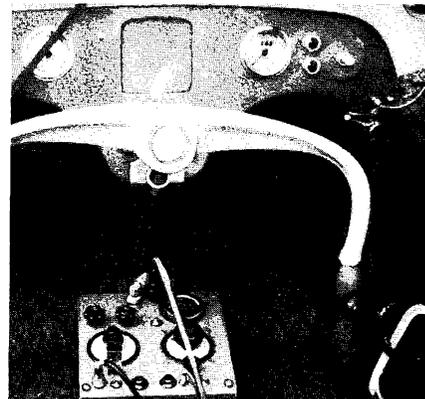


Bild 3. Sogar in einem Kabinenroller findet man Platz für eine Mobilstation. Diese 80-Meter-Station wurde von Helmut Knigge DJ 1 GQ gebaut

lichkeit erreicht Bernauer dadurch, daß er den Zwischenkreis zwischen Vor- und Mischröhre abstimmbar machte. Die Stromversorgung geschieht durch einen 60-W-Kaco-Wechselrichter. Beim Senden sollen etwa 50 W und beim Empfang rund 10 W aus der Wagenbatterie entnommen werden.

Raum ist in der kleinsten Hütte und auch zur Unterbringung einer Mobilstation in einem Kabinenroller, wie uns der Amateur Helmut Knigge, DJ 1 GQ, zeigte. Die Station (ca. 20 x 20 x 18 cm) für das 80-m-Band befindet sich hier, wie Bild 3 zeigt, vorn beim Fahrer auf dem Boden des Fahrzeuges. Der Sender ist zweistufig. Der Oszillator mit der Röhre EF 80 kann sowohl auf einer Quarzfrequenz, als auch abstimmbar im 80-m-Band betrieben werden.

Die Endstufe mit Anoden-Schirmgitter-Modulation hat eine Röhre EL 90 mit 10 W Gleichstromleistung. Der Modulationsverstärker ist mit sechs Transistoren bestückt; er dient auch als Nf-Verstärker für den Empfänger. In der Vorstufe des Empfängers arbeitet die Röhre EF 80, in der Misch- und Oszillatorstufe die ECH 81, während der achtkreisige Zf-Verstärker drei Transistoren OC 45 enthält. Der Transistor-Spannungswandler arbeitet mit 130 Hz und liefert 250 V Gleichspannung mit 100 mA.

Interessant ist die Fernabstimmung der Antennen-Verlängerungsspule. Über einen Bowdenzug wird vom Fahrersitz aus ein Ferritstab, wie man ihn in den Reiseempfängern verwendet, in der Spule hin und her bewegt. Man braucht also nicht aus dem Fahrzeug auszusteigen, um beim Frequenzwechsel die Antenne optimal abzustimmen.

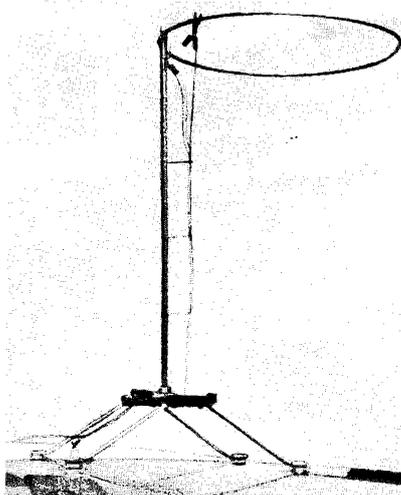


Bild 6. Ringdipol für 2 m von Hermann Martin, mit Gummisaugern auf das Autodach gesetzt

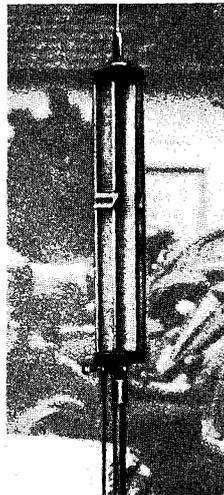


Bild 7. Verlängerungsspule einer amerikanischen Amateur-Antenne

Auch ein Motorrad läßt sich mit einer Mobilstation ausstatten. Das zeigte der Amateur Wolfram Rauch, DL 9 JL (Bild 4). Hierbei muß die geringe Batteriekapazität berücksichtigt werden. Demzufolge ist der Sender für das 80-m-Band nur einstufig, quartzesteuert und mit einer Röhre ECL 80 bestückt. Das L-System dient nach Bild 5 als Oszillator und Sender-Endstufe, während das Triodensystem als Modulationsverstärker für das Schirmgitter arbeitet. Der Empfänger weist zwei Röhren auf. Eine ECH 42 arbeitet als Misch- und Oszillatorstufe, das Hexodensystem einer ECH 81 als Zf-Verstärker. Das C-System der ECH 81 dient als Nf-Verstärker und gleichzeitig auch als Mikrofonvorverstärker-Stufe für das Kohlemikrofon.

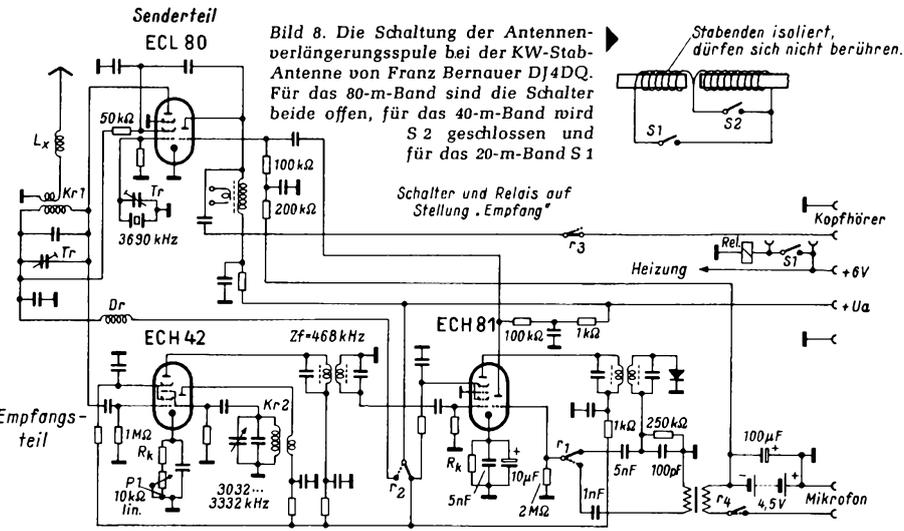


Bild 5. Die Schaltung der Motorradstation von Wolfram Rauch

Eingang des Empfängers und Ausgang des Senders benutzen den gleichen Abstimmkreis, so daß die Antenne nicht umgeschaltet werden muß (siehe Schaltung in Bild 5). Die 3,90 m lange Stabantenne mit Verlängerungsspule ist am Rahmen neben dem Vorderrad befestigt. Die Station hat ihren Platz auf dem Tank und wird gegen Witterungseinflüsse durch eine Segeltuchtasche geschützt.

Die Mobil-Antenne

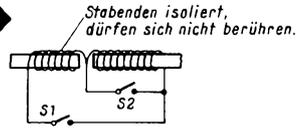
Fahrzeugantennen müssen selbst hergestellt werden, weil kommerzielle Ausführungen für die Amateurbänder in Deutschland nicht erhältlich sind. Für das 2-m-Band kommen nur Antennen mit Rundstrahl-Charakteristik in Frage. Eine Stabantenne eignet sich nicht gut, weil die Amateurstationen, im Gegensatz zu den behördlichen UKW-Diensten, mit horizontaler Antennenpolarisation arbeiten und die Verluste sonst zu groß wären. Meist wird der Ringdipol verwendet. Er wird, wie die Konstruktion von Hermann Martin, DJ 5 CK, in Bild 6 zeigt, auf dem Wagendach befestigt.

Für die üblichen Kurzwellen-Bänder benutzt man Stabantennen von 3...5 m Länge, die entweder vorn, meist aber am

Heck des Wagens befestigt sind. Der Antennenstab muß eine gewisse Elastizität besitzen, damit er sich bei niedrigen Durchfahrten umlegen kann, dabei dürfen aber andere Verkehrsteilnehmer nicht gefährdet werden. Oft sieht man beängstigend labile Konstruktionen.

Zur Anpassung ist in die Antenne eine Verlängerungsspule einzuschalten. Es hat sich als günstig erwiesen, sie in das untere Drittel der Stabantenne, etwa in die Höhe des Wagendaches, zu legen. Die Spule ist für optimale Leistung exakt auf die benutzte Frequenz abzustimmen. Bei der in Bild 7 im Ausschnitt gezeigten amerikanischen Allband-Fahrzeugantenne (Master-Mobil, 25 Dollar) läuft beim Drehen eines

Bild 8. Die Schaltung der Antennenverlängerungsspule bei der KW-Stabantenne von Franz Bernauer DJ 4 DQ. Für das 80-m-Band sind die Schalter beide offen, für das 40-m-Band wird S 2 geschlossen und für das 20-m-Band S 1



unter der Spule befindlichen Knopfes ein Rädchen von Windung zu Windung und schließt den nicht benötigten Teil der Spule kurz.

Der Amateur Franz Bernauer, DJ 4 DQ, schaltet zwar durch Kurzschließen von Spulenteilen nach Bild 8 die Antenne auf die einzelnen Bänder um, stimmt aber innerhalb dieser nicht mehr ab. Für das 10-m-Band wird ein Teil des Stabes abgenommen. Die Breitbandigkeit erreicht er dadurch, daß die beiden Antennenrohre, zwischen denen die Spule liegt, in die Spule eintauchen und diese entsprechend dämpfen.

Die Hf-Einspeisung erfolgt bei den Stabantennen am Fußpunkt über ein 60-Ω-Koaxial-Kabel. Die Antennen selbst sind mit kräftigen Isolatoren an der Karosserie befestigt.

Der Transistor bestimmt die kommende Entwicklung

Im Vordergrund der kommenden Entwicklung steht auch hier wie in der gesamten Hochfrequenztechnik der Transistor. Die Fahrzeugbatterien sollen durch den Betrieb einer Funkanlage möglichst wenig belastet werden, dadurch wird dem Transistor bei den Amateuren eine große Zukunft vorhergesagt. Es fehlt nur noch an Erfahrungen mit KW-Transistoren, dann dürfte es auch gelingen, nicht nur Nf-Verstärker, Modulationsverstärker und Spannungswandler mit Transistoren auszurüsten, sondern auch im Hf-Teil die stromsparenden Halbleiter zu verwenden.

Vielleicht wird es dabei aus Selektionsgründen ratsam erscheinen, auf die von Telefunken herausgebrachten, auch für Transistorbestückung verwendbaren mechanischen Filter zurückzugreifen.

UKW-Funkamateure überbrücken 1250 km

Bekanntlich überbrücken Ultrakurzwellen normalerweise nur Entfernungen, die der sogenannten quasioptischen Sicht entsprechen. Inzwischen weiß man, daß diese Regel nicht ohne Ausnahme gilt und daß sich die Ultrakurzwellen beugen, streuen und reflektieren lassen ähnlich wie das Licht. Dieser Umstand weckt die „Jagdleidenschaft“ der UKW-Amateure in besonderem Maß. Der österreichische Amateur OE 1 WJ, dessen zweites Stecklenpferd die Astronomie ist, beobachtete die vorausgesagten Meteor-Ströme am 4. Januar 1960. Ihm gelang eine sogenannte „Scatter-Verbindung“, bei der die Funkwellen an den Meteor-Strömen zerstreut werden, mit der englischen Amateurstation G 3 HBW. Die überbrückte Entfernung betrug 1250 km.

Das Prinzip des Oberlagerungsempfängers hat sich seit Jahrzehnten so bewährt, und die Grundschaltungen sind so ausgefeilt, daß die Industrie auch beim Transistorempfänger zielbewußt dieses Prinzip anwendet. Die Blockschaltung des Reiseempfängers Graetz-Joker (Bild 1) unterscheidet sich nicht von der eines Röhrenempfängers. Der UKW-Baustein besteht aus Vor- und Mischstufe. Der AM-Eingang beginnt mit der Mischstufe, deren Transistor, ähnlich der Hexode in einem Röhrenempfänger, beim UKW-Empfang als erste Zf-Stufe umgeschaltet wird.

Der Zf-Teil enthält dadurch im FM-Kanal drei Verstärkerelemente mit zusammen sieben Kreisen; bei einem röhrenbestückten Heimgerät kommt man an dieser Stelle mit zwei Verstärkerelementen (meist ECH 81 und EF 89) und sechs Kreisen aus. Ein Transistor und ein Kreis mehr, damit bringt man Verstärkung und Trennschärfe eines Transistorsupers auf die üblichen Werte eines Röhrenempfängers.

Auch im AM-Zf-Teil ist das zusätzliche Verstärkerelement willkommen und notwendig, um mit zwei Zf-Stufen und fünf Zf-Kreisen ein Äquivalent für die bisher übliche alleinige Röhrenstufe mit vier Kreisen zu schaffen. Man kann also etwa sagen, daß der klassische 6/9-Kreis-Röhrensuper durch einen 7/10-Kreis-Transistorsuper ersetzt worden ist.

Auch im Nf-Teil ist ein größerer Aufbau an Verstärkerelementen notwendig, denn eine Transistor-Eintakt-Endstufe ist dem anspruchsvollen Hörer nicht zuzumuten. Man muß zur klirrarmer Gegentaktschaltung übergehen, das bedingt eine Treiberstufe und damit einen weiteren Transistor. Somit kommt man im Nf-Teil auf vier Transistoren.

Aus der Gesamtschaltung auf Seite 169 seien für den Hf-Teil nur einige knappe Hinweise gegeben, um dafür den Zf-Teil ausführlicher zu behandeln. Im UKW-Baustein arbeiten die beiden Transistoren OC 171 in der bei hohen Frequenzen günstigen Basisschaltung. Der Eingangstransistor wird also zwischen Emittor und Bezugsleitung gesteuert. Die Basis liegt über 1 nF an Masse, dsgl. die Basis des Mischtransistors. Sein Emittor erhält die Empfangsfrequenz über 3,5 pF zugeführt. Der Oszillator schwingt in der für dieses Gebiet üblichen Schaltung mit einer Drossel in der Emittorleitung, die für die richtige Phasenlage der Rückkopplung sorgt.

Der AM-Eingangsteil besitzt KW-, MW- und LW-Bereich. Die Kreise sind jeweils durch niederohmige Kopplungswindungen an den niedrigen Eingangswiderstand des selbsterregten Mischtransistors OC 170 angepaßt. Auch bei den zugehörigen Oszillatorkreisen sorgen niederohmige Kopplungswindungen für günstige Anpassung.

Zwischenfrequenzverstärker

Da es noch keine den Pentoden entsprechenden Transistoren gibt, muß man die Schwingneigung der hochverstärkenden Zf-Stufen sorgfältig neutralisieren, so wie es in den Anfangszeiten des Rundfunks bei den mit Trioden bestückten Zf-Verstärkern der Fall war. Beim heutigen Empfänger kommt jedoch hinzu, daß zwei Kanäle, nämlich für 6,75 MHz und 460 kHz, einzeln zu neutralisieren sind. Dabei soll jedoch möglichst wenig umgeschaltet werden.

Die Neutralisation wäre weniger kritisch, wenn die Zf-Transistoren in Basisgrundschaltung betrieben würden. Bekanntlich entspricht sie der Gitterbasisschaltung einer Elektronenröhre. Die wechselstrommäßig geerdete Basis wirkt als Abschirmung zwi-

Schaltungstechnik des Zf-Verstärkers in einem UKW-Transistorempfänger

Kürzlich wiesen wir darauf hin, daß die seit Jahren fast unveränderte Schaltungstechnik der Heimempfänger im Nf-Teil durch die Stereophonie neue Anregungen empfangen hat¹⁾. Noch einschneidender ist jedoch das Eindringen des Transistors in die Schaltungstechnik der Rundfunkgeräte. Ein gutes Beispiel hierfür sind UKW-Reiseempfänger. Zwar ergeben sich in der Blockschaltung fast kaum Unterschiede gegenüber einem röhrenbestückten Superhet, jedoch zeigt die genauere Betrachtung, daß der Service-Techniker beim Hf- und Zf-Teil wieder einmal erheblich zulernen muß, wenn er in seinem Beruf auf der Höhe bleiben will.

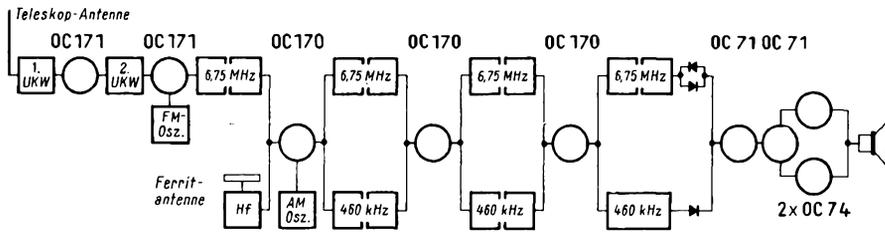


Bild 1. Blockschaltung des UKW-Transistorsupers Graetz-Joker

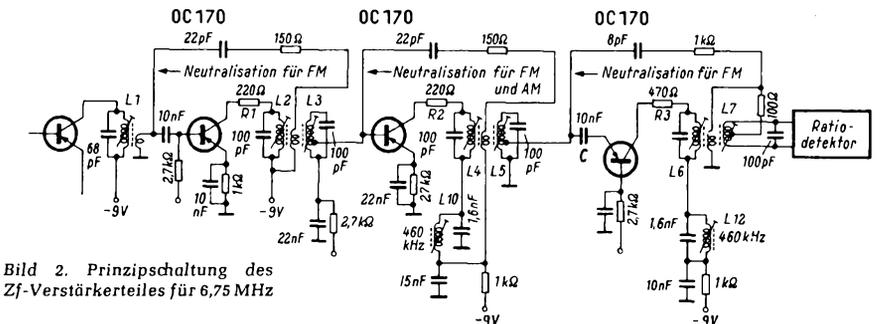


Bild 2. Prinzipschaltung des Zf-Verstärkerteiles für 6,75 MHz

schen Eingangs- und Ausgangskreis, ähnlich wie das Schirmgitter einer Pentode. Dadurch wird zwar die Schwingneigung eines Transistors für Hochfrequenz nicht vollständig beseitigt, aber doch stark herabgesetzt.

Allerdings erniedrigt sich sowohl in der Gitterbasisschaltung einer Röhre, als auch in der Basisgrundschaltung eines Transistors der Eingangswiderstand gegenüber der Normalschaltung recht erheblich. Er beträgt beim Transistor nur noch 40...200 Ohm gegenüber 500...2000 Ohm bei der Emitterschaltung²⁾. Dies erschwert nochmals die Anpassung an die hohen Resonanzwiderstände der Zf-Kreise; deshalb bevorzugt man die Emitterschaltung, selbst wenn dadurch die Neutralisation schwieriger wird.

Der FM-Zf-Teil erfordert drei Verstärkerstufen, der AM-Zf-Teil jedoch nur zwei. Deshalb schaltet man, wie bereits erwähnt, den für UKW-Empfang nicht erforderlichen AM-Mischtransistor als zusätzliche FM-Zf-Verstärkerstufe. Der Stromlauf für die Verstärkung der FM-Zf von 6,75 MHz ist in Bild 2 herausgezeichnet, um ihn besser verfolgen zu können. In der Kollektorleitung des UKW-Mischtransistors liegt der erste Zf-Kreis mit der Spule L 1. Seine Spannung wird über eine niederohmige Koppelwicklung auf die Basis des folgenden Transistors übertragen. Er dient hier als erste Zf-Stufe. Beim AM-Empfang dagegen wird die Basis auf die AM-Eingangskreise und der Emittor auf den Oszillatortransistor umgeschaltet (siehe Hauptschaltbild S. 169).

Auf die erste FM-Zf-Stufe folgt ein Bandfilter für 6,75 MHz mit den Spulen L 2 und L 3. Der Primärkreis ist voll an den Emittor angekoppelt; sein Fußpunkt führt direkt zur Speiseleitung, in der Emittorleitung liegt ein Stabilisierungswiderstand R 1 von 220 Ohm. Die Neutralisationsspannung wird einer Koppelspule entnommen. Der Sekundärkreis ist durch eine Anzapfung an die Basis des folgenden Transistors angepaßt. Der Fußpunkt führt über eine Kapazität von 22 nF, die zu einem 460-kHz-Kreis gehört, an Erde.

Etwa ebenso ist das folgende FM-Bandfilter geschaltet. Der Hf-Fußpunkt des Primärkreises mit der Spule L 4 ist über den 1,6-nF-Kondensator des 460-kHz-Kreises geerdet, eine Kopplungswicklung besorgt die Neutralisation über 150 Ohm/22 pF. Die Anzapfung des Sekundärkreises L 5 führt jedoch nicht zur Basis, sondern zum Emittor des für den UKW-Empfang in Basischaltung arbeitenden Transistors, und zwar ist seine Basis für 6,75 MHz über den 22-nF-Kondensator eines AM-Kreises geerdet. (Im Schaltbild S. 169 rechts neben Spule L 11.) Trotz der weniger zum Schwingen neigenden Schaltung wird über 1 kOhm und 8 pF neutralisiert. Hierzu dient die ohnehin für den Radiodetektor erforderliche Zusatzspule zwischen L 6 und L 7.

Für den AM-Empfang werden die drei Bereichschalterkontakte des ersten Transistors OC 170 im Hauptschaltbild umgeschaltet. Damit ergibt sich folgende Funktion: Der Transistor arbeitet nunmehr als AM-Mischstufe. Der 6,75-MHz-Kreis mit der Spule L 2 wird vom Kollektor abgetrennt und es werden ihm 5,6 nF über den Kontakt N 2-3 parallel geschaltet. Dadurch wird er

1) FUNKSCHAU 1960, Heft 3, Seite 73
 2) Mende: Leitfaden der Transistortechnik, Seite 133. Franzis-Verlag, München

stark verstimmt und kann beim KW-Empfang keine Energie entziehen, wenn man zufällig die Frequenz 6,75 MHz (ungefähr 44 m Wellenlänge) empfangen will. Gleichzeitig wird der in der AM-Mischschaltung nicht erforderliche Neutralisationszweig durch Aufgehen des Kontaktes P 4-5 von der Basis abgetrennt. Der nun allein wirksame 460-kHz-Kreis mit L 8 ist mit der für einen AM-Zf-Kreis großen Schwingkreis-Kapazität von 1,6 nF an den Kollektor-Innenwiderstand angepaßt.

Der Sekundärkreis des ersten AM-Zf-Filters (Spule 9) ist kapazitiv zwischen 1,6 nF und 22 nF angezapft. Der niederohmige Spannungsabgriff an 22 nF ergibt die Anpassung an die Basis des zweiten Transistors OC 170. Die wenigen bis zur Basis in Reihe liegenden Windungen des 6,75-MHz-Kreises L 3 stellen für 460 kHz kein Hindernis dar. Ebenso bedeutet die im Kollektorkreis liegende 6,75-MHz-Spule L 4 für 460 kHz eine glatte Verbindung.

Nun folgt eine interessante AM-Neutralisation. Der Kreis L 10 ist an einer kapazitiven Anzapfung geerdet, der untere Anschluß des Kreises ist über 1 kΩ hochgelegt. Von diesem gegenphasig zum Kollektor liegenden Ende des Kreises führt die Neutralisationsleitung über die jetzt bedeutungslose FM-Neutralisationsspule und über 150 Ω und 22 pF zur Basis zurück. Der kapazitive Abgriff ist so bemessen, daß sich mit den gleichen Neutralisationsgliedern wie für FM (150 Ω - 22 pF) die richtige AM-Neutralisation ergibt.

Der Sekundärkreis mit der Spule L 11 des gleichen Bandfilters führt zur Basis des letzten Zf-Transistors. Er wird ebenfalls durch kapazitive Anzapfung (1,6 nF/22 nF) angepaßt. In der Emittlerleitung liegt nur ein Einzelkreis mit L 12 für 460 kHz. Seine Koppelspule für den Demodulatorkreis wird gleichzeitig zur AM-Neutralisation über 5 pF ausgenutzt.

Bild 3 zeigt vereinfacht die Schaltung des letzten Zf-Transistors für AM-Empfang. Er arbeitet also hierbei im Gegensatz zu Bild 2 in Emittlergrundschaltung, ohne daß die daran hängenden 6,75-MHz-Kreise ihn beeinflussen. Die Selbstinduktion der Teilwicklung der Spule L 5 ist zu vernachlässigen, der 10-nF-Kopplungskondensator C aus Bild 2 wirkt nun als Emittler-Erdungskapazität. Ebenso ist, wie bekannt, der FM-Kreis mit der Spule L 6 für 460 kHz als einfache Verbindung zu betrachten.

Die Amplitudenbegrenzung im Zf-Teil beim UKW-Empfang erfolgt lediglich durch Übersteuern der Transistoren. Eine automatische Verstärkungsregelung durch die Richtspannung des Ratiodektors wird nicht angewendet, dieser liefert nur die Nf-Spannung. Beim Übersteuern der Transistoren, also bei wachsender Kollektorwechselspannung, wird auch die dynamische Kollektorkapazität größer, weil nun einmal der Transistor ein so spannungsempfindliches Gebilde ist. Die wachsende Kapazität verstimmt den angeschlossenen Zf-Kreis zu niedrigeren Frequenzen.

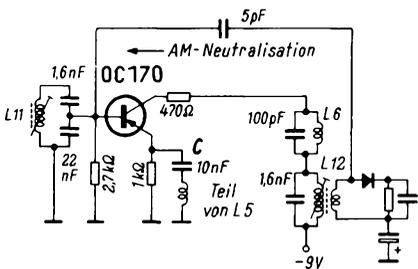


Bild 3. Prinzipschaltung der letzten Zf-Stufe beim AM-Empfang

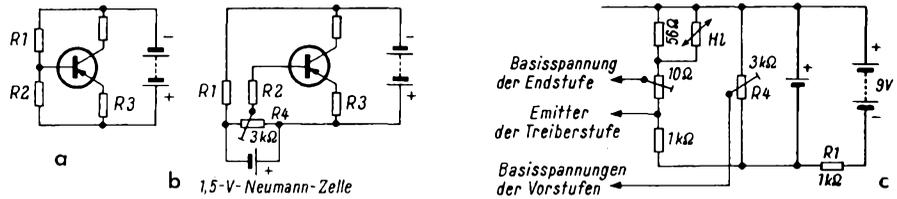


Bild 4. Stromversorgung von Transistoren; a = Basisvorspannung durch Spannungsteiler, b = Basisvorspannung wird an einer Stabilisationszelle abgegriffen, c = Stromversorgung beim Graetz-Joker

Stimmt man zufällig auf einen Sender in der Richtung hin ab, daß die gebildete Zwischenfrequenz z. B. von 470 kHz auf 460 kHz wandert, dann merkt man zunächst nichts von der inneren Verstimmung durch die dynamische Kollektorkapazität, weil sie sich langsam mit erhöht. Nach dem Überschreiten des Resonanzmaximums fällt aber die angewachsene Kollektorkapazität sprunghaft auf ihren Normalwert zurück. Die Kreisfrequenz wird höher, obgleich man die Abstimmung jetzt von 460 kHz in Richtung auf 450 kHz, also zu niedrigen Frequenzen, weiterdreht. Dies kann zur Folge haben, daß der Empfang eines Senders beim Durchstimmen in dieser Richtung mit einem hörbaren Knack abreißt.

Um dies zu verhindern, schaltet man in die Kollektorleitungen die in Bild 2 mit R 1 bis R 3 bezeichneten Widerstände ein. Sie wirken als Vorschaltwiderstände für die störende dynamische Kollektorkapazität und verringern ihren Einfluß auf die Kreisabstimmung. Allerdings darf man sie nicht zu groß wählen, weil sonst nutzlos Zf-Spannung daran verloren geht. R 1 und R 2 sind hier zu 220 Ω gewählt. In der letzten Zf-Stufe mit den größten Amplituden wurde R 3 = 470 Ω gewählt.

Nf-Verstärkerenteil und Stromversorgung

Der Stromlauf ist aus Bild 1 und der Hauptschaltung gut zu erkennen. Der erste Nf-Transistor OC 71 arbeitet in RC-Kopplung auf den Treibertransistor OC 71. Die gegenphasige Steuerspannung für die Endstufe liefert ein Treibertransformator. Von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers führt eine tiefenbetonende Gegenkopplung zurück auf die Basis des Treibertransistors. Zur Höhenbeeinflussung dient eine Tonblende aus 10 kΩ und 0,1 µF an der Basis des ersten Nf-Transistors. Die Bässe werden durch das C-Koppelglied zwischen den beiden Transistoren OC 71 auf die gewünschte Klangfarbe eingestellt. Steht der 20-kΩ-Widerstand B auf Kleinstwert, dann werden die Tiefen voll über 8 µF übertragen. Ist B mit 20 kΩ wirksam, dann gelangen über den 40-nF-Kondensator vorwiegend nur mittlere und hohe Tonlagen zur Endstufe.

Um die Basisgleichspannungen einzustellen, wird eine bisher noch weniger erörterte Schaltung angewendet, die sich jedoch als sehr zweckmäßig erwiesen hat. Bei der vielfach üblichen Schaltung Bild 4 a erhält jeder Transistor einen eigenen Basisspannungsteiler R 1/R 2. Er muß ziemlich niederohmig sein, um das Basispotential gegenüber den beim Transistor möglichen Änderungen des Eingangswiderstandes genügend fest zu halten. Bei der Schaltung Bild 4 b liegt im Stromversorgungsteil eine Neumann-Stabilität-Zelle. Sie wird über den 1-kΩ-Widerstand R 1 (auch in der Hauptschaltung so gekennzeichnet) ständig polarisiert und besitzt daher eine konstante Klemmenspannung von 1,5 V. Parallel dazu liegt ein Trimmwiderstand R 4; sein Abgriff liefert konstante Basisvorspannungen für sämt-

liche Vorstufentransistoren. Kontrolliert werden sie durch den Spannungsabfall am Emittlerwiderstand des Treibertransistors OC 71. R 4 ist so einzustellen, daß an dem 100-µF-Emittlerkondensator eine Spannung von 0,8 V gemessen wird.

Von der gleichen stabilisierten 1,5-V-Spannung wird auch die Basisvorspannung der Gegentakt-Endstufe abgegriffen. Dazu ist nach Bild 4 c ein weiterer Spannungsteiler aus den Widerständen 56 Ω - 10 Ω - 1 kΩ angeordnet. Mit dem 10-Ω-Trimmwiderstand sind die Basisspannungen der Endstufe so abzugleichen, daß der Ruhestrom in der gemeinsamen Kollektorzuleitung (Mittelanzapfung des Ausgangsübertragers) 4 mA beträgt. Dieser Arbeitspunkt wird ferner in bekannter Weise durch einen Heißbleiter HL (parallel zum 56-Ω-Widerstand) gegen Temperatureinflüsse stabilisiert, indem das Basispotential bei Temperaturanstieg verringert wird. Ferner wird der Emittler des Treibertransistors aus diesem Spannungsteiler gespeist.

Sämtliche Vorstufentransistoren sind außerdem zur Temperaturstabilisierung mit Emittlerwiderständen versehen, entsprechend den Widerständen R 3 in Bild 4 a und 4 b. Durch geeignete Bemessung (von 1,8 kΩ bis 270 kΩ) wird jeweils der richtige Emittlerstrom bzw. Arbeitspunkt eingestellt.

Man erkennt aus alledem, daß ein UKW-Transistorempfänger trotz des vom Röhrenempfänger bekannten Überlagerungsprinzips wichtige neue Einzelheiten für den Schaltungstechniker und Servicemann enthält.

Günstige

Komplett-Lieferung



der Fernkurse System Franzis-Schwann

Um den Interessenten ein schnelleres und preisgünstigeres Studium als nach der Monats-Methode zu ermöglichen, liefern wir unsere beiden Fernkurse jetzt auch **komplett**:

Radio-Fernkurs

12 Lehrbriefe = 24 Lektionen mit Lösungszetteln für sämtliche Aufgaben in Kassette, insgesamt 214 Seiten mit 148 Zeichnungen.

Fernseh-Fernkurs

12 Lehrbriefe = 24 Lektionen mit Lösungszetteln für sämtliche Aufgaben in Kassette, insgesamt 280 Seiten mit 220 Zeichnungen.

Preis je 19,80 DM

zuzüglich 70 Pf Versandkosten.

Das Studium unserer Fernkurse ist besonders den Fachlehrlingen sowie zur Vorbereitung für die Teilnahme an industriellen Service-Kursen zu empfehlen.

Prospekte und Muster-Lehrbrief kostenlos!

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35

Die Betriebsarten-Umschaltung beim Mehrzweckempfänger Blaupunkt-Westerland

Der vollständige Blaupunkt-Empfänger Westerland besteht aus drei Teilen:

1. dem tragbaren Reiseempfänger mit Ferritantenne, 0,3-W-Endstufe, eingebautem Kleinlautsprecher und vier eingesetzten Monozellen zur Stromversorgung,
2. der im Kraftwagen eingebauten Endstufenkassette mit Autoantennenanschluß für den Empfangsteil, 4-W-Gegentakt-Endstufe und Anschluß an die Wagenbatterie,
3. dem im Kraftwagen eingebauten großen Lautsprecher.

Zum Empfang im Kraftwagen wird der Empfangsteil 1 in die Kassette 2 im Arma-

den b-Kontakten (kleine Kreise im Hauptschaltbild) her. Ferner ist in der Kassette ein Hf-Anschluß A zum Durchschalten der Autoantenne auf die Buchse B vorgesehen.

Betrieb als Reiseempfänger

Antennenteil (vgl. Schaltung auf S. 169)

Der Eingangsteil arbeitet hierbei mit Ferritantenne und Drehkondensator-Abstimmung. Spule L 6 ist die MW- und L 7 die zusätzliche LW-Wicklung. Bild 5 läßt den Ferritstab und den Drehkondensator erkennen. Die niederohmige Kopplungswicklung L 8 führt über einen Gleichspannungs-Trennkondensator C 4 und über die Verbindungs-

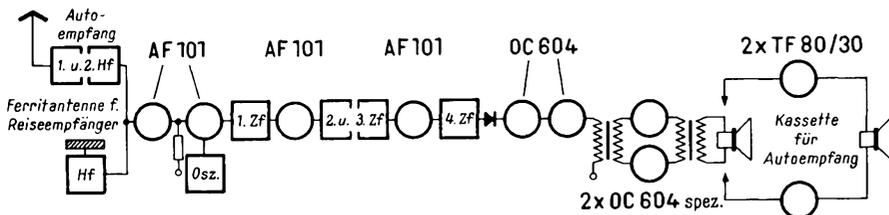


Bild 2. Blockschaltung mit den Abwandlungen im Hf-Eingangs-Teil und in den Endstufen

turenbrett eingeschoben (Bild 1). Dabei werden selbsttätig die erforderlichen Verbindungen zwischen beiden Teilen hergestellt.

Die Blockschaltung

des Gerätes ist aus Bild 2 zu erkennen. Einzelheiten dazu werden im folgenden nur soweit besprochen, wie sie für die Umschaltung vom Reise- zum Autosuper bemerkenswert sind. Zum Verständnis der Umschaltung sei zunächst die Funktion der Steckverbindungen zwischen Empfangsteil und Kassette erläutert.

An der Rückseite des Empfangsteiles befinden sich nach Bild 3 zwei Federkontaktreihen mit den Kontaktreihen 1 a bis 11 a und 1 b bis 11 b. Diese Kontaktfedern berühren sich bei Verwendung als Reiseempfänger paarweise, so daß jeweils die Kontakte a und b der gleichen Ziffern miteinander verbunden sind. In der Gesamtschaltung auf Seite 169 ist dies durch die kleinen Pfeilspitzen zwischen den Kontaktreihen a und b dargestellt. Die Kontakte 7 und 9 sind dabei durch feste Verbindungen ständig überbrückt. Die Umschaltleiste Bild 3 enthält ferner noch eine Hochfrequenzbuchse B.

In der Kassette befindet sich als Gegenstück zu diesen Federleisten eine Kontaktmesserleiste. Bild 4 stellt die Vorder- und Rückseite dieser Isolierleiste mit den in gedruckter Schaltungstechnik aufgetragenen Kontakten dar. Beim Einschieben des Schaltbildes trennt die Isolierleiste sämtliche a-b-Verbindungen auf. Bild 4 a läßt die Messerkontakte 1 c bis 11 c dieser Leiste erkennen. Die Schaltmesser stellen beim Einschieben Verbindungen zur Kontaktreihe 1 a bis 11 a des Schaltbildes her. Diese Verbindungen sind durch gestrichelte Linien dargestellt.

Die Rückseite der Messerleiste Bild 4 b enthält nur vier Kontaktmesser, nämlich 3 d, 5 d, 8 d und 10 d. Sie stellen beim Einschieben die Verbindungen zu den entsprechen-

den Kontakten 2 a und 2 b zur Basis des Vorstufentransistors T 1. Er dient mit einem Kollektorwiderstand R 1 von 820 Ω als aperiodische Hf-Verstärkerstufe für Mittel- und Langwelle und bewirkt dadurch ein besseres Signal/Rausch-Verhältnis für die folgende Mischstufe mit dem Transistor T 2.

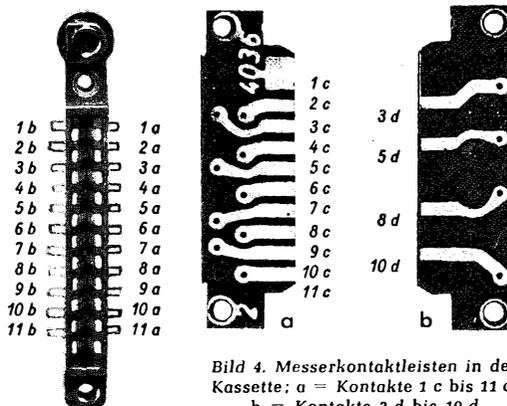


Bild 4. Messerkontaktleisten in der Kassette; a = Kontakte 1 c bis 11 c, b = Kontakte 3 d bis 10 d

Bild 3. Federkontaktleisten im Empfangsteil

Der Zf-Saugkreis mit der Spule L 9 und dem Kondensator C 5 leitet hier evtl. vorhandene Zf-Störfrequenzen ab.

Der Oszillator arbeitet mit induktiver Abstimmung; die Schwingkreisspulen sind L 4 (MW) und L 5 (LW). Die zugehörigen Rückkopplungsspulen liegen in der Emitterzuleitung. Über eine Zusatzwicklung, den Widerstand R 2 und den Kondensator C 6 gelangt außerdem ein Teil der Oszillatorspannung zurück auf die Basis, um das Abreißen des Oszillators bei niedriger Batteriespannung zu vermeiden.

Der Gleichlauf zwischen Eingangsdrehkondensator und Oszillator-Variometer stellt ein gutes Zeugnis für die Konstruktionstechnik dar. Den Vorkreis gleichfalls durch ein Variometer abzustimmen, wäre wegen der Ferritantenne nicht möglich gewesen.

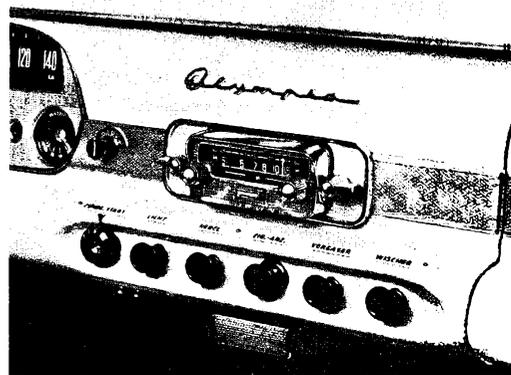


Bild 1. Autosuper Blaupunkt-Westerland im Armaturenbrett eines Opel-Olympia

Endstufe

Von der Signaldiode führt die Nf-Leitung über den Kondensator C 7 und die durchgeschaltete Verbindung 8 a und 8 b zum Lautstärkeeinsteller L. Darauf folgen ein zweistufiger Nf-Vorverstärker und die Gegentakstufe mit den Transistoren T 7 und T 8. Ein Pol des Lautsprechers ist über den Kontakt 9 an den Ausgangsübertrager Ü 2 angeschlossen. Der andere Pol des Lautsprechers führt direkt zur Mittelanzapfung der Sekundärwicklung, ferner ist diese Leitung über den Kontakt 10 und ein Skalenslampchen (6 V/0,5 A) an Masse geführt. Das Lampchen hat bei Verwendung als tragbarer Reiseempfänger keine Bedeutung.

Stromversorgung

Die eingesetzte Trockenbatterie B wird über den Schalter S 1 eingeschaltet. Der damit gekuppelte Schalter S 2 ist durch die Kontakte 5 a und 5 b bei Verwendung des Reiseempfängers ständig überbrückt. Außerdem sind folgende Stromversorgungsleitungen an der Umschaltleiste hergestellt:

- 3 a - 3 b Plus-Empfängerbatterie - Emitter der Endstufe,
- 4 a - 4 b Plus-Empfängerbatterie - Masseanschluß des Empfängers,
- 6 a - 6 b Minus-Empfängerbatterie - Einschalter S 1 - Kollektoren der Vorstufen,
- 7 a - 7 b Minus-Empfängerbatterie - Kollektor der Endstufe.

Betrieb als Autoempfänger

Antennenteil

Beim Betrieb als Autosuper arbeitet das Gerät im MW-Bereich mit einem induktiv abgestimmten Eingangsfilter. Bekanntlich

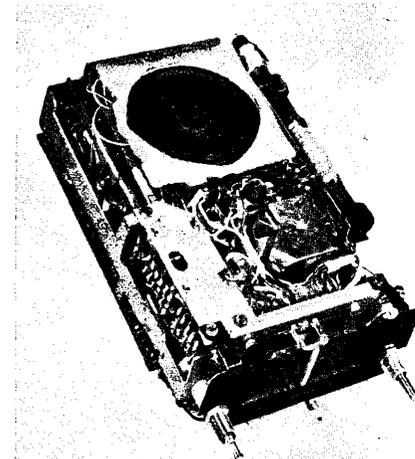


Bild 5. Chassis des Empfangsteiles mit Ferritantenne, Abstimmkondensator und Lautsprecher

bietet die induktive Abstimmung Vorteile beim Autosuper, weil die Antennenkapazität und die gesamte Empfangsspannung in den ersten Kreis eingekoppelt werden können. Die Zuleitung von der Antenne führt über eine UKW-Drossel Dr und den Abgleich-Trimmer C8 sowie die Steckverbindung A-B zum Eingangskreis im Empfangsteil.

Für den MW-Bereich sind nach Bild 6 zwei π -Kreise mit den Spulen L1 und L3 vorhanden, die am Fußpunkt über den Kondensator C2 mit 1 nF gekoppelt sind. Der Ausgang ist kapazitiv angezapft, um das Bandfilter über 100 pF an die Basis des Transistors T1 anzupassen.

Im LW-Bereich wird nach Bild 7 die Induktivität durch die Zusatzspule L2 vergrößert, und die Kapazitäten C1 und C3 werden parallel zum Eingang bzw. zum Ausgang geschaltet. Der zweite Kreis wird dann durch den Wellenschalterkontakt 4-5 umgangen.

Das dreiteilige induktive Abstimmaggregat des Empfangsteiles ist in Bild 8 zu erkennen. Zum Betätigen der Abstimmung dient ein Schneckenantrieb, dessen Zahnrad auch den Drehkondensator von Bild 5 betätigt, der also beim Empfang im Auto blind mtläuft.

Endstufe

Ist die Kassette in den Empfangsteil eingeschoben, dann dient der Ausgangsübertrager Ü 2 als Treibertransformator der Leistungs-Endstufe in der Kassette. Außerdem werden zur besseren Klanganpassung nach Bild 9 vor den Eingang des Nf-Verstärkers ein Baß-Potentiometer B und ein Höhen-Potentiometer H geschaltet. Hierzu dienen die Kontakte 7 und 8 der Umschaltleiste.

Die Kassetten-Endstufe mit den beiden Transistoren T9 und T10 besitzt einen umschaltbaren Ausgangsübertrager Ü 3 für den Betrieb von einem oder zwei Lautsprechern. Die Basisvorspannung ist mit einem Heißleiter stabilisiert, außerdem schützt eine besondere Transistorsicherung Si 2 die Endstufe vor Überlastung.

Diese verschiedenen recht verwickelt erscheinenden Schaltvorgänge werden zwangsläufig beim Einschieben in die Kassette ausgeführt. Bild 10 läßt unten die Messerleiste mit den Kontakten von Bild 4 b sowie rechts daneben den Steckerstift A für die Antennenzuführung erkennen. Rechts und links sind die Transformatoren der Endstufe und die übrigen Schaltelemente untergebracht.

Stromversorgung

Der Betriebsstrom aus der Wagenbatterie wird über die üblichen Siebglieder zugeführt, ferner sind Wechselverbindungen vorgesehen, um die Versorgungsleitungen umzupolen, je nachdem ob der Minus- oder der Pluspol der Wagenbatterie an Masse liegt. Die Betriebsspannung für die Vorstufen-Transistoren wird durch eine 6-V-Zener-Diode Z stabilisiert. Der Widerstand R4 dient als Vorwiderstand bei 6,3-V-Batterien. Bei 12-V-Batterien wird außerdem Widerstand R3 freigegeben. In der Reihenfolge der Ziffern werden folgende Verbindungen für die Stromversorgung hergestellt:

- 3 b - 3 d Emitterzuleitung der Transistoren T 7, T 8 an Pluspol der Stromversorgung.
- 3 a - 3 c Übrige Stufen des Empfängers an Stromversorgung.
- 4 a - 4 c Masseverbindung von der Kassette zum Empfangsteil.
- 5 d - 5 b - Schalter S 2 - 5 a - 5 c; Gesamtstromversorgungsleitung wird über Schalter S 2 an den Empfangsteil geführt.

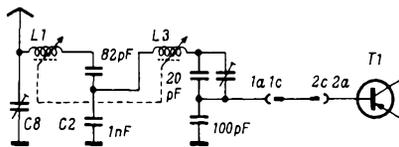


Bild 6. MW-Eingangsschaltung beim Autoradio-betrieb

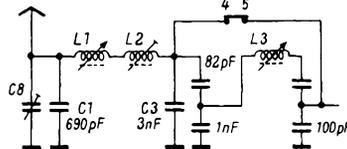


Bild 7. LW-Eingangsschaltung beim Autoradio-betrieb

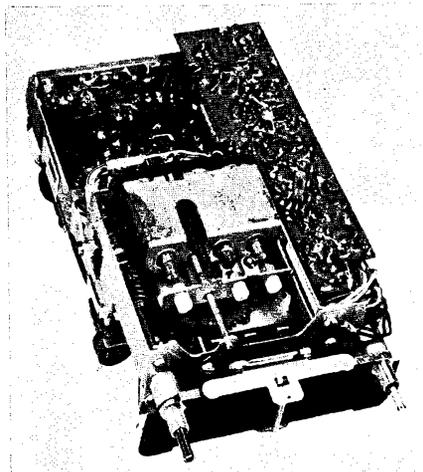


Bild 8. Chassis des Empfangsteiles mit Dreifach-variometer und Schneckenantrieb

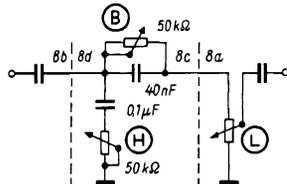


Bild 9. Klang-einstell-glieder beim Auto-betrieb

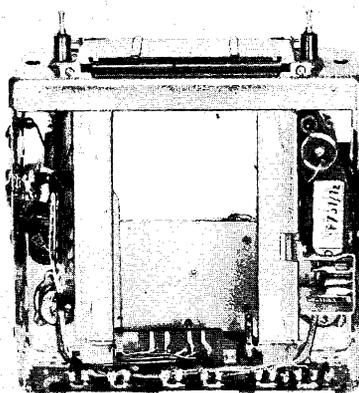


Bild 10. Kassetten-Chassis

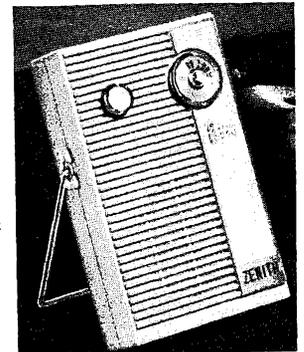
6 a - 6 c Trockenbatterie des Empfangsteiles wird abgetrennt und die aus der Wagenbatterie stammende Stromquelle über Schalter S1 angeschlossen.

10, b - 10 d Die Skalenlampe L wird an den Stromversorgungssteil gelegt und leuchtet beim Einschalten des Schalters S 2 auf.

Mit dem Gerät Westerland wurde somit eine gut durchdachte und sehr zweckmäßige Kombination eines leicht tragbaren Batterieempfängers mit einem komfortablen Autosuper geschaffen.

Zenith-Reiseempfänger

Die amerikanische Firma Zenith ist seit Jahren als Hersteller hochwertiger Reiseempfänger bekannt. Für weltweiten Kurzwellenempfang dient der Hochleistungs-empfänger Trans-Oceanic mit umschaltbarer Trommelskala und gespreizten Kurzwellenbändern. Eine Besonderheit dieses Gerätes ist die über ein Kabel herausgeführte Ferritantenne. Sie läßt sich beispielsweise innen an der Windschutzscheibe von Kraftwagen anbringen.



Taschen-empfänger Zenith Royal 250. Das Gerät ist in drei verschiedenen Gehäusefarben erhältlich

Eine hübsche Neuerscheinung ist der Taschenempfänger Zenith Royal 250 (Bild). Er arbeitet im Mittelwellenbereich mit sechs Transistoren und Gegentakt-B-Endstufe. Die Ausgangsleistung beträgt 100 mW. Vier Quecksilberzellen geben dem Gerät eine Betriebsdauer von mehr als 400 Stunden. Die Batteriezellen sind in einem besonderen Abteil untergebracht, das jede Verschmutzung des eigentlichen Empfängers durch etwa austretende Elektrolytflüssigkeit verhindert.

Zenith-Geräte sind neuerdings auch in Deutschland durch die Firma Frankfurter Außenhandel GmbH, Frankfurt/Main-W 13, erhältlich.

Transistorempfänger—Schaltungen und Bauteile

Von dem bereits traditionell gewordenen Seifendosen-Empfänger bis zum Fotoblitzgerät mit Transistor-Automatik enthält diese 88 Seiten starke Druckschrift 47 Transistor-Schaltungen aller Art einschließlich Fernsteuerempfänger, Verstärker, Gleichspannungswandler und Generatoren. Jeder Schaltung ist eine genaue Stückliste mit Preisen beigegeben. Dazu kommen Dioden und Transistor-Vergleichstabellen, Sonderangebote von Dioden und Transistoren, Angebote von Gehäusen, Lautsprechern und sonstigen Einzelteilen, ferner von Meßgeräten sowie eine umfangreiche Aufstellung an Fachliteratur.

Für einen Schutzpreis von nur 1 DM erhält der Amateur hiermit nicht nur einen nüchternen Katalog, sondern ein äußerst vielseitiges ständiges Nachschlagewerk für den Selbstbau von Empfängern und elektronischen Geräten (Radio Fern Elektronik, Essen, Kettwiger Straße).

Preissenkung für Elac-Phonogeräte. Eine erfreuliche Nachricht: die Electroacoustic GmbH, Kiel, hat ihre Preise gesenkt, und zwar je nach Gerätetyp um 17 bis 25 %. Möglich wurde diese Preissenkung durch eine Begrenzung der Typenzahl, der Rationalisierung der Fertigung und der Intensivierung und Rationalisierung des Vertriebs. Ein weiterer nicht unwesentlicher Faktor ist der Übergang zu einer Absatzpolitik, in der dem Leistungsrabatt gegenüber dem Funktionsrabatt das Primat eingeräumt wurde.

Transistor-Umformer bis 1000 Watt

Viele Werkstatttechniker in Gegenden mit Gleichstromversorgung denken ungern an die umständlichen Einrichtungen, um die Gleichspannung in Wechselspannung umzuformen. Aber auch bei fliegend aufgebauten Verstärkeranlagen, die aus Wagenbatterien betrieben werden, ist es lästig, die Wechselstromgeräte über Zerkhacker-Aggregate oder rotierende Umformer zu betreiben.

Elektronische Umformer mit Leistungstransistoren bringen hier eine Wandlung, denn sie arbeiten ohne bewegte Teile, ohne jede Wartung und mit günstigem Wirkungsgrad. Verwendete man diese DC-Konverter zunächst nur, um Anodenspannungen für Auto- und Reiseempfänger zu erzeugen, so ist es heute bereits möglich, Leistungen bis zu 1000 W über Transistor-Umformer zu liefern.

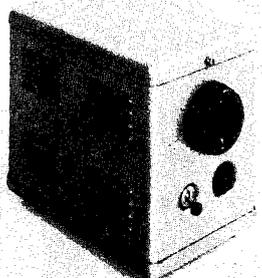


Bild 1. Transistor-Umformer bis 250 W (Blessing)

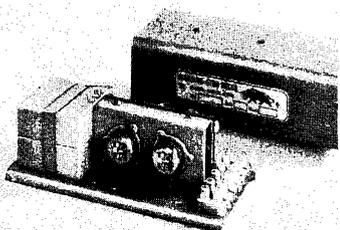


Bild 2. Umformer für den Betrieb von Leuchtstofflampen. Die Arbeitsfrequenz liegt so hoch, daß das Flimmern der Leuchtstoffröhren nicht mehr stört

Eine belgische Firma, Blessing Etro Belge SA, hat sich auf dieses Arbeitsgebiet spezialisiert und liefert Transistor-Umformer, mit denen Gleichspannungen von 6, 12, 24, 36 oder 110 V auf 220 V Wechsel- oder Gleichspannung umgeformt werden. Die Leistungsstufenreihe ist dabei 60 – 100 – 200 – 250 – 350 – 500 – 1000 VA. Daneben werden auf Bestellung Umformer bis zum Hochspannungsgebiet und für Leistungen bis zu mehreren Kilowatt hergestellt. Auch sind Umformer erhältlich, die 400 Hz Ausgangsfrequenz für den Betrieb von Flugzeugbordgeräten liefern.

Der Wirkungsgrad aller dieser Umformer ist infolge günstiger Schaltung und Bemessung erstaunlich gut und liegt für die Nennlast bei 92 %. Aber auch bei geringerer Belastung sinkt der Wirkungsgrad nicht wesentlich ab; im Leerlauf werden höchstens 10 % des maximalen Stromes verbraucht. Die Umformer können kurzschlußfest ausgeführt werden, so daß sie durch Überlastungen nicht beschädigt werden. Bei äußeren Kurzschlüssen hört die Leistungsabgabe automatisch auf oder vermindert sich stark, bis der Kurzschluß oder die Überlastung beseitigt sind. Wegen der ständigen Betriebsbereitschaft sind Transistor-

Umformer auch als Notstromaggregate gut geeignet. Dabei wird für das Aufladen der Notstrombatterie kein Ladegerät benötigt, wenn Transistor-Umformer für Umkehrbetrieb verwendet werden. Sie formen in einer Richtung die Batteriegleichspannung in Lichtnetzwechselspannung um, und in der anderen Richtung arbeiten sie als Ladegleichrichter für die Batterie. Sofort nach Wiederkehr des Netzstromes wird also die Notbatterie neu geladen. Das Umschalten auf Notbetrieb erfolgt automatisch so schnell, daß man es nicht bemerkt. – Besondere Ausführungen mit hoher Frequenzkonstanz gestatten den Betrieb von Synchronmotoren und damit den Anschluß von Tonbandgeräten.

Aus dem umfangreichen Programm der Firma Blessing seien folgende Beispiele herausgegriffen:

Bild 1 stellt einen Transistor-Umformer bis 250 W dar, der zum Betrieb von Rundfunk- und Fernsehempfängern geeignet ist. Bild 2 ist eine spezielle Ausführungsform zum Betrieb von Leuchtstoffröhren aus Autobatterien. Man kann damit beispielsweise das Innere von fahrbaren Werkstattwagen rationell beleuchten. Die Leuchtstoffröhren benötigen dabei weder Starter noch Vorschaltrossel.

Bild 3 stellt eine größere fremdgesteuerte Ausführung mit guter Frequenzkonstanz dar. Hierbei erzeugt eine Gegentakt-Schwingstufe die 50-Hz-Frequenz, und eine davon gesteuerte Leistungs-Gegentaktstufe gibt die erforderliche Ausgangsleistung.

Gleichfalls recht vorteilhafte Konstruktionen sind die Transistor-Umformer der Schweizer Firma Movomatic AG, Neuchâtel. Serienmäßig werden drei Typen gefertigt:

- WER 12...220 V, 50 Hz, 100 VA
- WER 24...220 V, 50 Hz, 150 VA
- WER 36...220 V, 50 Hz, 150 VA

Wie aus den Bezeichnungen zu ersehen, werden 12, 24 oder 36 V Eingangs-Spannung (Akkumulator) benötigt und 220 V/50 Hz abgegeben. Im Leerlauf werden nur 35 W aus

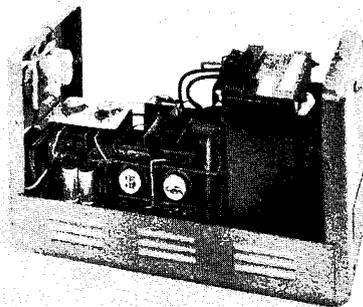


Bild 3. Fremdgesteuerte Umformer hoher Frequenzkonstanz und großer Ausgangsleistung

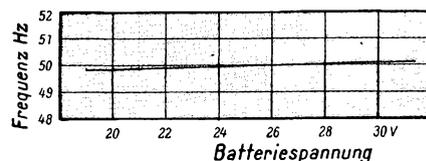


Bild 4. Frequenzkonstanz eines Movomatic-Transistorumformers 24/220 V 50 Hz 150 VA bei einem Verbraucher von 100 W und 18° C Temperatur. Selbst bei extremen Abweichungen von der Batterie-Nennspannung 24 V ändert sich die Frequenz nur um 0,1...0,2 Hz

der Batterie entnommen. Bei Belastung mit 100 W steigt die Primäraufnahme auf 130 W, dies entspricht dem für diese Leistungsklasse bei Umformern recht günstigen Wirkungsgrad von 77 %. Sehr vorteilhaft ist dabei auch, daß bei kurzgeschlossenem Ausgang, also starker Überlastung, infolge einer elektronischen Rücksicherung der Primärverbrauch auf 50 W zurückgeht. Die Umformer können also nicht durch Überlast beschädigt werden. Die Stabilität der Frequenz ist besser als ± 1 Hz, so daß auch Plattenspieler und Tonbandgeräte in Übertragungsanlagen aus diesen Umformern gespeist werden können. Bild 4 läßt erkennen, wie wenig Einfluß die Batteriespannung auf die Frequenz hat.

Die Gehäuse der Geräte bestehen aus Leichtmetall-Spritzguß und können zu Gerätegestellen zusammengebaut werden. Die zulässige Umgebungstemperatur beträgt -30° C bis $+60^{\circ}$ C.

Schwimmende Motoraufhängung bekämpft Rumpelgeräusche

Bei einem Abspielgerät können die vom Motor hervorgerufenen Erschütterungen auf das Tonabnehmer-System übertragen werden, wo sie die störenden Rumpelspannungen erzeugen. Die Motorschütterungen, die z. B. durch die 100-Hz-Drehgeschwindigkeiten des Stators, die Restunwucht des Läufers oder durch den geringen Schlag der Motorwelle mit der aufgesetzten Stufenachse hervorgerufen werden, können auf zwei Wegen zum Tonabnehmer-System gelangen:

1. vom Stator über die Befestigungselemente des Motors zum Abspielgerät-Chassis und weiter über das Tonarmlager – Tonarm zum Tonabnehmer-System,
2. von der Motorwelle über das Zwischenreibrad und den Plattenteller auf die Abtastnadel des Tonabnehmers.

Mit dem Einbau einer schwimmenden Motoraufhängung beim neuen Telefunken-Plattenspieler TP 5 in Verbindung mit dem Riemenantrieb wurde mit einfachen Mitteln eine gute Entkopplung der störenden Erschütterungen vom Chassis erreicht.

Die 100-Hz-Drehgeschwindigkeiten wie auch die Unwucht-Erschütterungen werden von der extrem weichen Federaufhängung nicht übertragen. Andererseits nimmt der Antriebsriemen alle Motorwellenstöße auf und verhindert ihre Übertragung auf das Zwischenreibrad und den Plattenteller. Mit Hilfe der „schwimmenden Motoraufhängung“ in Verbindung mit dem Riemen-Zwischenantrieb wird eine Qualität erreicht, die im allgemeinen nur mit erheblichem Material- und Kostenaufwand, u. a. bei Studiogeräten, möglich ist.

Amerikanische Handbücher für deutsche Amateure

Häufig werden wir nach einer Bezugsquelle für die verbreiteten amerikanischen Amateur-Handbücher, z. B. das *Radio Amateur Handbook*, gefragt. Die in Kürze erscheinende neue Auflage wird von der Fa. Richard Beed, Buch- und Zeitschriftenimport, Hannover, Am Schiffgraben 37, zu beziehen sein; der Preis wird 19.50 DM betragen. Vorbestellungen können sofort nach Erscheinen ausgeliefert werden. Auch die folgenden Bücher sind lieferbar: Single Sideband for the Radio Amateur (8 DM), Hints and Kinks for the Radio Amateur (6 DM), Mobile Manual for the Radio Amateur (14 DM), ARRL Antennabook (12 DM), ferner aus dem Verlag der Zeitschrift CQ: New Mobile Handbook (13.60 DM), New Sideband Handbook (14 DM).

Neues Fernsehgerät mit 57-cm-Bonded-Shield-Bildröhre

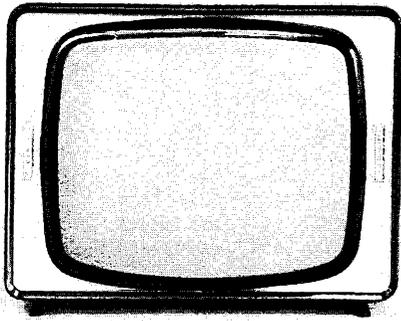


Bild 1. Das neue Quelle-Fernsehgerät mit der wenig gekrümmten, fast rechteckigen Sylvania-Bildröhre 23 SP 4, deren Schutzscheibe direkt auflaminiert ist

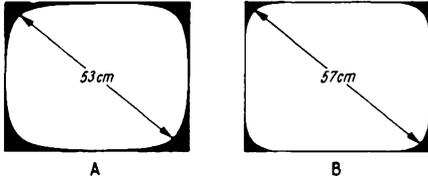


Bild 2. Vergleich zwischen dem Bildschirm der 53-cm- (A) und der 57-cm-Bildröhre (B)

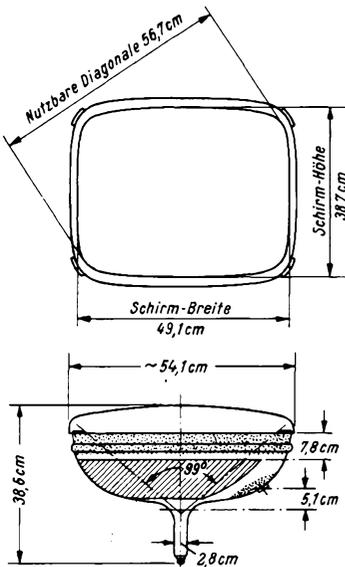


Bild 3. Abmessungen der 57-cm-Röhre (hier Bi-Panel-Type 23 EP 4 der RCA)

Bild 4. Schnitt durch das Bildfenster der üblichen 53-cm- (A) und der neuen 57-cm-Bildröhre (B), um zu zeigen, wie die Bildfensterkrümmung vermindert werden konnte

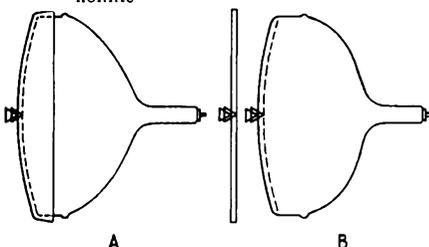
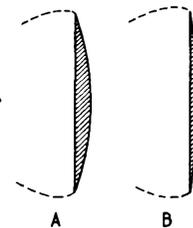


Bild 5. Nur noch zwei Glasoberflächen! Durch die enge Verbindung der Schutzglashaube mit der Bildfensteroberfläche bei der neuen Röhre (A) konnte die Zahl der reflektierenden Luft/Glas-Übergänge gegenüber der Röhre mit getrennter Schutzscheibe (B) auf zwei reduziert werden

Früher als erwartet ist das erste deutsche Fernsehgerät mit der im Sommer 1959 in den USA vorgestellten und seither erst in einer relativ kleinen Zahl von amerikanischen Fernsehmodellen benutzten 57-cm-Bildröhre mit direkt auflaminiertem Schutzglas herausgekommen. Seit Ende Februar liefert das Großversandhaus Quelle zwei Geräte (Universum-Luxus-Vollautomatik in Stand- und Tischausführung) mit dieser zur Zeit in den USA von drei Fabriken gebauten Bildröhre; Quelle verwendet die Sylvania-Bildröhre 23 SP 4 mit einem speziell für Europa entwickelten 300-mA-Heizer und 110°-Ablenkung.

Die FUNKSCHAU hat diese neue Röhrenart zweimal kurz vorgestellt (Heft 13/1959, Seite 298, und Heft 17/1959, Seite 404), denn sie ist eine gewisse Novität. Bild 1 läßt recht gut erkennen, daß sich ein neues Bildformat mit wesentlich schärferen Ecken als bisher ergibt. Bild 3 zeigt die Abmessungen und in Bild 2 ist nochmals ein Vergleich zwischen der üblichen 53-cm- und der neuen 57-cm-Bildröhre gezogen. Man bemerkt, warum die Bildfelddiagonale sogleich um 4 cm wächst. In Bild 2 wird angedeutet, daß die Bildfläche weniger gekrümmt ist, so daß u. a. das Betrachten aus einem größeren seitlichen Winkel als bisher möglich ist.

Die entscheidende Neuheit dürfte die mit einem Epoxydharz auflaminierte Schutzglashaube sein, so daß sich zwischen der Bildfeld-Oberfläche und dem Schutzglas kein Raum mehr befindet. Zugleich vermindert sich die Zahl der Glasoberflächen gemäß Bild 5 um die Hälfte; die Hersteller sehen darin wegen der geringeren Reflexions- und Brechungsgefahr einen beachtlichen Fortschritt. Allerdings verursacht die aufgesetzte Schutzglashaube auch eine gewisse Verlängerung der Röhre. Während die 53-cm-Bildröhre vom Typ AW 53-88 eine Gesamtlänge einschließlich Sockelstifte von 373 mm aufweist, ist die 23 SP 4 etwa 385 mm lang. Offenbar sind aber die Längenabmessungen der verschiedenen Typen von Bonded-Shield-Röhren nicht einheitlich.

Diese neue Röhrentype führt sich in den USA nur zögernd ein; beispielsweise enthält das neue Fernsehempfängerprogramm der Radio Corporation of America (40 Modelle) nur eines mit der neuen Bildröhre. Im soeben erschienenen 1952 Seiten starken Frühjahr/Sommerkatalog des größten Versandhauses der Welt, Sears, Roebuck & Co. findet sich überhaupt kein damit versehenes Fernsehgerät.

Im abgebildeten Quelle-Fernsehempfänger mit Bildröhre 23 SP 4 wurde die Schaltung gegenüber den Vorjahrsmodellen nur geringfügig geändert, insbesondere ist die Zeilenablenkung nach wie vor mit dem Zeilenausgangsübertrager AT 2018/20 und der

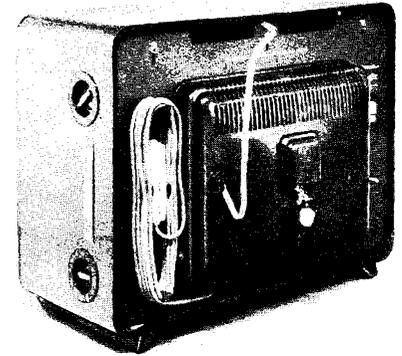


Bild 6. Die rückwärtige Ansicht des neuen Quelle-Empfängers läßt die aufgewickelte, fest mit dem Chassis verbundene Fernbedienung und die kleine Rückseiten-Beleuchtung erkennen

Zeilenablenkspuleneinheit AT 1009/01 ausgerüstet, wahrscheinlich etwas modifiziert für die spezifischen Anforderungen der Bildröhre. Unser Mustergerät zeigte gute Eckenschärfe und befriedigende Bildgeometrie. Erwähnenswert ist ein besonderer Heiztransformator für die Bildröhre, um auf diese Weise unerwünscht große, schaltungsbedingte Spannungen zwischen Faden und Katode zu vermeiden.

Eine abschaltbare Glühlampe auf der Gehäuse-Rückwand zum Erzeugen einer milden Umfeldbeleuchtung und die fest angebrachte, im Preis eingeschlossene Fernbedienung mit Aufwickelvorrichtung (Bild 6) sind ganz neue, verkaufsfördernde Einzelheiten. Letztere muß benutzt werden, weil nur sie die drei Einsteller für Lautstärke, Bildhelligkeit und Kontrast enthält.

Es ist noch nicht abzusehen, in welcher Weise die neue Bildröhre die zukünftige Entwicklung bei uns beeinflussen wird und wann und ob sich die deutsche Bildröhrenindustrie entschließt, diesem Vorbild zu folgen. In der vorliegenden Ausführung mit fest aufgebracht Schutzscheibe (es ist eher eine Glas-Schutzhaube) ist sie teuer und fabrikatorisch nicht einfach zu beherrschen. Denkbar ist daher auch eine Bildröhre mit gleicher Bildfeldabmessung, jedoch ohne aufgebraute Schutzscheibe, wie sie im Februar auf der Pariser Einzelteile- und Röhrenausstellung von Westinghouse vorgeführt wurde... Sie zeigte nicht den konstruktionsbedingten schwarzen Rand der Sylvania 23 SP 4 und läßt dem Empfängerkonstrukteur freie Hand. Er kann sich für die übliche plane Schutzscheibe ebenso entscheiden wie für eine neue, gewölbte und damit der Bildschirmoberfläche angepaßte Scheibe aus Sicherheitsglas; verwendbar sind auch verbesserte Kunststoffscheiben usw.

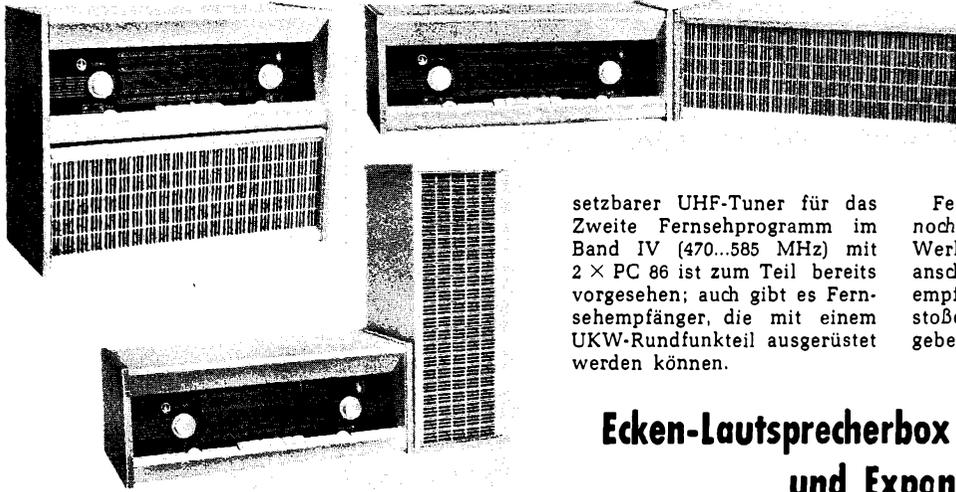
K. T.

Stereo und Fernsehen auf der Leipziger Frühjahrsmesse

Die originelle räumliche Lösung eines Rundfunkempfängers mit Stereoteil wurde vom volkseigenen Betrieb Funkwerk Dresden auf der Leipziger Frühjahrsmesse gezeigt: Unter dem Namen *Dominante W 102 n* (langjähriges Markenwort von Körting) erschien ein Gerät, bei dem Empfänger und Lautsprecher je eine Einheit bilden, die verschieden zueinander aufgestellt werden können, wie es den räumlichen Verhältnissen und der besten Klangwiedergabe entspricht (siehe Bilder). Je nach Wunsch kann

der Lautsprecher unter oder neben dem Empfänger Platz finden, letzteres liegend oder stehend. Dies scheint uns eine bisher unbekannt, neuartige Lösung zu sein. — Die für Stereo-Wiedergabe eingerichteten Empfänger enthalten im übrigen zwei symmetrisch aufgebaute Nf-Verstärker mit Mittengrader, die für Stereo getrennt auf Lautsprecher bzw. Lautsprechergruppen arbeiten, bei Monobetrieb aber parallel geschaltet werden. Die räumliche Anordnung ist aus den umstehenden Bildern ersichtlich.

Rundfunkempfänger mit Stereoteil des Funkwerk Dresden, bei dem die Hauptlautsprecher-Einheit in drei verschiedene Stellungen zur Empfänger-Einheit gebracht werden kann



setzbarer UHF-Tuner für das Zweite Fernsehprogramm im Band IV (470...585 MHz) mit 2 x PC 86 ist zum Teil bereits vorgesehen; auch gibt es Fernsehempfänger, die mit einem UKW-Rundfunkteil ausgerüstet werden können.

Fernsehgeräte produzieren nunmehr nur noch die volkseigenen Betriebe Rafena-Werke Radeberg, Stern-Radio Stassfurt (die anscheinend die Herstellung von Rundfunkempfängern zugunsten eines größeren Ausstoßes von Fernsehgeräten völlig aufgegeben haben) und Stern-Radio Berlin.

Ecken-Lautsprecherbox mit Baßreflexgehäuse und Exponentialhorn

Von den wenigen Privatbetrieben, die noch Rundfunkgeräte herstellen, hat die Gerätebau Hempel KG, Limbach-Oberfrohna, einen handlichen kleinen, symmetrisch aufgebauten Stereo-Zusatz-Verstärker HS-1 mit 2 x ECL 82 herausgebracht, der je Stereokanal 2 Watt an zwei Stereostrahlern abgibt. Die Tiefenwiedergabe übernimmt der Rundfunkempfänger in der bekannten Weise. Ein besonderes Bedienungsteil, mit Drucktasten und Reglern ausgerüstet, wird mit einer flexiblen Leitung mit der Anlage verbunden.

Das Leipziger Messe-Angebot an Plattenspieler und Plattenwechslern war nicht groß. Hier sind es zwei Privatfirmen (Siegfried Oelssner in Leipzig und Kurt Ehrlich in Pirna), die noch 4tourige Phonokoffer ohne und mit eingebautem Verstärker oder als Einbauchassis in ansprechender Ausführung herstellen. Als Tonabnehmer wird ein Breitband-Duplo-Kristall-System verwendet. Einige Phonogeräte sind stereo-vorbereitet; sie können für Stereo-Wiedergabe mit einem Elac-System geliefert werden. Die Firma Kurt Ehrlich zeigte als Neuheit den Camping-Plattenspieler Billi, ein netzunabhängiges Transistor-Koffergerät für M-45-Schallplatten. Der temperatur-stabilisierte Transistor-Verstärker arbeitet mit einer Ausgangsleistung von 250 mW. Die Drehzahl des Batteriemotors wird automatisch geregelt. Mit 8 Monozellen zu 1,5 V wird eine Spieldauer von 150...200 Stunden erzielt.

Wie sieht es mit dem Fernsehen aus?

Die neuen Fernsehgeräte sind mit 12-Kanal-Wähler aufgebaut (rauscharme Kaskoden-Eingangsstufe, Rücklaufastastung, zweistufige Zf-Tonverstärkung, umschaltbare Antennenanpassung, automatische Verstärkungsregelung, Störbegrenzung, selbsttätige Scharfabstimmung, automatische Bildgrößenregelung, regelbarer Scharf- und Weichzeichner, Zeilensynchronisierung durch Sinusgenerator und Reaktanzröhre, automatische Leuchtpunktunterdrückung u. a.). Durch Bildröhren mit 110°-Ablenkung konnten die Empfänger in Gehäusen geringer Tiefe untergebracht werden. Wenn zunächst auch noch 43- bzw. 53-cm-Valvo-Bildröhren verwendet werden, so soll doch in einem volkseigenen Werk die Herstellung von Bildröhren mit 110°-Ablenkung in diesem Jahre anlaufen. - Die neuen Geräte besitzen ein herausklappbares Vertikalchassis mit gedruckter Schaltung (tauchgelötete Baugruppen), so daß nach Abnehmen der Rückwand alle Servicearbeiten bequem ausgeführt werden/können. Ein wahlweise eingebauter oder nach-

Die meisten der bisher bekannten Lautsprecher-Eckboxen haben Rauminhalte von 150 bis 200 Litern und mehr. Derart große Gehäuse wirken in modernen, kleinen Wohnräumen fast immer aufdringlich und störend. Man kann aber auch mit einem kleineren Volumen recht gute Ergebnisse erzielen. Die hier beschriebene Box ragt nur 45 cm aus der Zimmerecke hervor und hat bei einem Rauminhalt von 125 Litern nur eine Gesamthöhe von 65 cm.

Für die Seitenwände, den Deckel und den Boden der in Bild 1 dargestellten Box wurde

1 mm starker, glatter Pappe hergestellt. Die Druckkammer besteht aus aufeinandergeleimten Pappringen. Wichtig ist, daß Horn und Druckkammer innen vollkommen glatt sind. Am besten wird dies durch einen Lacküberzug erreicht.

Die Aufteilung in hohe und tiefe Frequenzen erfolgt durch eine elektrische Weiche nach Bild 3. Die Drossel wurde auf den Kern eines Ausgangsübertragers der Größe M 42 gewickelt. Für einen Lautsprecher mit 4 Ω muß die Drossel 30 Windungen aus Kupfer-Lack-Draht 1 mm² haben.

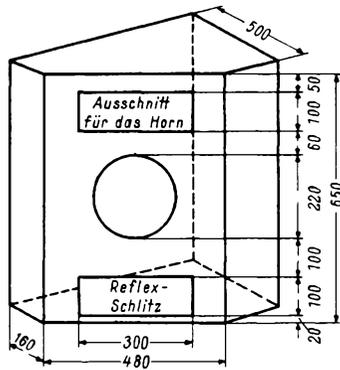


Bild 1. Maßskizze der Eckbox, alle Maße in Millimetern

15 mm starkes Sperrholz verwendet. Die Schallwand besteht aus einer mit Stoff überspannten Weichfaserplatte und wird durch angeschraubte Leisten am Gehäuse festgehalten. Um Eigenresonanzen zu mildern, wurde das Gehäuse mit einer 30 mm starken Schaumgummischicht ausgekleidet (Schaumgummiabfälle bekommt man heute in jeder Polsterwerkstatt).

Die Bässe werden von einem Lautsprecher mit 250 mm Durchmesser abgestrahlt. Die Höhen übernimmt der Isophon-Hochtontlautsprecher HM 10/13/7, vor den ein Horn gesetzt wurde (FUNKSCHAU 1958, Heft 6, Seite 134). Das in Bild 2 skizzierte Horn wurde statt aus Blech oder Holz aus

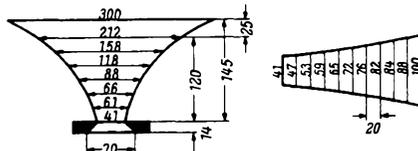


Bild 2. Das Horn mit Druckkammer

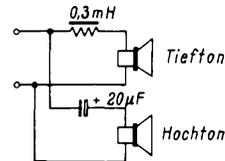


Bild 3. Schaltung der elektrischen Weiche, Berechnung siehe Text

Der Hochtontlautsprecher wird über einen Kondensator von 20 µF angeschlossen.

Die Übernahmefrequenz liegt bei etwa 2000 Hz. Sie entspricht also der unteren Grenzfrequenz des Hochtontlautsprechers. Dabei spielt es keine Rolle, daß der Hochtonzweig rechnerisch bereits bei 1600 Hz beginnt, weil der Wert der Drossel bei deren Selbstanfertigung wohl kaum genau erreicht werden kann.

$$L = 160 \frac{R}{f_0}$$

L = Selbstinduktion in mH
R = Lautsprecherimpedanz in Ω
f₀ = Übergangsfrequenz in Hz

Für die hier benötigte Drossel ergibt sich also:

$$L = 160 \frac{4}{2000} = 0,32 \text{ mH}$$

Der Kondensator wird nach der Formel

$$C = \frac{160000}{R \cdot f_0}$$

berechnet. Die Kapazität ergibt sich daraus in Mikrofarad. Setzt man die Werte ein, so ergibt sich

$$C = \frac{160000}{4 \cdot 2000} = 20 \mu\text{F}$$

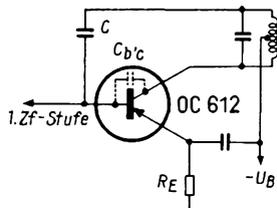
Diese Eckbox wird mit einem Kleinsuper betrieben. Dabei ist es aber wichtig, den eingebauten Lautsprecher des Empfängers abzukleppen, um die richtige Anpassung zu erreichen. Der volle Tonumfang der Box kann nur bei UKW-Sendungen ausgenutzt werden, während die Sprechleistung für ein normales Wohnzimmer mehr als ausreichend ist.

Wolfgang Löper

Zf-Schwingen bei einem Transistorkoffer

Bei einem Transistor-Reiseempfänger schwang der Zf-Teil. Das Gerät hatte zwei Zf-Stufen. Durch Verdrehen der Zf-Kerne und gleichzeitiges Beobachten der Schwingung auf einem Oszillografen wurde festgestellt, daß das Schwingen aus der zweiten Stufe herrührte. Um sie durch den Oszillografen-Tastkopf nicht zu stark

Das Schwingen in der dargestellten Zf-Stufe eines Transistor-Reiseempfängers konnte durch Ändern des Neutralisationskondensators nicht beseitigt werden. Abhilfe brachte erst ein neuer Transistor



zu bedämpfen und die Schwingungen dadurch zum Abreißen zu bringen, wurde das Signal am Emitter des Transistors abgenommen. Zunächst wurde vermutet, daß der Kondensator C, der die dynamische Basis-Kollektor-Kapazität (C_{bc}) neutralisiert, defekt sei oder eine zu große Toleranz habe.

Er wurde ausgewechselt, aber die Stufe schwang dennoch. Nun wurde der Wert um ± 3 pF variiert, doch das brachte nur eine Änderung in der Schwingamplitude. Also mußte der Transistor selbst seine Eigenschaften stark geändert haben. Nachdem ein anderer Transistor eingesetzt und neutralisiert worden war, arbeitete das Gerät normal. H. A.

Preiswerte Entmagnetisierdrossel

Eine Entmagnetisierdrossel gehört zur Ausrüstung jeder guten Fachwerkstatt, die sich mit Reparaturen von Tonbandgeräten beschäftigt. Auch für den hohen Anspruch stellenden Amateur ist eine Entmagnetisierdrossel ein wertvolles Hilfsmittel. Er kann dann vor besonders kritischen Aufnahmen sämtliche Bandführungsteile und die Tonköpfe seines Gerätes entmagnetisieren. Auf diese Weise können alle Aufnahmen mit optimalem Rauschabstand hergestellt werden.

Entmagnetisierdrosseln waren bisher für den Amateur unerschwinglich teuer, da sie praktisch nur in Kleinstserien gefertigt wurden. Jetzt hat sich Telefunken entschlossen, eine wirksame Entmagnetisierdrossel in Großserie aufzulegen. Sie wird zum Bruttopreis von 17.50 DM abgegeben.

Bestellungen sind über den Fachhandel an die Telefunken-Geschäftsstellen zu richten. Bezugsquellennachweis ferner durch Telefunken GmbH, Tonbandgeräte-Vertrieb, Hannover, Göttinger Chaussee 76.

Auswechseln schadhafter Bauelemente auf Leiterplatten

Gestern noch skeptisch beurteilte Neuheit, ist die Technik der gedruckten Schaltung heute bereits selbstverständlich geworden, auch in der Service-Werkstatt. Nach Erfahrungen bei der Firma Nordmende zum Beispiel haben sich nirgendwo ernsthafte Probleme ergeben, wenn einmal eine Leiterplatte instand gesetzt werden mußte.

Gewiß, der Techniker mußte sich umstellen. Besonders beim Löten auf der Leiterplatte ist Vorsicht geboten. Aus diesem Grunde wird empfohlen, beispielsweise schadhaft gewordene Kondensatoren und Widerstände nicht auszulöten. Vielmehr hat es sich in fast allen Fällen als besser erwiesen, die Zuleitungen des Widerstandes bzw. Kondensators direkt an der Austrittsstelle des Anschlußdrahtes mit einer Schere oder einem Seitenschneider so kurz wie möglich abzutrennen (Bild 1). In Amerika hat die einschlägige Industrie bereits Spezialscheren für diesen Zweck entwickelt, die hoffentlich auch bei uns bald eingeführt werden. Nach dem Abschneiden des Einzelteiles ragen auf der Leiterseite – also nicht auf der Seite der gedruckten Leitungen – zwei kurze, freistehende Drahtenden aus der Platte heraus. Die Zuleitungsdrähte des neuen Teiles sind dann so zu kürzen und zu biegen, daß sie nach Bild 2 auf die freistehenden Drahtenden des alten Schaltelementes gesteckt und mit ihnen verlötet werden können. Für diese Arbeit kann man das normale Lötzinn verwenden.

Das hier beschriebene Verfahren stößt nur dann auf Schwierigkeiten, wenn die Drahtstümpfe zu kurz geworden sind. Besonderes Augenmerk ist deshalb darauf zu richten, daß beim Abschneiden nicht noch ein Stück Draht unnötig geopfert wird.

Hierzu sei folgender Tip gegeben: Sehr oft läßt sich noch ein zusätzliches Stückchen Draht gewinnen, wenn man den alten Widerstand oder Kondensator wie in den Bildern 1 und 2 mit einer Zange zerdrückt und die Reste von den Anschlußdrähten abbröckelt. Je länger das freistehende Drahtstück ist, desto größer ist auch die Sicherheit gegen das ungewollte Auslöten des Stumpfes beim Verlöten mit dem Anschluß des neuen Teiles. Wenn irgendwie möglich, sollte noch eine schmale Wärmeableitpinzette – zur Not ein Stückchen Draht – zwischen die Leiterplatte und die neue Lötstelle geklemmt werden. Pre.

(Nach: Am Mikrofon: Nordmende, 1959, Heft 4, Seite 10)

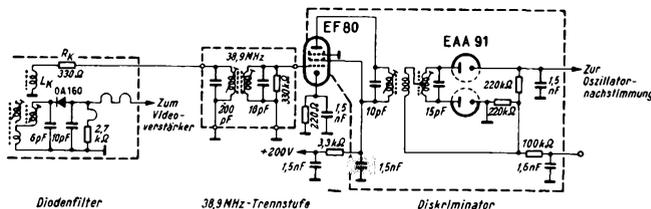
Fernseh-Service

Starkes Moiré in einem Automatik-Gerät

Bei einem Fernsehgerät mit automatischer Nachstimmung erschien ein kräftiges Moiré im Bild, das sich aber mit Betätigen der zusätzlichen Hand-Feinabstimmung sofort änderte. Da das Bild rauschfrei und sehr kontrastreich war, konnte die Störung nur von einer starken Hf-Spannung innerhalb des Empfängers herrühren. Ein probeweises Auswechseln des Kanalwählers brachte keinen Erfolg, auch die Zf-Kurve auf dem Oszillografen ließ keine wesentliche Abweichung erkennen.

Nun tauchte die Vermutung auf, die störende Hf-Spannung könne von der zusätzlichen Verstärkerstufe zwischen Zf-Ausgang und Automatik-Diskriminator stammen. Diese Verstärkerstufe (nach dem beigefügten Schaltbild) hat die Aufgabe, aus der Zf-Spannung am Zf-Ausgang den Bildträger von 38,9 MHz auszusieben, nochmals zu verstärken und dem nachgeschalteten Diskriminator zuzuführen.

Tatsächlich stellte sich beim Überprüfen dieses Trennverstärkers heraus, daß am Schirmgitter der Röhre eine hohe Hf-Spannung lag. Schuld trug der gekennzeichnete Erdungskondensator von 1,5 nF. Sein Innenleiter hatte sich gelockert und die Kapazität betrug nur mehr etwa 50 pF. Das hatte zu einer Selbsterregung der Stufe



Oben: Infolge des defekten Durchführungs-kondensators 1,5 nF geriet die Röhre ins Schwingen. Über die Schwinggitterleitung wurde die Störspannung eingestrahlt

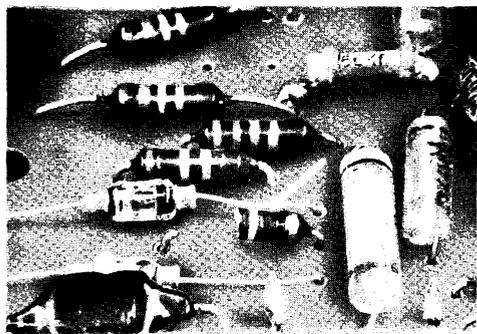


Bild 1. Der schadhafte Widerstand (Pfeil), wird so entfernt, daß möglichst lange Drahtenden auf der Platte erhalten bleiben

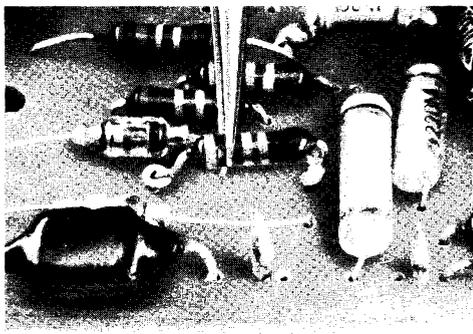


Bild 2. Auf die Drahtstümpfe steckt man die zu Ösen gebogenen Zuleitungen des neuen Widerstandes

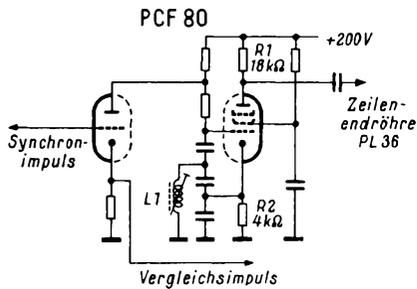
geführt. Da der schadhaft gewordene Kondensator gleichzeitig Durchführungs-Siebkondensator in der Schirmgitterleitung war, konnte die Hochfrequenzspannung jetzt ungehindert in den Zf-Teil einstrahlen und dort in bekannter Weise die geschilderten Moiré-Störungen erzeugen.

Gerhard Moder

Verbrannte Widerstände im Zeilenoszillator

Ein Fernsehgerät kam in die Werkstatt mit der Angabe: kein Bild. Bald wurde festgestellt, daß der Zeilengenerator nicht arbeitete. Die in Frage kommenden Röhren wurden ausgewechselt; ohne Erfolg.

Bei dem vorliegenden Gerät handelte es sich um ein ausländisches Fabrikat; deshalb war vorerst kein Schaltbild zur Hand, was die Fehlersuche sehr erschwerte. Zunächst wurde die Schaltung herausgezeichnet, damit ließ sich die Funktion der Synchron-



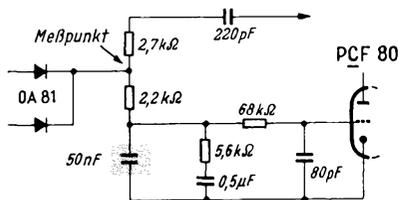
Die verbrannten Widerstände R 1 und R 2 waren nicht mehr zu identifizieren und wurden durch zwei Einstellwiderstände ersetzt. Bei bestimmten Einstellungen kam der Oszillator einwandfrei zum Schwingen

sierstufe und des Zeilenoszillators erkennen (Bild). Leider waren die Widerstände R 1 und R 2 verbrannt, und die ordnungsgemäßen Werte konnten nicht mehr festgestellt werden. Gemessen wurden für R 1 ein Wert von 20 kΩ und für R 2 ergaben sich 400 Ω.

Was nun tun, wenn die vorgeschriebenen Werte unbekannt sind? Nachdem alle übrigen Teile erneuert waren und auch eine andere Spule ausprobiert worden war, wurden für die verbrannten Widerstände zwei Trimm-Widerstände in die Schaltung gelötet. In einer bestimmten Stellung der beiden Einstellwiderstände erzeugte der Oszillator einwandfreie Schwingungen, und zwar mußte R 1 auf 20 kΩ und R 2 auf 5 kΩ eingestellt werden. Ein später beschafftes Original-Schaltbild bestätigte diese Werte (in der beigefügten Schaltung angegeben). – Bemerkenswert ist nur noch, daß sich R 2 nach unten verändert hatte, während defekte Widerstände sich im allgemeinen vergrößern. Valentin Rauner

Ausgefranztes Bild

Ein Fernsehgerät kam mit der Fehlermeldung „ausgefranztes Bild“ in die Werkstatt. Besonders bei senkrechten Linien zeigte sich deutlich ein unsauberer Beginn der Zeilen.



Schuld an dem unsauberen Zeileneinsatz trug der gekennzeichnete 50-nF-Kondensator, der seinen Wert auf rund 800 pF verkleinert hatte

Folgerichtig wurden der Horizontalgenerator und die Phasenvergleichsstufe untersucht. Dabei ergab sich an dem im Bild gekennzeichneten Meßpunkt im Phasenvergleich, wo die differenzierten Horizontalimpulse zum Vergleich mit den Senderimpulsen liegen sollten, daß die Impulse nur wenig geschwächt und schwach differenziert waren. Schuld trug der 50-nF-Kondensator. Seine Kapazität war auf etwa 800 pF gesunken. – Nach der Erneuerung des Kondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Erwin Wolff

Abstimmhilfe am Magischen Auge nicht einwandfrei

Ein Fernsehgerät mit Magischem Auge zur Abstimmhilfe zeigte folgenden Fehler: Bei stark eingestelltem Kontrast und einwandfreier Feinabstimmung war das Magische Auge geschlossen. Drehte man nun den Kontrast zurück, so mußte auch die Feinabstimmung nachgestellt werden, um wieder Maximalausschlag zu erhalten.

Die Fehlersuche begann folgerichtig in der Verstärkerstufe für die Anzeigespannung. Bild 1 zeigt die Einzelheiten dieses 38,9-MHz-Verstärkers. Das 5-kΩ-Kontrastpotentiometer bildet einen Teil des Kathodenwiderstandes, und der Verdacht lag nahe, daß das Verstellen dieses Einstellwiderstandes eine Änderung der dynamischen Röhren-Eingangskapazität und damit eine Verstimmung des Gitterkreises bewirken könne.

Zur Kontrolle wurde ein gewobbeltes Zf-Signal von 38,9 MHz an das Gitter 1 der dritten Zf-Röhre EF 80 gegeben und der Oszillograf hinter dem 10-kΩ-Widerstand (in Bild 1 mit R bezeichnet) angeschlossen. Der Widerstand wurde zu diesem Zweck von der

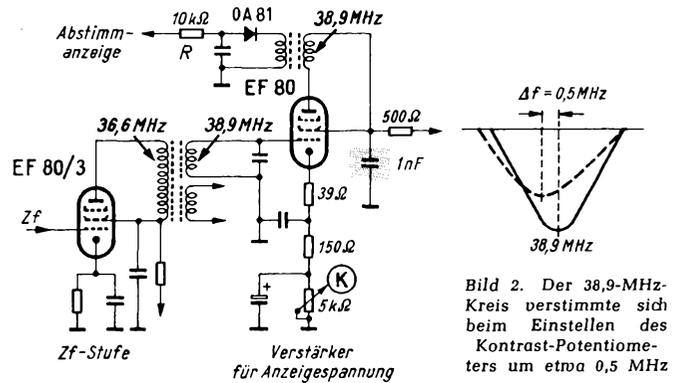


Bild 1. Die Verstärkerstufe mit dem 38,9-MHz-Gitterkreis, der sich über die dynamische Eingangskapazität der Röhre mit der der Kontrasteinstellung verstimmt. Schuld trug der gekennzeichnete 1-nF-Schirmgitterkondensator

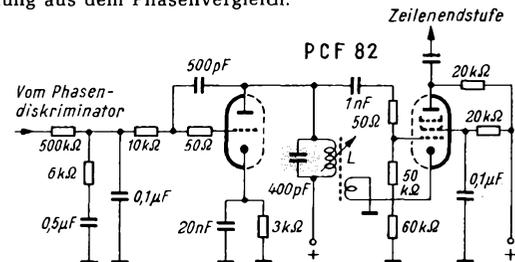
Siebkitte abgetrennt. Tatsächlich zeigte die Durchlaßkurve eine Verstimmung des Maximums um etwa 0,5 MHz in Abhängigkeit von der Kontrasteinstellung (Bild 2).

Nachdem ein Röhrenwechsel erfolglos geblieben war, mußten die Einzelteile der Stufe untersucht werden. Dabei stellte sich heraus, daß der 1-nF-Schirmgitterkondensator seinen Wert verdoppelt hatte. – Es handelte sich um eine Scheibenausführung; die Oberfläche wies eine beträchtliche Beule auf. Nach dem Austausch des schadhafte Bauteils lag der Gitterkreis konstant auf seiner Sollfrequenz, und die Abstimmhilfe arbeitete einwandfrei. Erwin Wolff

Ausgerissene Bildränder: instabiler Zeilenoszillator

Ein Fernsehgerät kam zur Reparatur, weil die Bildränder zu beiden Seiten stark ausgefranst waren. Zudem schwankte die Bildbreite; der ausgerissene Rand wanderte um etwa 1 bis 3 cm zur Mitte hin und her.

Offensichtlich lag eine instabile Zeilenfrequenz vor. Also wurde der Horizontaloszillator unter die Lupe genommen. Aus dem Schaltbild ist zu ersehen, daß ein Sinusoszillator in Eco-Schaltung (Katode hochgelegt, Schirmgitter hochfrequenzmäßig geerdet) mit der Röhre PCF 82 vorgesehen war. – Das Triodensystem dieser Röhre arbeitete als Reaktanzröhre, gesteuert von der Regelspannung aus dem Phasenvergleich.



Der 400-pF-Kondensator im Schwingkreis des Sinusoszillators war durch eine Schicht feuchten Staubes instabil geworden, so daß die Zeilenfrequenz sich ständig änderte

Ein solcher Eco-Generator zeichnet sich bekanntlich im Gegensatz zu den Sperrschwingern und Multivibratoren dadurch aus, daß seine Frequenz auch im nichtsynchronisierten Zustand fast ausschließlich von den LC-Werten seines Schwingkreises bestimmt wird. Deshalb führte die Suche zu dem 400-pF-Schwingkreis-kondensator, nachdem ein Röhrenwechsel erfolglos geblieben war, das Nachstimmen der Schwingkreis-Spule ebenfalls nur wenig Erfolg gebracht hatte und im übrigen die Oszillator-Betriebsspannungen mit den Herstellerangaben übereinstimmten. Dieser Kondensator war, den Lötstellen nach zu urteilen, schon einmal ausgewechselt worden. Als er probeweise ersetzt wurde, stellten sich einwandfreie Bildränder ein, die auch bei schwachem Eingangssignal und Zündfunkenstörungen nicht einrissen.

An dem Keramik-kondensator war aber äußerlich kein Schaden festzustellen. Auch in der Meßbrücke und in einem Rundfunkempfänger erwies er sich als einwandfrei. Er wurde wieder in das Fernsehgerät eingebaut und tat jetzt ordnungsgemäß seinen Dienst. Offensichtlich hatte eine feuchte Staubschicht, die vorher auf dem Kondensator gelegen hatte und die beim Herauslöten entfernt worden war, den kapazitiven Widerstand herabgesetzt. Heinz-Hellmut Müller

Hauszeitschriften

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

Graetz-Nachrichten, Neuheiten-Programm. Das vorliegende Heft (22 Seiten) behandelt das diesjährige Neuheitenprogramm. Im Anhang werden die zur Zeit erhältlichen Diapositive und Druckmatern für die Händlerwerbung beigegeben (Graetz KG, Altena/Westfalen).

Am Mikrophon Nordmende, Heft 2. Die 28 Seiten starke Nummer bringt wieder 12 Seiten Technik, und zwar im Rahmen der Werkstattbeilage. Der Aufsatz „Praktischer Umgang mit Fernseh-Meßgeräten“ läuft bereits in der 17. Fortsetzung. Im „Fernsehtechnischen Schulungsbrief“, der ebenfalls zu einer Fortsetzungsreihe gehört, wird über die Fokussierung berichtet (Nordmende, Bremen-Hemelingen).

Philips-Elektroakustik, Heft 30/Februar 1960. 20 Seiten DIN A 5. Redaktion Dr. Hans Jensen. Deutsche Philips GmbH, Abteilung für Elektroakustik und Tonfilm, Hamburg, Mönckebergstr. 7.

Husemann: Die Waldbühne in Berlin. – Windisch: St.-Willibald-Kirche in Mannheim. – Schwimmstadion und Sportstadion Frechen bei Köln. – Kleis: Moderne Beschallungstechnik. – Dem Heft wurde ein Inhaltsverzeichnis für die bisher erschienenen 30 Nummern beigegeben. Es ermöglicht das rasche Auffinden der in den seit 1950 herausgegebenen Heften veröffentlichten technischen Beiträge.

Tekade-Mitteilungen, Heft 12. Dieses Heft (16 Seiten) bringt eine weitere Fortsetzung des schon längere Zeit laufenden Beitrages „Hochfrequenter Drahtfunk, heute noch aktuell?“. Der Verfasser kommt zu dem in der Öffentlichkeit noch viel zu wenig propagierten Ergebnis, daß sich auf dem hierfür zuständigen Langwellenbereich bis zu sieben(!) verschiedene Programme in UKW-Güte verbreiten lassen. Mancher Rundfunkhörer würde die zusätzlichen Monatsgebühren von 1,50 DM gern aufbringen, wenn er dadurch in den Genuß eines ungestörten Empfanges käme. In weiteren Aufsätzen werden die Korngrenzen-Fotodiode KF 11, Verkehrslenkungs-Fernsehanlagen, das Funktelefon FuC 501 sowie Transistorgeneratoren und ein 16-kHz-Frequenzprüfer für die Fernsprechtechnik behandelt (Tekade, Nürnberg).

Der Telefonen-Sprecher, die Hauszeitschrift der Rundfunk- und Fernsehabeilung von Telefonen, wird fortan durch Kurzausgaben mit dem Titel Verkauf und service ergänzt, die in zeitlich kurzen Abständen den Fachhandel und andere interessierte Stellen über aktuelle Belange des Vertriebes und der Technik unterrichten. Die Ausgabe Nr. 1/1960 enthält u. a. eine Einbauanleitung für Bandglättern in Magnetophon 76 und 77, Informationen über Phonogeräte, einige Anweisungen für Fernsichttechniker und eine umfassende Übersichtstabelle für UHF-Tuner, Einbaubehör, Einbauanleitungen

und Bedienungsanweisungen zur nachträglichen Erweiterung von Telefonen-Fernsehempfängern für UHF-Empfang.

Kundendienstschriften

Graetz:

Reparaturdienstliste Joker 834 (Technische Daten, Zeichnungen der gedruckten Leiterplatten, Ersatzteilliste, Schaltung mit Einzelteil- und Spannungswerten, Abgleichanweisung).

Reparaturdienstliste für Fernsehempfänger F 261 Reichsgraf, F 271 Kurfürst, F 291 Maharani, F 281 Maharadscha (Technische Daten, Gerätebeschreibung, Abgleichanweisung, Schaltungen der Tonteile, Gesamtschaltung, Ersatzteillisten).

Reparaturdienstliste und Einbauanleitung für Dezi-Tuner (Einbauvorschriften für sechs verschiedene Fernsehempfänger, Montageanleitung, Verdrahtungsangaben, Stückliste für den Einbausatz Dezi-Tuner, Fotos mit Ansichten für den Einbau in die verschiedenen Empfänger).

Reparaturdienstlisten F 107, F 101, F 111 (Technische Daten, Blockschaltung, Teilschaltbilder mit Oszillogrammen und Funktionsbeschreibung, Gesamtschaltung, Ersatzteillisten).

Grundig:

Kundendienst-Schaltbilder der Geräte des Jahrganges 1959/60 (Schaltungen mit Strom- und Spannungswerten für Rundfunkempfänger, ferner die Schaltung des Tonbandkoffers TK 60 und der Stenorette B sowie des Batterie-Diktiergerätes Stenomatic mit Transistoren).

Reparaturhelfer für Taschen-Transistor-Boy II 59 und Transit (Abgleichanleitung, Neutralisationsvorschrift, Schaltbild mit Strom- und Spannungswerten, Druckschaltung, technische Daten, Schnurlaufschema).

UHF - Montageanleitungen (Zusammenstellung der Einbauanleitungen für UHF-Tuner der Saison 1958/59 und 1959/60; Montagezeichnungen und Montageanleitungen, Anschlußskizzen und Schaltung des UHF-Vorsatzgerätes).

Saba:

Einbauanleitung für den UHF-Einbauper UES 100 (Einbauskitzen für verschiedene Geräte, Ersatzteillisten, Schaltbild, Schema für die Seilführung und Anschlußbezeichnungen).

Telefunken:

Werkstattanleitung für Magnetonphon 75-15 und Magnetophon 76 (Technische Daten, Funktionsbeschreibung, Einstellanweisung, Anleitung für das Auswechseln von Bauteilen, Meß- und Justier-Hilfsmittel, Hinweise für die Fehlersuche, Schaltbilder und Ersatzteillisten).

Service-Information für Fernsehempfänger FE 19/53 T und FE 19/53 S (Schaltbild mit Einzelteil-, Strom- und Spannungswerten, Impulsoszillogramme, Lagepläne der gedruckten Schaltungen, Abgleichanleitungen für Hf-Abgleich, Abgleich der Abstim-Automatik, Bild-Zf-Abgleich, Ton-Zf-Abgleich sowie ein Abgleichkurzschemata).

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Ende März trat das Rabattkartell in seine Endrunde ein. Nun muß es sich entscheiden, ob das Bundeskartellamt Einspruch erheben wird oder den modifizierten Antrag der elf Empfängerfabriken passieren läßt. Diese Frist läuft am 5. April ab. Am 21. März fand die bisher wichtigste Besprechung in Berlin statt. Vor dem Bundeskartellamt trafen sich die Vertreter der Antragsteller (Industrie) und der beigeladenen „Betroffenen“ (Groß- und Einzelhandel). Am 31. März hatte der Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. auf seiner Jahreshauptversammlung in Wiesbaden Gelegenheit, die neueste Entwicklung zu diskutieren. Bereits Mitte März verzeichnete aber der Großhandel den Eingang der ersten, auf das Kartell abgestimmten Verpflichtungsscheine der Industrie. Sie verpflichten zur Einhaltung der Preisbindung und verlangen vom Großhändler, zukünftig nur noch an den Einzelhandel gemäß dessen Rabatteinstufung durch die Neutrale Umsatzmeldestelle in Düsseldorf zu verkaufen. Kann vom Einzelhändler eine entsprechende Einstufung nicht nachgewiesen werden, so darf er nur den niedrigsten Rabatt (20%) erhalten. Verstöße kosten den Großhandel in jedem Einzelfall 1000 DM Konventionalstrafe. Die Industrie verpflichtet sich ihrerseits, alle Bedingungen ebenfalls einzuhalten. – Es sei der Ordnung halber darauf hingewiesen, daß sowohl das Kartell als auch die darin niedergelegten Verpflichtungen sich nur auf die Erzeugnisse der Firmen AEG, Graetz, Loewe-Opta, Metz, Nordmende, Philips, Saba, Schaub-Lorenz, Siemens und Telefonen beziehen, alle übrigen Produzenten einschließlich Grundig befanden sich bei Redaktionsschluß außerhalb der Kartellbindung.

Von hier und dort

Die Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart, verteilt für das Geschäftsjahr 1959 eine Dividende von 12 % auf das Stammkapital von 78 Millionen DM; dieses Kapital wird auf 90 Millionen DM erhöht.

Philips (Holland) berichtet von einem ausgezeichneten Geschäftsjahr 1959. Die Philips - Weltorganisation einschließlich der US-amerikanischen Gruppen erzielte 1959 einen Umsatz von 4,182 Milliarden Gulden (1958: 3,595 Milliarden Gulden). Der Reingewinn, nach Abzug der Steuern, stieg von 244 Millionen Gulden auf 351 Millionen Gulden. Vom Reingewinn des Jahres 1959 werden 217 Millionen Gulden für den Betrieb einbehalten; die Dividende wird um 2 % auf 16 % für die Stammaktien und um 0,4 % auf 8 % für die Vorzugsaktien erhöht (1 holl. Gulden = 1.10 DM).

In den letzten Monaten hatte die GEMA durch einige ihrer Bezirksorganisationen bei Einzelhandelsbetrieben unserer Branche anfragen lassen, ob Tonbänder mit urheberrechtlich geschützten Musikwerken hergestellt oder vorgeführt werden. Damit war meistens die Aufforderung verbunden, entsprechende Verträge mit der GEMA abzuschließen. Einer Mitteilung des Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes entsprechend ist diese Aktion abgeblasen worden mit der Begründung, daß demnächst Verhandlungen über eine generelle Abgeltung aller urheberrechtlichen Ansprüche mit den Magnetongeräte-Herstellern stattfinden sollen (!). Während die GEMA dieser Art ihre Ansprüche an den Handel zurückstellt, bleiben Verträge zwischen privaten Tonbandgeräte-Benutzern und der GEMA über das Aufzeichnen geschützter Musikwerke gegen eine Jahrespauschale von 10 DM unberührt. Es ist zu hoffen, daß der gesamte Komplex demnächst bereinigt wird, denn es ist nicht einzusehen, warum zwischen Rundfunkfachhandel und Privatmann ein Unterschied gemacht werden soll.

Aus der neuesten Statistik der Electronic Industries Association (USA) geht hervor, daß die amerikanische Industrie im Kalenderjahr 1959 3,04 Millionen Stereo-Plattenspieler mit und ohne Verstärker herstellte (1958: nur 892 000); die Fertigung von monauralen Plattenspielern sank hingegen auf 1,27 Millionen Stück (1958: 2,57 Millionen). Die Röhrenindustrie verkaufte 1959 in den USA 9,5 Millionen Bildröhren im Wert von rd. 184 Millionen Dollars, woraus sich im Durchschnitt ein Ab-Werk-Preis von knapp unter 20 Dollar pro Bildröhre errechnen läßt.

Amtliche Berichte aus Tokio melden, daß Japan im Oktober 1959 rund 1 Million Transistor-Rundfunkgeräte exportieren konnte (+ 240 000 gegenüber September 1959). Das ist ein erstaunlicher Anstieg, denn der Export erreichte in den ersten 6 Monaten des vergangenen Jahres „nur“ 300 000 Transistor - Empfänger. Die amerikanische Empfängerindustrie zeigt sich über eine Nachricht aus Japan auf das Äußerste beunruhigt, derzufolge eine bisher nicht genannte japanische Fabrik einen Farbfernsehempfänger mit 53-cm-Dreifarbendrohre zum Preis von 300 Dollar auf den amerikanischen Markt bringen will. Er läge damit 50% unter dem Preis des bislang billigsten amerikanischen Farbfernsehempfängers und noch unterhalb jener Grenze, die zu unterschreiten man für einen echten Massenabsatz unerlässlich hält, nämlich 400 Dollar. Wenn diese Pläne Gestalt annehmen, wird die Gegenwehr der amerikanischen Industrie heftiger werden. kt

Aus der Industrie

Wenig Änderungen im Braun-Reisesuper-Programm. Das bekannte Transistor-Taschengerät T 3 von Braun für Mittel- und Langwellen wird zukünftig unter der Bezeichnung T 31 zum unveränderten Preis geliefert; es wird jedoch mit einem Transistor mehr und mit einem neuen Lautsprecher höheren Wirkungsgrades versehen. Neu sind Anschlüsse für Schaltuhr und Plattenspieler.

Die Einzelaggregate der Kombination Phono-Transistor TP 1 sind nunmehr auch einzeln lieferbar: LW-, MW-, KW-Taschensuper T 4, Plattenspieler P 1 für 17-cm-Platten und das Trageetui. Jetzt läßt sich beispielsweise eine raumsparende Schallplattenkombination aus einem beliebigen Klempfänger und dem batteriebetriebenen Plattenspieler P 1 zusammenstellen.

UHF-Einbausätze für Metz-Fernsehergeräte stehen außer für die Modelle 963, 1065 und 1066 nun auch für die Geräte 863 und 1020 zur Verfügung. Sie kosten je 106 DM. Die Tischempfänger 963 und 964 können gegen einen Mehrpreis von 118 DM vom Werk bereits mit eingebautem UHF-Tuner bezogen werden. — Interessant ist ferner, daß das Metz-Fernsehergerät 965 neuerdings mit aparter Bank geliefert werden kann, die den Freunden moderner Möbel gefallen dürfte; sie ist 1.45 m lang und kostet 105 DM.

Grundig-Fachtagungen für Verkauf und Technik wurden bis Ende März in 27 Städten des Bundesgebiets und in West-Berlin durchgeführt. Erfahrene Ingenieure und Verkaufsförderer machten mit den neuesten Entwicklungen auf den Gebieten Rundfunk, Fernsehen und Tonband vertraut, standen zu Auskünften bereit und vermittelten das Wie des modernen Verkaufs.

Wie das rege Interesse an der seit Mitte Januar 1960 laufenden Aktion bezeugt, wird diese neuzeitliche Art fachlicher Information im gesamten Fachhandel wärmstens begrüßt.

Persönliches

Dr.-Ing. E. h. Heinz Thörner, Vorsitzender des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie seit 1955 und Mitglied des Präsidiums des Bundesverbandes der Deutschen Industrie und des VDE, erhielt vor kurzem das Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen. Diese hohe Ehrung erfuhr der heute 67-Jährige in Würdigung seiner wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Organisation der Elektrotechnik.

Dr. Leo Esaki, Erfinder der gegenwärtig häufig genannten und an vielen Stellen der Welt mit größter Energie weiterent-

wickelten Tunnel-Diode, hat von seiner bisherigen Tätigkeit in der Sony Corp., Tokio, einen langfristigen Urlaub genommen und ist als Berater für Halbleiterfragen „auf Zeit“ in die Dienste der IBM, New York, getreten.

Professor Dr. Franz Tank, Nestor der schweizerischen Hf-Technik, beging am 6. März seinen 70. Geburtstag. Er wurde bereits 1922 an die Eidgenössische Technische Hochschule in Zürich berufen und übernahm dort 1934 den Lehrstuhl für Hf-Technik und Physik sowie die Leitung des Instituts für Hf-Technik. Er gilt als der bedeutendste Förderer der Fernsehtechnik in der Schweiz; 1939 führte er eine von seinen Mitarbeitern und ihm hergestellte Fernseh-Übertragungsanlage in Zürich vor. Nach 1947 hat er in zahlreichen Gremien das Fernsehen vorangetrieben.

Dr. Eugen Sasse 65 Jahre

Der Vorsitzende der Fachabteilung Schwachstromtechnische Bauelemente im ZVEI, Dr. Eugen Sasse, konnte am 9. März seinen 65. Geburtstag feiern. Als Mitbegründer des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie und langjähriges Vorstandsmitglied wurde er seit 12 Jahren immer wieder zum Vorsitzenden der Fachabteilung Schwachstromtechnische Bauelemente gewählt, ein Zeichen dafür, daß die in dieser Gruppe zusammengefaßten Spezialfirmen in ihm den berufenen Vertreter gefunden haben. Von 1937 bis 1945 Prokurist und schließlich Direktor der NSF, schritt er 1946 zur Gründung seines eigenen Unternehmens, das sich — auf eigenen Erfindungen basierend — der Fertigung von Präzisionsbauteilen für die Schwachstrom- und Radiotechnik widmete und sich rasch einen hervorragenden Ruf sicherte.



Dr. Sasse ist vielen Angehörigen unseres Faches durch seine Mitwirkung in zahlreichen Arbeitsgremien bekanntgeworden, denen er seinen Rat und seine Erfahrungen uneigennützig zur Verfügung stellte. Außer in den bereits erwähnten Organen des ZVEI ist er Mitbegründer und Vorstandsmitglied des Vereins der Bayerischen Metallindustrie, Mitglied des Fachnormenausschusses Elektrotechnik und Vorsitzender der Arbeitsgruppe Fernmeldegeräte im Bundesverband der deutschen Industrie. Schließlich gehört er als Mitglied des Verwaltungsrates und als Dozent für das Lehrgebiet Technologie der Hochschule für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften in Nürnberg an.

Taschen-Lehrbücher in Ganzleinen- Ausgaben



**Durch viele Auflagen bewährte
Fachliteratur für den Nachwuchs
der elektronischen Technik**

● **Moderne Schallplattentechnik**

Taschen-Lehrbuch der Schallplatten-
Wiedergabe. **2. Auflage**
Von Dr.-Ing. Fritz Bergtold
264 Seiten mit 288 Bild. Preis 7.40 DM

● **Formelsammlung für den Radio-Praktiker**
Von Dipl.-Ing. Georg Rose. **5. bis 7. Auflage im
Druck.** 160 Seiten mit 170 Bildern Preis 6.20 DM

● **Kleine Fernsehempfangs-Praxis**
Taschen-Lehrbuch der Fernsehtechnik. Von P. Marcus. **3., neu
bearbeitete und stark erweiterte Auflage.** 420 Seiten mit
339 Bildern (insgesamt 400 Einzelbildern), 8 Tabellen und einer
Klapptafel Preis 10.80 DM

● **Lehrgang Radiotechnik** Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene.
Von Ferdinand Jacobs. **6. Auflage.** 256 Seiten mit 220 Bildern Preis 7.40 DM

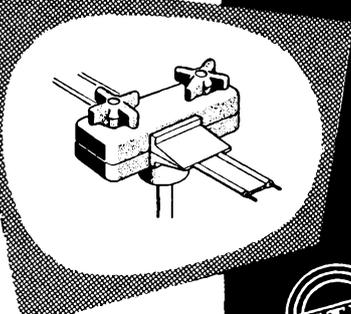
● **Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik**
Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium. Von
Ingenieur Kurt Leucht. **4. bis 6. Auflage im Druck.** 256 Sei-
ten mit 159 Bild. u. einem achtseit. Lösungsheft Preis 7.40 DM

● **Bastelpraxis**
Taschen-Lehrbuch des Radio-Selbstbaues. Von Werner
W. Diefenbach. **3. Auflage.** 256 Seiten mit 266 Bildern
und vielen Tabellen Preis 7.40 DM

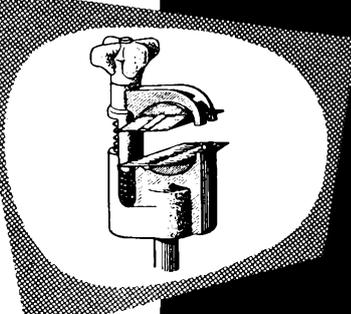
Zu beziehen durch
alle Buch- und viele
Fachhandlungen.
Bestellungen auch
an den Verlag.

Jedes Buch in biegsamem Ganzleinen-Einband mit zweifarbigen Schutzumschlag

FRANZIS - VERLAG MÜNCHEN



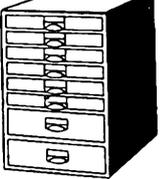
ISOLATOREN
verhindern Kabelbrüche
und sind für alle Kabel-
sorten geeignet

Fordern Sie bitte
Kataloge an bei:

ADOLF STROBEL
Fabrik für Antennen und Zubehör
BENSBERG/KÖLN Postfach 19

WERCO-Ordnungsschrank U 41 DIN
für den Rundfunk- und Fernseh-Service
mit ca. 2000 Einzelteilen.
Saubere und dauerhaft aus Hartholz gearbeitet.
Maße: 36,5 x 44 x 25 cm.
Inhalt: 500 Widerstände, sort.,
1/4-W, 250 keram. Scheiben-
und Rollkondensatoren, 15
Elektrolyt-Roll- und Becher-
kondensatoren, 20 Potentio-
meter, 500 Schrauben und
Muttern M 2 - M 4, 750 Löt-
ösen und Rohrnieten sowie
diverses Kleinmaterial, wie
Filz-, Gummi-, Hartpapier-
streifen usw. **nt. 89,50**
Schrank leer **nt. 39,50**

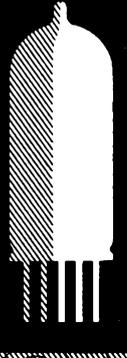


SORTIMENTSKASTEN
aus durchsichtigem Plastik,
17,5 x 9 x 4 cm mit Deckel,
10 Fächer 4,2 x 2,7 cm, 1 Fach
8,1 x 2,7 cm **nt. 2,50**
Dito mit 100 keram. Kondensatoren **nt. 9,50**
Dito mit 200 keram. Kondensatoren **nt. 16,50**
Dito mit 100 Styroflexkondensatoren **nt. 14,50**
125 u. 500 V sortiert **nt. 23,50**
Dito mit 200, wie vor **nt. 9,50**
Dito mit 100 Widerständen, sort. **nt. 17,50**
Dito mit 200 Widerständen, sort. **nt. 7,95**
Dito mit 100 Glassich. 5 x 20 mm **nt. 12,50**
Dito mit 200 Glassich. 5 x 20 mm **nt. 7,50**
Dito mit 500 Schrauben u. Muttern sort. **nt. 7,50**

WERCO-Gummischutzmatte
Fächerartige Ausf. 54 x 23 cm **nt. 5,75**
dito, Vollgummimatte 54 x 38 x 2,5 cm **nt. 20,25**

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

WERNER CONRAD · Hirschau/Opf., F 21



W
**Radoröhren
Spezialröhren**
Dioden u. Transistoren aller Art
ab Lager preisgünstig lieferbar
Bitte meine neue Liste 2/60
anfordern
Lieferung
nur an Wiederverkäufer

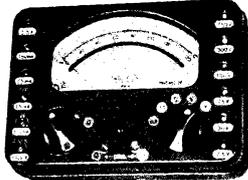
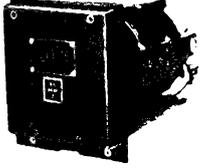


W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Aufseßplatz 4, Telefon 4 59 07

**Gleichrichter-
Elemente**
auch f. 30 V Sperrspg.
liefert

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

METRIX 460 B Preis DM 95.-
Ein Vielfachmeßgerät im Taschenformat
Spannungsbereiche: 3-7,5-30-75-150-300-750 V = und ∞.
innerer Widerstand: 10 000 Ω/V = und ∞. Strombereiche:
150 A - 1,5-15-75-150 mA-1,5 A = u. ∞. Widerstandsbereiche:
2 bis 20 000 Ω - 200 Ω bis 2 MΩ. Abmessungen: 140 x 100 x
40 mm. Gewicht 680 g. Zusatzgeräte: Nebenwiderst. - Strom-
wandlerzange 1/1000: 75-150-1000 A ∞ - Vorwiderstands-
kästchen: 1500 - 3000 - 7000 V = und ∞ - Hochspannungs-
tastsonde: 15 000 V = und ∞ 3000 = - Ledertaschen Nr. 1
oder 2. SARATEG GmbH, Saarbrücken 3, Cecilienstr. 11-13

Sonderangebot
12-Volt-Umformer DM 42
7500 U/min

Eingang: 12 Volt (bzw. 14) 46 Amp.
Ausgang: 515, 1030, 2, 8 Volt, 215, 260 Milliamp.
165 x 175 x 310 mm, 12 kg, Neu.
Dieser Umformer kostet die US-Armee über DM 600.-
Unser Preis jetzt nur **DM 39.-**
Versand per Nachnahme

RADIO-COLEMAN
Frankfurt/Main, Münchener Straße 55, Tel. 333996

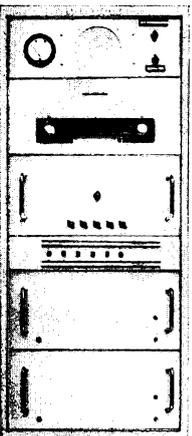
SPIELDIENER

Aus unserem reichhaltigen
VERSTÄRKERPROGRAMM

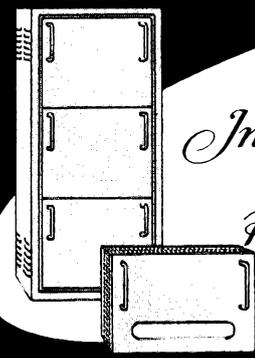
	T	G
	brutto	brutto
50 Watt		
Mischverstärker	576.-	598.-
Endverstärker	445.-	465.-
Vollverstärker	515.-	530.-
(1 x MI)		
100 Watt		
Mischverstärker	888.-	925.-
Endverstärker	725.-	780.-
Vollverstärker	798.-	845.-
50-Watt-Tonsäule		
beste Sprache- und Musikwiedergabe		
transportabel	595.-	
je 200 Ω Mi-Eingang Mehrpreis	22.-	

T = Tischmodell, G = Gestelleinschub

SPIELDIENER
Elektronik-Labor
Nürnberg, Dammstraße 3



METALLGEHÄUSE
für
Industrie
und
Bastler



PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6

HANSEN CTR-Elektronik Vielfach-Präzisions-Meßinstrumente

HM 11 m. Prüfschn. u. Spitze	HM 14	HM 15 S	HM 16	HRV 100 S	HRV 70
Meßbereiche: 0 bis 1200 V = und ~ 0 b. 300 mA = 0 b. 1 MΩ 0 b. 2 µF 0 b. 1000 H -15 b. + 16 dB Innenwiderst.: 5000 Ω/V = 2500 Ω/V ~ Größe: 120 x 80 x 33 mm 83.- HM 12 mit Prüfschnüren Meßbereiche: 0 bis 600 V = und ~ 0 bis 300 mA =, 0 bis 2 MΩ, 0 bis 2 µF, 0 bis 1000 H, -15 bis + 64 dB Innenwiderst.: 6000 Ω/V = 2700 Ω/V ~ Größe: 139 x 90 x 25 mm 83.- HM 18 DUPLO-Stereotester o. Umschaltg. sof. Anzeige der Pegel in beid. Kanälen d. zwei Meßwerke. Skalen: -20 dB b. + 3 dB u. b. 100% 74,50	HM 14 m. 2 Prüfschn., 1 HF-Prüfspitze und 1 HV-Prüfspitze bis 12 kV Meßbereiche: 0 bis 1200 V = und ~ Hochspannung: -15 bis + 16 dB 0 bis 300 mA = 0 bis 2 MΩ 0 bis 2 µF 0 bis 1000 H -15 bis + 64 dB S-Meter in 9 Stuf. geeicht, Ton- frequ.: 20-20000 Hz. RF-Buchse Innenwiderstand: 6000 Ω/V = 2700 Ω/V ~ Größe: 160 x 100 x 45 mm 120.- Rabatt auf Anfrage. Eigener Reparaturdienst! Reichhaltiges Ersatzteillager. 6 Monate Garantie! Für Wiederverkäufer Spezial-Liste.	HM 15 S m. 2 Prüfschnüren, 1 HF-Prüfspitze u. 1 HV-Prüfspitze bis 17,5 kV Spiegelskala Meßbereiche: 0 b. 700 V = u. ~ Hochspannung: 0 bis 17500 V = 0 bis 140 mA = 0 bis 200 µA ~ 0 bis 5 MΩ 0 bis 100 µF, 0 bis 1000 H, -15 bis +59 dB. RF-Buchse und weitere Meßmöglichkeiten. Innenwiderstand: 10 000 Ω/V = 4 500 Ω/V ~ Größe wie HM 14 132.-	HM 16 m. 2 Prüfschnür., 1 HF- Prüfspitze, 2 HV-Prüf- spitzen f. 1,4 u. 28 kV und 1 Steckprüfspitze. Ideal für Spannungsmes- sungen in Transi- stor-Geräten Meßbereiche: 0-0,28/1,4/7 V u. and. -700 V = u. ~ Hochspannung: 0 bis 28 kV 50 µA, 7 mA, 140 mA 0 bis 50 MΩ 0 bis 500 H 0 bis 60 µF -20 bis + 59 dB und weit. Meßmöglichkeit. Innenwiderstand: 20 000 Ω/V = 5 000 Ω/V ~ Größe wie HM 15 155.-	HRV 100 S mit 2 Prüfschnüren, 1 HF-Prüfspitze, 1 HV- Prüfspitze bis 3 kV Spiegelskala, Polari- tätsumschalter, Milli- Ohm-Bereich Meßbereiche: 0 bis 600 V = u. ~ 30 u. 300 µA, 3 u. 30 mA = 0,6 A, 12 A = u. ~ 0 bis 100 MΩ 0 bis 10 µF 0 bis 2000 MΩ -15 bis + 58 dB Anzeigegegenaußg. ±2% Innenwiderstand: 33000 Ω/V =, 15000 Ω/V ~ Größe wie HRV 70 265.- Sonderzubehör: HV-Meßkopf bis 30 kV 34.-	HRV 70 mit 2 Tastköpfen u. Prüf- schnür., ins- ges. 60 Meß- bereiche u. a. 0 bis 3000 V = und ~ HF-Spann.: 0 bis 1200 V Effektivwert, 0 bis 3500 V Spitzenwert 0 bis 12 A = u. ~, 0 bis 200 MΩ, 50 pF b. 2000 µF, 4 mH b. 10 000 H, -28 b. + 58 dB, 20 b. 20000 Hz, Steilh.: 0 bis 12 mA/V. Anzeigegegenaußg.: <±2% Innenwiderst.: 33000 Ω/V = 15000 Ω/V ~ Größe: 200 x 140 x 90 mm 298.- Sonderzubehör: HV-Meßkopf bis 30 000 V 34.-

WERNER CONRAD · Hirschau/Opf. · F 20

FARBENFROHE *Hochermodelle*

AZELLA-SCHAUMGUMMIPOLSTERUNG

STABILE AUSFÜHRUNG FÜR

- WOHNUMG
- LADEN
- BURO

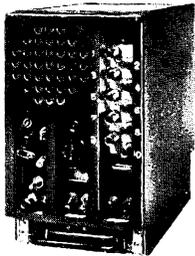


FARBPROSPEKT ANFORDERN

ERNST ETZEL-ATELIERS-ASCHAFFENBURG

ABT. ETONAPRODUKTION · POSTFACH 795 · TELEFON 228 05

US - MATERIAL



FM-Empfänger BC 603

20-28 MHz. Frequenz-Einstellung durch Knopf oder 10 Drucktasten. Empfindlicher als 5 μ V. Mit Geräuschsuppressor. Röhrenbestückung: 3x6 AC 7, 2x6 SL 7, 2x12 SG 7, 6H6, 6J5, 6V6. Breite: 17 cm, Höhe: 29 cm, Tiefe: 32 cm, Gewicht: 14,7 kg. In gutem Zustand. Geprüft.

Mit Röhren, ohne Umformer DM 98.-
Mit Röhren und 12-Volt-Umformer DM 34.- (Stromaufnahme 2,8 Amp., Ausg. 220 V 3, 80 ma. 2, 2 kg)

Mit Röhren und 24-Volt-Umformer DM 36.- (Stromaufnahme 1,4 Amp., Ausg. 220 V =, 80 ma. 2, 2 kg)

Schaltbild DM 2.-

FM-Sender BC 604

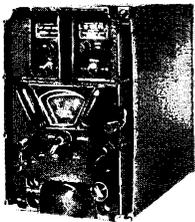
20-27,9 MHz. 80 Kanäle (100 kHz Abstand) je nach Quarz, 10 Kanäle durch Drucktasten einzustellen. Nur für Telefonie. Röhrenbestückung: 7x1619 und 1624. Ausgangsleistung: 30 Watt. Breite: 45,5 cm, Höhe: 30 cm, Tiefe: 26,5 cm, Gewicht: ca. 24 kg. In gutem Zustand. Geprüft.

Mit Röhren, ohne Quarze und Umformer DM 125.-
Mit Röhren, ohne Quarze, mit 12-Volt-Umformer DM 35.- (Stromaufnahme 18,5 Amp., Ausg. 625 V =, 225 ma. Gewicht: 4,7 kg) DM 160.-

Mit Röhren, ohne Quarze, mit 24-Volt-Umformer DM 37.- (Stromaufnahme 9,2 Amp., Ausg. 625 V =, 225 ma. Gewicht: 4,7 kg) DM 160.-

Schaltbild DM 2.-
Einzelne Quarze FT 241 A für obigen Sender δ DM 3.-
Kompletter Quarz-Satz für obigen Sender (80 Stück FT 241 A Kanäle 0-79) DM 120.-

Künstliche Antenne A-62 für Sender BC 804 DM 3.50.



Empfänger BC-652

2-3,5 MHz u. 3,5-6 MHz. ZF 915, mit 200 kHz Quarz. Röhrenbestückung: 12 SG 7, 12 C 8, 12 SR 7, 6 K 8, 6 Y 6, 2 x 12 K 8, 2 x 12 SK 7, 2 x 6 SC 7, Gewicht: ca. 18 kg. Zu Sender BC-653 passend. In gutem Zustand. Geprüft.

Ohne Röhren und Umformer DM 88.-
Mit Röhren, ohne Umformer DM 132.-

Mit Röhren und 12-Volt-Umformer DM 148.-
Mit Röhren und 24-Volt-Umformer DM 163.-

Schaltbild DM 2.-
Versand per Nachnahme.

RADIO - COLEMAN Frankfurt/Main, Münchener Str. 55, Tel. 333996

Das WEGO-Fabrikationsprogramm

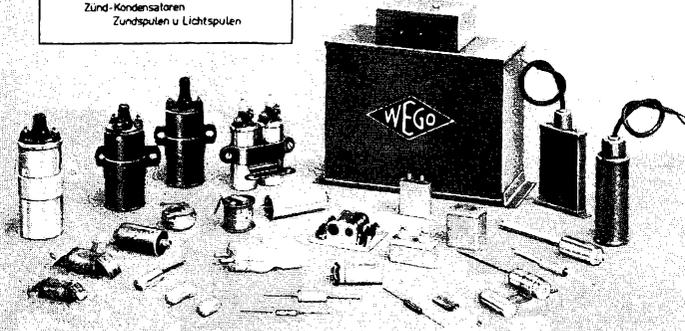
- Statische- u. Storschutz-Kondensatoren
- Storschutz-Kombinationen
- Elektrolyt-Kondensatoren
- Leuchtstofflampen-Kondensatoren
- Motor-Kondensatoren für Anlauf u. Betrieb
- Kleinphasenscheiber-Kondensatoren
- Zünd-Kondensatoren
- Zündspulen u. Lichtspulen

WEGO-WERKE

Rinklin u. Winterhalter

Freiburg i. Br., (Western-Germany)

Telefon 315 81/82 Telex 077 2816



Radiobastler

verlangen unsere Gratis-Preislisten über

Rundfunkröhren, Tonbänder Universal-Meßgeräte

Radio GEBRÜDER BADERLE, Hamburg 1
Spitalerstraße 7

Kleinschreibmaschinen

ALPINA
mit
Spezial-
tastatur
für



Elektrotechnik

ohne Mehrkosten

Sonderprospekte anfordern!

WERCÖ, Hirschau/Opf. F 18

Fernseh-Gehäuse

LOEWE-OPTA und KÜRTING

für 43 cm B'röhre 16.-

für 53 cm B'röhre 22.50

Verlangen Sie Listen
über Industrie - Rund-
funk- u. Fernsehgehäuse

WERNER CONRAD

Hirschau/Opf., F 4

Moderne

Schwingquarze

auch

Spezialanfertigung
Katalog und Preisliste
anfordern

R. Hintze Elektronik

Berlin-Friedenau, Südwestkorso 66

IMPOR · EXPORT
Rimpex
OHG

Inh. E. & G. Szebehelyi

BANDFILTER „Philips“ Universal-Mikro-ZF-Filter
für FM 10,7 MHz DM - .50
3 weitere Spulenbecher für Eingang und
Osz. KML δ DM - .50
Universal-HF-Germaniumdioden DM - .20

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 8271 37 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

Liefert alles sofort
und preiswert ab Lager

Lieferung nur an
Wiederverkäufer!

Preiskatalog und
Sonderangebot werden
kostenlos zugesandt!

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jlter

Sonderangebot

Gehäuse-Lautsprecher
(Sonderanfertigung) zu
herabgesetzten Preisen
abzugeben! Weitere
100 Typen, mit und ohne
Gehäuse lieferbar.

Prospekte durch:
Toni Schröder
Lautsprecher-Vertrieb
(22b) Wörrstadt / Rh.

5 Schallplatten

Spitzenschlager

fabrikneu nur 4.50 DM
Die Lieferung erfolgt
per Nachnahme zzgl.
60 Pfg. Porto oder durch
Vorkasse portofrei.
Fachhändler erhalten
üblichen Rabatt.

H. Curstein, Castrop-R.
Postfach 42/A4

TOKO BUSSAN KAISHA, Ltd., TOKYO bietet direkt ab Japan

Transistoren-Radios ARTEMIS

sowie optische Markengeräte AZUSA durch
AZUSA-EUROPA-VERTRETUNG

Deutschland-Büro, Abt. 24

München 15, Paul-Heyse-Straße 9-13/1. Stck. - Tel. 530143



Verlangen Sie kostenlos unseren 40seitig. Katalog über
Ferngläs., Teleskope, Zielfernrohre u. Transist.-Radios
sowie unsere Wiederverkaufsbeding. Wir vergeben die
örtl. Vertriebsrechte. **Lieferrg. nur an Wiederverkäufer!**

Mehr Freude am Fernsehen

durch den
ENGEL-Vorschalt-Transformator VTS 3

Ermöglicht bei auftretenden Netzschwankungen ohne Spannungsunterbrechung den Sollwert 220 V einzuregeln



Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
Wiesbaden · Dotzheimer Straße 147



Verlangen Sie sofort die neue Bauteilliste E 32

„Alles für Transistorgeräte“

Miniatur- und Subminiaturbauteile

Sie finden dort

über 70 verschiedene Gehäuse, über 35 Obertragertypen, Lautsprecher, Miniaturhörer, Miniaturdrehko, Spulen, gedruckte Schaltungen, Transistoren ab 1.95 DM u. vieles andere

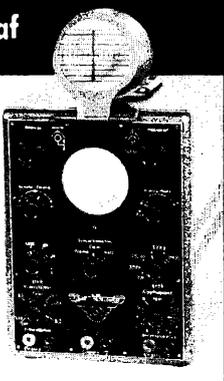
Mira-Geräte und Radiotechn. Modellbau

K. SAUERBECK, NÜRNBERG
v. Beckschlagergasse 9 · Telefon 559 19

FUNKE-Oszillograf

für den Fernsehservice. Sehr vielseitig verwendbar in der HF-, NF- und Elektronik-Technik. Röhrenvoltmeter mit Tastkopf DM 169.50. Röhrenmeßgeräte, Picomat (pF-Messung) Prospekte anfordern.

Zur Messe in Hannover Halle 10 · Stand 654



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

VW-Kombi Baujahr 56
30000 km sehr gut erhalten mit zusätzlicher 12-Volt-Anlage (Lademaschine u. Batterie) für 3500.- DM bar zu verkaufen.

25-Watt-Verstärker
12 und 220 V ~ m. zusätzlichem Zerhacker 12 und 220 V ~ gegen Gebot zu verkaufen.

Angebote unter 7896 M an den Franzis-Verlag



FEMEG

SONDERANGEBOT



US-Sende-Empfänger, für mobil- und stationären Betrieb das ideale Amateurgerät, Type BC-1306; Bereich 3800 bis 6500 kHz, für das 40- und 80-m-Band leicht einzutrimmen.

Sender (VFO/CO-PA): Der Sender kann variabel oder mit Quarz betrieben werden. Output bei A 1 25 W, bei A 2 und A 3 8,5 W.

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

Empfänger: 2 x 1 L 4, 1 x 1 R 5, 1 x 1 S 5, 1 x 3 Q 4.

Empfänger, 6-Röhrensuperhet, 8 Kreise. Eingebauter Modulatorteil, Tast- und Antennenrelais, Röhren, Eichquarz, Gehäuse, Deckel. Das Gerät ist neuwertig, einmaliger Sonderpreis DM 295.—

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

FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwirkungen in 8 Tagen



Herbert v. Kaufmann
Hamburg · Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Heim- und Gewerbe-Fernsprechanlagen
Besonders geeignet für Antennenbau

Mit Ruftaste. Für den Sprechverkehr ist eine A- u. B-Station erforderlich. Reichweite 300 m. Stromquelle normale Taschenbatterie. Die komplette Anlage mit A- und B-Station 45.—
Hierzu Leitungsdrht 3-adrig per m netto —.20

Netzspeisegerät, Primär 110/220 V, 50 Hz, Sek. 6-8 V, Leistung 0,1 Ampere 28.50

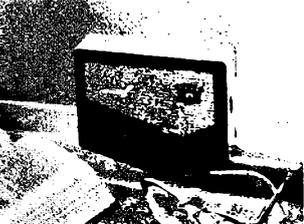
WERNER CONRAD, Hirschau Opf., F 17

WERCO-TRANSISTOR Sprech- u. Rufanlage



Transiphon 148.-

Die lautstarke Ruf- u. Sprechverbindung zwischen Praxis und Labor, Büro u. Lager usw. Ausreichende Lautstärke auch für größere Räume (regelbar). Nur 2adrig Leitung. Leicht selbst montierbar. 1 Haupt-, 1 Nebensprechstelle. 4 Stabkondensatoren 1,5 Volt. **Kostenlose Ansichtssendung 8 Tage zur Probe** WERCO, Hirschau Opf., F 19



TS 8759/L

8 Kreise, 7 Transistoren; Gehäuse aus feinstem Leder mit echter Goldprägung; Mittel- und Langwelle, brutto **DM 139.-** o. B.

noch einige Vertretungsbezirke frei

Vogel Elektronik, Schweich bei Trier

Schwing-Quarze
Ober 1600 Frequenzen stets auf Lager. DM 2.- bis 15.-. Fordern Sie unsere neueste Quarzliste 3/60 an.

RADIO-COLEMAN
Frankfurt/Main
Münchener Straße 55
Telefon 333996

Hi-Fi-Lautsprecher

Verstärker und sonstiges Material aus überzähligen Ela-Laborbeständen

preiswert abzugeben

Alles war nur zu Versuchszwecken wenige Stunden in Betrieb. Liste anfordern!

Angebote unter Nr. 7897 N an den Franzis-Verlag

Ausbildung zum Techniker

mit anschließendem Technikerexamen
2-semestrige Tageslehrgänge oder 4-semestrige Fernlehrgänge mit 3-wöchigem Wiederholungs- und Übungslehrgang

Aufnahmebedingung abgeschlossene Berufslehre

Prospekte durch das
TECHNISCHE LEHRINSTITUT · WEIL AM RHEIN



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



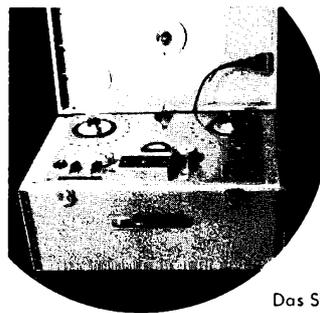
VERKAUFSBÜRO FÜR RALI-ANTENNEN WALLAU-LAHN
SCHLISSFACH 33 · FERNSPRECHER BIEDENKOPF 8275

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile
Auszug aus unserem 24seitigen Katalog

DY 86 3.40	EF 80 2.60	LS 50 9.90	PY 82 2.95
ECH 42 2.60	EF 86 3.70	PL 81 4.25	PY 83 2.95
ECH 81 2.50	EL 84 3.25	PY 81 2.95	PCL 81 3.95
EF 41 2.95	EY 86 3.10	PL 36 5.95	PCC 88 5.95

Händler verlangen unseren Katalog! Nachnahmeversand an Wiederverkäufer
HEINZE, Großhandlung Coburg, Fach 507, Tel. 41 49



Höhere Wünsche... bessere Tonaufnahmen, erfüllt

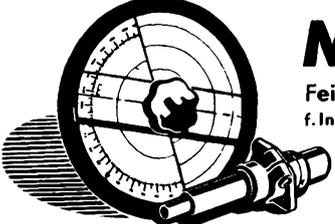


VOLLMER Magnetophon

Das System der VOLLMER-Magnetbandgeräte ermöglicht durch verschiedenartige Kombinationen von standardisierten Aggregaten rasche Lösung von Spezialaufgaben. Spezielle Geräte für Meßwertregistrierung helfen Labor- und Betriebsaufgaben bewältigen.

Kennen Sie die VOLLMER-Maschinen, wie sie vom Rundfunk verwendet werden? Nein, dann erhalten Sie kostenlos Prospekte von

EBERHARD VOLLMER PLOCHINGEN A. N.



MENTOR

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

Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik
DUSSELDORF, Postfach 6085

Wir entwickeln und fertigen kommerzielle

Filter und Netzwerke

wie Tief-, Hoch-, Bandpässe und Bandsperren der
NF-, TF- und HF-Technik,
evtl. auch in Einheit mit Anpassungsstufen oder Verstärkern

Bitte tragen Sie uns Ihre Probleme vor!

Deutsche Nemectron Gesellschaft

Karlsruhe

Mein Angebot ist konkurrenzlos!

Magnetköpfe

Studio-Löschkopf 2 m H	Stck. DM 15.-
„ -Kombikopf 100 m H	Stck. DM 15.-
„ -Wiedergabekopf 4 H	Stck. DM 15.-
„ -Aufsprechkopf 7 m H	
Halbspur für 6,35-mm-Band	Stck. DM 15.-
Kleinst-Aufsprechkopf 7 m H	Stck. DM 19.-
„ -Wiedergabekopf	
für 4,75 cm/2,4mm/5 μ	Stck. DM 15.-
„ -Ferrit-Löschkopf	
für 4,75 cm/2,4 mm	Stck. DM 11.-

Weitere Sonderangebote:

Kippauschalter, Einbau
1pol., 250V, 2 A $\frac{1}{4}$ DM 25.-

Kippumschalter, Einbau
1pol., 250V, 2 A $\frac{1}{4}$ DM 35.-

Relaisfassungen, f. Trcl. 63-69
16pol. $\frac{1}{4}$ DM 100.-

Baco-Zerhacker M30-01, 12V 210Hz
m. Erdungsklammer Stck. DM 10.-

hierzu
Oktalfassungen Stck. DM -.50

Relais

36 Ohm, 1960 Wd, 0,20 Cul
2x Umschalt (Silber)
mit Schutzkappe Stck. DM 4.-

Motor-Elektrolyt-Kondensatoren,

tropenfest
6 μ F / 450 V ∞ Stck. DM 3.50
7 μ F / 450 V ∞ Stck. DM 4.-
10 μ F / 450 V ∞ Stck. DM 7.-
13 μ F / 450 V ∞ Stck. DM 9.-

WOLFGANG MÖTZ

Berlin N 20, Badstraße 23, Telefon 452606, Fernschr. 0183439

2 x 2 WATT STEREO VERSTÄRKER

Ein Baukasten zum Selbstbau

Frequenzbereich

40-20000 Hz

Eingangsspannung
700 mV

Ausgangsleistung
2x2 Watt

Ausgangsimpedanz
4 bis 6 Ohm

Übersprechdämpfung
40 dB

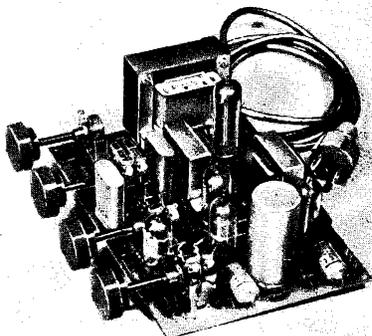
Brummdämpfung
60 dB

Diskantregler
10 dB

Baßregler
10 dB

Abmessungen
255x165 mm

Gedruckte Leiterplatte – Balanceregler –
physiologischer Lautstärkeregl. – Gegentakt-
Endstufe – für Kristall-Stereo-Tonabnehmer
2x EF 86 2x ECC 82 1x EZ 80



Baukasten DM 108.-

Einbaufertig DM 126.-

Bitte fordern Sie
Druckschriften auch über
2x12 Watt-Stereo

VIHWEGER · ELEKTRONIK · WEINGARTEN-KARLSRUHE

Im Zuge der Erweiterung unserer Betriebe suchen wir zur baldigen Mitarbeit

Ingenieure für Meßgerätelabor und Prüffeld

für leitende Stellungen mit mehrjähriger Erfahrung

Gruppenleiter für Bauteilefertigung

Rundfunkmechaniker für Prüffeld

Rundfunktechniker

für Meßgerätelabor, Qualitätskontrolle und Endprüfung

Mechaniker für Meßgerätelabor sowie einen

Meister für Lehrlingsausbildung

Eine gute Position soll Ihr Vertrauen in unser Unternehmen rechtfertigen.
Wir legen Wert auf Erfahrung und Fachwissen. Keine Mühe ist uns zu groß, Sie in Ihrer Einarbeitung so zu unterstützen, daß Sie sich vom ersten Tage an bei uns wohlfühlen.

Ein freundlicher Umgangston, gute Dotierung, eine preisgünstige Wohnung und überzeugende Arbeit in unserem modernen schön gelegenen Betrieb warten auf Sie. In Ihrer Bewerbung bitte Lebenslauf, Lichtbild, Gehalts- und Wohnungswünsche nicht vergessen.



**-RADIO GMBH.
HERXHEIM
GESCHÄFTSLEITUNG**

Dipl.-Ing. oder Elektro-Ingenieur (HTL)

gesucht

zur Leitung unseres Meßgerätelabors.

Zum Arbeitsgebiet gehört der Entwurf und Bau von
automatischen Meßeinrichtungen, Eichung und Nach-
eichung sämtlicher Meßgeräte des Betriebes usw.

Es kommen nur Bewerber in Frage, die bereits in
ähnlichen Arbeitsgebieten tätig waren.

Maschinenbau-Ingenieur (HTL)

gesucht

zur Leitung unserer Materialprüfung
(Eingangsprüfung).

Es wollen sich nur Bewerber melden, die bereits in
ähnlicher Position tätig waren und die sowohl in der
Lage sind, neuzeitliche Prüfungsmethoden einzuführen
als auch die Abteilung weiter auszubauen.

Angebote mit vollständigen Bewerbungsunterlagen
erbeten.

Unterstützung bei Wohnungsbeschaffung zugesichert

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GmbH

Widerstandefabrik

Selb/Bay., Postf. 127

BLAUPUNKT

Wir suchen

für unsere Autoradio-, Rundfunk- und Fernsehgeräte-Prüffelder als **Reparateure** und bei entsprechender Eignung und Erfahrung als **Bandleiter** tüchtige und strebsame

Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir unter Angabe der Lohnwünsche und des Wohnungsbedarfs an unsere Personalabteilung.

Die Wohnungsfrage ist kurzfristig lösbar!



Blaupunkt-Werke G. m. b. H.
Hildesheim

PHILIPS

Wir suchen einen

HF-INGENIEUR

mit guten theoretischen und praktischen Kenntnissen in Verstärker-, Phono-, Tonband-, Rundfunk- und Fernsehtechnik.

Lehrbefähigung für Nachwuchsschulung erwünscht.

Wir bieten:

Gute Entwicklungsmöglichkeit,
5-Tage-Woche (44 Stunden),
zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltswünsche erbeten an die



DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung
HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7

Wir suchen

Fernsehtechniker

für interessante Entwicklungsaufgaben

INSTITUT FÜR RUNDFUNKTECHNIK GMBH

München - Freimann, Floriansmühlstraße 60

PHILIPS

sucht:

Entwicklungsingenieur

mit guter Erfahrung auf dem Gebiet der Fernseh- und Rundfunkgerätheherstellung.

Konstrukteure und Techn. Zeichner

die gewohnt sind, flott und selbständig zu arbeiten. Elektrische Kenntnisse sind nicht erforderlich, jedoch ist der Nachweis einer abgeschlossenen Lehre notwendig.

Fernsehtechniker

mit Kenntnissen für gedruckte Verdrahtung.

Radio- u. Fernsehmechaniker Fernsehtechniker

für Meßgeräteabteilung und Fertigung.

Schriftliche Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe der Verdienstansprüche erbitten wir an unsere **Personalabteilung**.

Wir werden für schnelle, gewissenhafte Bearbeitung und Erledigung Sorge tragen.



DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Apparatefabrik Krefeld
Fernsehgerätefertigung
Personalabteilung
Krefeld-Linn

PHILIPS

Wir suchen

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

auch mit **Meisterprüfung** für den Einsatz in verschiedenen Großstädten der Bundesrepublik.

Wir bieten: Gute Weiterbildungsmöglichkeit, 5-Tage-Woche (44 Stunden), leistungsgerechte Bezahlung, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.

Schriftliche Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltswünsche erbeten an die



DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung
HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7

Zur selbständigen Durchführung von Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der **Elektronik** und **Impulstechnik** werden gesucht:

hochqualifizierte Doktor-Ingenieure Diplom-Ingenieure oder Physiker Rundfunk-Mechaniker und -Techniker

möglichst mit mehrjähriger Erfahrung in der Durchführung von Entwicklungen.

Geboten werden sehr ausbaufähige Stellen im Raum Köln-Bonn. Bewerbungen, die streng vertraulich behandelt werden, unter Nr. 7895 L an den Franzis-Verlag.

ALS GRUPPENLEITER

in unseren Abteilungen **Konstruktion** und **Geräteentwicklung** suchen wir mehrere

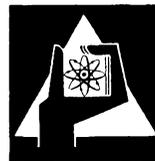
HF-INGENIEURE (TH, HTL)

mit einigen Jahren Berufserfahrung, die in der Lage sind, eine Gruppe von Mitarbeitern anzuleiten und zu führen.

Die zu lösenden interessanten und aktuellen Aufgaben erstrecken sich auf die Entwicklung und Erprobung sowie die Ausarbeitung der konstruktiven Unterlagen der Meß-, Steuer- und Regelanlagen unter Verwendung elektronischer Bauteile, wie Meßbrücken, Gleich- und Wechselstromverstärker, Zähl- und Recheneinrichtungen, wobei zunehmend Transistoren verwendet werden sollen.

Die Tätigkeit ist selbständig, gut bezahlt und bietet günstige Aufstiegsmöglichkeiten. Wohnraum kann beschafft werden.

Bewerbungen erbitten wir mit handschriftlichem Lebenslauf, Lichtbild und mit Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermins unter Nr. 7910 K an den Franzis-Verlag, München 37, Karlstraße 35



KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

Wir suchen zum baldigen Eintritt

mehrere qualifizierte Elektroniker (Rundfunk- und Fernsehmechaniker)

die über abgeschlossene Ausbildung und längere Berufserfahrung verfügen. Praxis auf dem Gebiet der nuklearen Meßtechnik und Elektronik ist erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen (Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften) und Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermins sowie des Gehaltswunsches erbeten an

KERNREAKTOR Bau- und Betriebs-Gesellschaft m. b. H.
Karlsruhe Postschließfach



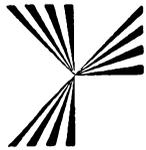
SIEMENS

Im Zuge der Erweiterung unseres **WERKES FÜR HALBLEITERTECHNIK** in München suchen wir

- einen **DIPLOM-INGENIEUR** und einen **INGENIEUR** für die Gebiete Halbleitermeßtechnik und -anwendung
- einen **DIPLOM-INGENIEUR** zum Ausbau des Prüfwesens
- einen **MEISTER** für die Prüffelder

Herren, die am Aufbau eines aussichtsreichen Arbeitsgebietes Freude haben, bitten wir ihre Bewerbung zu richten an

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT · Angestellten-Vermittlung · München 25 · Hofmannstraße 43



SCHAUB-LORENZ

Wir suchen für unsere Werke in Pforzheim und Rastatt weitere Mitarbeiter für interessante und verantwortungsvolle Aufgaben in folgenden Bereichen:

ENTWICKLUNG · LABOR

QUALITÄTSKONTROLLE

MESSGERÄTEBAU · KUNDENDIENST

In unseren Betrieben ist fortschrittlicher Ingenieurgeist am Werk, so daß

HF-Ingenieure · Jungingenieure (HF)

Rundfunk- und Fernsehtechniker

die Möglichkeit finden, eigene Initiative zu entwickeln und in ausbaufähige Positionen hineinzuwachsen.

Für die Fertigung unseres Rundfunkwerkes in Rastatt werden insbesondere gesucht:

Ein **HF-Ingenieur** für die Leitung der Fertigungsüberwachung (Prüffeld) sowie der Meßgeräteabteilung.

Ein **HF-Ingenieur** für die Qualitätskontrolle der laufenden Gerätefertigung sowie für die Stichprobenprüfung sämtlicher Gerätetypen.

Ein **Maschinenbauingenieur** für Rationalisierung und Fertigungstechnik.

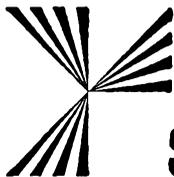
Ein **Maschinenbauingenieur** für die Vortertigung (Stanzerei, Galvanik, Spritzerei, Werkzeugbau).

Die Bewerber sollen Absolventen einer Ingenieurschule sein und einige Jahre Praxis auf den genannten Gebieten nachweisen können.

Entscheiden Sie bitte selbst, ob Sie eine Tätigkeit in unserem Fernsehwerk in Pforzheim oder in unserem Rundfunkwerk in Rastatt übernehmen wollen und schreiben Sie an die zuständige Personalabteilung entweder des **Schaub-Werkes** in Pforzheim, Oestliche 132 oder des **Schaub-Werkes** in Rastatt, Niederwaldstraße 20.

Informieren Sie uns auch gleichzeitig über Ihre Gehalts- und Wohnungswünsche sowie über den frühesten Eintrittstermin.

Bei Eignung bieten wir gutbezahlte Dauerstellung, angenehme Arbeitsbedingungen und Lösung des Wohnungsproblems.



STANDARD ELEKTRIK LORENZ

AKTIENGESELLSCHAFT

ELEKTRONIKER

(Elektro- od. Rundfunkmechaniker/Techn.) für Entwicklung, Bau und Instandhaltung elektronischer Geräte gesucht. Da es sich hauptsächlich um Einzelanfertigungen handelt, sind solide Kenntnisse der Grundlagen auf dem Gebiet der Elektronik erforderlich.

Schriftliche Bewerbung mit den üblichen Unterlagen erbeten an:

Phys.-Techn. Werkstätten
Prof. Dr.-Ing. W. Heimann GmbH
Wiesbaden-Dotzheim, Am Kohlheck,
Gehrnerweg 15

Im Raum Unna-Dorlmund findet ein jüngerer

Rundfunk-Fernseh-Techniker

mit umfassender Reparatur- und Werkstatt-Praxis in meiner modern ausgerüsteten Fernseh-Werkstatt und im Kundendienst meines großen zufriedenen Kundenkreises eine erfolgreiche und zukunfts-sichere Aufgabe. Übliche Bewerbungsunterlagen unter Nr. 7892G an den Franzis-Verlag München

Deutsche Afrika-Firma sucht für ihre Niederlassung in Westafrika einen perfekten

Radio- und Fernsehtechniker

mit guten Kenntnissen auf dem Ela-Montage-Gebiet, Reparaturen von Plattenspielern usw. zur baldigen Ausreise. Bedingungen: englische Sprachkenntnisse, kaufmännische Fähigkeiten, guter Verkäufer und Organisator. Es handelt sich um eine selbständige Stellung, die viel Einfühlungsvermögen und Fleiß verlangt. Komplette Bewerbungen mit Bild unter Nr. 7893H

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio- und Fernsehtechniker für Raum Ostwestfalen für sof. oder später gesucht von großem Spezialgeschäft. Wohnung (3 Zimmer, Küche, Bad) kann gestellt werden. Bewerb. u. Nr. 7872 D

FREE MITARBEITER gesucht. Postbox 763/d Göttingen

Für sofort od. spät. selbständig. Fernsehtechniker nach München gesucht. Zimmerbeschaffg. behilfl. Angeb. erb. u. Nr. 7902 E

Fernsehtechnik., 25 Jahre, verh., sucht passenden Wirkungskreis auf elektronischem Gebiet. Zuschriften mit Gehaltsangabe unter Nr. 7906 K

Junger Elektro-Meister u. Rundfunkmechaniker sucht Vertretung oder Kundendienst eines Artikels der Elektro- oder Rundfunkindustrie. Zuschriften erb. unt. 7901 N

VERKAUFE

STEREO - TONBÄNDER, Omegatape, Soundcraft sowie unbespielte Bänder und andere preisgünstige Typen, liefert Tonband-Versand Dr. G. Schröder, Karlsruhe-Durl., Schinnrainstr. 16

Röhren, Bauteile, Bauelemente, **Th. Mayer** „Nordfunk“ Elektronik - Versand, Bremen 1, Schließfach 678

TELEFUNKEN D 799 WK, neuwertig, 9 Röhren, 5 KW-Bänder: 11-180 m. MW-Bereich, Hi-Fi-Syst. (4 Lautsprech., EC 92, 2x EL 95) i. tropensich. Holzgeh., geg. Angeb. Neu. DM 499.-. Zuschr. erb. unter Nr. 7909 H

5-UHF-Kanalwähler 2 x PC 86, kompl. 68.-. Transistor. gepr. GFT 45 3.50, GFT 32 3.20. Off. u. 7903 R

Verk. geg. Gebot **FUNKSCHAU**-Jahrgänge 1949 bis 1957 geb. Handbuch d. Funktechnik Nr. 1 bis 7. Angeb. erb. u. Nr. 7907 F

10 000 Thermo-Relais 10 Tonnen Isolatoren verschiedener Typen. Friedr. Liebrich, Kaiserslautern, Feuerbachstr. 67
Einige Wechselrichter 220 = / 220 ~ gebraucht. Roth, Krefeld, Ostwall 189

Reparaturkarten TZ-Verträge
Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert

„Drüvela“
DRWZ., Gelsenkirchen 4

Edison-Sammler, Nickel/Kadmium, 2,4 V, 6 Ah, DM 5.70, 2,4 V, 10 Ah, DM 8.90. Doppelzellen (unbenutzte Originalzelle entfernt) Betriebsgarantie. Verlangen Sie Sonderliste von Wehrmachtsbeständen. Krüger, München 2, Erzgießereistr. 29

200 Feldfernseh. FF 33, kpl. Ia Zust., billig, Radioeinzelt., Röhren, Sendergest., Amateur-KW-Material, Listen anfordern! Radio-Versand Jarjel und Niebüll

Münzautomaten für Fernsehgeräte neu. bei Abnahme von mind. 5 Stck. 50% unt. Nettowert. v. Tiesenhausen, Koblenz, Schloßstr. 33

SUCHE

Radioröhren und Spezialröhren, Dioden und Transistoren gegen Kasse zu kaufen gesucht. W. Witt, Nürnberg, Aufseßplatz 4

Rundfunk- und Spezialröhren all. Art in groß- und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin**, Spezialgroßhdl. München 15, Schillerstr. 40, Tel. 55 50 83

Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren. Berlin W 35

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg**, Fach 507

Radio - Röhren, Spezialröhren, Senderröhren gegen Kasse zu kauf. gesucht. **RIMPEX**, Hamburg-Gr.-Flottbek, Grottenstr. 24

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhren-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Kaufe Radio-Fernsehröhren zu günstig. Beding. Angeb. erb. u. Nr. 7908 G

Grundig Technische Informationen, Heft 1/58. Angebote unt. Nr. 7904 S

VERSCHIEDENES

Suche Aufträge in Löt- und Schaltarbeiten sowie Druckplattenbestückungen. Offerten unter Nr. 7905 W

Wartung und Überwachung elektron. Einrichtg. f. d. Raum Aachen übernimmt **Elektro-Wilden**, Lammerdorf, Krs. Monschau

Umbau bestehender Anlag., Musikschränke usw. auf Stereo führt durch: **Elektro-Wilden**, Lammerdorf, Krs. Monschau

Übernahme f. meine Elektro-Feinmech. Werkstelle in der Eifel Montage od. Schaltarbeiten. Ausbaufähig, preisgünstig, kein Mangel an Arbeitskräft. **Elektro-Wilden**, Lammerdorf, Krs. Monschau

TAUSCH: Habe KW-Empfänger National NC-183, 16 Röhren, sehr guter Zustand, gegen Breitband-Oszillograf, bekanntem Fabrikat in gutem Zust. Näheres unter Nr. 7911 L

Fernsehtechniker

Wir suchen für sofort perfekten Fernseh-techniker bei guter Bezahlung. Bewerbung an

Fa. Gg. Nicklbauer Radio-Fernsehgeschäft
Bad Tölz, a. d. Isarbrücke

Wir suchen tüchtigen

Werkstattleiter

für FS- und Rf-Werkstatt. Bester Lohn und **Beteiligung. Raum Saarland.**

Zuschriften unter Nr. 94906 an Ann.-Exp. SARAG, Saarbrücken 3

Wec möchte an den Bodensee?

Radio- u. Fernsehtechniker u. 1 Radiomechaniker tüchtig, von führendem Fachgeschäft in Dauerstellung gesucht. Wohnung 2 Zimmer mit Wohnküche sofort beziehbar. Angebote mit Gehaltsansprüchen an:

Musik-Radio Schmid
Friedrichshafen am Bodensee - Tel. 26 19

Wir suchen für sofort oder später

RUNDFUNK-MECHANIKER

mit Kenntnissen in der Fernsehtechnik (weitere Ausbildung kann erfolgen), möglichst mit Führerschein Klasse III, in angenehme Dauerstellung.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an
Funkberater-Völker, RAVENSBURG/Wtbg. (Bodensee-Nähe)

Junger Mann

mit Kenntnissen in der Regeltechnik zur Wartung von elektronisch gesteuerten Maschinen gesucht.

Bewerbungen aus dem südd. Raum werden bevorzugt. Wohnung kann gestellt werden. Bewerbungen mit Lebenslauf und Gehaltsansprüchen an die Funkschau unter Nr. 7899 L

Reisevertreter

zum Besuch von Radio-Fachgeschäften im Rhein-Main-Gebiet v. Rundfunk-Fachgroßhandlg. gesucht. Bedingungen: Gute Verkaufserfahrungen, Branchenkenntnisse, auch in Ersatzteilen und Zubehör, Führerschein und beste Referenzen.

Geboten werden: Gehalt, Provision Spesenvergütung, Kraftfahrzeug wird von der Firma gestellt. Bewerbungen mit Lebenslauf, Bild usw. erbeten unter 7894 K an den Franzis-Verlag

Übernahme Kundendienst und Werksvertretung

der Rundfunk- und Fernsehindustrie im Raume Düsseldorf-Krefeld-Mönchengladbach. Besteingerichtete Werkstätte, gutes Personal und Wagen zur Verfügung. Erstklassige Referenzen.

Angebote unter Nr. 7898 K an den Franzis-Verlag

Gut eingearbeitetes

Elektro-Radio-Geschäft mit Filiale

und Werkstätten wegen Krankheit des Inhabers **zu verkaufen oder zu verpachten**

Zuschriften erbeten unter Nr. 7900 M

Entwicklungs-Aufträge

bis zur Fertigungsreife für **Elektronische Geräte** auf Transistor-Basis übernimmt **kurzfristig** in Zusammenarbeit mit **Schweizer Unternehmen**

ELECTRONIC-BAU, E. FRANKE GMBH

Frankfurt/Main - Unterliederbach
Bachstelzenweg 2, Telefon 31 6396

Fernsehtechniker gesucht

RADIO-UNI, BONN
Am Hof 16-18

WIR SUCHEN 1 Rundfunktechniker

bei bester Bezahlung
Radio - Fernsehen
HANS RÜSSLER
Ludwigsburg, Mathildens-
straße 14, Telefon 37 39



DEUTSCHE INDUSTRIE-MESSE HANNOVER 1960

vom 24. April bis 3. Mai

Das große Messeheft der FUNKSCHAU

schließt am **6. April 1960**

FRANZIS-VERLAG:

Halle 11, Stand 46
Standtelefon Nr. 3810

- *Auflage über 42000 Exemplare*
- *Wesentlich erweiterter Umfang*
- *Verbreitung an die vielen Besucher unseres Standes aus dem In- und Ausland*

Schicken Sie uns bitte jetzt Ihre Anzeigen-Dispositionen und Ihre Druckunterlagen

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN 37, Karlstr. 35 · Tel. 551625



BEYER

Elektrotechnische Fabrik · Heilbronn / N
Fernruf 2281, 82348 · Fernschreiber 7-28771

Dynamische

**Mikrofone · Meßtelefone · Stielhörer · Kleinhörer
Druckkammerlautsprecher · Kleintransformatoren**

Industriemesse Hannover, Halle 11, Stand 65

VALVO

Fortschritte in der Transistor-Entwicklung

					OC 46 OC 47 Schnelle Schalter OC 139 OC 140 OC 141
Schalter- Anwen- dungen	Erschließung neuer Gebiete Entwicklung neuer Typen				OC 28 OC 29 OC 35 OC 36 bis 6 A 80V
			OC 76 OC 77 250 mA		OC 80 600 mA
Rundfunk- Empfänger		OC 44 OC 45 LW MW KW		OC 170 LW MW KW UKW	OC 169 OC 171
		OC 15 2 W	Metallgehäuse OC 30 4 W	OC 16 15 W	OC 26 OC 27 OC 28 20 W
NF- Verstärker		OC 72 100 mW	OC 73 100 mW	OC 74 OC 75 300 mW	OC 79 OC 80 300 mW
	Hörgeräte und Kleinst- verstärker	OC 70 OC 71 20x5x5 mm	OC 65 OC 66 7x4x3 mm		OC 57 OC 58 OC 59 4x3x3 mm
1954		1955	1956	1957	1958

Der Transistor hat sich immer neue Gebiete der Elektronik erschlossen. Während noch vor etwa sechs Jahren die kleinen Transistor-Hörgeräte mit den Typen VALVO OC 70 und OC 71 im Mittelpunkt des Interesses standen, gibt es heute eine Fülle von Geräten aller Art, die mit VALVO-Transistoren bestückt sind. Es gibt NF-Verstärker, Rundfunkempfänger, Regel-, Schalt- und Zählrichtungen, Gleichspannungswandler, stabilisierte Netzgeräte, Rechenmaschinen u. a. m., in denen Millionen VALVO-Transistoren eingesetzt sind. Für all diese Anwendungsgebiete steht der geräteherstellenden Industrie eine reiche Typenauswahl zur Verfügung; eine präzisierte Massenanfertigung erlaubt den betriebs-sicheren Einsatz im Serienbau transistorbestückter Geräte.



110/60/307

Informieren Sie sich über das VALVO-Programm auf der Deutschen-Industrie-Messe Hannover Halle 11 Stand 1314