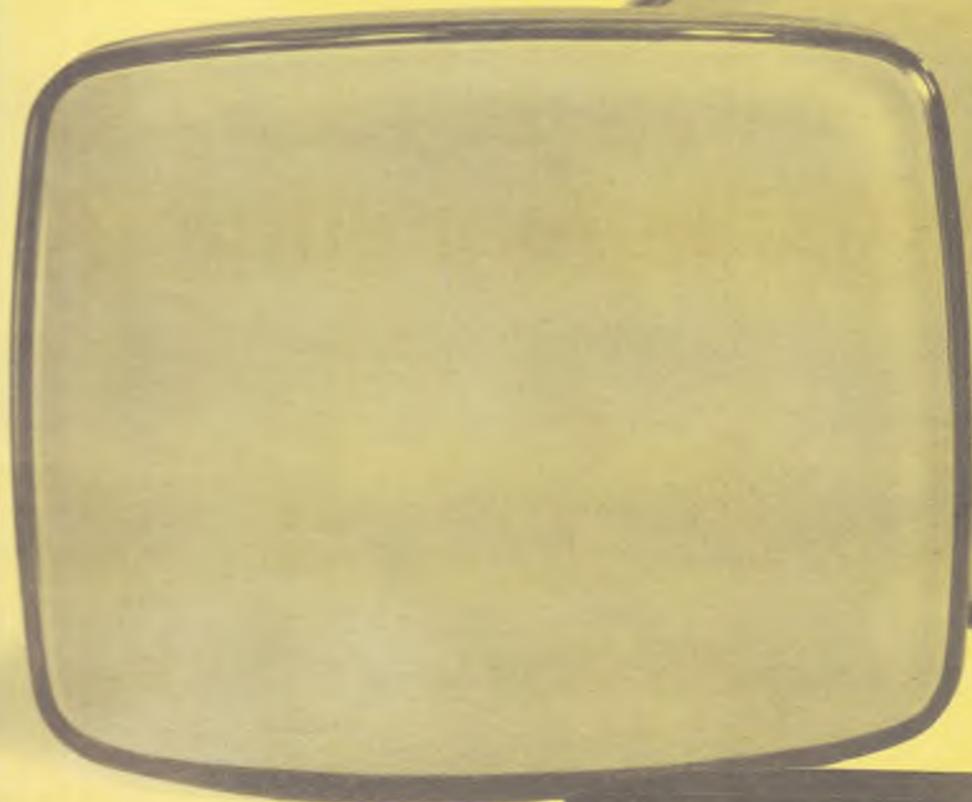


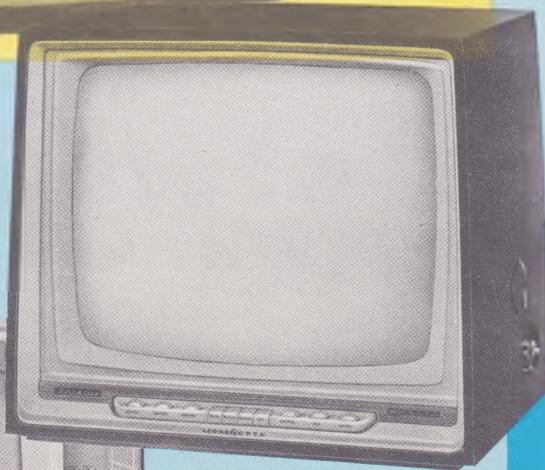
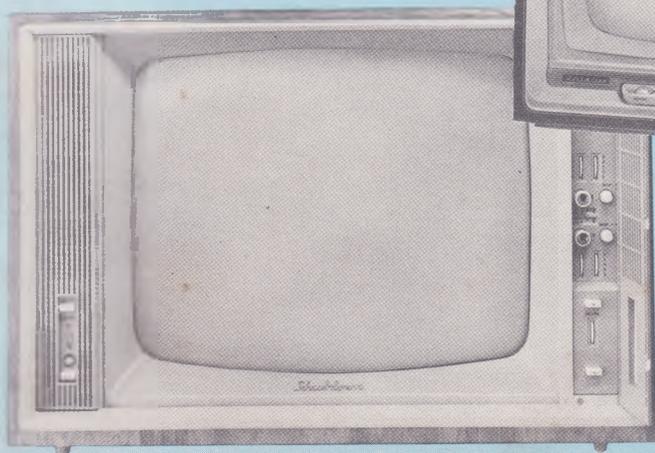
Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Die deutschen Fernsehgeräte-Fabriken versehen ihre neuen Modelle teils ausschließlich mit 59-cm-Rechteck-Bildröhren, teils wahlweise mit diesen oder den billigeren 53-cm-Röhren



Seit dem 1. September liefern auch deutsche Röhrenfabriken die neue 59-cm-Reckteck-Röhre

Neue Bauanleitung:
UKW-Super
in Flachbauweise
Interessanter Stereo-Verstärker
mit Hi-Fi-Qualität
ECL86,
eine neue Nf-Verbundröhre
hoher Verstärkung
Schaltungssammlung
Werkstattpraxis
Fernseh-Service
mit **Praktikerteil**
und **Ingenieur-Seiten**

1. SEPT.-HEFT **17** PREIS: 1.40 DM
1960

antistatisch

oberflächenveredelt

staubfrei in Kunststoffbeuteln



Agfa Magnetobänder PE

Langspielband PE 31 — Doppelspielband PE 41

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

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

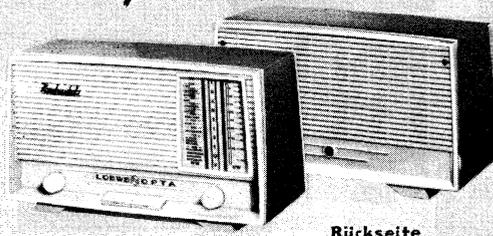
Die Vorzüge der Agfa PE-Bänder kommen vor allem der **Vierspur-Technik** zugute: denn bei der geringen Spurbreite ist enger, staubfreier Kontakt mit dem Tonkopf besonders wichtig.

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

Aus unserem Neheitenprogramm

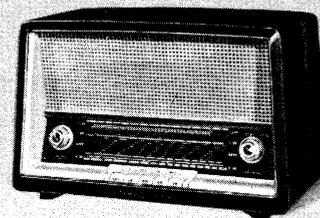
1960/61

- Tempo** DM 175,—
Type 5706 W
- Bella** DM 199,—
Type 5710 W
- Bella-Rekord** DM 219,—
Type 5712 W
- Rheinperle** DM 256,—
Type 5717 W



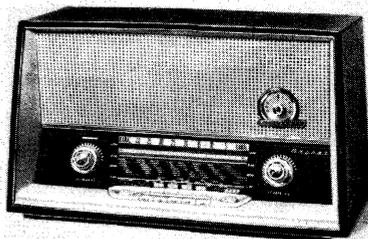
Rückseite

Kobold Type 5960 TR
Der „schnurlose“ Tischempfänger
(Volltransistor) DM 175,—

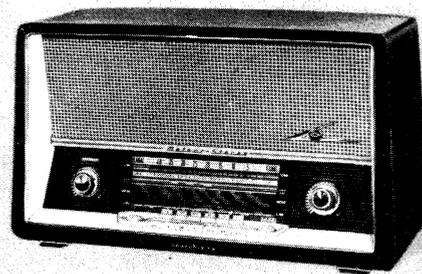


Bella-Luxus Type 5714 W
Das Komfortgerät der Mittelklasse
DM 236,—

- Planet** DM 275,—
Type 5720 W
- Luna-Stereo** DM 339,—
Type 5741 W
- Luna-Phono-Stereo** DM 465,—
Type 5751 W
- Apollo-Stereo** DM 349,—
Type 5761 W
- Venus-Stereo** DM 449,—
Type 5781 W



Magnet Type 5725 W
Das erfolgreiche Hi-Fi-Musikgerät mit
großer Empfangsleistung und beleuchteter
Kurzwellenlupe DM 295,—



Meteor-Stereo Type 5771 W
Der moderne Stereo-Super mit UKW-
Automatik (5 Wellenbereiche) DM 399,—

- Verona-Stereo** DM 575,—
Type 5811 T/W
- Domino-Stereo** DM 628,—
Type 5821 T/W
- Clivia-Stereo** DM 718,—
Type 5836 T/W
- Juwel-Stereo** DM 848,—
Type 5876 T/W



Lotos-Stereo
Type 5802 T/W
Die Vollstereo-Truhe in moderner Linien-
führung bei kleinstem Platzbedarf
DM 588,—

Paloma-Stereo
Type 5871 T/W
Der elegante Stereo-Musikschrank in edlen
Hölzern mit vollendeter Klangwiedergabe
DM 768,—

LOEWE OPTA

KRONACH (Bayern) · BERLIN (West) · DÜSSELDORF



HEATHKIT

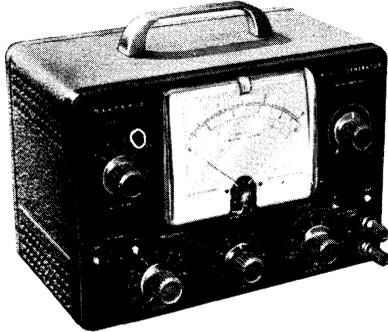
EIN ERZEUGNIS DER DAYSTROM-GRUPPE

ZWECKMÄSSIGE NF-GENERATOREN für den Nf-Arbeitsplatz in Werkstatt und Labor

Dekaden-RC-Generator AG-9A

Frequenzbereich:
10 Hz ... 100 kHz

Klirrfaktor $< 0,1\%$
20 Hz ... 20 kHz

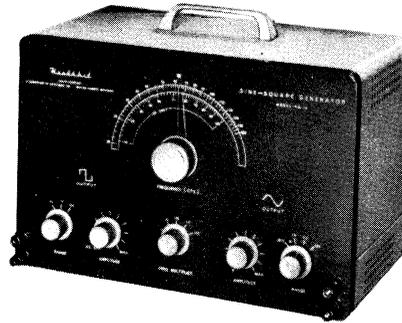


Die Frequenzeinstellung beim AG-9A geschieht durch Stufenschalter für Einer- und Zehnerstellen, zusammen mit einem Multiplikationsschalter. Die Anzeige ($\pm 5\%$) der Ausgangsspannung auf der linearen Instrumentenskala erfolgt in Veff- und dB-Werten. Ausgangs: 6 Bereiche 0 ... 3, 10, 30, 100, 300 mV, 1, 3, 10 Veff. Abschlußwiderstand 600 Ω , dB-Bereich $-60 \dots +22$ dB.

Sinus/Rechteckgenerator AG-10

Frequenzbereich:
20 Hz ... 1 MHz $\pm 1,5$ dB

Klirrfaktor $< 0,25\%$
20 Hz ... 20 kHz



Das Modell AG-10 hat zwei getrennte Ausgänge, für Sinus- und Rechteck-Ausgangsspannungen, jeweils von 0 ... 10V getrennt regelbar und ohne gegenseitige Beeinflussung zu entnehmen. Innenwiderstand: Sinusausgang 600 Ω , Rechteckausgang 50 Ω , 10V-Ausgang hochohmig. Rechteck-Anstiegszeit 0,15 μ sec.

Beide Geräte für 220 V/50 Hz

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

DAYSTROM
G. M. B. H.

Netzanschluß mit Schukostecker

HM 6

FRANKFURT/MAIN, Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525



MONETTE

Glasierte und zementierte drahtgewickelte Hochlast-Widerstände

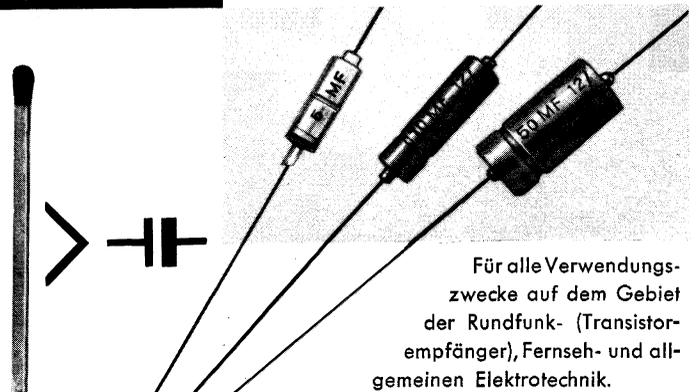
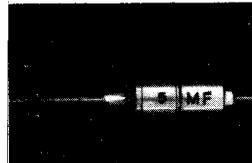
Drahtgewickelte Drehwiderstände (Potentiometer) glasiert und zementiert

MONETTE ASBESTDRAHT GMBH Zweigniederlassung Marburg/L. Tel. 2717 - Drahtwort: Monette Marburg

Vollgeschweißt,

daher absolut kontaktsicher bei niedrigsten Spannungen

Kontaktsichere Kleinstelkos mit geschweißten Anschlüssen und Elektroden



Hervorragend geeignet, wenn es bei Verwendung niedrigster Spannungen auf höchste Kontaktsicherheit ankommt. Wir bitten um Ihre Anfrage.



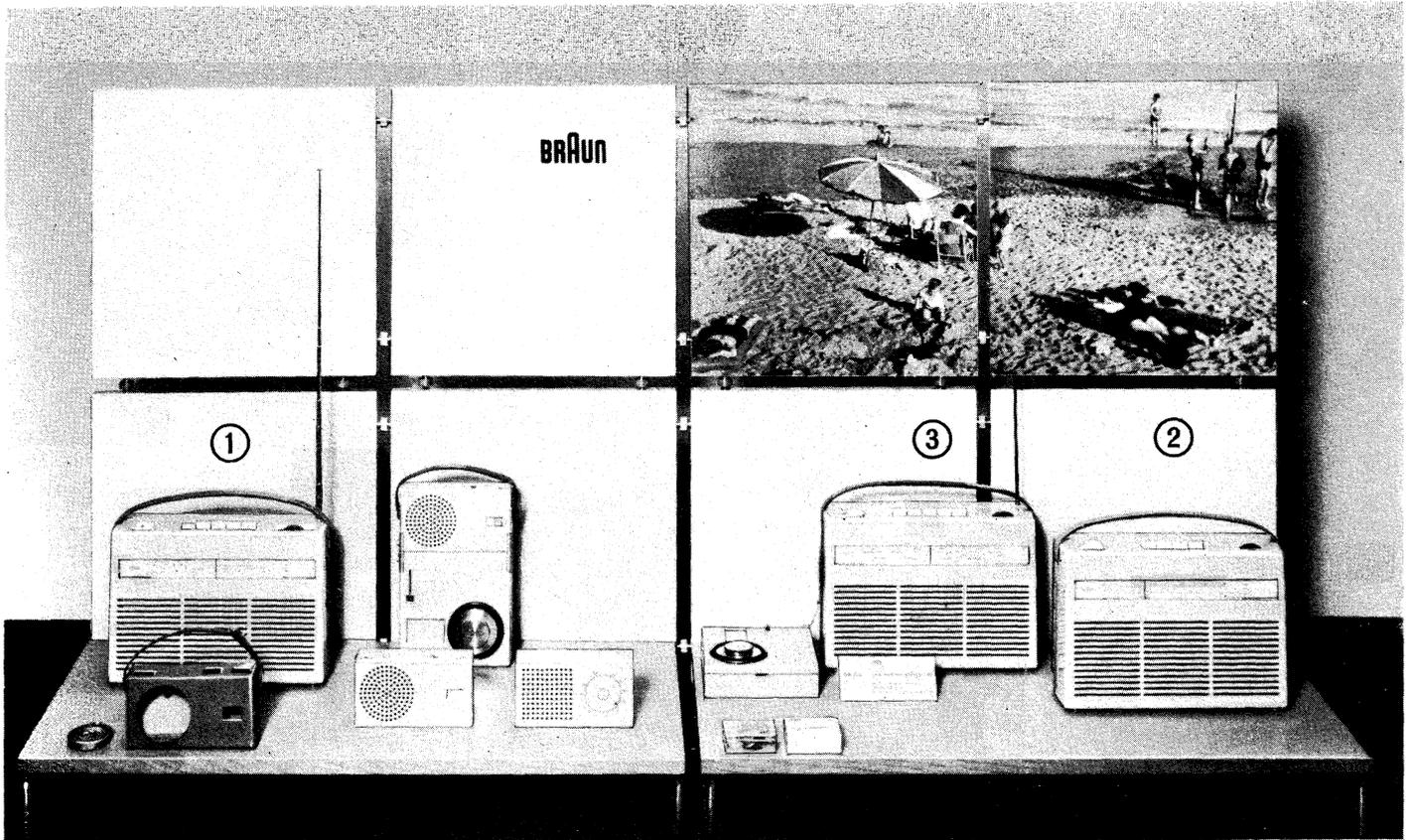
WITTE & SUTOR GmbH.

Murrhardt / Württ.

Heft 17 / FUNKSCHAU 1960

876

Zwei neue Kofferempfänger im Braun-Programm



Zwei neue Kofferempfänger vervollständigen das vielseitige Transistorgeräte-Programm von Braun:

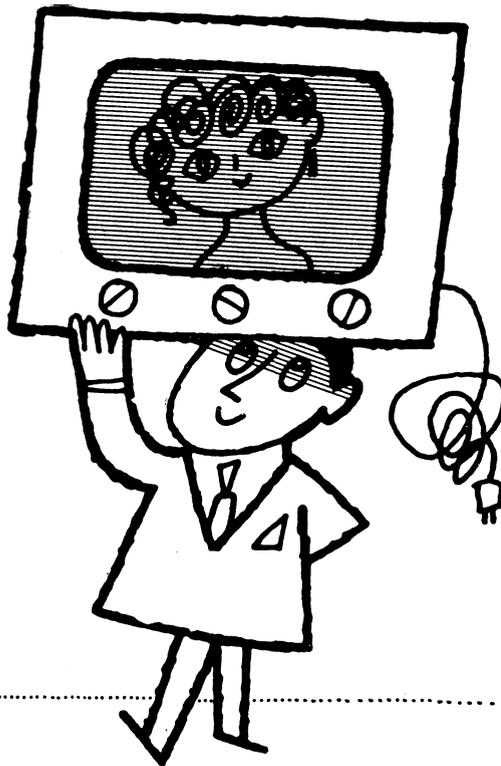
- ① **Der Kurzwellen-Kofferempfänger T 23 DM 285.-**
Der T 23 ist ein Spezialgerät für Fernempfang. Mit vier überlappenden Kurzwellenbereichen und Mittelwelle eignet er sich besonders gut für Hörer, die viel und weit reisen, für Segel- und Motorbootbesitzer, Seeleute, Expeditionsteilnehmer und Kurzwellenamateure.
- ② **Der Kofferempfänger (K/M/L) T 24 DM 225.-**
Der Kofferempfänger T 24 für Kurz-, Mittel- und Langwelle - der verbesserte Nachfolger des beliebten »transistor K« - ist ein ideales Zweitgerät. Er spielt bis zu 1000 Betriebsstunden mit einem Batteriesatz.

Beide Geräte haben Spezial-Lautsprecher und klingen deshalb besonders gut. Anschlüsse für Normal- oder Autoantenne, Plattenspieler und Schaltuhr sind vorhanden.

Wie der erfolgreiche UKW-Kofferempfänger T 22 von Braun ③ enthalten die beiden neuen Geräte ein Chassis, das nach dem Bausteinprinzip aufgebaut ist. Das heißt: schneller, Unkosten sparender Service und zufriedene Kunden.

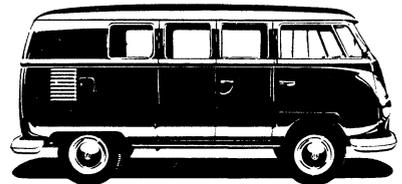
Ausführliche Angaben über die neuen Transistorgeräte macht die Fachhandels-Information Radio 3/60 von Braun.

BRAUN

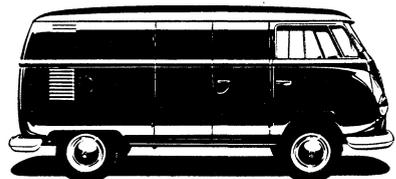


Keine »Sendestörung« mehr

Kundendienst — das ist der Verkaufsmotor Ihrer Branche. Wann auch immer ein Gerät verlangt wird — der Einzelhandel liefert es sofort frei Haus und stellt es fachgerecht auf. Ist es gerade nicht im Laden — Anruf genügt, und der Großhandel hilft blitzschnell aus. Genauso reagiert das Fabriklager, wenn der Großhandel in Druck ist. Einer muß sich auf den anderen verlassen können. Wenn dieses »Verkaufs-Spiel« nicht klappt, gibt es eine »Sendestörung«, und der Kunde springt ab. — Schnell und zuverlässig — das sind auch die souveränen Vorteile der VW-Transporter. Die gesamte Rundfunk- und Fernsehbranche hat das seit Jahren erkannt. Sie weiß, was vom Kundendienst abhängt. Sie weiß: mit dem VW-Transporter läuft alles wie am Schnürchen. Darum sieht man überall verkaufsfördernd beschriftete VW-Kastenwagen oder interessant dekorierte VW-Kombis in großer Zahl im Dienste der Rundfunk- und Fernseh-Industrie, des Groß- und Einzelhandels.



VW-Kombi:
4 cbm Laderaum; 810 kg Nutzlast;
Sitzeinrichtung für 7 oder 8 Personen.



VW-Kastenwagen:
4,8 cbm Laderaum; 830 kg
Nutzlast; große Zweiflügel-Tür
an der Gehsteigseite.



Volkswagenwerk GmbH
Wolfsburg

KURZ UND ULTRAKURZ

Terminverschiebung im UHF-Senderbau. Nach bisher noch nicht offiziell bekanntgegebenen Vereinbarungen zwischen den Rundfunkanstalten und der Deutschen Bundespost werden alle neuen Lückenfüllsender der Rundfunkanstalten Kanäle oberhalb von 606 MHz (oberhalb von Kanal 30) erhalten. Dies bedingt im Bereich des Norddeutschen Rundfunks das Umdisponieren von UHF-Sendern und UHF-Antennen, so daß sich folgende Terminverschiebungen gegenüber unserer Veröffentlichung in Heft 15, Seite 383, ergeben: UHF-Sender Bungsberg: Spätherbst (bisher Ende August); UHF-Sender Dannenberg/Elbe: Ende des Jahres (bisher Ende Oktober); UHF-Sender Aurich: Februar 1961 (bisher Jahreswechsel 1960/61).

Zweites Fernsehprogramm der Rundfunkanstalten. Die Pläne für ein zweites Fernsehprogramm der Rundfunkanstalten nehmen festere Form an. Als erster gab Intendant Dr. Hilpert/NDR bekannt, daß der NDR ab 1. Januar 1961 eine zweite Sendefolge zeitlich parallel zum jetzigen ersten Programm ausstrahlen will. Bis dahin werden 200-kW-UHF-Fernsehsender in Hamburg-Billwerder, Torfhaus (Harz/West) und Kiel fertig sein. Weitere Sender werden bis zum 1. März 1961 in Bremen/Oldenburg (Sender Steinkimmen) und auf dem Bungsberg/Holstein errichtet werden. Sie sollen in Band V, d. h. oberhalb von Kanal 30, arbeiten. Entsprechende Pläne der übrigen Rundfunkanstalten sind noch nicht veröffentlicht worden, jedoch sollen UHF-Sender für diese Zwecke in Langenberg (WDR) und auf dem Feldberg/Ts. (Hess. Rundfunk) in Vorbereitung sein; ähnliche Vorhaben bestehen beim SDR und SWF.

Philco im Bundesgebiet? Informationen aus Philadelphia/USA zufolge will die Philco Corp. ihre Verkaufsorganisation auf das Bundesgebiet ausdehnen, um rechtzeitig einen Fuß im Gemeinsamen Markt zu haben; die Errichtung von Produktionsbetrieben soll ebenfalls geplant sein. Philco hatte 1959 einen Gesamtumsatz von 1,6 Milliarden DM (umgerechnet) und stellt neben elektronischen Geräten aller Art auch elektrische Haushaltgeräte her.

Neues Stereo-Wiedergabe-Verfahren. Im „Journal of the Audio Engineering Society“ (April 1960) ist eine interessante Anregung für die Wiedergabe von Stereo-Musik im Heim abgedruckt. Zwei Lautsprecher mit „achterförmiger Abstrahlcharakteristik“ werden derart aufgestellt, daß sich nicht wie bei der bisherigen Stereo-Wiedergabe mit zwei der üblichen Lautsprecher eine trichterförmige Hörfläche ergibt; die Hörfläche wird vielmehr kreisrund und ist damit für Wohnräume besser geeignet. Ungeklärt bleibt aber, wie die achterförmige Abstrahlcharakteristik der Lautsprecher erreicht werden kann.

„Algorhythmische Musik.“ Der französische Rundfunk strahlt jetzt einmal pro Woche Versuche mit algorhythmischer Musik aus. Es handelt sich hier nicht um komponierte, sondern um streng mathematisch errechnete „Musik“, deren Tonfolgen demnächst von entsprechend programmierten Rechengeralten bezogen werden sollen.

Zentrale Sammelstelle für Tonbänder. Die Rückbriefstelle der Oberpostdirektion Frankfurt a. M. ist von der Bundespost als zentrale Sammelstelle für unanbringbare Sendungen mit Tonbändern bestimmt worden. Solche Sendungen und lose aufgefundene Tonbänder müssen von allen Postämtern nach dort geschickt werden.

UHF-Fernsehsender in Dortmund fertig. Ende Juli nahm der Bundespost-UHF-Fernsehsender auf dem Dortmunder Fernmeldeturm im Westfalenpark seinen Versuchsbetrieb mit dem Ausstrahlen von Testbildern auf. Daten: Kanal 22, Bildsender-Ausgangsleistung: 20 kW (!), Antennengewinn: 25, Antennenhöhe: 200 m über Erdboden.

Erster Reflektor-Satellit gestartet. Am 12. August wurde vom Raketenzentrum Cap Canaveral/USA mit einer Thor-Delta-Rakete der erste Ballon-Satellit „Echo I“ gestartet. Die aluminisierte Ballonhülle blieb sich nach Erreichen der Umlaufbahn (1600 km über der Erdoberfläche) selbsttätig auf und erreichte 30 m Durchmesser. Erste Versuche, mit Dezimeterwellen eine Reflexion an der Ballonhülle zu erzielen, waren erfolgreich; es kamen Funkgespräche zwischen Kalifornien und New Jersey, quer über die USA hinweg, zustande (vgl. auch FUNKSCHAU 1959, Heft 22, Leitartikel).

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. August 1960

	A) Rundfunkteilnehmer	B) Fernsehteilnehmer
Bundesrepublik	14 869 898 (+ 5 356)	3 904 173 (+ 41 836)
Westberlin	841 573 (- 353)	215 654 (+ 2 455)
zusammen	15 711 471 (+ 5 003)	4 119 827 (+ 44 291)

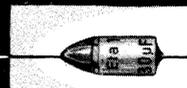
Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). - Mit der Einsendung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

TANTAL - KONDENSATOREN

Kleinste Abmessungen bei großer Kapazitätsausbeute
weiter Temperaturbereich
geringe Frequenzabhängigkeit und kleiner Reststrom
lange Lebensdauer

ETA 1 5,8 x 13 mm

max. 3 µF bei 90 V-



ETA 2 5,8 x 17 mm

max. 25 µF bei 50 V-



ETA 3 5,8 x 22,5 mm

max. 100 µF bei 30V-



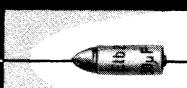
ETB 1 3,8 x 9 mm

max. 6 µF bei 35 V-



ETB 2 3,8 x 13 mm

max. 12 µF bei 35 V-



ETK 1,9 x 3,8 mm

max. 2 µF bei 6 V-



ETL 1,9 x 5 mm

max. 2 µF bei 10 V-



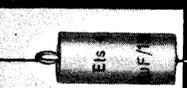
ETM 2,4 x 7,5 mm

max. 4 µF bei 15 V-



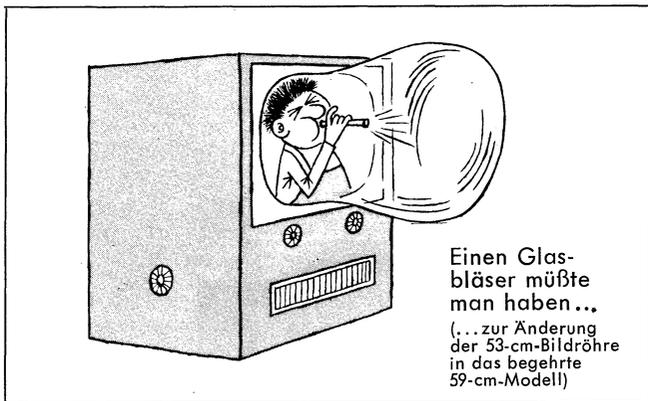
ETS (solid type) 8,7 x 19,1 mm

max. 100 µF bei 25 V-



ERO-TANTAL-KONDENSATOREN G · M · B · H
KIRCHZARTEN BEI FREIBURG / BREISGAU





Einen Glasbläser müßte man haben...

(...zur Änderung der 53-cm-Bildröhre in das begehrte 59-cm-Modell)

KURZ-NACHRICHTEN

In Subachoque, nahe der kolumbianischen Hauptstadt Bogotá und 2720 m über dem Meeresspiegel, montiert **Telefunken im Regierungsauftrag ein Senderzentrum** mit zwei 50-kW-Kurzwellensendern, einem 100-kW-Mittelwellen- und zwei 20-kW-Kurzwellensendern. * Drei weitere japanische Firmen kündigten die Fertigung von **volltransistorisierten tragbaren Fernsehempfängern** an, nachdem die Sony Corp. schon seit April mit solchen Geräten auf dem Markt ist. Die Geräte sollen rund 800 DM (umgerechnet) kosten. * Philco führt in den USA Muster einer neuen **47-cm-Bildröhre mit 122° Ablenkung und 22,5 cm Länge** vor, deren Ablenkleistung in der Vertikalen 35 % und in der Horizontalen 20 % geringer als bei der 110°-Bildröhre ist. Ähnliches läßt sich mit der neuen Sylvania-Bildröhre ST-2849 vom 43-cm-Typ erreichen; diese 90°-Röhre kann mit 60 % der Ablenkleistung einer 110°-Röhre betrieben werden; die Heizung kommt mit 1,4 V/140 mA = 0,21 W aus. * Das FTZ hat weiteren drei Firmen (Blaupunkt, Imperial, Saba) **Prüfnummern für den Umbau von älteren Fernsehempfängern** erteilt; es handelt sich um Geräte der Baujahre 1958 und 1959. * **Litton Industries Inc., Beverly Hills/Kalifornien, hat die Firma Fritz Hellige & Co., Freiburg i. Br., gekauft.** Dieses Unternehmen beschäftigt 420 Personen und fertigt elektronische und optische Spezialgeräte. * Im Herbst wird die **Insel Helgoland je einen Fernseh-Umsetzer** für das Ober- und das Unterland erhalten. Als Mutter-

sender für den Ballempfang des Programms dient der Fernsehsender Heide i. Holstein (K 10). Feldstärkemessungen über längere Zeiträume hinweg ergaben befriedigende Bedingungen. * Auf Einladung der Bundesregierung haben **acht Fernsehtechniker aus der Vereinigten Arabischen Republik** mehrwöchige Ausbildungskurse bei deutschen Rundfunkanstalten absolviert und gehen nun zurück an die Fernsehsender Damaskus und Kairo. * **Zwischen Frankreich und Algerien wird eine feste Fernsehrichtfunkstrecke eingerichtet.** Von den Ost-Pyrenäen ausgehend wird Algier mit nur einem Stützpunkt auf den (spanischen) Balearen erreicht werden. Die Funkfelder sind rund 600 km lang; man arbeitet mit Streustrahlverbindung im 4-GHz-Bereich. Die Senderleistung beträgt 0,5 kW, und die Spiegel haben einen Durchmesser von 6 m.

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-Meisdorf, Künnekestr. 20 — Fernr. 638399

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-Osylei 40. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum. Nijverheidswerf 19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

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

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



DIE WELTBEKANNTESTEN



POTENTIOMETER und FESTWIDERSTÄNDE

Jetzt in
Deutschland erhältlich

Vertreten in Deutschland durch HEINZ MICHALSKI,
Industrie- und Handelsvertretung Leverkusen 3/Rhld., Myliusstrasse 54.
Fernsprecher: 61651 Fernschreiber: 08510801

Hergestellt von

★ Schutzmarke Gebrauchsrecht gesetzlich geschützt.

A. B. METAL PRODUCTS LTD
SPEZIALFABRIK FÜR RUNDKUND- UND FERNSEHBAUTEILE

ABERCYNON GLAMORGAN GROSSBRITANNIEN
Fernsprecher Sammelnummer - Abercynon 331
Fernschreiber - 24106

Die Kanäle für die ersten 31 UHF-Fernsehsender der Bundespost

Wie jetzt bekannt wird, sollen die ersten UHF-Fernsehsender der Deutschen Bundespost für die Ausstrahlung des Zweiten Fernsehprogrammes zusammen mit den bereits bestehenden Lückenfüllsendern (für das jetzige, erste, Fernsehprogramm) der Rundfunkanstalten die UHF-Kanäle zwischen 14 und 30 benutzen (470...606 MHz), während die neu zu erstellenden Lückenfüllsender sowie die für ein Zweites Programm der Rundfunkanstalten vorgesehenen UHF-Fernsehsender die Kanäle oberhalb von 31 (606 bis 790 MHz) zugewiesen erhalten. Diese Umstellung gegenüber den ursprünglichen Kanalzuteilungen bedingt Terminverschiebungen bei der Fertigstellung u. a. der Lückenfüllsender des Norddeutschen Rundfunks (vgl. Kurz und Ultrakurz in diesem Heft).

Die bisher noch inoffizielle Aufstellung der Kanalzuteilung für 31 bisher fest eingeplante UHF-Fernsehsender der Deutschen Bundespost hat folgendes Aussehen:

Standort:	Kanal:	Bild:	Ton:
		(in MHz)	
Berlin-Wannsee	27	575,25	580,75
Kiel (Fernmeldeturm)	28	583,25	588,75
Hamburg (Heiliggeistfeld)	22	535,25	540,75
Cuxhaven (Elbe/Weser-Radio)	18	503,25	508,75
Bremen (Stadtzentrum)	29	591,25	596,75
Hannover (Fernmeldeturm)	27	575,25	580,75
Uelzen (bei Bokel)	30	599,25	604,75
Torfhaus/Harz	24	551,25	556,75
Münster i. W.	14	471,25	476,75
Bielefeld (Hünenburg)	28	583,25	588,75
Minden (Jakobsberg)	16	487,25	492,75
Dortmund (Fernmeldeturm)	22	535,25	540,75
Witzhelden b. Düsseldorf	20	519,25	524,75
Bonn (Ülberg)	19	511,25	516,75
Aachen	30	599,25	604,75
Feldberg/Ts.	17	495,25	500,75
Kassel (Lohfelden)	26	567,25	572,75
Nürnberg (Heidenberg)	29	591,25	596,75
Würzburg (Frankenwarte)	18	503,25	508,75

Standort:	Kanal:	Bild:	Ton:
Hof (Bergkopf)	14	471,25	476,75
Heidelberg (Königstuhl)	19	511,25	516,75
Stuttgart	16	487,25	492,75
Rottweil (Deilingen)	28	583,25	588,75
Freiburg (Kaiserstuhl)	17	495,25	500,75
Ravensburg (Glashütten)	26	567,25	572,75
München	27	575,25	580,75
Augsburg (Heretsried)	30	599,25	604,75
Regensburg (Ziegetsberg)	19	511,25	516,75
Saarbrücken	30	599,25	604,75
Fulda	19	511,25	516,75
Eutin (Bundsberg)	17	495,25	500,75

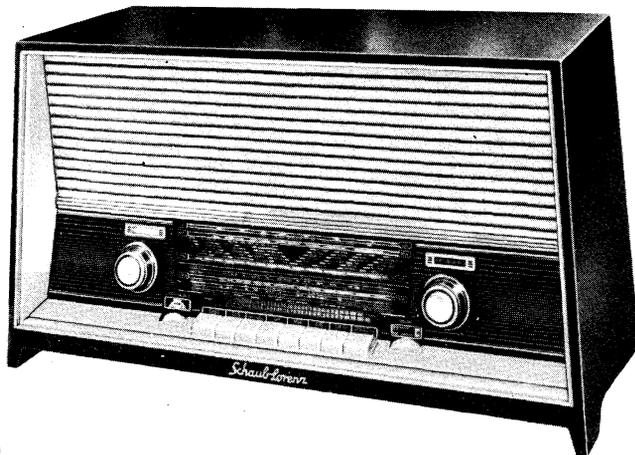
Gegenüber unserer in Heft 11/1960, Seite 268, veröffentlichten Tabelle der UHF-Fernsehsender der Deutschen Bundespost sind in vorstehende Liste zwei weitere, offenbar zur ersten Baustufe gehörende Anlagen (Fulda und Eutin) aufgenommen worden. —r

Die Funkausstellung 1961 in Berlin

Wenn vom 25. August bis 3. September 1961 die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung nach 22 Jahren zum ersten Male wieder in Berlin stattfindet, wird dieses Ereignis zu einem Höhepunkt des Berliner Veranstaltungsjahres werden. Der Platz auf dem Messegelände am Funkturm wird kaum ausreichen, um alle Ansprüche der Industrie zu befriedigen, nachdem schon jetzt die Voranmeldungen der Firmen den Stand der Beteiligung an der letzten Funkausstellung 1959 in Frankfurt übertroffen haben.

Wie auf der zweiten Sitzung des Ausstellungsausschusses in Berlin bekannt wurde, wird der Sender Freies Berlin in den Hallen IX und IX a des Messegeländes während der Ausstellung Fernsehstudios einrichten und in einem der Pavillons am Platz der Nationen eine Sonderschau unter dem Motto „Fernsehen müßte man haben“ zeigen. Weitere große Sonderschauen haben die Schallplattenindustrie und die Bundespost angekündigt, die auf die historische Entwicklung von Rundfunk und Fernsehen einzugehen gedenkt. Die Bundespost wird die Werbung für die Ausstellung außerdem mit einer Sonderbriefmarke unterstützen.

neu



Zwei typische Vertreter einer erfolgssicheren neuen Serie:

Savoy Stereo 10 - Vollstereosuper mit Zweikanalverstärker. Mittelbraun poliert und Nußbaum natur DM 318.-

Phonosuper Stereo 10 - Rundfunk-Phono-Kombination mit Zweikanalverstärker. Mittelbraun/pol. DM 425.- Nußb. natur DM 431.-



SCHAUB-LORENZ

Schaub-Lorenz Vertriebsges. m.b.H. Pforzheim

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.

Lob und Tadel für die Stereophonie

Ich verfolgte interessiert die zum Teil heftigen Leserzuschriften über Stereo-Schallplatten. Es ist eigentlich alles richtig, was da an Positivem und Negativem gesagt wurde – vieles kommt auf die speziellen Erfahrungen an, die man mit seiner Anlage und seinen Platten gesammelt hat. Die Lage ist aber bei der Stereophonie für den „privaten Bedarf“, wenn ich es so nennen darf, recht eigenartig. Es gibt selbst in den größten Fachgeschäften keinen Raum mit einer Modellanlage – nur kleine Boxen mit Stereotruhen oder Kopfhörerwiedergabe. Wenn letztere wohl auch die technisch einzig mögliche Art der echten Stereophonie darstellt, so entsprechen die Verhältnisse nicht denen im eigenen Heim. Außerdem fehlt das Fluidum des musikerfüllten Raumes, das einen wohl vergessen lassen kann, daß es sich eigentlich nicht um „echte“ Stereophonie handelt. Auch gibt es keine Fachkräfte, die den Kunden bei der Einrichtung seines Raumes beraten oder ein Zimmer akustisch ausmessen und eine Stereo-Anlage korrekt planen.

Unsere Rundfunkhändler haben durch das lawinenhaft anwachsende Aufgabengebiet – Fernsehen, Elektronik usw. – wohl auch nicht die Zeit, sich für die Elektroakustik über Gebühr zu interessieren. So finden die Stereo-Truhen und -Kleinanlagen Eingang in manches Heim, ohne daß der Käufer viel damit anzufangen weiß oder daß sie ihn ganz befriedigen.

Ich bezweifle, daß ein Kunde mit einem Stereo-Plattenspieler und zwei im Deckel eingebauten Lautsprecherchen überzeugt werden kann. Wer aber einmal eine gut geplante Stereo-Anlage hört und spürt, wie alles um ihn mit Musik förmlich umspült wird, ist sprachlos. Hier liegt marktmäßig ein Vakuum: die individuell auf das Zimmer abgestimmte Stereoanlage.

Nun zum Schluß eine Dankadresse. Einige meiner Stereoschallplatten sind derart, daß man sie den Herstellern um die Ohren schlagen sollte – andere sind mittelmäßige, einige sind gut bis sehr gut. Zu den allerbesten Aufnahmen mit genauer Aussteuerung und brillanter Wiedergabe gehören einige Telefunken-Platten. Wer als Stereo-Freund schon oft enttäuscht wurde, sollte sich die Aufnahme der *Slawischen Tänze* (Telefunken SUV 179 – Keilberth und seine Bamberger Symphoniker) anschaffen!

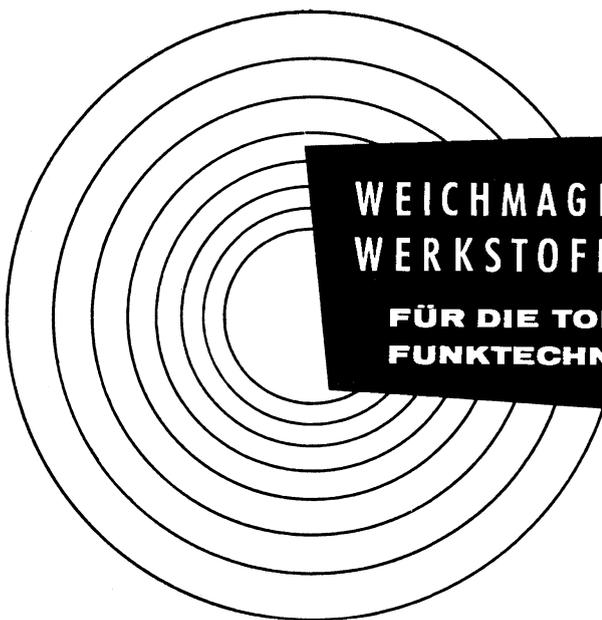
Hanno Florschütz, Reichertshausen

Musiktruhe nach Maß

Unser Leser Klaus-Ulrich Müller, Frankfurt a. M., schreibt uns, daß ihm der Beitrag *Musik- und Fernsehzimmer von morgen* (FUNKSCHAU 1957, Heft 8, Seite 207 bis 209) wertvolle Anregungen gab. Sie führten zum Selbstbau einer Musiktruhe, die nunmehr allen seinen Wünschen genau entspricht. Das der Zimmereinrichtung angepaßte Möbel mit den Abmessungen 135 × 102 × 55 cm enthält oben einen Plattenwechsler und einen Einfach-Plattenspieler; über letzteren ist bei Nichtgebrauch ein niedriges Holzpodest geschoben, auf dem das Tonbandgerät steht, das unser Leser nicht fest einbauen wollte, um es immer zur Hand zu haben. Das mittlere Fach mit leicht abgechrägter Front birgt die Verstärker und der untere Teil der Truhe nimmt die Schallplatten- und Tonbandsammlung auf. Alle Fächer werden beim Öffnen automatisch beleuchtet.



Musikschrank nach Maß.
Alle Geräte und der dahinter befindliche Ecklautsprecher entstanden nach FUNKSCHAU-Anregungen



**WEICHMAGNETISCHE
WERKSTOFFE
FÜR DIE TON- UND
FUNKTECHNIK**

Auf Wunsch stehen
unsere Schriften
zur Verfügung

**M 1040
MUMETALL®
PERMENORM® 3601 K1
PERMENORM® 5000 H2
VACODUR®
TRAFOPERM® N2**

® Eingetragenes Warenzeichen

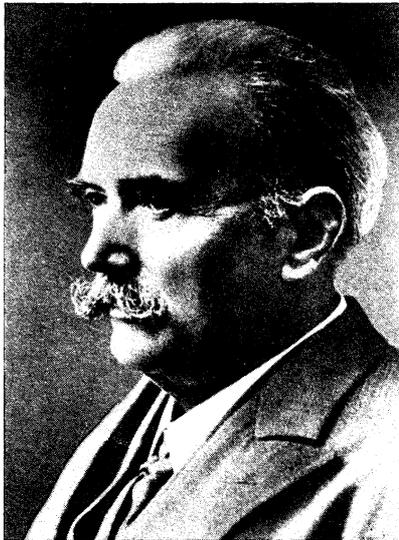
VAC
VACUUMSCHMELZE

Magnettonkopfbleche
hoher Abriebfestigkeit
Abschirmungen
Schnittbandkerne für streuarmer
Netztransformatoren
Kernbleche für Aus- und Eingangs-
übertrager mit hoher Leistung
Bleche und Schnittbandkerne für
Kleinübertrager
und Drosseln

VACUUMSCHMELZE AKTIENGESELLSCHAFT · HANAU

Am 22. 8. 1960 jährte sich der Geburtstag von Paul Nipkow, dem Erfinder der Bildzerlegung mit der Lochscheibe, zum 100. Male. Mit der Lochscheibe zeigte er den Weg zur Zeilenabtastung und schuf so weit vorausschauend die Grundlagen des heutigen Fernsehens.

Foto: Nina von Jaanson



Eingebaut bzw. verwendet werden: Steuergerät SRG 100 (FUNKSCHAU 1957, Heft 22), Endverstärker nach FUNKSCHAU 1955, Heft 6, bzw. RBP-Band 8, 6. und 7. Auflage/1955, und ein Ecklautsprecher (FUNKSCHAU 1954, Heft 3). — Ganz wichtig: Frau Müller ist sehr zufrieden, denn ihr Wohnzimmer ist jetzt vom „Drahtverhau“ der bisher lose zusammengeschalteten Einzelgeräte befreit.

Antennen-Eingang bei UHF-Fernsehempfang

In allen Informationen der Antennen- und Fernsehempfängerfabriken wird energisch gefordert, für die Leitung zwischen Antenne und Empfänger bei UHF möglichst Koaxialkabel zu verwenden. Die Eingangsschaltung des UHF-Tuners ist bekanntlich unsymmetrisch und wird mit einer Umwegleitung auf symmetrisch umgeformt. Dann aber ist zwischen ankommendem Koaxialkabel und Empfängereingang eine weitere Umformung nötig.

Wäre es nicht viel einfacher, wenn man den Empfängereingang sogleich für 60 Ω unsymmetrisch auslegen würde? Zu bedenken wäre auch, daß das Band IV/V sehr breit ist und die Umwegleitung daher keine exakte Symmetrierung bewirken kann.

Wenn aber im Nahbereich eines UHF-Senders doch symmetrisches Kabel verlegt werden sollte, dürften die sehr geringen Kabelkosten dann das zusätzlich nötige Symmetrierglied rechtfertigen, während beim Verlegen des teuren Koaxialkabels die Einsparung des Symmetrier-Gliedes sehr wohl ins Gewicht fällt.

Ich meine, daß der Zeitpunkt gekommen ist, sich jetzt, bevor viele UHF-Antennen gebaut werden, mit diesem Problem zu befassen.

Dipl.-Ing. U. Schröder, Itzehoe

Der UHF-Fernsehsender bei Witzhelden

FUNKSCHAU 1960, Heft 15, Seite 383

Als langjähriger Bezieher Ihrer Zeitschrift gestatte ich mir, Sie hinsichtlich Ihrer Veröffentlichungen über die zukünftigen Standorte der UHF-Sender auf einen Irrtum aufmerksam zu machen.

Sie geben als Standort für den für den Raum Düsseldorf-Wuppertal-Köln vorgesehenen 500-kW-UHF-Großsender Düsseldorf an. Nach Angaben der Bundespost und des WDR ist als Standort für den Sender eine Höhe bei dem Ort Witzhelden bei Solingen vorgesehen.

Der Senderstandort ist von Düsseldorf 20 km, von Wuppertal 9 km, von Solingen und Opladen nur ca. 3 km und von Köln 15 km entfernt. Es ist also jede andere Bezeichnung für den Sender angebrachter als Düsseldorf, das von allen Nachbarstädten am weitesten entfernt liegt. Ihre Leser erhalten so ein vollkommen falsches Bild über den zukünftigen Standort dieses wichtigen Senders.

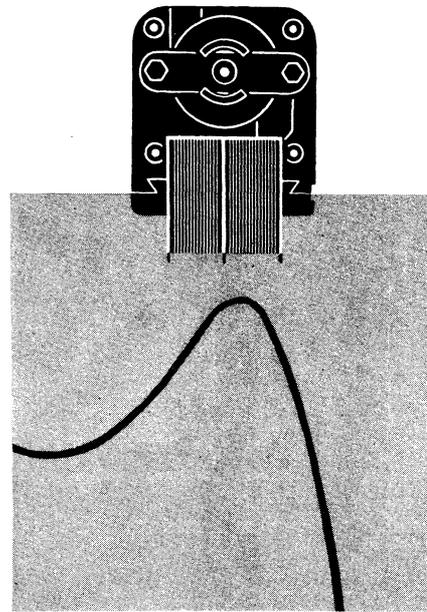
Radio Hermann, Köln

Wir danken Ihnen für Ihren Hinweis und teilen Ihnen dazu mit, daß die Deutsche Bundespost den Standort des UHF-Fernsehsenders im Raum Düsseldorf-Wuppertal-Köln stets entweder mit „Düsseldorf“ oder mit „Düsseldorf-Witzhelden“ angibt. Wir weisen beispielsweise auf die in FUNKSCHAU 1960, Heft 15, Seite 383, abgedruckte Karte (Bild 1) aller 82 Bundespost-UHF-Sender, die getreu einer Bundespost-Vorlage gezeichnet wurde. Offenbar folgt die Post hier dem alten — auch im Ausland üblichen — Brauch, Großsender nach einer markanten, in der Nähe des Standortes liegenden Stadt zu benennen. Typisches Beispiel: der 100-kW-Großsender des NDR westlich von Bremen und östlich von Oldenburg liegt bei dem winzigen Dorf Steinkimmen. Offiziell heißt der Sender „Bremen/Oldenburg“.

Natürlich ist es fraglich, ob im hier diskutierten Fall die Bezeichnung „Düsseldorf-Witzhelden“ korrekt ist; Ihren Angaben entsprechend wäre „Solingen-Witzhelden“ angebrachter.

Die Redaktion

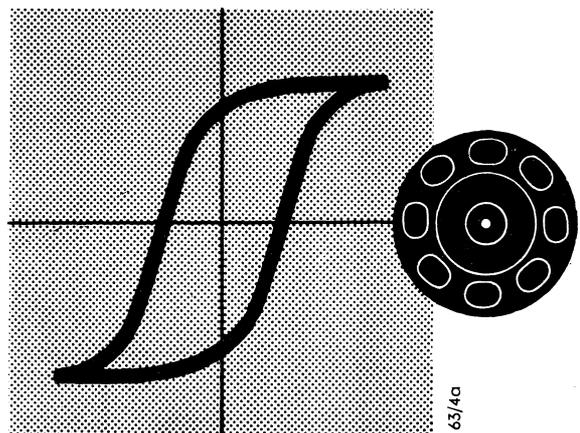
FUNKSCHAU 1960 / Heft 17



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 Hysteres-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.

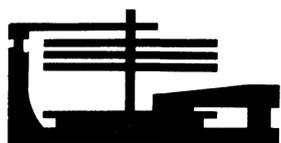


Die Hauptwerkbeabteilung der Siemens-Schuckertwerke AG, Erlangen, sendet Ihnen auf Wunsch ausführliche Druckschriften

SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT



Ein Handgriff gilt für 2 Geräte...



Die Stereo-Wiedergabe ist mit den Verstärkerkoffern
Musikus 5 V oder Musikus 501 V

und einem dazugeschalteten Rundfunkgerät
sehr einfach geworden:

gleich stark auf beiden Kanälen regelt
der Tandemregler die gemeinsame Lautstärke.

Die Regelkurve paßt sich dabei weitgehend
dem Höreindruck des menschlichen Ohres an.

Dieser zusätzliche

Schaltungsaufwand sorgt für naturgerechte Wiedergabe -
unabhängig von der Lautstärke.

Verstärker-Phonokoffer von TELEFUNKEN vermitteln
echtes Stereo-Hören!

Wer Qualität sucht - wählt

TELEFUNKEN

Antennenbau mit der linken Hand?

In der Anfangszeit des Rundfunks war die Hochantenne Voraussetzung für guten Empfang. Mit zunehmender Empfindlichkeit der Empfänger verlor sie an Bedeutung, um mit der Einführung des UKW-Rundfunks im 100-MHz-Bereich vorübergehend ihre Auferstehung zu feiern. Dann wuchsen UKW-Senderdichte und Eingangsempfindlichkeit der Empfänger – und der Gehäusedipol reichte wieder aus, ebenso wie die kleine Ferritantenne das Erbe der Langdraht- und Stabantennen auf den Dächern antrat. Erst als wir uns anschickten, eine Nation von Fernsehteilnehmern zu werden, begann wieder die Aera der Hochantenne. Sie wird anhalten. Man darf annehmen, daß 4,5 Millionen Fernsehteilnehmer heute mehr als vier Millionen Außenantennen, Fenster- oder Unterdachantennen benutzen. Angesichts dieser Antennenwälder verstärkt sich zugleich der Trend zur Gemeinschaftsanlage. Mit gehöriger Verspätung zog das VDE-Vorschriftenwerk nach – oder wie soll man es sonst ausdrücken? Erst im September des Vorjahres traten die VDE-Vorschriften für Hochantennen, vorzugsweise für Dipolantennen im Meter- und Dezimeterwellenbereich, in Kraft, nachdem die Vorschriften VDE 0855/I.44 seit dem 1. April 1944 galten und seither recht unaktuell geworden sind.

Vielleicht hängt es mit der verspäteten Herausgabe der VDE-Vorschriften 0855/9.59 (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 19, Leitartikel) zusammen, daß der Antennenbau im Bundesgebiet noch weit von der technischen Vollkommenheit entfernt ist, die ihm als wichtigem Teil der Empfangsantenne zusteht. Das liegt kaum an den Herstellern von Antennenmaterial. Dieser quicke Zweig der Elektroindustrie verbessert ständig seine Erzeugnisse und offeriert in rascher Folge Neues für neue Empfangsbereiche. Auch gibt es ausreichend Antennenliteratur u. a. speziell für Gemeinschaftsanlagen, wobei wir uns erlauben, auf die Erzeugnisse des Franzis-Verlages mit geziemender Bescheidenheit hinzuweisen¹⁾. *Jedermann kann sich informieren!*

Ob er es tut? Die Praxis befriedigt nicht recht. Vielleicht werden zu viele Antennen von ungenügend ausgebildeten Hilfskräften gebaut oder wegen der Konkurrenz zu rasch und zu billig errichtet. Daß es sich hier nicht um Behauptungen, sondern um Fakten handelt, läßt sich beweisen.

Die Abteilung Technische Hörerberatung des Norddeutschen Rundfunks in Hamburg unter Leitung des erfahrenen Curt Weber überprüfte vierhundert Fernseh-Außenantennen, alle nach dem 1. September 1959 montiert, nach Inkrafttreten der neuen VDE-Bestimmungen 0855/9.59 also. Das Ergebnis ist einigermaßen erschütternd: nur 47, also rund 12 %, entsprachen voll den VDE-Bestimmungen. 132 zeigten Baufehler verschiedener Größe; viele dieser Antennen hätten völlig neu aufgebaut werden müssen. 221 Antennen waren kraß unvorschriftmäßig! Die Beanstandungen betrafen keinesfalls überwiegend den elektrischen Teil einschließlich Blitzschutz. Bei mehr als der Hälfte der als fehlerhaft festgestellten Antennen entsprachen die Befestigungen hinsichtlich Windlast und Rohrlänge nicht den neuen Vorschriften.

Das hier nur angeritzte Problem hat verschiedene Seiten, u. a. diese: Der korrekt gemeldete Fernseh- und Rundfunkteilnehmer genießt Versicherungsschutz für alle Schäden, die seine Antennenanlage Dritten gegenüber verursacht. Eine der Bedingungen dieser Versicherung, von allen Rundfunkanstalten kostenfrei für ihre „Kunden“ abgeschlossen, besagt, daß die versicherten Antennen gemäß den gültigen VDE-Vorschriften errichtet sein müssen. Solches gilt es zu beweisen. Nun sind die Gesellschaften bislang nicht kleinlich bei der Regelung von Schadenersatzforderungen gewesen; offenbar schauten sie nicht immer so ganz genau hin, ob wirklich die letztgültige VDE-Vorschrift der Reihe 0855 beachtet worden war. Aber diese schöne Haltung kann sich ändern, denn die Zahl der Fernsehaußenantennen wächst und wird im Zuge des UHF-Ausbaues zur Lawine anschwellen – und damit erhöht sich das Risiko der Versicherungen.

In den Antennenverträgen zwischen Hausbesitzer und Mieter ist durchweg ebenfalls vom Nachweis der VDE-mäßigen Installation der Luftleiter die Rede. Ob man es nicht mehr so genau mit dieser Beurkundung nimmt...? K. T.

¹⁾ Siehe Gemeinschaftsantennen-Baufibel von A. Kneissl. Franzis-Verlag, München 1960.

Inhalt: Seite

Leitartikel

Antennenbau mit der linken Hand? 431

Das Neueste

Neue Normen für Halbleiter-Schaltzeichen 432
 Sender/Empfänger mit 28 000 Kanälen .. 432
 Neues Tonbandgerät: Sabafon TK 125 .. 432
 Ungewöhnliche Fernsehkamera-Installation 432
 Die gerechte Bewertung gebrauchter Radio- und Fernsehempfänger 438

Fernsehtechnik

AW 59-90, die neue Rechteck-Bildröhre und die neuen Empfänger 433
 Die Kanäle für die ersten 31 UHF-Fernsehsender *881

Röhren (s. a. Fernsehtechnik)

ECL 86, eine neue Nf-Verbundröhre hoher Verstärkung 435

Auslandsberichte

Stereo-Rundfunk in Frankreich 438

Schallplatte und Tonband

Minifon-Attaché (Diktiergerät) 439
 Feinfühlautomatik schont Tonbandköpfe 440

Rundfunkempfänger

Bauanleitung: UKW-Super in Flachbauweise 441
 UKW-Vorstufen-Neutralisation 444
 Vorsatzgerät für UKW-Empfänger 444
 Spulen für den Selbstbau 444

Verstärker

Interessanter Stereo-Verstärker mit Hi-Fi-Qualität 445

Schaltungssammlung

Telewatt-Verstärker Stereo-Nova VS 55 445

Werkstattpraxis

Aussetzstörungen und mangelnde Baßwiedergabe bei einem Spitzensuper 449
 Verbinden von zwei Hf-Bandkabeln .. 449
 Zur Widney-Dorlec-Gehäusebaumethode 449
 Zur Reparatur von Skalenzügen 449
 Metallgehäuse 434

Fernseh-Service

Keine Bildhelligkeit, Kondensator-schluß vor Wehneltzylinder 450
 Bildunterbrechung und Rauschen 450
 Fernseh-Service-Koffer 450
 Ausfall der Synchronisation 450

RUBRIKEN:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten *879, 450
 Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion *882
 Fachliteratur 448
 Rundfunk- und Fernsehwirtschaft *913
 Persönliches *914

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter

Stv 13, Blatt 1 u. 2: Die Stromversorgung von Elektronenstrahlröhren

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsichttechnik

Neue Normen für Halbleiter-Schaltzeichen

Im Rahmen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) ist das Technische Komitee Nr. 3 (TC 3: Schaltzeichen) mit der Normung von Schaltzeichen befaßt. Auf einer im November 1959 abgehaltenen Sitzung wurden auch die Schaltsymbole für Halbleiter behandelt. Hier ergaben sich einige Änderungen und Ergänzungen im Vergleich zu den bisher im Bundesgebiet allgemein angewendeten Schaltsymbolen.

1. Dioden: In Bild 1 sind drei Schaltzeichen für die Zener-Diode festgehalten; a) entspricht der neuen internationalen Normung, b) ist ein deutscher Vorschlag für diese Normung und c) ist die Form, wie wir die Zener-Diode bisher meist in der deutschen technischen Literatur dargestellt finden. Die Zeitschrift *Elektronorm* (Bd. 14/1960, Heft 5) schlägt die Übernahme der neuen internationalen Norm für die Zener-Diode auch für Deutschland vor, denn die Änderung ist unerheblich – und das Symbol gemäß Bild 1c war international niemals anerkannt.

2. Transistoren: Hier wurde eine vom amerikanischen IRE angeregte Darstellung der Transistorsymbole zur Annahme empfohlen. Sie steht nicht im grundsätzlichen Widerspruch zu den bisher in Deutschland benutzten Symbolen, enthält aber auch Darstellungen für Mehrschichttransistoren. Hier

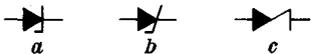


Bild 1. Schaltzeichen für die Zener-Diode. a) neuer internationaler Vorschlag, b) neuer deutscher Vorschlag, c) bisher in Deutschland benutztes Symbol

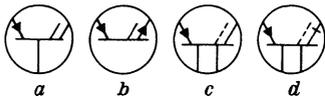


Bild 2. Schaltzeichen für Transistoren. a) npn-Transistor mit Basisanschluß, b) dsgl., jedoch ohne Basisanschluß (Vierschicht-Diode), c) pnp-Transistor mit ohmschem Anschluß an die Eigenleitschicht, d) pnp-Transistor mit ohmschem Anschluß an die Eigenleitschicht

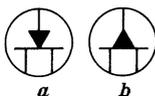


Bild 3. Schaltzeichen für Unipolar-Transistor a) p-Typ, b) n-Typ

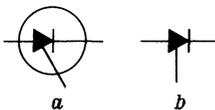


Bild 4. Gesteuerter Gleichrichter a) bisher viel benutztes Symbol, b) neuer Normvorschlag

wurde übrigens die Macht der Gewohnheit sichtbar. Schweden hatte eine völlig neue, aber bestechend klare und übersichtliche Reihe von Symbolen für Transistoren, auch für die kompliziert zusammengesetzten, vorgeschlagen; die TC 3 konnte sich aber nicht zur Übernahme entschließen, weil diese Vorschläge eine völlige Abkehr vom bisher Gewohnten bedeutet hätten.

Genormt wurde die Darstellung einer eigenleitenden (intrinsic) Schicht, das Symbol für eine ohmsche Verbindung zu einer eigenleitenden Schicht, das Symbol für einen Kollektor, der von einer Schicht des gleichen Leitfähigkeitstyps durch eine Eigenleitschicht getrennt ist (Beispiel: pnp-Transistor).

Dabei gilt:

Senkrechte Linien auf dem Transistor-Schaltzeichen bedeuten ohmsche Verbindungen zu einer Schicht.

Schräge Linien deuten einen Leitfähigkeitswechsel an, wobei ein Übergang zu einer eigenleitenden Schicht durch Punktierung dargestellt wird. Soll bei einem Schrägstrich keine Leitfähigkeit angedeutet werden, so erhält der Strich einen Querstrich (Beispiel: Transistor mit zwei Kollektoren).

Nichtangeschlossene Schichten können, wenn eine falsche Deutung des Schaltzeichens ausgeschlossen ist, weggelassen werden.

In Bild 2 ist eine Reihe von neuen Schaltzeichen nach den in Mailand empfohlenen Normvorschlägen dargestellt. Ganz neu ist das Schaltzeichen für den Unipolar-Transistor (field effect transistor) gemäß Bild 3, und neu ist auch das Symbol für den gesteuerten Gleichrichter (Bild 4), das weitgehend dem bisher in Deutschland benutzten entspricht.

Sender/Empfänger mit 28000 Kanälen

Ein 400-W-Sender/Empfänger für den Bereich 2 MHz bis 30 MHz (10...150 m), dessen Frequenz in Stufen von jeweils 1 kHz einstellbar ist, so daß sich im genannten Bereich 28 000 Kanäle ergeben, wird von der amerikanischen Firma Collins (Cedar Rapids, Iowa) angekündigt. Das Modell SSB 618 T wurde für Flugzeuge entwickelt; der Pilot kann mit einem einfachen Bedienungsgeschäft sowohl jeden der 28 000 Kanäle einstellen als auch zwischen „oberes Seitenband“, „unteres Seitenband“ oder normalem AM-Betrieb (mit beiden Seitenbändern) wählen; im letztgenannten Betriebszustand sinkt die Ausgangsleistung allerdings auf 100 W. Besondere Schaltungsmaßnahmen sichern eine ungewöhnlich hohe



Ein neues Tonbandgerät, das Aufsehen erregen dürfte: Jubiläumsmodell Sabafon TK 125. Formgestalter Albrecht Graf Goertz (USA) hat dem Gerät eine neuzeitliche, Aufmerksamkeit erregende Linie gegeben. Zwei Jahre haben sich die Konstrukteure bemüht, um auch technisch etwas Besonderes zu bieten. Das Gerät soll noch in dieser Saison auf den Markt kommen; die *FUNKSCHAU* wird sobald wie möglich über seine technischen Einzelheiten berichten.

Frequenzstabilität ohne Quarzwechsel. Unbeeinflusst von der eingestellten Betriebsart werden Anrufe in A-3-Telefonie (AM mit beiden Seitenbändern) stets empfangen.

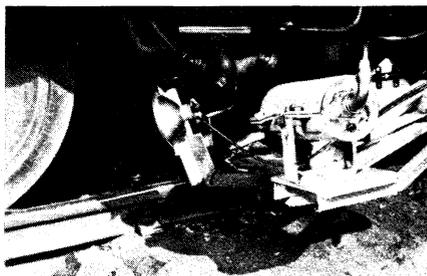


400-W-Einseitenbandsender/Empfänger von Collins für Kurzwellen (ohne Bedienungsgeschäft)

Ungewöhnliche Fernsehkamera-Installation

Die technische Leitung der Eisenbahnen in Rhodesien (Afrika) mußte sich immer wieder mit einer ungewöhnlich großen Abnutzung der Waggon- und Lokomotivräder sowie der Schienen auf kurvenreichen Gebirgsstrecken befassen, ohne zu befriedigenden Erklärungen zu gelangen. Um der Ursache auf die Spur zu kommen, wurde unter einer Lokomotive auf der Strecke zwischen Umtali und Salisbury eine Fernsehkamera mit Beleuchtungseinrichtung derart montiert, daß das Objektiv Schienen und Rad genau erfassen konnte (Bild). Die Befestigung war leicht zu ändern, so daß sich nacheinander jedes Rad während gewisser Zeiträume beobachten ließ.

Unbeschadet der besonderen Beanspruchung hat diese von Marconi gelieferte Anlage aufschlußreiche Resultate erbracht.



Steinschlaggeschützte und gegen Witterungseinflüsse gesicherte Fernsehkamera mit Lampen unter einer Lokomotive der Rhodesian Railways (Afrika)

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie 1960								
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)
I. Quartal 1960	636 241	97,2	445 611	52,4	112 978	52,2	492 309	271,9
I. Quartal 1959	535 305	79,1	291 215	36,0	94 689	40,2	450 049	259,3
April 1960	175 357	25,9	179 129	20,4	29 601	13,8	146 958	80,6
Mai 1960	185 525	26,0	196 036	22,5	30 435	14,5	184 752	104,0
Juni 1960*	166 387	22,6	194 416	22,5	31 393	14,7	189 381	107,5

* Vorläufige Zahlen

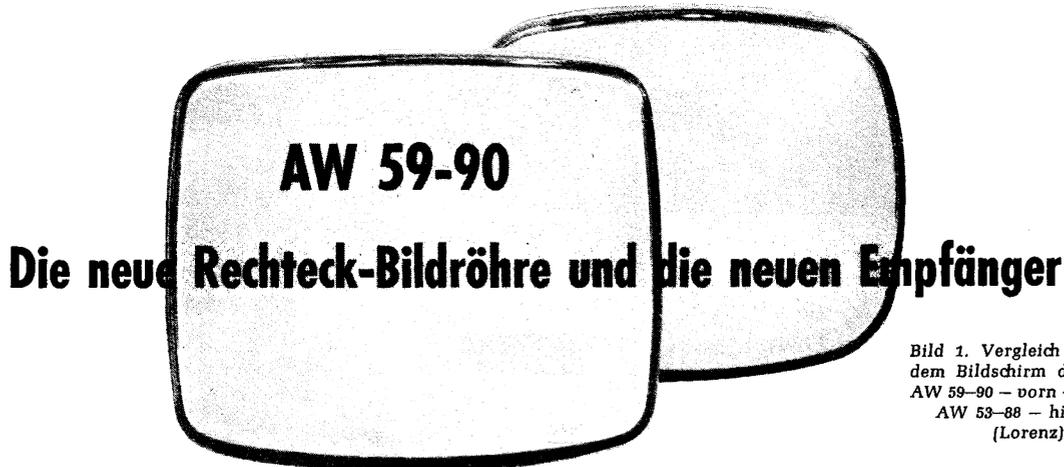


Bild 1. Vergleich zwischen dem Bildschirm der neuen AW 59-90 - vorn - und der AW 53-88 - hinten - (Lorenz)

Acht Monate früher als ursprünglich geplant bringt die deutsche Bildröhrenindustrie die vor etwa 14 Monaten in den USA erstmalig ausgelieferte 59-cm-Bildröhre mit scharfen Ecken und weniger gekrümmtem Bildfeld heraus. Dieses nur unter größten Schwierigkeiten möglich gewordene Vorziehen des Termines wurde ausgelöst durch das rasche Vordringen der 59-cm-Type sowohl im europäischen Ausland - was dem Export Schwierigkeiten bereitete - als auch durch die Übernahme von amerikanischen 59-cm-Bildröhren durch einige deutsche Empfängerfabriken bzw. durch ein großes Versandhaus seit März dieses Jahres.

Die deutschen Bildröhrenhersteller entschlossen sich nicht zur Fertigung der ursprünglichen US-Type mit auflamierter Schutzscheibe (twin panel, bonded shield oder twin glass genannt), sondern überlassen es den Empfängerfabriken, welche Art von Schutzscheibe sie benutzen wollen: gekrümmt und damit der Bildfläche genau angepaßt oder eben, aus Sicherheitsglas oder aus Kunststoff, speziell eingefärbt usw. Ob im kommenden Frühjahr doch noch 59-cm-Bildröhren mit fest aufgebrachter Schutzglashaube entsprechend amerikanischem Vorbild im Bundesgebiet hergestellt werden, ist zur Zeit nicht bekannt, es ist aber wahrscheinlich, daß wir eine der amerikanischen 19"-Type entsprechende 48-cm-Bildröhre bekommen werden. Letztere wird in den USA vorwiegend für tragbare Fernsehempfänger verwendet, die hierzulande noch keine große Rolle spielen. Unsicherheit herrscht auch über die Einführung eines reflexionsarmen Überzuges für das Bildfenster.

Das neue Bildformat ist zweifelsohne attraktiv; es vermittelt bei der 59-cm-Bildröhre den Eindruck des 61er-Bildschirmes,

und wenn auch das Kantenverhältnis durchaus nicht korrekt 3 : 4 und damit gleich dem gesendeten Bild ist, so wirkt das neue Bildfeld doch wesentlich größer und mehr rechteckig als bisher. Bild 1 vermittelt ungefähr das, was wir meinen. Ähnliches wird sich einstellen, wenn wir im nächsten Jahr 48-cm-Bildröhren mit scharfen Ecken bekommen; sie erwecken in mancher Hinsicht den Eindruck einer 53-cm-Bildröhre.

Bild 2 zeigt den etwas gedrungener (fülliger) wirkenden Kolben, dessen Halsdurchmesser mit dem der AW 53-88 übereinstimmt, während die Gesamt-Baulänge um 5 mm gewachsen ist. Die Sockelschaltung

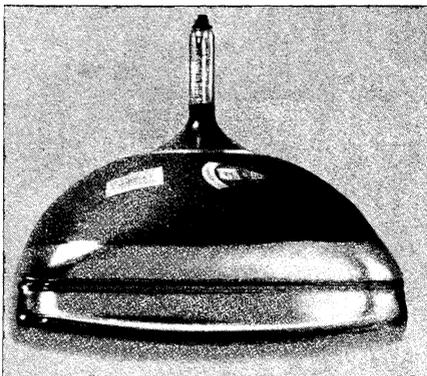


Bild 2. Der gedrungener wirkende Kolben der AW 59-90 (Valvo)

und die Maße der neuen Bildröhre im Vergleich zu denen der AW 53-88 können den Bildern 3 und 4 entnommen werden.

Das Elektrodensystem mit elektrostatischer Fokussierung und geradsichtiger Strahlerzeugung (ohne Ionenfalle) weist in

den elektrischen Daten gegenüber der bisherigen 110°-Bildröhre keine wesentlichen Änderungen auf; die wichtigsten Angaben sind in der Tabelle zusammengestellt. Tatsächlich bestehen die eigentlichen Neuerungen in folgendem: in einem um rund 10% in der Fläche vergrößerten Bildfeld, dessen geringerer Wölbung und den schärfer ausgeprägten Ecken mit demzufolge verminderter Krümmung der vier Bildfeldkanten.

Die Ablenkeinheiten brauchen ebenfalls nicht geändert zu werden; unter Umständen ist lediglich das Anbringen zweier zusätzlicher Entzerrungsmagneten zum Ausgleich der geringeren Bildfeldkrümmung bei der neuen Röhre nötig. Die aufzubringende Ablenkleistung ist etwas kleiner, denn die horizontalen und vertikalen Ablenkwinkel wurden gegenüber der AW 53-88 vermindert:

	AW 59-90	AW 53-88
diagonal	110°	110°
vertikal	82°	87°
horizontal	99°	105°

Somit verlangt die Schaltungstechnik der Ablenkteile und der Hochspannungserzeugung kaum eine sichtbare Änderung.

Wie aus den vorstehenden Ausführungen entnommen werden kann, birgt der Übergang von der bisherigen Bildröhre, etwa der AW 53-88, auf die neue Type AW 59-90 kein technisches Problem von Bedeutung. Wesentlicher sind die Aufgaben der Formgestalter, die das jetzt mehr „eckige“ Bildfeld mit seinen etwas anderen Grundabmessungen in die bisherigen Gehäuse einpassen müssen. Dabei stört die vierkantige Bildfeldabmessung den Eindruck einiger der für die abgerundeten Bildmasken entworfenen Gehäuse, so daß auch hier Änderungen notwendig werden.

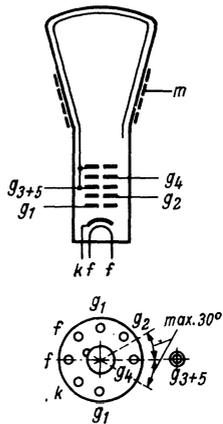


Bild 3. Sockelschaltung der AW 59-90

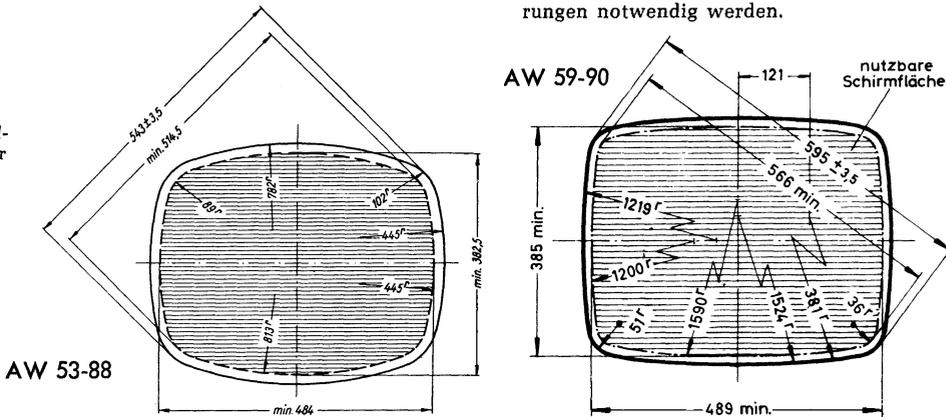


Bild 4. Vergleich der Schirm-Maße der neuen Bildröhre AW 59-90 mit denjenigen der bisher am meisten verwendeten Bildröhre AW 53-88

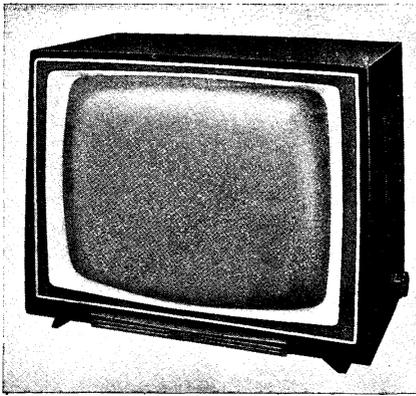


Bild 5. Blaupunkt Sevilla 23 (23 bedeutet 23" = 59 cm)

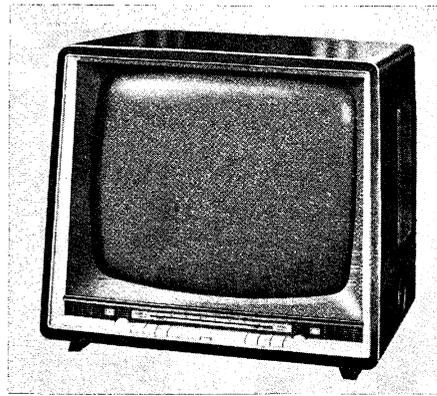


Bild 6. Graetz Gouverneur F 323 (bis auf die Bildröhre identisch mit dem Modell Gouverneur F 321)

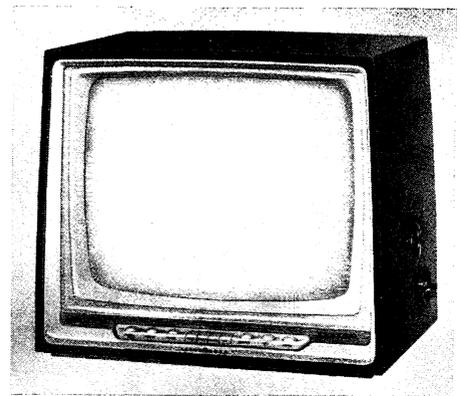


Bild 7. Loewe-Opta Optalux 686. Das Gerät entspricht bis auf die neue Bildröhre dem Modell Optimat 676 mit 53-cm-Bildröhre

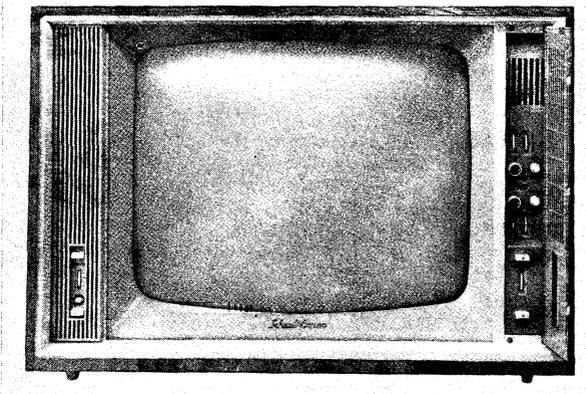


Bild 8. Schaub-Lorenz Weltspiegel 1059 Luxus, Type 56230 mit der interessanten Anordnung der Bedienelemente rechts und links vom Bildschirm

Bei Redaktionsschluß hatten erst wenige Firmen (Blaupunkt, Graetz, Schaub-Lorenz) Informationen über die von ihnen neu mit der 59-cm-Bildröhre bestückten Fernsehempfänger herausgegeben, obwohl nicht daran zu zweifeln ist, daß im Laufe des

Monats August/September die meisten Hersteller wenigstens einige ihrer Geräte auf die AW 59-90 umstellen. Das geschieht, wenn alles gutgeht, im Rahmen der Liefermöglichkeit der Bildröhrenfabriken, die durch die Terminverlegung des Startes der AW 59-90 ins Gedränge gekommen sind. Die Bilder 5 bis 8 zeigen einige der neuen Modelle.

Die Preise für diese Geräte waren bis Mitte August ebenfalls nur in Einzelfällen bekannt; man bemerkte aber, daß die neue Röhre das damit versehene Modell um rund 50 DM verteuern wird. Noch vor einigen Wochen hörte man von höheren Zuschlägen... Als öffentlicher Start der neuen Bildröhre wird die Deutsche Industrieausstellung Berlin 1960 (10. bis 25. September) dienen; unter ihren 1016 Ausstellern, von

denen 603 aus dem Bundesgebiet kommen, wird die Rundfunk/Fernsehgeräte-Industrie fast vollständig vertreten sein.

Karl Tetzner

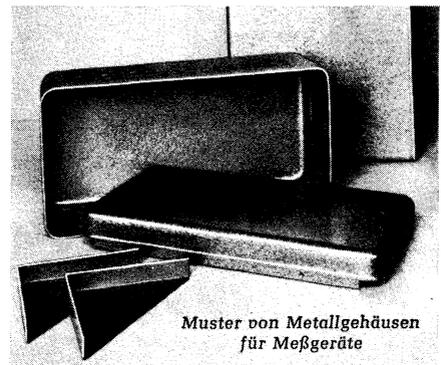
Metallgehäuse

Ein kleines, aber vielseitiges und zweckmäßiges Programm an Metallgehäusen für Meßgeräte und Verstärker führt die Firma Breitenstein. Für Verstärker eignen sich vorzugsweise die sogenannten *Aufbaukästen*. Sie bestehen aus dem Gehäuse, einer einschiebbaren an der Oberkante nach innen abgekanteten Frontplatte mit Seitenkonsolen und einem einschiebbaren Aufbauahmen. Die Rückseite des Gehäuses ist mit Entlüftungsschlitzen und einer Ausparung für Anschluß- und Steckleisten versehen. Bei einer weiteren Ausführung besitzt die Frontplatte allseitig abgerundete Kanten und ist aus einem Stück gezogen. Insgesamt sind sechs verschiedene Ausführungen dieser Aufbaukästen erhältlich.

Für Meßgeräte eignet sich das im Bild in Einzelteilen dargestellte Meßgerätegehäuse Typ 14 000. Deckel- und Bodenteil sind hierbei nahtlos gezogen, rings um den Bodenteil sind große Entlüftungslöcher angeordnet. Dazu gehören zwei Befestigungstraversen. Das Gehäuse ist $23,5 \times 12 \times 9,5$ cm groß und speziell für Meßgeräte für Werkstatt und Kundendienst gedacht.

Ferner sind noch zwei Kleingehäuse Nr. 14 500 erhältlich, von denen eines im Hintergrund des Bildes zu sehen ist. Sie haben einen flachen abgerundeten nahtlos gezogenen Deckel, sind ringsum ebenfalls mit großen Entlüftungslöchern versehen, und auch dazu werden zwei Befestigungstraversen geliefert. Die Größe 1 dieser Ausführung ist besonders für tragbare Geräte geeignet, wie Fotoblitzler, Peilempfänger, Transistorgeräte, die Größe 2 für kleine Sender und Empfänger, Stromversorgungsgeräte und Meßgeräte verschiedener Art.

Hersteller: Johann Breitenstein GmbH, Emmerich am Rhein.



Muster von Metallgehäusen für Meßgeräte

Daten und Werte für die 59-cm-Rechteck-Bildröhre AW 59-90

Heizung: indirekt durch Gleich- oder Wechselstrom, Parallel- oder Serienheizung, Oxydkatode, $U_f = 6,3$ V, $I_f = 300$ mA ($\pm 6\%$)

Sockel: DIN 44 431, 7polig, kurze Ausführung

Fokussierung: elektrostatisch

Ablenkung: magnetisch, diagonal 110° , horizontal 90° , vertikal 82°

Schirm: sphärisch, weiß, Absorption des Grauglases ca. 25%, Schirm-Maße siehe Bild 4

Strahlzentrierung: magnetisch, Feldstärke senkrecht zur Röhrenachse $0...10$ G, Abstand Bezugslinie-Zentriermittelpunkt rund 57 mm

Gewicht: ca. 12 kg

Einbau: beliebig

Betriebsdaten:

Anodenspannung U_{g3+5}		16 kV
Fokussierspann. U_{g4}		0...400 V
Schirmgittersp. U_{g2}	300	400 V
Sperrspannung U_{g1}	-30...-72	-38...-94 V

Grenzdaten:

Anodenspann. ($I_k=0$) U_{g3+5}	max	16 kV
	min	13 kV ¹⁾
Spanng. an Gitter 4 U_{g4}	max	1000 V
	min	500 V ²⁾
Schirmgitterspanng. U_{g2}	max	500 V
	min	200 V
Steuergittervorspanng. U_{g1}	max	0 V
	min	150 V
Steuergitterspitzenp. U_{g1sp}	max +	2 V
	min -	400 V
Spez. Schirmbelast. N_{va}	max	10 mW/cm ²
Gitterableitwiderst. R_1	max	1,5 M Ω

Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode

R_{hk} max 1,0 M Ω ³⁾

Spannung zwischen Heizer und Katode

a) Heizer negativ (während der ersten 45 sec der Anheizung)	U_{-hk}	max	410 V
nach der Anheizzeit	U_{-hk}	max	200 V ⁴⁾
b) Heizer positiv	U_{+hk}	max	125 V

Kapazitäten

Steuergitter geg. alle Elektroden C_{g1} ca. 6 pF

Katode gegen alle Elektroden C_k ca. 5 pF

Anode gegen

leitenden Außenbelag C_a 1200...2500 pF

1) Soll nicht unterschritten werden. Die Bildschärfe wird mit abnehmender Anodenspannung geringer. Bei Anodenspannungen von weniger als 12 kV können infolge der Aluminisierung dunkle Zonen auf dem Schirm auftreten, weil dann die Geschwindigkeit der Elektronen nicht zur Durchdringung der Alu-Schicht ausreicht.

2) Der für die Fokussierung nötige Grenzwert wird - 100 V nicht unterschreiten.

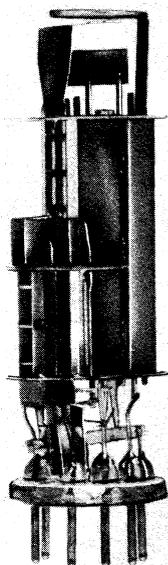
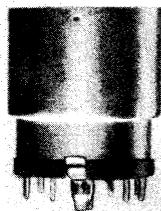
3) Bei getrenntem Transformator.

4) Im Hinblick auf Bildverzerrung muß die aus dem Heizkreis kommende Störkomponente möglichst niedrig gehalten werden. Die Wechselspannung zwischen Heizer und Katode darf deshalb den Wert von $U_{hk\text{ eff}} = 20$ V nicht überschreiten.

ECL 86 - eine neue Nf-Verbundröhre hoher Verstärkung



Bild 1a. ECL 86 und Fassung mit Abschirmring zum Einsatz in Druckplatten. In der Röhre ist die unterschiedliche Systemlänge deutlich erkennbar



Literatur

- [1] Hirsch, K.: Entwicklung und Konstruktion der PCL 86. Radio Mentor 26 (1960) 5, S. 375...377.
- [2] Aschermann, W.: Wirtschaftlicher Aufbau von Stereo-Anlagen. Funktechnik 14 (1959) 8, S. 239...241.
- [3] Aschermann, W.: Hi-Fi- auch in NF-Vorstufen? Funktechnik 11 (1956) 2, S. 34.

Bild 1b. Die verschieden hohen Systeme und die Abschirmungen. Eine Abschirmhaube auf dem Oberglimmer des Triodenteiles hält die Umgriffkapazität und die vom Glaskolben herrührenden Rückwirkungseinflüsse klein

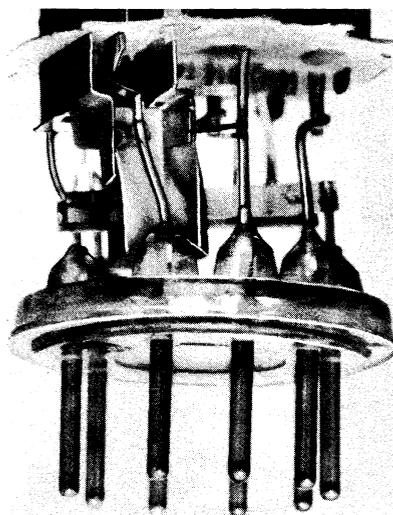


Bild 1c. Die Ableitung des Triodengitters zum Preßsteller der ECL 86 ist durch ein U-förmiges Blech geführt. Durch diese Maßnahme bleibt die Röhre auch bei voller Verstärkung stabil

Aufgabenbereich der neuen Röhre

In Mittelklassen-Rundfunkempfängern für einkanalige Wiedergabe wird im allgemeinen als Endröhre die EL 84 verwendet. Bei Umstellung dieser Geräte auf Stereo-Wiedergabe erfordert der dann notwendige zweite Nf-Verstärker eine weitere Endröhre mit dem zugehörigen Vorverstärker und eine entsprechende Vergrößerung des Netztes. Es erscheint deshalb wünschenswert, in solche Geräte als Endstufen Verbundröhren einzusetzen. Von den bisherigen Typen käme hierfür die ECL 82 in Frage, die jedoch ursprünglich für Impulszwecke in Fernsehgeräten entwickelt wurde und deshalb als Nf-Verstärker nicht optimal ausgelegt ist. Dies zeigt sich in einer zu kleinen Spannungsverstärkung der Triode und einer relativ niedrigen Nutzausgangsleistung, da wegen der begrenzten Verlustleistung der hohe Spitzenstrom nicht ausgenutzt werden kann. Die für diesen Strom investierte Heizleistung ist also verschwendet.

Deshalb wurde die Entwicklung einer neuen Verbundröhre beschlossen, wobei entsprechend der möglichen Längs- oder Queranordnung der Röhren entweder die Kombination ECC + ELL oder ECL + ECL in Frage kam. Im ersten Fall sind zwei Endpentoden in einem Novakolben unterzubringen, was zu einer Begrenzung der Ausgangsleistung führt. Für die Doppeltriode reicht zwar die Verstärkung der vorhandenen ECC 83 aus, aber ihre Mikrofonie- und Brummsicherheit müßte erhöht werden, um den unten beschriebenen Forderungen zu genügen. Bei beiden Röhren müssen die Kapazitäten zwischen den Systemen klein sein, um Übersprechen zu vermeiden. Die Wahl fiel deshalb auf die zweite Kombination zweier gleicher Röhren. Sie hat außerdem den Vorteil, daß die hierfür entwickelte neue Röhre ECL 86 auch in monauralen Eintaktverstärkern zu verwenden ist und hier die Lücke zwischen den Ausgangsleistungen der ECL 82 und EL 84 schließt. Als PCL 86 wird sie in Fernsehgeräten verwendet [1], wo sie infolge ihrer höheren Verstärkung eine stärkere Gegenkopplung erlaubt.

Eigenschaften

Da die neue Röhre für einen speziellen Verwendungszweck entworfen wurde, konnte die Entwicklung ganz auf die Belange der Stereo-Technik abgestimmt werden, wie sie in den folgenden Punkten zusammengefaßt sind:

1. Eine Vergrößerung der Ausgangsleistung ist notwendig, wenn die tiefen Frequenzen über einen gemeinsamen Baßlautsprecher wiedergegeben werden sollen. Da man hierbei nicht immer gleiche Signale in beiden Stereokanälen voraussetzen kann, tritt ein Rückgang der maximalen Nutzleistung ein, wie bereits früher ausführlich gezeigt wurde [2]. Eine kurze Zusammenfassung möge deshalb hier genügen. Schaltet man einfach beide Baßausgänge parallel auf einen Lautsprecher, dann ergibt sich für jede der beiden Endstufen spannungsmäßig eine Mehrton-Aussteuerung. Außer-

dem wirkt der Innenwiderstand der jeweils nicht angesteuerten Endröhre als zusätzlicher Leistungsverbraucher, was um so stärker ins Gewicht fällt, je mehr er durch eine Gegenkopplung herabgesetzt wird. Mischt man die beiden Baß-Signale bereits an den Gittern der Endröhren, so daß eine echte Gegentakt- oder Parallelschaltung entsteht, dann bleibt immer noch der Leistungsrückgang durch die Mehrton-Aussteuerung.

2. Eine Erhöhung der Spannungsverstärkung um den Faktor 2 bis 3 ist zum Ausgleich der geringeren Ausgangsspannung von üblichen Stereo-Tonabnehmern notwendig.

3. Die Mikrofonie- und Brummsicherheit muß der vergrößerten Verstärkung angepaßt werden.

4. Ein möglichst geringer Heizleistungsbedarf senkt die Abmessungen des Netztes und die Wärmeentwicklung im Gerät.

5. Die Sicherung der Stabilität der Verstärkerschaltung erfordert eine sehr geringe Kapazität zwischen der Pentodenanode und dem Triodengitter. Hierüber wird ausführlich im Anschluß an die Röhrendaten gesprochen.

Die nach diesen Gesichtspunkten entwickelte Röhre (Bild 1a) enthält eine Endpentode mit einer Ausgangsleistung von 4 W bei 10 % Klirrfaktor, die Leistung liegt damit über der der ECL 82. Dieser Wert ist aus Erwärmungsgründen bei der Unterbringung zweier Endpentoden in einem Novakolben nicht zu erreichen. Die Röhrendaten ähneln jenen der EL 41, jedoch wurde eine andere Konstruktion gewählt, so daß man trotz einer etwas höheren Verstärkung mit einer erheblich kleineren Heizleistung auskommt.

Eine weitere Einsparung an Heizleistung ergibt sich durch die Wahl unterschiedlicher Systemlängen für Triode und Pentode (in Bild 1b erkennbar), so daß eine sogenannte Balkon-Konstruktion entsteht, bei der die Oberglimmer der beiden Systeme in verschiedenen Höhen liegen. Dadurch blieb trotz besserer Eigenschaften die Heizleistung kleiner als bei der ECL 82.

Durch die Systemverkürzung der Triode ergibt sich außerdem eine erhebliche Steigerung der Mikrofoniesicherheit. Das Triodensystem selbst wurde in Anlehnung an die Trioden der ECC 83 mit einer Leerlaufverstärkung von $\mu = 100$ entwickelt. Dadurch reicht die Gesamtverstärkung aus, um eine Ausgangsleistung von 50 mW mit einer Eingangsspannung von nur 4,5 μ V zu erzeugen.

Zur Verringerung der Koppelkapazität C_{apGT} zwischen Ausgang und Eingang sind Abschirmungen vorgesehen (Bild 1c). Ebenso wichtig hierfür ist jedoch auch die Wahl einer geeigneten Sockelschaltung (Bild 2), bei der die kritischen Elektroden gT und ap sich genau gegenüber liegen und durch das geerdete Mittelröhrchen abgeschirmt werden. Der durch diese beiden Anschlüsse bestimmte Fassungsdurchmesser wurde außerdem so gedreht, daß die Zuleitung des Triodengitters möglichst weit von den Fadenanschlüssen entfernt ist.

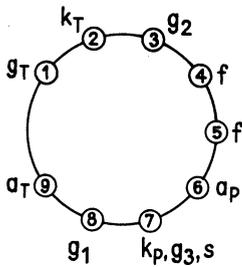


Bild 2. Sockelschaltung der ECL 86

Wird dann noch der näher gelegene Heizanschluß 4 geerdet, dann bleibt die auf diesem Wege ans Gitter gelangende Restbrummspannung außerordentlich klein.

Es folgen nun kurz die wichtigsten Daten der neuen Röhre ECL 86.

Heizung:

Indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung
 $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 700 \text{ mA}$

Kapazitäten:

Pentodenteil	Triodenteil
$C_i = 10 \text{ pF}$	$C_i = 2,3 \text{ pF}$
$C_{ag1} < 0,4 \text{ pF}$	$C_o = 2,5 \text{ pF}$
$C_{g1f} < 0,2 \text{ pF}$	$C_{ag} = 1,4 \text{ pF}$
	$C_{g1} < 6 \text{ mpF}$

zwischen Trioden- und Pentodenteil

$C_{aTg1P} < 200 \text{ mpF}$
$C_{gTaP} < 6 \text{ mpF}^{1)}$
$C_{gTg1P} < 20 \text{ mpF}$
$C_{aTaP} < 200 \text{ mpF}$

Betriebsdaten:

Pentodenteil, Klasse A

U_a	250 V
U_{g2}	250 V
R_k	170 Ω
$R_{a\sim}$	7 k Ω
$U_{i \text{ eff}}$	0, 0,3, 3,2, 3,8 ²⁾ V
I_a	36, 37, 36,5 mA
I_{g2}	6, 10,7, 13 mA
$N_o^{3)}$	0, 0,05, 4, 4,5 W
k_{ges}	0,95, 10, 14 %

Triodenteil, Betriebsdaten als Nf-Verstärker

$R_{g^{4)}$	= 680 k Ω
U_b	= 250 V
I_a	= 0,6 mA
$U_o \text{ eff}$	= 3,2 V
U_o/U_i	= 70
k_{ges}	= 0,4 %
R_{gen}	= 47 k Ω
R_g	= 10 M Ω
R_a	= 220 k Ω

Mikrofonie und Brummen

Das Triodensystem der ECL 86 darf ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrofonie und Brummen in Schaltungen verwendet werden, die bei einer Eingangsspannung von $\geq 4 \text{ mV}$ eine Lautsprecherleistung von 50 mW ergeben. Stift 4 ist an Masse zu legen. Der Brummabstand beträgt mindestens 60 dB bei Z_{gT} (50 Hz) $\leq 500 \text{ k}\Omega$ und $C_k \geq 100 \mu\text{F}$.

1) Bei Verwendung eines auf dem Chassis befestigten Abschirmringes mit einem Durchmesser von 22,5 mm und 15 mm Höhe, gerechnet ab Preßsteller-Unterkante, ist mit einem Wert von $< 2 \text{ mpF}$ zu rechnen.

2) Bei Aussteuerung bis zum Gitterstrom-einsatz

3) Gemessen mit fester Gittervorspannung

4) Gitterableitwiderstand der nachfolgenden Endröhre

Grenzdaten

Pentodenteil

U_{a0}	max. 550 V
U_a	max. 300 V
U_{g20}	max. 550 V
U_{g2}	max. 300 V
N_a	max. 9 W
$N_{g2} (N_o = 0)$	max. 1,5 W
$N_{g2} (N_o \text{ max.})$	max. 3 W ⁵⁾
I_k	max. 55 mA
R_{g1}	max. 1 M Ω
U_{fk}	max. 100 V
R_{fk}	max. 20 k Ω

Triodenteil

U_{a0}	max. 550 V
U_a	max. 300 V
N_a	max. 0,5 W
I_k	max. 4 mA
$R_g (U_g \text{ fest})$	max. 1 M Ω
$R_g (U_g \text{ durch } R_{i_k})$	max. 2 M Ω
$R_g (U_g \text{ durch } R_g)$	max. 22 M Ω
U_{fk}	max. 100 V
R_{fk}	max. 20 k Ω ⁶⁾
Z_g	max. 0,5 M Ω

5) nur kurzzeitig, siehe Valvo-Handbuch, Betriebsanweisung 3.2.1

6) für Phasenumkehrstufen max. 120 k Ω

Stabilität

Wie aus der Erinnerung an die VCL 11 noch bekannt sein wird, neigen Röhren mit zwei hintereinandergeschalteten Verstärkersystemen in einem Kolben gelegentlich zu Unstabilitäten. Da diese Erscheinung nicht nur von der Röhre, sondern auch von der Auslegung der Schaltung beeinflusst wird, ist es sinnvoll, genauer auf die Bedingungen zur Erhaltung der Stabilität einzugehen.

Wie bereits erwähnt, ist für die Entstehung der Unstabilität der Rückwirkungsleitwert zwischen der Ausgangselektrode ap und dem Eingang gT des zwei-stufigen Verstärkers verantwortlich. Dieser Leitwert setzt sich aus drei Anteilen zusammen, nämlich:

1. Dem Anteil zwischen den Röhrensystemen, der in den Daten mit $C_{aPgT} < 6 \text{ mpF}$ angegeben ist. Im Mittel liegen die Röhren erheblich unter diesem Grenzwert. Die Angabe dieses Wertes bezieht sich auf das Röhrensystem bis zum Preßstellerboden, gilt also ohne Sockelstifte. Er kann durch den in den Daten bereits erwähnten an der Fassung angebrachten geerdeten Abschirmring von 15 mm Höhe verringert werden. Der Rückwirkungsleitwert innerhalb der Röhre läßt sich bei genauer Betrachtung nur durch ein kompliziertes RC-Netzwerk darstellen, in dem auch der Isolationswiderstand und der Sekundäremissionsfaktor des Glaskolbens enthalten sind. Mit fortschreitender Entwicklung konnten diese Einflüsse soweit verringert werden, daß bei der folgenden Näherungsrechnung die Berücksichtigung des kapazitiven Anteils genügt.

2. Der Anteil aus der Fassung und den Sockelstiften der Röhre, soweit diese nicht von den Federn der Fassung aufgenommen werden. Dieser Anteil ist im allgemeinen rein kapazitiv, da in den interessierenden Frequenzbereichen der Isolationswiderstand der Fassung gegen deren Kapazität vernachlässigt werden kann.

3. Der Anteil der Schaltung, der sich durch überlegte Leitungsführung klein gegen die beiden anderen Anteile halten läßt. Bei Verwendung eines Metallchassis sind zusätzliche Abschirmungen nur bei stark gedrängtem Aufbau notwendig; bei gedruckten Schaltungen empfiehlt es sich, die im Gitterkreis der Triode liegenden

und räumlich in der Nähe der Röhre angebrachten Schaltelemente gegen eine direkte Einstreuung von der Anode der Pentode abzuschirmen. In beiden Fällen sollte die Leitungsführung zur Pentodenanode und zum Triodengitter mindestens einige Zentimeter radial zur Fassung liegen und – im ersten Fall – möglichst dicht am Metallchassis erfolgen.

Ein Maß für die Stabilität ist gegeben durch die Schleifenverstärkung v_s aus der bei Rückkopplung geltenden Beziehung für die Gesamtverstärkung v_{ges}

$$v_{ges} = \frac{v_1 \cdot v_2}{1 - v_s} \quad (1)$$

mit der Selbsterregungsbedingung $v_{ges} = \infty$ bei $v_s = 1$. Die Größe dieser Schleifenverstärkung ist zu ermitteln aus der Ersatzschaltung Bild 3. Darin bedeutet R_i den Quellwiderstand der Signalquelle, der bei praktischen Schaltungen im wesentlichen durch die Größe des vorgeschalteten Lautstärkereglers bestimmt wird. Rechnet man mit einem Widerstandswert von 1 M Ω für Frequenzen über 1 kHz und einem dagegen vernachlässigbaren Ausgangswiderstand der Signalquelle, dann wird der maximale Quellwiderstand von 250 k Ω in Mittelstellung des Lautstärkereglers erreicht. Die Kapazität C_{g1} wird durch die Parallelschaltung der Schaltkapazität mit der Eingangskapazität der Triode gebildet, ebenso setzt

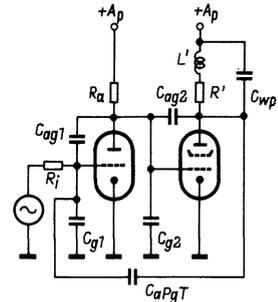


Bild 3. Verstärker-Ersatzschaltbild zur Erklärung der Selbsterregung

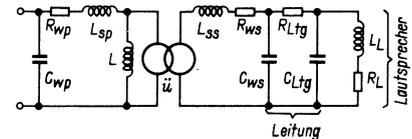


Bild 4. Ersatzschaltbild eines betriebsmäßig belasteten Ausgangsübertragers

sich C_{g2} aus der Ausgangskapazität der Triode, der Eingangskapazität der Pentode und der Schaltkapazität zusammen. Da das Gitter der Pentode wechselstrommäßig mit der Anode der Triode verbunden ist, besteht die Kapazität C_{ag2} aus der Parallelschaltung von C_{aPaT} und C_{ag1P} . Als Arbeitswiderstand der Pentode ist ein Resonanzkreis mit Seriendämpfung im induktiven Zweig eingeführt. Dieses Gebilde ergibt sich aus dem vollständigen Ersatzschaltbild eines betriebsmäßig belasteten Ausgangsübertragers (Bild 4), wenn man alle Schaltelemente auf die Primärseite transformiert.

Bei Vernachlässigung von L , C_{ws} und C_{Ltg} ergibt sich dann für den Wert der Induktivität L' die Summe aus

$$L_{sp} + \bar{u}^2 L_{ss} + \bar{u}^2 L_L$$

und für den Widerstand R' die Summe aus

$$R_{wp} + \bar{u}^2 R_{ws} + \bar{u}^2 R_{Ltg} + \bar{u}^2 R_L$$

Bei tiefen Frequenzen (etwa bis 1 kHz) entspricht R' dem optimalen Anpassungswiderstand, in diesem Falle 7 k Ω . Mit wachsender

Frequenz steigt die Impedanz des Kreises und erreicht bei der Resonanzfrequenz f_{r2} den Maximalwert $Z_{aP \max}$.

Fast bei der gleichen Frequenz liegt auch der Nulldurchgang des Phasenwinkels, so daß sich ein Phasen- und Amplitudengang nach Bild 5 ergibt. Die Schleifenverstärkung v_s läßt sich gemäß Bild 3 als Produkt dreier Spannungsverhältnisse darstellen.

$$v_s = \frac{U_{g1}}{U_{a2}} \cdot \frac{U_{a1}}{U_{g1}} \cdot \frac{U_{a2}}{U_{a1}} = t_{21} \cdot v_1 \cdot v_2 \quad (2)$$

Die Berechnung dieser einzelnen Faktoren wird erschwert durch die Rückkopplungen innerhalb der einzelnen Stufen über C_{aP1} bzw. C_{aG2} . Um die Betrachtung zu verein-

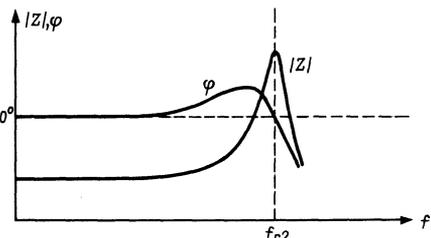


Bild 5. Eingangsimpedanz nach Betrag Z und Phase eines Ausgangsübertragers nach Bild 4

fachen, sei vorweggenommen, daß die Selbsterregungsfrequenz fast ausschließlich durch die Resonanzfrequenz f_{r2} des Ausgangsübertragers bestimmt wird, so daß für die Verstärkung v_2 der Pentode der bei Resonanz auftretende Maximalwert eingesetzt werden kann:

$$v_2 \max = \frac{S_2}{g_{a2} + \frac{1}{Z_{aP \max}}} \quad (3)$$

g_{a2} = Innenleitwert der Pentode

Für die Verstärkung der Triode gilt unter Einbeziehung der Gitteranodenkapazität C_{aG2} der Pentode in den Arbeitswiderstand die Beziehung

$$v_1 = \frac{S_1}{g_{a1} + G_a + j\omega C_{G2} + j\omega C_{aG2} (1 - v_2)} \quad (4)$$

g_{a1} = Innenleitwert der Triode

Hierin werden die Zahlenwerte für S und v negativ eingesetzt, um die 180°-Phasendrehung innerhalb der Röhren zu berücksichtigen. Der Teilungsfaktor t_{21} des Rückkopplungsweges ist abhängig vom Rückwirkungsleitwert $j\omega C_{aPgT}$ und von der Eingangsimpedanz der Triode. Es gilt Gleichung (5):

$$t_{21} \approx Z_i \cdot j\omega C_{aPgT} = \frac{j\omega C_{aPgT}}{G_i + j\omega C_{G1} + j\omega C_{aG1} (1 - v_1)} \quad (5)$$

Nach Einsetzen von (4) in (5) und von (4) und (5) in (2) wird v_s

$$v_s = \frac{S_1 \cdot v_2 \max \cdot C_{aPgT}}{G_i (C_{G2} + C_{aG2} - C_{aG2} \cdot v_2 \max) + (g_{a1} + G_a) (C_{G1} + C_{aG1}) - S_1 C_{aG1} + j[\omega (C_{G1} + C_{aG1}) (C_{G2} + C_{aG2} - C_{aG2} \cdot v_2 \max) - \frac{1}{\omega} G_i (g_{a1} + G_a)]} \quad (6)$$

In dieser Gleichung besteht das Imaginär-glied aus einer Differenz. Bei einer bestimmten Frequenz wird also v_s reell. Da außerdem beide Glieder der Differenz in dem für die Resonanz des Ausgangsübertragers in Frage kommenden Gebiet klein gegen den Realteil sind, bleibt der Phasenwinkel im ganzen Bereich klein und ändert sich nur wenig mit der Frequenz. Es genügt deshalb ein ebenso geringer entgegengesetzter Phasenwinkel der Pentodenverstärkung v_2 , um v_s wieder reell zu machen und

damit die Schwingbedingung zu erfüllen. Dieser kleine Phasenwinkel von v_2 entsteht durch eine geringe Ablage der wirklichen Schwingfrequenz von der Resonanzfrequenz f_{r2} . Da sich hierbei der Betrag von v_2 kaum ändert, ist es also zulässig, zur Berechnung von v_s den Wert $v_2 \max$ zu verwenden.

Da sich aus dem gleichen Grunde Betrag und Realteil des Nenners von (6) kaum unterscheiden, kann in der Rechnung der Blindanteil vernachlässigt werden.

Um bei gegebener Rückwirkungskapazität C_{aPgT} die dem Schwingensatz entsprechende Pentodenverstärkung zu ermitteln, wird $v_s = 1$ eingesetzt und nach v_2 aufgelöst.

$$v_2 \max = \frac{G_i (C_{aG2} + C_{G2}) + (g_{a1} + G_a) (C_{G1} + C_{aG1}) - C_{aG1} S_1}{S_1 \cdot C_{aPgT} + G_i C_{aG2}} \quad (7)$$

Einer normal aufgebauten Verstärkerschaltung mit Schaltkapazitäten von ungefähr 10 pF entsprechen etwa die folgenden Werte der einzelnen Faktoren:

$$\begin{aligned} G_i &= 4 \mu S & C_{G1} &= 12 \text{ pF} \\ g_{a1} &= 12 \mu S & C_{G2} &= 22 \text{ pF} \\ G_a &= 6 \mu S & C_{aG1} &= 1,6 \text{ pF} \\ S_1 &= -1,2 \text{ mA/V} & C_{aG2} &= 0,55 \text{ pF} \end{aligned}$$

Setzt man außerdem den theoretisch möglichen Grenzfall für den Rückwirkungsleitwert von 10 mpF, zusammengesetzt aus 6 mpF für die Röhre und 4 mpF für Fassung und Schaltung, ein, dann ergibt sich als Grenzwert für das Anschwingen des Verstärkers eine zulässige Pentodenverstärkung von $v_2 \max = -260$.

Diese Verstärkung entspricht einem Arbeitswiderstand der Pentode von $Z_{aP} = 55 \text{ k}\Omega$. Die wirkliche Kapazität C_{aPgT} liegt im Mittel besonders bei Verwendung des vorgeschlagenen Abschirmringes an der Fassung wesentlich unter diesem Grenzwert.

Es wurden bereits einige Hinweise gegeben, wie der Schaltungsanteil der Rückwirkungskapazität klein zu halten ist. Sollte trotzdem z. B. durch die Verwendung eines Ausgangsübertragers mit hoher Resonanzspitze oder eines gedrängten Schaltungsaufbaues der Verstärker eine Schwingneigung zeigen, dann kann durch eine Reihe einfacher Maßnahmen die Stabilität vergrößert werden.

Von allen Mitteln zur frequenzunabhängigen Senkung der Verstärkung (z. B. Gegenkopplung) sei hierbei abgesehen, da eine geringere Verstärkung auf jeden Fall die Stabilität erhöht.

Von allen Mitteln zur frequenzunabhängigen Senkung der Verstärkung (z. B. Gegenkopplung) sei hierbei abgesehen, da eine geringere Verstärkung auf jeden Fall die Stabilität erhöht.

Als einfachste Stabilisierungsmaßnahme ist das Einschalten einer Kapazität von

$$5...20 \text{ pF} \text{ zwischen den Anoden der beiden Systeme bekannt. Für den Frequenzgang ist dies zugleich die ungünstigste Maßnahme, wie Bild 6 zeigt. Hier ist der Lautsprecherstrom in Abhängigkeit von der Frequenz dargestellt, und zwar in den Kurven a und b ohne Stabilisierungsmaßnahmen mit den Quellwiderständen von 1 k}\Omega \text{ und 250 k}\Omega \text{ des Signalgenerators. Der Unterschied ergibt sich aus dem Einfluß der Eingangskapazität, wie schon früher beschrieben wurde [3]. Kurve c gilt ebenfalls für } R_{\text{Quell}} = 250 \text{ k}\Omega, \text{ aber mit } C_{aPaT} = 10 \text{ pF. Man er-}$$

kennt eine erhebliche Verschlechterung des Frequenzganges. Günstiger ist der Verlauf bei Anwendung einer exakten Kompensation der Rückwirkung durch ein RC-Glied (1,2 M}\Omega \text{ in Reihe mit 3,8 pF) zwischen den beiden Anoden (Kurve d). Diese Kompensation ist eingestellt für den ungünstigsten Fall (Mittelstellung des Lautstärkereglers), also } R_{\text{Quell}} = 250 \text{ k}\Omega.

Weniger Einfluß auf den Frequenzgang ergeben Stabilisierungsmaßnahmen an der Primärseite des Ausgangsübertragers, dafür müssen sie im Gegensatz zu den beiden obengenannten Möglichkeiten den Eigen-

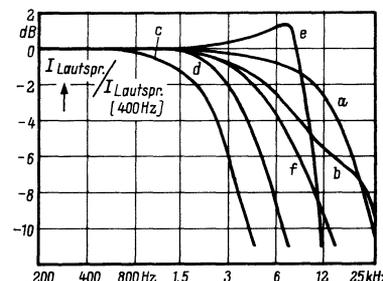


Bild 6. Frequenzgang des Lautsprecherstromes bei verschiedenen Stabilisierungsmaßnahmen

Kurve	R_{Quell}	Stabilisierung
a	1 k}\Omega	-
b	250 k}\Omega	-
c	250 k}\Omega	10 pF von a_P nach a_T
d	250 k}\Omega	3,8 pF + 1,2 M}\Omega von a_P nach a_T
e	250 k}\Omega	1 nF parallel zum Ausg.-Übertr.
f	250 k}\Omega	1 nF + 33 k}\Omega parallel zum Ausg.-Übertr.

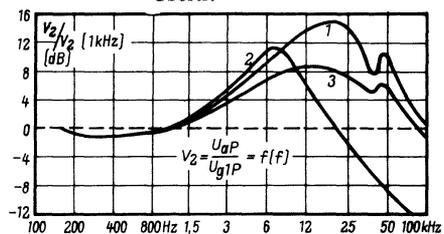


Bild 7. Der Frequenzgang der Pentodenverstärkung bis zur Anode zeigt den Einfluß der Stabilisierungsmaßnahmen auf die Höhe der Resonanzspitze des Transformators; 1 = Übertrager allein, 2 = 1 nF parallel zum Übertrager, 3 = 1 nF + 33 k}\Omega parallel zum Übertrager

schaften des verwendeten Übertragers angepaßt werden. Die Kurven e und f in Bild 6 zeigen den Frequenzgang des Gesamtverstärkers nach Parallelschaltung von 1 nF bzw. 1 nF + 33 k}\Omega zur Primärseite des Ausgangsübertragers, während in Bild 7 der Einfluß dieser Maßnahmen auf den Ampli-

tudengang der Spannungsverstärkung der Pentode dargestellt ist.

Schließlich besteht noch die Möglichkeit, eine Gegenkopplungsspannung in den Fußpunkt des Lautstärkereglers einzukoppeln. Die Stärke der Gegenkopplung wird dadurch abhängig von der Stellung des Reglers, so daß man bei vollaufgedrehtem Regler kaum Verstärkung verliert, bei Mittelstellung des Reglers dagegen eine zusätzliche Stabilisierung durch Verringerung des durch den Lautstärkereglers dargestellten Quellwiderstandes erhält.

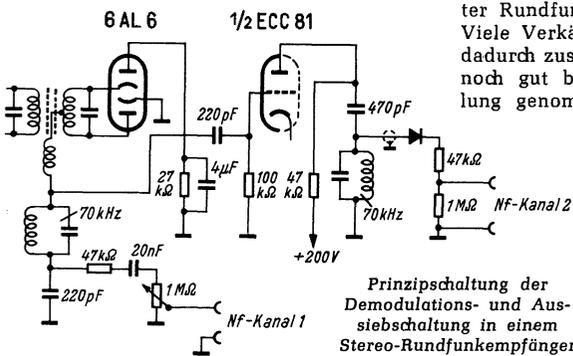
Stereo-Rundfunk in Frankreich

Die französische Rundfunkgesellschaft gehört wohl zu den ersten in Europa, die regelmäßige Stereo-Übertragungen durchführt. Allerdings bringen diese Sendungen, die gegenwärtig drei- bis viermal wöchentlich veranstaltet werden, technisch nichts Neues, denn es werden dazu zwei Sender, je einer pro Kanal, verwendet. Natürlich wird dies nur eine Behelfslösung sein. Es muß erreicht werden, mit nur einem Sender und tragbarem Aufwand auf der Empfängerseite eine zufriedenstellende Wiedergabe zu erzielen.

Die Forderung nach geringem Aufwand ist in Frankreich ganz besonders wichtig, denn die recht hohen Empfängerpreise verlangen eine noch so geringe Steigerung kaum noch, selbst wenn dafür wirklich etwas geboten wird. Es ist daher interessant, die letzten Stereo-Versuche des französischen Rundfunks zu beschreiben, die über einen der Pariser UKW-Sender veranstaltet werden. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß es sich hier um reine Versuche handelt, die keinesfalls Anspruch auf Endgültigkeit haben. Die Resultate sind jedoch im ganzen gesehen ermutigend.

Der Sender für die Stereo-Versuche

Der UKW-Sender wird nach hergebrachter Art mit der Information eines der beiden Kanäle moduliert. Zur Übertragung des zweiten Kanals dient ein Hilfsträger von 70 kHz. Er wird amplitudenmoduliert und anschließend der Frequenzmodulation über-



Prinzipschaltung der Demodulations- und Ausstiebschaltung in einem Stereo-Rundfunkempfänger nach dem französischen Verfahren (mit AM-Hilfsträger bei 70 kHz für Kanal 2)

zösischen Verfahren (mit AM-Hilfsträger bei 70 kHz für Kanal 2)

lagert. Die Trägerfrequenz des Senders wird also von Kanal 1 + 70 kHz frequenzmoduliert.

Die Bandbreite des UKW-Senders erhöht sich auf diese Weise und erreicht rund 180 kHz gegenüber 150 kHz bei monauraler Sendung. Diese Erhöhung der Bandbreite wirkt sich nicht störend aus. Gegenüber der Zwei-Sender-Methode entsteht selbstverständlich noch immer ein großer Gewinn, und außerdem sind die UKW-Kanäle in Frankreich noch nicht so besetzt wie in Deutschland.

Wegen der verhältnismäßig hohen Frequenz des Hilfsträgers wird der Träger nur relativ schwach moduliert. Das hat den Nachteil, daß die Störanfälligkeit des zweiten Kanals wesentlich größer ist als die des ersten, des normal modulierten. Für guten Empfang muß also eine genügend große Feldstärke zur Verfügung stehen. Senderseitig entsteht übrigens eine gewisse Kreuzmodulation, die aber nicht störend in Erscheinung tritt.

Die Empfänger

Vorher wurde bereits angedeutet, daß eine einfache Schaltung des Empfängers Vorbedingung für einen Erfolg des Stereo-Rundfunks sein wird. Bei der hier beschriebenen Methode ist diese Bedingung erfüllt, da die wenigen zusätzlich benötigten Schaltelemente im Herstellungspreis kaum eine große Rolle spielen. Das Bild zeigt einen Schaltungsvorschlag, der in mancher Hinsicht die zur Zeit beste Lösung darstellt.

Der Empfänger muß den Hilfsträger aus dem gesamten Frequenzgemisch aussieben und durch Gleichrichtung die Niederfrequenz des zweiten Kanals gewinnen. Die Trennung des Hilfsträgers geschieht auf die einfachste Weise. Im Ausgang des Ratiotektors (Röhre 6 AL 6) liegt ein auf 70 kHz abgestimmter Kreis, an dessen heißem Ende der Hilfsträger zur Verfügung steht. Dieser Träger wird nun in einem einstufigen Selektivverstärker auf den zur Demodulation nötigen Sollwert gebracht. Als Verstärker dient hier ein Röhrensystem, in dessen Anodenkreis wiederum ein auf 70 kHz abgestimmter Kreis liegt. In den UKW-Vorsatzgeräten, die bis jetzt als einzige diese

Die gerechte Bewertung

gebrauchter Radio- und Fernsehempfänger

In jedem Jahr taucht zu Beginn der neuen Radio- und Fernseh-Saison von neuem das Problem der gerechten Bewertung gebrauchter Rundfunk- und Fernsehempfänger auf. Viele Verkäufe neuer Geräte kommen nur dadurch zustande, daß ein vorhandener, oft noch gut brauchbarer Empfänger in Zahlung genommen werden soll. Der Kunde wünscht seinen „alten Schinken“ möglichst hoch angerechnet zu sehen; der Fachhändler darf das zurückzunehmende Gerät nicht überbezahlen, da er sonst den Erlös aus dem Neu-Verkauf zu sehr schmälert, vor allem auch deshalb nicht, weil die Inzahlungnahme zu einem zu hohen Preis als verschleierte Rabatt und damit als Durchbrechung der Preisbindung angesehen werden kann.

Hier ist die TAXLISTE nunmehr in der 8. Saison ein willkommener Helfer. Sie enthält für alle Markengeräte, die bei ihrem Erscheinen sämtlich einen vom Herstellerwerk vorgeschriebenen bzw. empfohlenen Preis aufwiesen, diesen ursprünglichen Bruttopreis und außerdem den Taxwert, das ist der mit größter Sorgfalt aus umfassender Marktkenntnis heraus ermittelte *Kalkulations-Richtwert*, von dem der Einzelhändler bei der Inzahlungnahme gebrauchter Geräte für seine eigene Preisfestsetzung ausgeht. Je nach dem Erhaltungszustand des Gerätes und seiner Röhren, je nach evtl. Zubehör, aber auch nach der Kostenstruktur des eigenen Betriebes bzw. nach der regionalen Marktbildung erfährt dieser Richtpreis dann eine Variation nach oben oder unten.

In diesem Jahr ist das Vertrautsein mit den Taxwerten ganz besonders wichtig, sind doch die älteren Fernsehempfänger, die keine FTZ-Prüfnummer tragen, im Wert so

Schaltung enthalten, wird als Selektivverstärker ein System einer Doppeltriode, etwa ECC 81, verwendet, deren anderes System meist als Katodenausgang dient. Eine Germaniumdiode arbeitet dann als Gleichrichter, dahinter steht die Niederfrequenz des zweiten Kanals zur Verfügung.

Ein Ansteigen der Kreuzmodulation wird durch richtige Dimensionierung der Schaltung recht gut verhindert; sie dürfte im Mittel um Werte von mehr als 25 dB nicht hinausgehen. Diese Kreuzmodulation würde zwar die Übertragung zweier verschiedener Programme nach diesem Verfahren unmöglich machen, wirkt sich aber bei Stereo-Sendungen, wie die Versuche gezeigt haben, nicht störend aus.

Soweit ist dies Verfahren recht brauchbar, wenn nicht eine Schwierigkeit übrigbliebe: das Verfahren ist nicht kompatibel! Die in dieser Richtung gehenden Arbeiten sind im Augenblick noch nicht abgeschlossen. Es besteht aber kein Zweifel, daß ein Stereo-Verfahren nur dann Chancen auf Erfolg haben wird, wenn die Stereo-Aussendung gleichzeitig auch eine gute monaurale Wiedergabe gewährleistet. Man könnte hier daran denken, durch eine Mono-Stereo-Taste den Inhalt beider Kanäle entweder auf denselben Verstärker oder auf einen Stereo-Verstärker zu geben. Es müßten dann aber senderseitig die nötigen Vorkehrungen dafür getroffen werden.

W. Schaff, Chaumont

sehr gesunken, daß z. B. die Modelle der Baujahre 1951/52 bis einschließlich 1953/54 in die Taxliste nicht mehr aufgenommen werden konnten. Überdies lassen sich diese Geräte für UHF (2. Programm) nur mit größerem Aufwand brauchbar machen. Auch ist nicht sicher, daß die Hersteller für diese älteren Geräte Umbau-Anweisungen herausgeben, nach denen sie, wie von der Bundespost mit Recht verlangt, störstrahlungssicher gemacht werden können. Aus diesem Grunde mußten die genannten Jahrgänge unberücksichtigt bleiben, und für die jüngeren errechnete sich eine entsprechend kräftige Abwertung.

Heute kommt kein wirtschaftlich denkender Einzelhändler mehr ohne ein Orientierungsmittel, wie es die TAXLISTE darstellt, aus, denn wo sonst hat er eine tabellarische Zusammenfassung der Bruttopreise der alten Geräte-Jahrgänge, von allem anderen abgesehen? Die neue Ausgabe umfaßt rund 2800 Geräte, und zwar

Rundfunkempfänger der Jahrgänge	1948/49 bis 1958/59
Reiseempfänger der Jahrgänge	1951/52 bis 1958/59
Fernsehempfänger der Jahrgänge	1954/55 bis 1957/58
Tonbandgeräte der Jahrgänge	1951/52 bis 1957/58

Wie alljährlich erschien die TAXLISTE 1960/61 im Franzis-Verlag, München (58 Seiten; Preis 4.90 DM).

Die neue TAXLISTE

8. Ausgabe · 1960/61

kann einzeln oder im Abonnement bezogen werden. Sie ist prompt lieferbar! Preis 4.90 DM zuzügl. 65 Pf Porto- und Nachnahmespesen. — Die Nachnahmespesen im Abonnements trägt der Verlag.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37
KARLSTRASSE 35

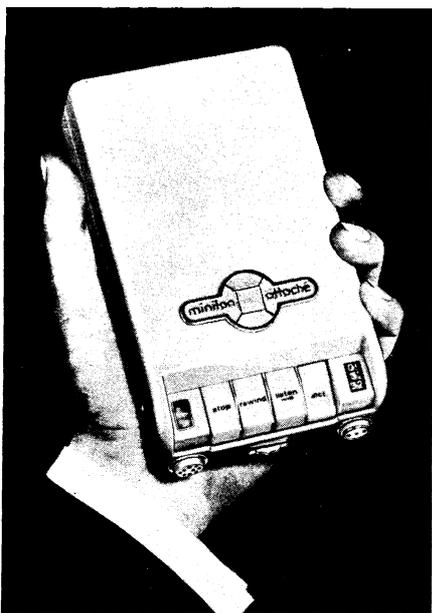


Bild 1. Das Minifon-Attaché, ein netzunabhängiges Tonaufnahme- und Wiedergabegerät in Taschenformat mit auswechselbarer Bandkassette und Drucktastenschaltung

Das Minifon-Attaché (Bild 1) ist ein Taschen-Diktiergerät. Seine Kleinheit und sein geringes Gewicht (10 × 17 × 4 cm; ca. 800 g) machen es zum idealen Begleiter für den Geschäftsmann auf Reisen; wegen seiner Präzision und seiner Robustheit eignet es sich auch als Diktiermaschine für den Bürobetrieb.

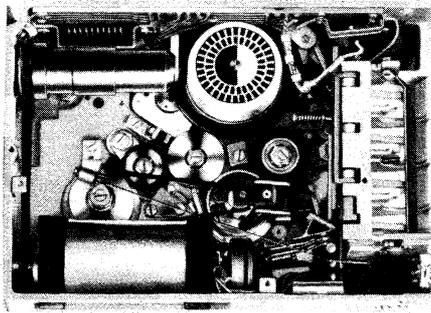


Bild 2. Triebwerk des Taschen-Diktiergerätes

Das Gerät ist netzunabhängig, d. h. es ist ein batteriebetriebenes Kurzzeit-Diktiergerät mit Drucktasten-Steuerung. Es arbeitet mit kassettiertem Tonband von 6,25 mm Breite im Doppelspur-Verfahren. Bei einer Bandgeschwindigkeit von 4,76 cm/sec sind die Laufzeiten der Kassetten für 2 × 6, 2 × 12 oder 2 × 30 Minuten bemessen. Die günstigste Laufzeit liegt einschlägigen Erfahrungen zufolge bei etwa 10 bis 12 Minuten. Sie reicht für den normalen Schriftverkehr aus, weil sie dem Umfang von etwa drei bis vier Schreibmaschinen-Seiten DIN A 4 entspricht.

Geräte-Aufbau und Antriebs-Prinzip

Das Minifon-Attaché ist in einem stoßfesten Leichtmetall-Druckgußgehäuse untergebracht. Es besteht praktisch aus zwei Hauptgruppen, nämlich

- Mechanik und
- Elektrik.

Beide Gruppen sind so gestaltet, daß sie völlig unabhängig voneinander montiert und geprüft werden können. Dieses Prinzip

Minifon-Attaché... eine bemerkenswerte Neuentwicklung

Das Tonband-Diktiergerät ist in wenigen Jahren zu einem weitverbreiteten Büro-Hilfsmittel geworden, so daß bereits neben dem Ausdruck „Stenotypistin“ der Ausdruck „Phonotypistin“ treten kann, also einer Maschinenschreiberin, die nicht vom Stenoblock, sondern vom Tonbandgerät abschreibt. Unter den zahlreichen Modellen des Marktes erwecken immer die Geräte besonderes Interesse, die der vielbeschäftigte Geschäftsmann auf Reisen mitführen und benutzen kann. Einen besonders markanten Vertreter dieser Gattung, ein Gerät das sich durch äußerst kleine Abmessungen auszeichnet, beschreibt der folgende Beitrag.

bietet auch besondere Vorteile für den Service. Die Verbindung beider Gruppen erfolgt durch eine einfache elektrische Mehrfach-Steckkupplung.

Die Mechanik – Bild 2 –

ist in einem verwindungssteifen Druckguß-Chassis installiert und als lageunabhängig arbeitendes Triebwerk in Flachbauweise von etwa 25 mm Höhe ausgebildet. Der Antrieb erfolgt von einem fliehkraftgeregelten Gleichstrommotor aus über einen Flachriemen zur Ausgleichsrolle. Diese wiederum ist reibungsschlüssig mit einer Scheibe gekuppelt, die ebenso wie die relativ große Schwungmasse auf der Achse der Tonrolle angeordnet ist. Eine solche Lösung hat den Vorteil, daß für den Vorlauf mit Normalgeschwindigkeit, also bei Aufnahme oder

Wiedergabe, keine besondere Kupplung zwischen der Tonrolle und den Spulenachsen erforderlich ist, da Kupplungen an solchen Punkten eine Quelle für Gleichlaufstörungen sein können. Die beiden Spulenachsen sind mit einem Rundriemen untereinander verbunden und zudem mit drehrichtungs- bzw. druckabhängigen Kupplungen versehen. Dadurch wird erreicht, daß die Bewegung der einen Spulenachse unter dem Zug des Tonträgers zwangsläufig auch auf die andere Spulenachse übertragen wird und

der Tonträger stets straff gespannt bleibt.

Im Vorlauf mit Normalgeschwindigkeit ist das Übersetzungsverhältnis zwischen der Schnurscheibe des Rücklauftriebes und der des Vorlauftriebes so gewählt, daß sich die Schnurscheibe des letzteren in jedem Falle schneller dreht als zum Aufwickeln des Tonträgers auf die Aufwickelspule erforderlich ist. Da die Schnurscheibe des Vorlauftriebes gleichzeitig Teil einer Rutschkupplung ist, dient der dort auftretende Schlupf als Ausgleich für die unterschiedliche Winkelgeschwindigkeit von Abwickel- und Aufwickelspule.

Bei Betätigung der entsprechenden Drucktasten werden zur Erzielung eines schnellen Vor- bzw. Rücklaufes Zwischenräder eingeschaltet: Im schnellen Vorlauf erfolgt die Übertragung der Antriebskraft vom Motor her über die Ausgleichsrolle zu der auf der Tonrolle gelagerten Friktionsscheibe und

von dieser über ein Zwischenrad auf den Vorlauftrieb, im schnellen Rücklauf von der gleichen Friktionsscheibe her über zwei Zwischenräder auf den Rücklauftrieb. Aus Gründen der Arbeits-Oekonomie wird beim schnellen Vorlauf die im Vorlauftrieb installierte Friktionskupplung selbsttätig außer Betrieb gesetzt. Schneller Vor- und Rücklauf erfolgen mit etwa 30facher Aufnahme- bzw. Wiedergabe-Geschwindigkeit.

Die Elektrik – Bild 3 –

die im wesentlichen aus dem Verstärker, dem Verstärker-Umschalter und dem Hf-Generator besteht, ist auf einer Kunststoffplatte installiert. Zur Verbindung der einzelnen Elemente ist die Platte mit elektrischen Leitungsbahnen bedruckt. Der Verstärker ist ein dreistufiger widerstandsgekoppelter Transistor-Verstärker. Er wird durch den Drucktasten-Umschalter zur Aufnahme oder Wiedergabe entsprechend umgeschaltet. Durch den Ausgangsübertrager der Endstufe erfolgt die wahlweise Anpassung auf niederohmigen (200 Ω) oder hochohmigen (2000 Ω) Ausgang. Bild 4 zeigt die Schaltung des Gerätes.

Bei Aufnahme arbeitet der Verstärker auf den kombinierten Sprechkopf. Dieser erhält seine Hf-Vormagnetisierung über einen kleinen Kondensator vom Löschkopf, der seinerseits direkt im Resonanzkreis des Hf-Generators liegt. Ein Sperrkreis im Zuge der Nf-Leitung sorgt dafür, daß die Hf-Spannung vom Verstärker ferngehalten wird, damit Verzerrungen in der Aufnahme

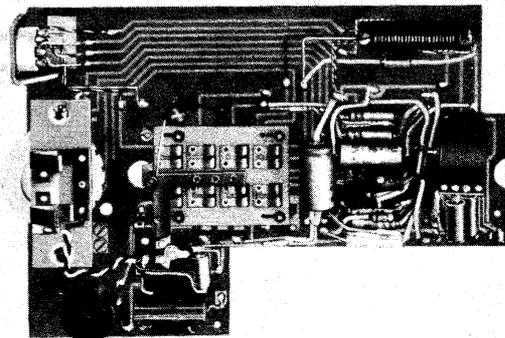


Bild 3. Die Elektrik ist vom Triebwerk unabhängig auf einer bedruckten Leiterplatte installiert

vermieden bleiben. Zur Linearisierung der Verstärker-Kennlinie dient die einstellbare Wechselstrom-Gegenkopplung vom Ausgangstransformator auf den Emitter der zweiten Stufe. Gleichzeitig wird damit die Verstärkung auf den Nennwert von 74 dB eingestellt.

Der Kollektor der zweiten Verstärkerstufe ist mit der Basis der dritten direkt gekop-

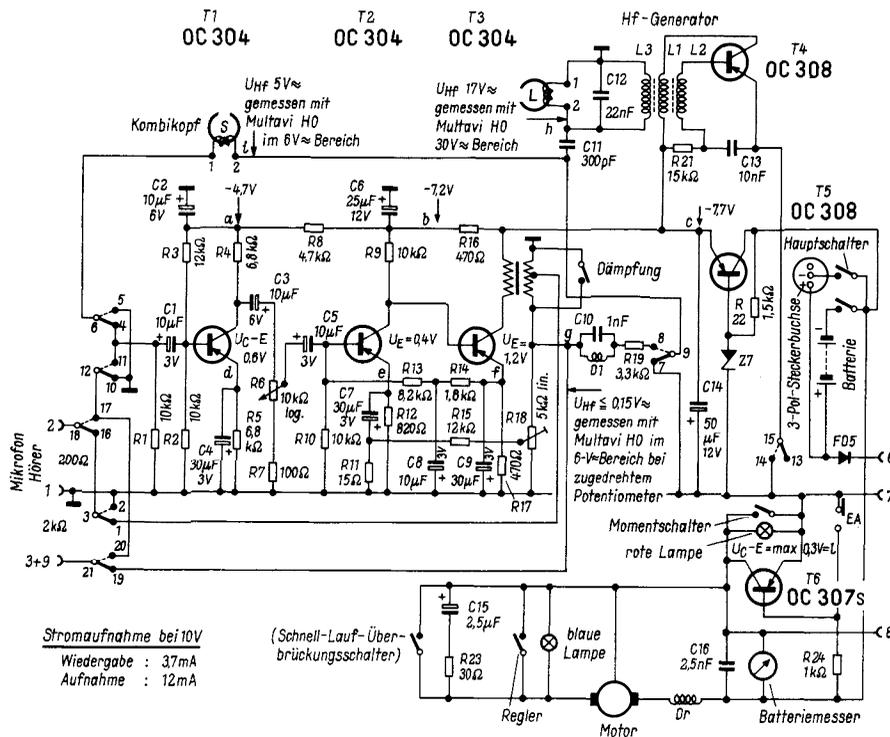


Bild 4. Gesamt-Schaltung des Minifon-Attaché

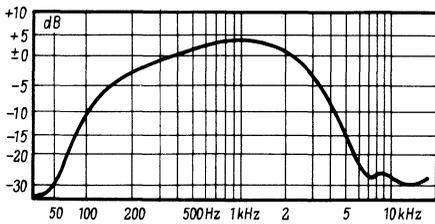


Bild 5. Frequenzverlauf

pelt. Durch diese Anordnung wird eine hohe Stufenverstärkung mit einer Stabilisierung des Arbeitspunktes infolge starker Gleichstrom-Gegenkopplung verbunden. Die Betriebsspannung für den Verstärker wird durch die Kombination Regeltransistor T5 - Zenerdiode konstant gehalten; durch den sehr geringen Wechselstrom-Widerstand eines solchen stabilisierten Speisegerätes wird der vom Motor herrührende Störpegel unterdrückt. Der Hf-Generator arbeitet mit einer Frequenz von rund 34 kHz und liefert an den Löschkopf einen Schwingstrom von etwa 70 mA.

Der Tonkopf

Der Tonkopf ist als Kombinationskopf für Aufnahme und Wiedergabe ausgebildet; er arbeitet mit Hf-Vormagnetisierung. Die Löschung erfolgt bei Normalgeschwindigkeit mit der Frequenz von rund 34 kHz. Der Kopf ist den Erfordernissen eines Transistor-Gerätes angepaßt, d. h. er ist niederohmig. Er enthält ein feinlamelliertes ringförmiges Blechpaket von hohem Wirkungsgrad mit geradem, optisch genau geschliffenen Spalt und kapazitätsarmer Zweikammer-Wicklung. Die Spaltbreite beträgt 5μ , der Frequenzumfang reicht von etwa 100 bis 5000 Hz. Ein resonanzfreier Frequenzgang bis zu 50 Hz wird durch die große magnetische Auflagefläche zu beiden Seiten des Spalts gewährleistet. Bei hohen Frequenzen sind die Verluste so gering, daß zur Vermeidung von Kombinations- und Interferenztönen sogar eine Hf-Vormagnetisierung zwischen 80 und 100 kHz verwendet werden könnte. Der niedrige Gleichstrom-

widerstand der Wicklung setzt das Eigenrauschen weit herab und ermöglicht die Transistorschaltung ohne Verschlechterung des Rauschpegels. Bild 5 zeigt den Frequenzverlauf.

Tonband-Kassette

Für das Minifon-Attaché wurde eine Kassette entwickelt, die für alle Minifon-Bandgeräte verwendbar ist. Durch eine einfache und zweckmäßige Kupplung wird die Bandkassette beim Aufsetzen auf das Gerät in jeder Stellung selbsttätig mit den Spulenträgern des Triebwerkes verbunden. Durch eine Mechanik wird das Band beim Herausnehmen der Kassette straffgehalten. Beim Aufsetzen der Kassette wird die Straffhaltung selbsttätig aufgehoben. Die Kassette kann in jeder beliebigen Bandstellung vom Gerät abgenommen werden, ohne daß das Band zurückgespult werden muß.

Nach dem Besprechen der ersten Bandspur wird die Kassette abgenommen, herumgedreht und wieder aufgesetzt. Sind beide Bandspuren besprochen und ist die Kassette wieder in ihre Ausgangslage (Spur 1) gebracht, dann kann sofort ohne Zurückspulen wiedergegeben werden. Diese Lösung hat u. a. den Vorteil, daß die Sekretärin unmittelbar nach beendeter Diktat mit der Niederschrift beginnen kann. Besprochene Tonbänder können, ohne daß sie aus der Kassette entfernt werden müssen, in einer Versandhülle mit der Post verschickt werden.

Das Zählwerk

Der Bandablauf wird durch ein dreistelliges Zählwerk von 000 bis 999 angezeigt. Es ermöglicht das exakte Auffinden bestimmter Diktatstellen. Das Zählwerk ist mit Vor- und Rücklauf gekuppelt; mit einem kleinen Handrädchen kann es auf Null zurückgestellt werden.

Text-Wiederholung

Zum Wiederholen von Silben, Worten oder ganzen Sätzen, etwa bei Wiederbeginn eines unterbrochenen Diktates, ist das Gerät mit einer Art Trick-Einrichtung versehen.

Beim Tippen der Rücklaftaste sind die zuletzt aufgenommenen Worte oder Silben wieder hörbar.

Rücklauf und Wiedergabe

Soll ein Diktat abgehört werden, so wird die Rücklaftaste betätigt. Infolge der hohen Rücklaufgeschwindigkeit läßt sich die bei Diktatbeginn gemerkte Zahl sehr schnell am Zählwerk wieder auffinden. Nach Drücken der Hörstaste wird das Aufgesprochene zu Kontrollzwecken durch das Mikrofon wiedergegeben. Für konzentriertes Hören stehen selbstverständlich auch andere Wiedergabemittel, z. B. Gabelkopfhörer, Einohrhörer, Tischlautsprecher u. a., zur Verfügung. Die Wiedergabe wird auch durch Auslösen des am Mikrofon befindlichen Start/Stop-Schalters beendet.

Schneller Vorlauf

In vielen Fällen, z. B. bei mehreren hintereinander erfolgten Diktaten, ist es notwendig, die in der Mitte oder am Ende des Bandes liegende Textstelle bevorzugt abzuhören. Durch Betätigung der Hörstaste ist die gesuchte Stelle mit Hilfe des schnellen Vorlaufes rasch aufzufinden. Der schnelle Vorlauf ist dabei nur so lange wirksam, wie die Hörstaste niedergedrückt bleibt. Nach Loslassen der Hörstaste ist das Aufgesprochene automatisch abzuhören.

Selbsttätige Endabschaltung

Das Tonband ist an seinem Anfang und Ende mit einer metallisierten Schicht versehen, die die Endabschaltung des Gerätes und die Unterbrechung des Motorstromes (letzteres zur Schonung der Batterie bzw. des wiederaufladbaren Akkumulators) auslöst. Gleichzeitig bewirkt sie auch das Aufleuchten je einer Rotlampe an Gerät und Mikrofon zu Kontrollzwecken.

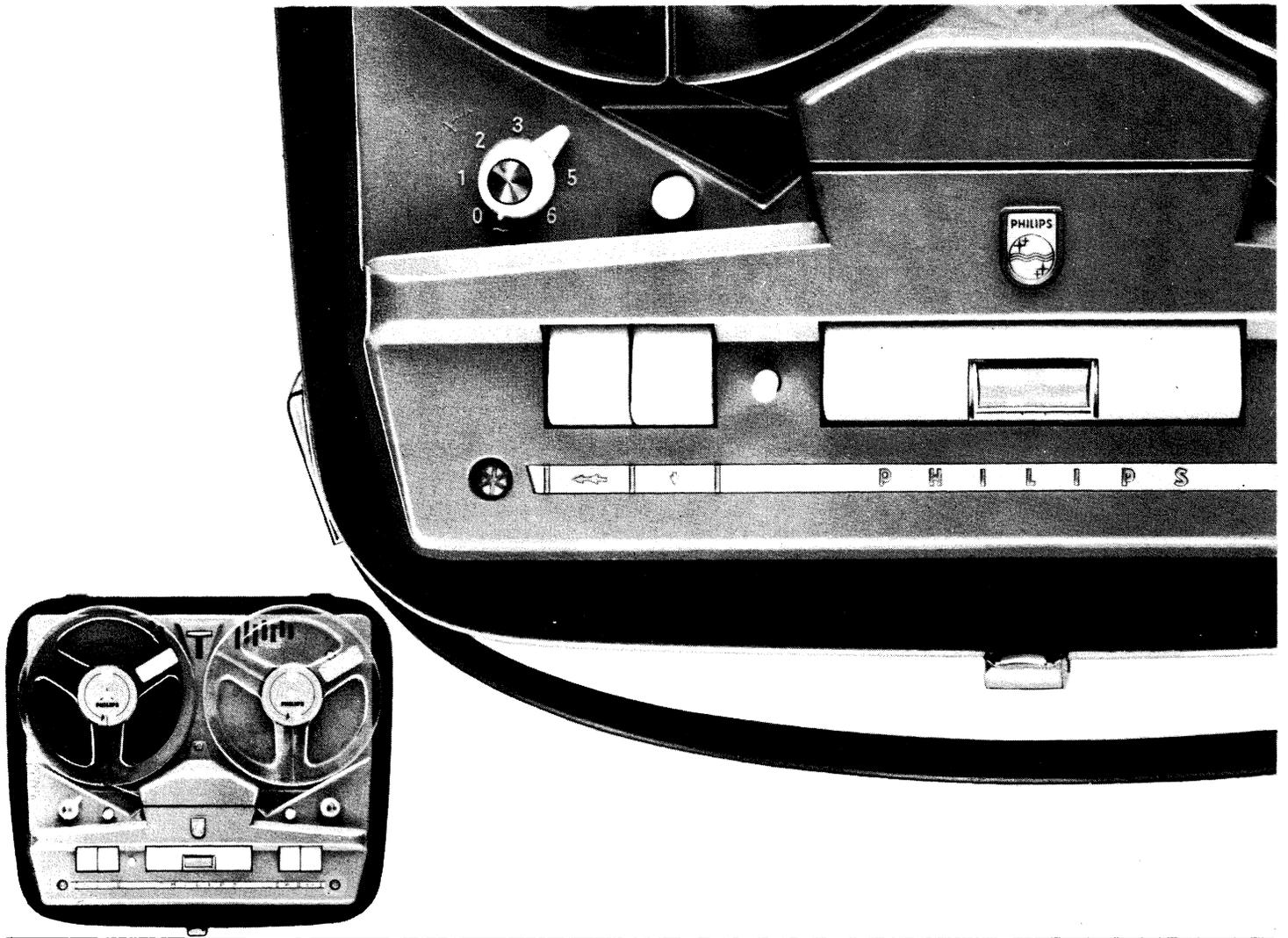
Löschen und Schnelllöschen

Das Löschen eines besprochenen Tonbandes erfolgt automatisch bei jeder Neuaufnahme, d. h., die vorherige Aufnahme wird bei der neuen Aufnahme übersprochen und verschwindet dadurch ganz. Durch das Übersprechen wird z. B. die Korrektur einzelner Diktatstellen denkbar einfach. Das Schnelllöschen erfolgt mittels eines Permanent-Magneten bei Betätigung des Schnelllöschhebels unter gleichzeitigem Niederdrücken der Hör- oder Rücklaftaste; beide Bandspuren werden bei Anwendung dieser Methode gleichzeitig gelöscht.

Feinfühlautomatik schont Tonbandköpfe

Moderne Magnettonköpfe mit ihren hauchdünnen Spalten sind begreiflicherweise dem Verschleiß unterworfen. Das daran vorbeilaufende Tonband schleift die Köpfe allmählich ab, der Spalt wird breiter und die Höhenaufzeichnung verschlechtert sich. Die Kopfabnutzung hängt nicht allein von der Betriebsstundenzahl ab, sondern auch von dem Druck, mit dem das Band am Spalt vorbeigleitet. Telefunken gibt zum Beispiel für seine Ultra-Tonköpfe in den mit einer Feinfühlautomatik ausgestatteten Magnetophonen eine Kopf-Lebensdauer von rund 1500 Stunden an. Die erwähnte Automatik steuert den Banddruck.

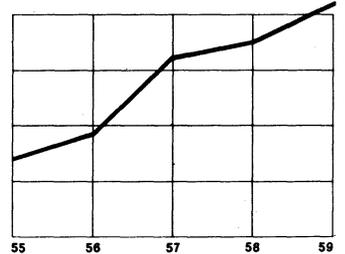
Kürzlich wurden zehn Geräte, die in einer Überspiel- und Kopieranlage arbeiteten, nach 2400 Betriebsstunden überholt. Dabei zeigten nur vier von zehn Köpfen Abschleißspuren, aber selbst diese Köpfe erwiesen sich nach genauen Untersuchungen noch als voll verwendungsfähig; ihre oberen Grenzfrequenzen lagen noch immer zwischen 15 500 und 17 200 Hz.



So verkaufen Sie mehr Tonbandgeräte

Hier sind die Verkaufs-Argumente für den Philips Tonbandkoffer RK 30 - das 9,5 cm/sec Amateurgerät mit den vielen Möglichkeiten, im formschönen eleganten Holzkoffer:

- 1** Der RK 30 hat die Tonband-sparende Vierspurtechnik. 8 Stunden Spieldauer auf einem Band!
- 2** Mit Parallelschaltung und Mischpult (eingebaut!) lassen sich interessante Bandaufnahmen gestalten.
- 3** Kinderleichte Philips Drucktastenbedienung! Hervorragend geeignet für die Vertonung von Dias und Schmalfilmen! (Fordern Sie Sonderschrift!)



So sieht die Umsatz-Entwicklung in Philips Tonbandgeräten aus. Haben Sie daran teilgenommen?

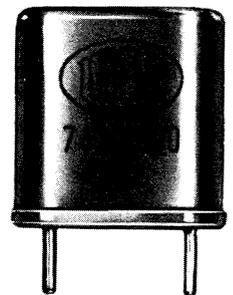
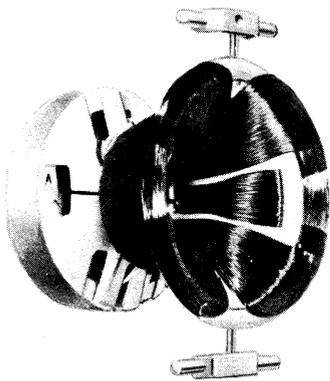
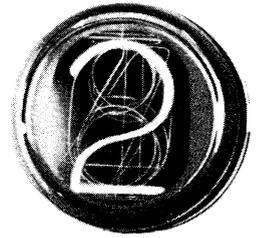
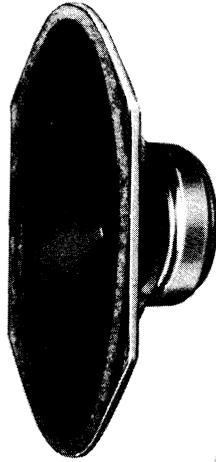
Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw. gestattet.



Fortschritt für alle

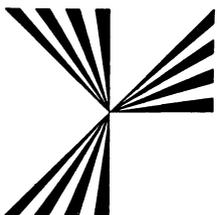
....nimm doch **PHILIPS**

LORENZ



Empfängerröhren
Spezialröhren
Bildröhren und Ablenkmittel
Tuner- und Phonoantriebe
Lautsprecher
Quarze

Deutsche Industrierausstellung Berlin 1960
Halle I/West, Stand 15



SEL

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG · Stuttgart

A. Anodenspannung und Nachbeschleunigungsspannung

Die wichtigsten Bestimmungsgrößen bei der Dimensionierung des Netzteils eines Elektronenstrahl-Oszillografen sind die Anoden- und die Nachbeschleunigungsspannung. Sie liegen bei den gängigen Röhren zwischen 500 und 10 000 V, jedoch hauptsächlich zwischen 800 und 2000 V.

Für die Höhe der Gesamtbeschleunigungsspannung sind folgende Überlegungen maßgebend:

Von einer guten Elektronenstrahlröhre wird verlangt, daß der erzeugte Lichtfleck am Schirm klein, scharf begrenzt und genügend hell ist. Die für die erforderliche Helligkeit notwendige Strahlleistung kann nur mit hoher Spannung und kleinem Strom erreicht werden, da im umgekehrten Fall die andere Forderung nach scharfer Konzentration des Strahls sich nicht erfüllen läßt. Bei niedriger Anodenspannung und dementsprechend höherem Strahlstrom benötigt man für den Strahl einen höheren Querschnitt, denn die Elektronen stoßen einander ab. Ein höherer Strahlstrom beansprucht also bei gleichen fokussierenden Feldern einen größeren Querschnitt. Außerdem wird die Strahlkonzentration noch dadurch verschlechtert, daß bei niedriger Anodenspannung, kleiner Geschwindigkeit, also langer Laufzeit, die Elektronen sich viel leichter durch die gegenseitig wirkenden, abstoßenden Kräfte aus ihrer gewünschten Bahn herausdrängen lassen, denn je kleiner die Geschwindigkeit ist, um so leichter ist es, einen Körper aus seiner Bahn abzulenken.

Da für die verschiedenen Elektronenstrahlröhren meist nicht eine feste Gesamtbeschleunigungsspannung, sondern eine untere und obere Grenze angegeben ist, muß man sich zunächst schlüssig werden, welchen Wert man innerhalb dieser Grenzen wählen will. Dabei sind vornehmlich zu berücksichtigen:

- die Strahlschärfe (Punktschärfe),
- die Ablenkempfindlichkeit.

Um hier zu einem recht günstigen Kompromiß zu kommen, verwendet man neuerdings in starkem Maße Röhren mit Nachbeschleunigung (Bild 1). Man bringt innerhalb des Röhrenkolbens in der Nähe des Leuchtschirms eine leitfähige Schicht an. Dieser wird durch einen Kontakt im Glaskolben die Nachbeschleunigungsspannung zugeführt. Die Gesamtbeschleunigungsspannung verteilt sich also auf zwei Spannungen:

- a) Auf die Anodenspannung
- b) Auf die Nachbeschleunigungsspannung.

Durch dieses Verfahren erreicht man folgende Vorteile:

Die Elektronen besitzen beim Durchfliegen durch die Ablenkelektroden eine Geschwindigkeit, die der Anodenspannung entspricht. Auf Grund der Nachbeschleunigung kann man mit relativ geringer Anodenspannung arbeiten. Dadurch erhält man gute Ablenkempfindlichkeiten; denn die Ablenkempfindlichkeit ist umgekehrt proportional zur Anodenspannung. Nach Verlassen der Ablenkplatten tritt der ausgelenkte Strahl in das Feld der Nachbeschleunigungsspannung ein. Erst hier erhalten die Elektronen die volle Endgeschwindigkeit, mit der sie auf den Leuchtschirm aufprallen.

Man erzielt daher auch eine gute Helligkeit, da aufgrund der Nachbeschleunigung die Elektronen mit hoher Geschwindigkeit auf den Schirm auftreffen. Schließlich ist auch die Schärfe befriedigend; denn man kann mit hoher Spannung und kleinem Strahlstrom arbeiten.

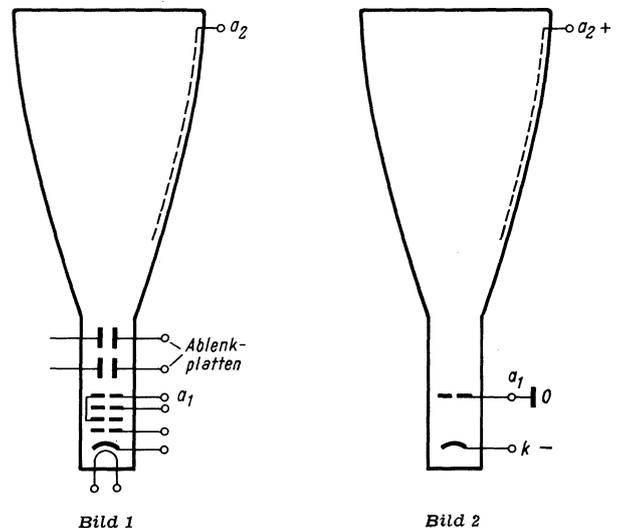


Bild 1. Katodenstrahlröhre mit Nachbeschleunigung
 a_1 Anschluß für die Anodenspannung
 a_2 Anschluß für die Nachbeschleunigungsspannung

Bild 2. Polung der Anodenspannung (k negativ, a_1 an Chassis, a_2 positiv) und der Nachbeschleunigungsspannung (a_1 an Chassis, a_2 positiv)

Diese Aufteilung der Gesamtbeschleunigungsspannung auf Anoden- und Nachbeschleunigungsspannung erleichtert außerdem ihre Erzeugung, denn es ist naturgemäß einfacher, zwei kleinere Spannungen als eine hohe entstehen zu lassen. Hinzu kommt, wie Bild 2 zeigt, daß beide Spannungen gegeneinander

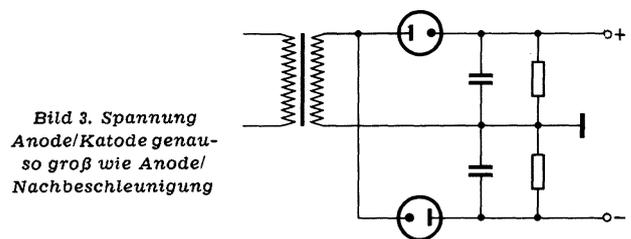


Bild 3. Spannung Anode/Katode genau so groß wie Anode/Nachbeschleunigung

gepolt sind. Soweit möglich und zweckmäßig, hat man deshalb die Elektronenstrahlröhren so ausgelegt, daß die Spannungen Anode/Katode und Anode/Nachbeschleunigungselektrode einander gleich sind. Die Hochspannung kann dann, wie in Bild 3 gezeigt, einer einzigen Wicklung entnommen werden.

B. Die Gleichrichterschaltung

Gebräuchlich sind drei Verfahren:

Einphasen-Einweg-Schaltung,
Spannungsverdopplung oder -vervielfachung,
Gleichrichten einer hochgespannten Hochfrequenzspannung,
die in einem speziellen Oszillator erzeugt wird.

Das erstere benutzt man aus Billigkeitsgründen, ferner deshalb, weil bei kleinen Leistungen die Glättung der Welligkeit keine Schwierigkeiten macht und die Form der Belastungskennlinie keine Rolle spielt. Das zweite Verfahren (siehe auch Funktechnische Arbeitsblätter Stv 11) wird wegen des größeren Aufwandes nur dann verwendet, wenn sehr hohe Gleichspannungen gefordert werden und die Hochspannungsfestigkeit im Transformator Schwierigkeiten macht. Bei dem dritten Verfahren wird in einem Oszillator eine Frequenz im Mittelfrequenzgebiet (ca. 30...300 kHz) erzeugt und gleichgerichtet. Der Vorteil liegt darin, daß wegen der höheren Frequenz die Siebmittel und Transformatoren einfacher sein können. Außerdem läßt sich die gewünschte Hochspannung durch Regelung des Oszillators leicht einstellen (Bild 4).

In dieser Schaltung wird die Oszillatorfrequenz in einer Dreipunktschaltung erzeugt. Über die Gleichrichterröhre Gr 1

wird die Anodenspannung für die Elektronenstrahlröhre gewonnen, während für die Nachbeschleunigung die Spannung mit Hilfe der beiden Röhren Gr 2 und Gr 3 verdoppelt wird. Über die Regelschaltung läßt sich die Schirmgitterspannung, also die Steilheit, der Oszillatorröhre einstellen und somit die Schwingamplitude beeinflussen.

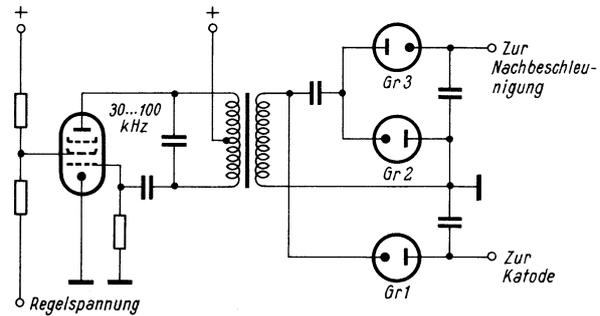


Bild 4. Erzeugung der Gleichspannung durch Gleichrichtung einer hochgespannten Hochfrequenz

C. Dimensionierung des Transformators

Bei der sehr niedrigen Belastung des Gleichrichters (der Verbraucherwiderstand R_a beträgt z. B. bei $U_a = 1500 \text{ V}$ und $I_a = 1,5 \text{ mA}$ $1 \text{ M}\Omega$), also einem sehr kleinen Verhältnis

$\frac{R_i}{R_a}$ (R_i = Summe der inneren Widerstände des Transformators und der Gleichrichterröhre), kann man ansetzen:

$$\frac{U}{U_{Tr \text{ eff}}} \approx 1,25 \dots 1,10 \quad (1)$$

U = benötigte Gleichspannung

$U_{Tr \text{ eff}}$ = Effektivspannung auf der Sekundärseite des Netztransformators.

Auf dem Hochspannungstransformator sind gewöhnlich folgende vier Wicklungen untergebracht:

- die Netzwicklung,
- die Hochspannungswicklung [Spannung bestimmt nach Gleichung (1)],

- die Heizwicklung für die Hochspannungs-Gleichrichterröhre,
- die Heizwicklung für die Elektronenstrahlröhre.

Mit Rücksicht auf die hohe Spannung ist folgendes zu beachten: Wie Bild 2 zeigt, ist bei den Elektronenstrahlröhren mit elektrostatischer Ablenkung die Anode geerdet, die Katode führt also eine hohe negative Spannung gegen Erde. Diese Maßnahme ist deshalb notwendig, weil das Potential der Ablenkplatten sich von dem der Anode nicht wesentlich unterscheiden darf.

Weiterhin darf zwischen Heizfaden und Katode der Elektronenstrahlröhre keine, zumindest keine hohe Spannung stehen. Deshalb wird die Katode direkt mit einem Heizfadene verbunden. Dadurch führen sowohl Heizung als auch Heizspannungswicklung eine hohe negative Spannung gegen Masse und damit auch gegen die Anodenspannungswicklung. Die für die Heizung der Katodenstrahlröhre bestimmte Wicklung muß also gut gegen Masse (Körper) und die Anodenspannungswicklung isoliert sein. Es empfiehlt sich, bei Spannungen über 1000 V den Transformator im Vakuum mit einem Tränk wachs tränken zu lassen.

D. Siebmittel und Filterung

Eine ungenügende Siebung der Anodenspannung bedeutet eine Verzerrung des Oszillogramms: Die Ablenkempfindlichkeit ist nämlich umgekehrt proportional zur Anodenspannung. Schwankt die Anodenspannung im Rhythmus von 50 Hz, so schwankt auch die Empfindlichkeit im gleichen Takt. Bei einem mit 50 Hz geschriebenen Bild wird die Auslenkung auf der einen Seite des Bildschirms entsprechend größer als auf der anderen sein. Bei anderen Oszillogrammen, die nicht synchron zur Netzspannung geschrieben werden, zeigt sich eine mehr oder weniger große Unschärfe der Zeichnungen.

Dagegen ist der Einfluß der Welligkeit auf die Fleckschärfe nicht so ausschlaggebend, denn die Fokussierspannung wird über einen Spannungsteiler (Bild 5) als Teil der Anodenspannung gewonnen. Das die Fokussierung bestimmende Verhältnis Anodenspannung zu Fokussierspannung wird also nur bei starken Spannungsänderungen beeinflusst.

Eine gute Siebung der Gleichspannung ist also unbedingt erforderlich. Andererseits wird man diese aber auch nicht unnötig groß bemessen, da Hochspannungskondensatoren teuer und groß sind.

B. Siebmittel und Filterung (Forts.)

Darum ist bei der Berechnung der Siebmittel zunächst eine Festlegung über die Höhe der zulässigen Brummspannung zu machen. Gewöhnlich fordert man, daß die Welligkeit kleiner als $1/3 \dots 1/2 \%$ der Anodengleichspannung sein soll. Das bedeutet, daß bei einer Anodenspannung von 1000 V die Brummspannung kleiner als 3...5 V sein muß.

Eine genaue Berechnung läßt sich anhand der Funktechnischen Arbeitsblätter Stv 12 und Fi 11 durchführen. In den meisten Fällen kann man sich aber mit der Faustformel

$$U_{eff}(Br) = 4,5 \cdot \frac{I_o \text{ (mA)}}{C \text{ (}\mu\text{F)}}$$

für gewöhnliche Einweg-Gleichrichtung begnügen. In dieser Formel bedeutet:

- I_o den Gleichstrom (in mA)
- C den Ladekondensator (in μF)

Analog gilt für Zweiweg-Gleichrichtung:

$$U_{eff}(Br) = 1,5 \cdot \frac{I_o \text{ (mA)}}{C \text{ (}\mu\text{F)}}$$

Beispiel für Dimensionierung der Filterglieder

Gegeben sei: ein Gleichstrom von 1,5 mA
ein Ladekondensator von 0,25 μF

dann ergibt sich eine Brummspannung von:

$$U_{eff}(Br) = 4,5 \cdot \frac{1,5}{0,25} = 27 \text{ V.}$$

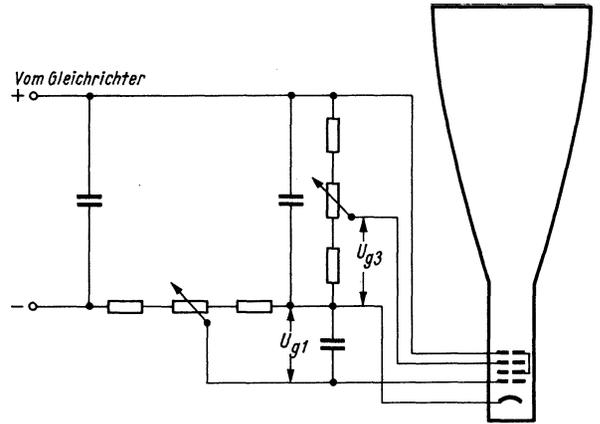


Bild 5. Gewinnung der Fokussierspannung und der Wehnelt-Gleichspannung

Zugelassen sei eine Brummspannung von 0,3...0,5 % von U_a . Das bedeutet bei $U_a = 1000 \text{ V}$ einen Wert von $U_{eff}(Br) = 3 \dots 5 \text{ V}$.

Das nachfolgende RC-Glied muß also einen Siebfaktor von ≈ 6 haben. Nach den Funktechnischen Arbeitsblättern Fi 11, Diagramm 2 erhält man diesen Faktor für 50 Hz mit einem Wert $R \times C = 20$.

Wählt man $R = 40 \text{ k}\Omega$, so ergibt sich C zu 0,5 μF .
[$R \times C = 40 \text{ (k}\Omega) \times 0,5 \text{ (}\mu\text{F)} = 20$].

An dem Siebglied entsteht ein Gleichspannungsabfall von $I_o \cdot R = 1,5 \text{ (mA)} \cdot 40 \text{ (k}\Omega) = 60 \text{ V}$.

E. Erzeugung der Fokussier- und Wehneltspannung

Der Elektronenstrahlröhre müssen außer der Anodenspannung noch die Fokussierspannung (Hilfsanoden-, Konzentrations-, Linsenspannung) und die Steuergitter-(Wehnelt-)spannung zugeführt werden. Um bei den kleinen Röhrenströmen zu stabilen Spannungen zu kommen, werden diese von einem Potentiometer abgegriffen, dessen Querstrom groß gegen die Röhrenströme ist. Der Anodenstrom liegt in der Größenordnung von 100 μA , den Spannungsteilerstrom dimensioniert man demzufolge auf 1...2 mA.

Für die Wahl der Abgriffe gilt:

Die Fokussierspannung liegt gewöhnlich bei 0,1...0,3 der Anodenspannung (U_{g3} , Bild 5).

Die Steuergitterspannung muß zwischen 0 und etwa -100 V einstellbar sein, um den Strahlstrom völlig zu unterdrücken (U_{g1} , Bild 5).

Es ist zweckmäßig, nach Bild 5 die Gittervorspannung zu sieben, damit die Helligkeit nicht im Takt der Netzfrequenz moduliert wird.

F. Horizontale und vertikale Strahlverschiebung

Um den Strahl in horizontaler oder vertikaler Richtung aus seiner Normallage heraus verschieben zu können, benutzt man die in Bild 6 gezeichnete Schaltung.

Bei einem Spannungsteilerquerstrom von 1,5 mA hat der Punkt A eine gegen Masse positive Spannung von +150 V, Punkt B eine gegen Masse negative von -150 V. Durch das Potentiometer von 1 M Ω läßt sich also das Potential der einen Ablenkplatte gegen das der gegenüberliegenden, geerdeten um $\pm 150 \text{ V}$ verschieben.

Die zwischen Potentiometer und Ablenkplatten liegenden Widerstände von 2 M Ω sollen einmal die notwendige galvanische Verbindung zwischen den zwei Platten eines Ablenksystems herstellen, andererseits aber verhindern, daß die Spannungsquelle, die die Ablenkspannung liefert, in den Endstellungen des Potentiometers zu niederohmig belastet wird.

Die beschriebene Strahlverschiebung gilt für unsymmetrischen Betrieb der Ablenkplatten (eine Platte geerdet, die andere „heiß“). Bei symmetrischer Strahlauslenkung, die

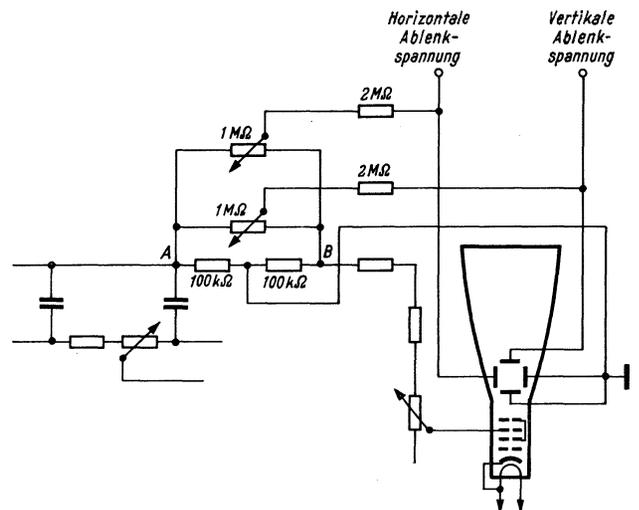
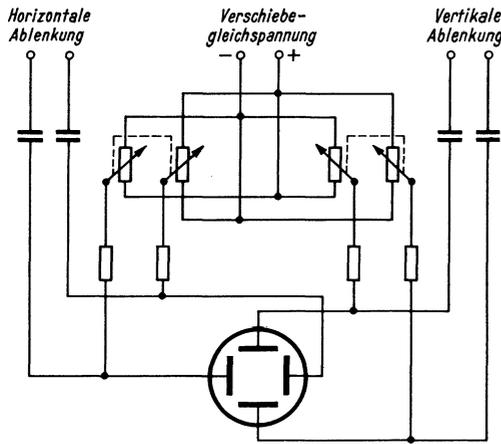


Bild 6. Horizontale und vertikale Strahlverschiebung für unsymmetrischen Betrieb der Ablenkplatten



wegen ihrer Verzerrungsfreiheit bevorzugt angewendet wird, muß auch die Verschiebespannung symmetrisch zugeführt werden (Bild 7). Man benutzt für jedes Plattenpaar zwei gekoppelte Potentiometer und schaltet sie so, daß bei Veränderung der Spannung an der einen Ablenkplatte in positiver Richtung die Spannung an der anderen stärker negativ wird.

Links: Bild 7. Horizontale und vertikale Strahlverschiebung für symmetrischen Betrieb der Ablenkplatten

G. Entnahme der Hochspannung über ein elektronisch stabilisiertes Speisespannungsgerät

In der Oszillografentechnik finden elektronisch stabilisierte Speisegeräte ausgedehnte Verwendung. Ihre Grundlagen sind im Funktechnischen Arbeitsblatt Re 11 behandelt; eine ausführliche Besprechung aller Probleme findet sich in dem Buch: „Elektronische Speisegeräte“ von K. Steimel. Elektronisch stabilisierte Speisegeräte wirken nicht nur den Speisespannungsschwankungen entgegen, die durch Netzspannungs- und Belastungsschwankungen hervorgerufen werden, sondern sie haben auch eine ausgezeichnete Siebwirkung gegen Brummspannungen aus dem Gleichrichterteil. Damit werden die schweren und Platz beanspruchenden Siebdrosseln überflüssig. Ihr weiterer Vorteil ist der sehr geringe Innenwiderstand, womit Verkopplungen der einzelnen Verstärkerteile und des Kippteils des Oszillografen über das Speisegerät weitgehend vermieden werden.

Die hohe Stabilität der Speisespannungen ist bei modernen Oszillografen deshalb notwendig, weil ihre Ablenkempfindlichkeit konstant sein muß: Die Ablenk-Koordinaten müssen eichbar sein. Das gilt insbesondere für die Y-Auslenkung. Dazu gehört konstante Speisespannung des Y-Verstärkers, aber auch konstante Anoden- und Schirmgitterspannung der Oszillografenröhre selbst.

Eine direkte elektronische Stabilisierung der Hochspannung ist schwierig und aufwendig. Deshalb ist es zweckmäßig, eine bereits elektronisch stabilisierte niedrige Anodenspannung, beispielsweise die des Y-Verstärkers, zur Gewinnung der Hochspannung heranzuziehen.

Dies kann geschehen, indem die stabilisierte Anodenspannung einem Röhrenoszillator zugeführt wird, der nach Bild 4 eine hochgespannte Hochfrequenzschwingung erzeugt, die dann gleichgerichtet und mit wenig Aufwand gesiebt wird.

Praktisches Beispiel für einen Hochspannungoszillator mit EL 86

Bild 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel für ein solches Hochspannungsgerät, das z. B. für die Erzeugung der Nachbeschleunigungsspannung dienen kann. Es ist für eine Ausgangsspannung von 8 kV dimensioniert. Primärseitig kann es an das elektronisch stabilisierte Speisegerät der Oszillografenverstärker angeschlossen werden und nimmt einen Anodenstrom von 23 mA sowie einen Schirmgitterstrom von 3,5 mA auf.

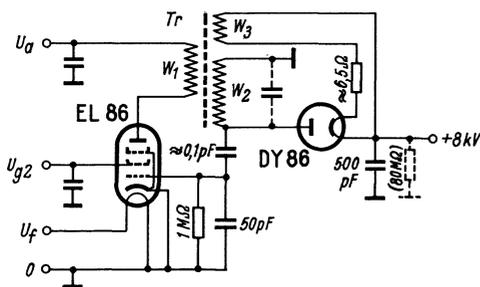


Bild 8. Oszillator mit der Röhre EL 86 zur Erzeugung einer Hochspannung von 8 kV

Gegen Belastungsschwankungen ist die Schaltung ohne besondere Maßnahmen verhältnismäßig unempfindlich: Da der sekundäre Schwingkreis den größten Teil der Schwingleistung selbst aufzehrt, macht die zusätzliche Belastung auf der Gleichstromseite nicht viel aus. Die Leerlaufspannung beträgt 8,8 kV, während sich bei einer Belastung mit 100 µA eine Ausgangsspannung von 8 kV ergibt. Bei den im praktischen Betrieb des Oszillografen vorkommenden Änderungen des Strahlstromes bleiben die Änderungen der Nachbeschleunigungsspannung damit kleiner als 3%. Die Betriebsfrequenz des Oszillators ist ca. 55 kHz, sie ergibt sich aus der Eigenresonanz der Sekundärseite des Hochspannungstransformators.

Der Hochspannungstransformator ist nach Art der in der Fernsehempfängertechnik benutzten Transformatoren mit einem Ferritkern aus zwei U-Stücken U 60/27/14, Ferroxcube III C 2 (Valvo), aufgebaut, mit einem Luftspalt von 0,9 mm auf jeder Seite. Die Primärspule ist als einlagige Wicklung mit 70 Wdg. CuLS-Draht 0,25 mm, die Sekundärspule als Kreuzwickelspule mit 1700 Wdg. Cu-Litze 10 × 0,05 mm, Wickelbreite 9 mm, ausgeführt. Zur Heizung der Gleichrichterröhre DY 86 dient eine Windung aus einem Stück Hochspannungskabel. Da diese Windung schon eine zu große Spannung liefert, muß noch ein Vorwiderstand in den Heizkreis geschaltet werden, dessen Widerstandswert so gewählt wird, daß sich der vorgeschriebene Heizstrom ergibt. Bild 9 zeigt den Aufbau des Transformators.

Die Rückkopplungsspannung wird über einen kapazitiven Spannungsteiler von der Sekundärseite, d. h. von der Hochspannungsseite des Transformators, abgenommen. Der Teiler besteht aus einem Luftkondensator, der durch die Außenfläche der Hochspannungswicklung und durch eine dieser bis auf etwa 1 cm angenäherte kleine Metallplatte gebildet wird, sowie aus einer Kapazität von 50 pF, der noch die Gitter-Katoden-Kapazität der Röhre EL 86 parallel liegt.

Schrifttum

Gerhard Wolf: Katodenstrahl-Oszillografen. Franzis-Verlag, München 1960.

K. Steimel: Elektronische Speisegeräte. Franzis-Verlag, München 1958.

Telefunken: Röhrenmitteilung für die Industrie Nr. 580 334.

Czech, J.: Der Elektronenstrahl-Oszillograf. Verlag für Radio-Fotokinetik, Berlin-Borsigwalde.

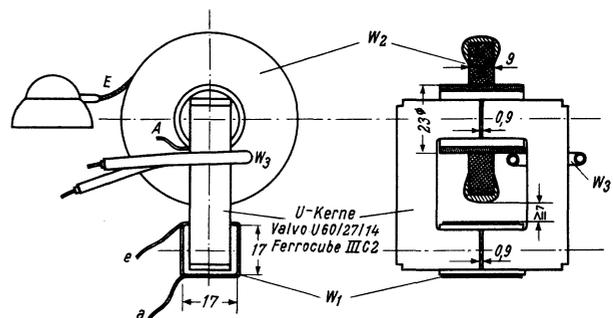


Bild 9. Aufbau des Hochspannungstransformators zur Oszillator-schaltung von Bild 8

Die neuen
BLAUPUNKT
Fernseher

59

JETZT AUCH MIT
cm Bildröhre



BLAUPUNKT-WERKE GMBH · HILDESHEIM

Hirschmann



Fl. 6. TLE 8. 60.1.

Es hat seine guten Gründe...

daß die Hirschmann Hochleistungs-Halbbandantenne Fesa 12 H so großes Interesse bei den Händlern findet. Mit der Fesa 12 H haben unsere Konstrukteure eine außergewöhnliche Antenne geschaffen, die durch ihre günstige Bemessung bei nur 12 Elementen ein Optimum an Empfang erreicht. Preis DM 70.-

Die Fesa 12 H wird in 2 Ausführungen für das Band III geliefert:

1. Unteres Halbband für die französischen Kanäle F 5 und F 6 und die Kanäle 5-7 der europäischen Norm.
2. Oberes Halbband für die Kanäle 8-11.

Durch Biegeenden, die sich als Abstimmittel bei anderen Hirschmann-Antennen seit Jahren bestens bewährt haben, kann jede Antenne innerhalb einer Bandhälfte noch für je 2 Kanäle abgestimmt werden. Wie die Tabelle zeigt, verbessern sich die Kennwerte dadurch beträchtlich, so daß sie praktisch denen einer Einkanalantenne gleichkommen. Die Fesa 12 H erzielt bei dem gegebenen technischen Aufwand Höchstwerte in der Empfangsleistung. Sie beweist es wiederum:

Hirschmann - auf Vertrauen gegründet mit dem Fortschritt verbündet

Unteres Halbband Kanal F 6-7		Fesa 12 H		Oberes Halbband Kanal 8-11	
Gewinn dB	VR dB	Öffnungs- \rightarrow		Länge m	Wellen- länge λ
9,5-11,5	23	40°	52°	3,42	2,05
Gewinn dB	VR dB	Öffnungs- \rightarrow		Länge m	Wellen- länge λ
11-11,5	25	40°	52°	3,42	2
Gewinn dB	VR dB	Öffnungs- \rightarrow		Länge m	Wellen- länge λ
11-11,5	26	39°	50°	3,42	2,15
Gewinn dB	VR dB	Öffnungs- \rightarrow		Länge m	Wellen- länge λ
11,5-12	26	37°	48°	3,42	2,5



RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR

UKW-Super in Flachbauweise

Die folgende Bauanleitung hält sich hinsichtlich der Schaltung mit Ausnahme kleiner Änderungen und Ergänzungen an das in der FUNKSCHAU 1957, Heft 19, Seite 539 von Ernst Knappe beschriebenen UKW-Vorsatzgerät.

Der in Bild 1 dargestellte UKW-Super dient als Empfangsteil einer Hi-Fi-Anlage. Seine Schaltung umfaßt Hf- und Zf-Teil sowie einen Nf-Katodenverstärker. Der eigentliche Nf-Verstärker ist getrennt aufzubauen.

Hf- und Zf-Teil

Bild 2 zeigt die Gesamtschaltung des UKW-Supers. Als Hf-Vorstufe und Mischteil wurde eine neue Ausführung des Telefunken-UKW-Bausteines verwendet. Dieser Eingangs- und Mischteil arbeitet mit induktiver Abstimmung. Die Hf-Vorstufe wird von einer am Steuergitter der zweiten Zf-Verstärkerröhre erzeugten Regelspannung geregelt.

Das Steuergitter der ersten Zf-Röhre wird über einen kapazitiven Spannungsteiler C 15/C 16 mit dem im Innern des UKW-Bausteines befindlichen ersten Zf-Filter verbunden. Sämtliche Zf-Stufen sind mit Pentoden EF 89 bestückt. Als Filter F 2 wird ein breitbandiges Filter Typ F 323 der Firma Görlner verwendet. F 3 ist ein trennschärferes Filter UF 376 und das Ratio-Filter F 4 ist der Typ URF 377. Diese beiden Filter werden ebenfalls von Görlner gefertigt.

Damit die Zwischenfrequenz nicht in die Heizleitungen gelangt, werden die Heizfadenanschlüsse der Zf-Röhren verdrosselt und mit 5-nF-Kondensatoren überbrückt. Die dazu erforderlichen Heizdrosseln können selbst hergestellt werden. Man bewickelt dazu Hochohmwiderstände mit etwa 25 Windungen Draht 0,5 mm CuL und verlötet die Wickelenden mit den Anschlußdrähten der Widerstände. Der Radiodetektor ist asymmetrisch ausgelegt. Die Zf-Stufen arbeiten mit Schirmgitter-Neutralisation.

Um die Nf-Ausgangsleitung unkritisch zu machen, befindet sich am Ausgang des Gerätes eine Katodenverstärkerstufe mit der Röhre EC 92. Der Lautstärkeeinsteller (1 MΩ log) ist mit dem Netzschalter gekuppelt. Wer die Lautstärke jedoch nur an

seinem nachgeschalteten Verstärker einstellen möchte, der kann auf das eingebaute Lautstärkepotentiometer verzichten und an Stelle des damit verbundenen Netzschalters einen einfachen Drehschalter einbauen.

Als Abstimmanzeige wird im Mustergerät ein Magischer Fächer EM 80 verwendet. Dieser läßt sich jedoch ohne Schwierigkeit durch ein noch günstigeres Magisches Band ersetzen. Die Anzeigespannung wird am Spannungsteiler R 18/R 19 abgenommen.

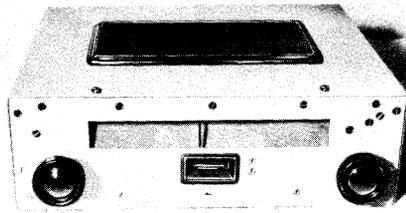


Bild 1. Frontansicht des UKW-Supers

Netzteil

Im Netzteil wird ein Transformator der Kerngröße M 85 verwendet. Da ein Transformator dieser Größe genügend Leistungsreserve besitzt, wird Einweggleichrichtung gewählt. Dabei ist der Hochlastwiderstand R 26 so zu bemessen, daß während des Betriebes die vorgesehene Spannung von 225 V am Siebkondensator herrscht. Die Netzdrossel hat einen Kern der Größe M 42.

Mechanischer Aufbau

Die Außenmaße des Gerätes, dessen Vorderansicht Bild 1 zeigt, betragen: Höhe 80 mm, Breite 260 mm, Tiefe etwa 210 mm. Die größeren Teile sind auf der in Bild 3 dargestellten Grundplatte montiert, die zugleich als Bodenplatte dient. Diese Grundplatte besteht aus 2 mm starkem Alu-

minium-Blech, das an den beiden Seiten und an der Rückseite je 12 mm hochgekantet ist. Auf genaue Einhaltung der Breite von 260 mm ist dabei besonders zu achten. Sämtliche Bohrungen mit Ausnahme derjenigen für die Drossel sind für M-3-Senkschrauben auszulegen (Schrauben für die Drossel: M 2,6 mit Senkkopf).

Der Transformator wird mit je zwei 60 mm und 70 mm langen M-3-Senkschrauben auf vier Abstandsrollen von 15 mm Länge nach Bild 4 befestigt. Die 70 mm langen Schrauben tragen oben noch je eine Umlenkrolle nach Bild 5 für den Seilzug. Neben dem Transformator sind die Elektrolytkondensatoren in einen Halter aus 1 mm starkem Aluminiumblech (Bild 6) liegend eingeschraubt. Daneben befindet sich die Halteplatte Bild 7 für Antennen- und Ausgangsbuchse, die aus 1,5 mm Aluminiumblech hergestellt ist. Bild 8 läßt erkennen, wie dieser Teil des Gerätes zu montieren ist. Der UKW-Baustein ist entsprechend Bild 9 in der linken hinteren Ecke liegend mit zwei M-3-Senkschrauben befestigt.

Die Frontplatte Bild 10 mit dem rechteckigen Skalenausschnitt ist wie die Grundplatte aus 2-mm-Aluminiumblech gefertigt und wird mit dieser durch einen Winkel nach Bild 11 verschraubt. An den anderen drei Seiten der Frontplatte sind ebenfalls solche Winkel (Bild 12 und 13) angebracht, an denen später mit Hilfe von M-3-Schrauben die Abdeckhaube befestigt wird. Es empfiehlt sich, Bohrungen, die bei der Montage aufeinander zu liegen kommen, in einem Arbeitsgang zu bohren, um Ungenauigkeiten möglichst auszuschließen. Ebenso ist es aus Gründen einfacherer Montage ratsam, die Aluminiumwinkel ausschließlich mit M-3-Gewindebohrungen zu versehen. Rechts auf der Frontplatte sitzt die Abstimmachse Bild 14, links der Lautstärkereglern mit dem Netzschalter.

(Fortsetzung des Textes siehe übernächste Seite)

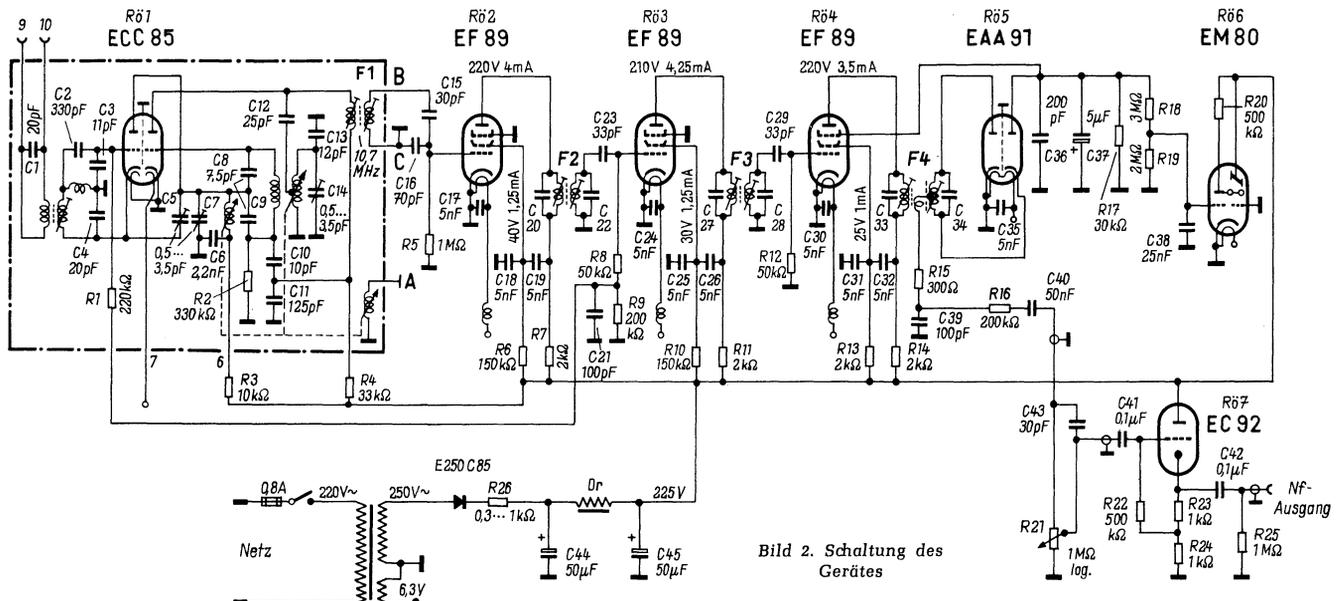


Bild 2. Schaltung des Gerätes

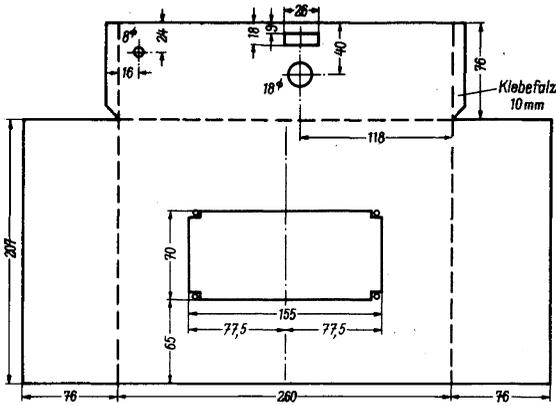


Bild 18. Zuschnitt für die Abdeckhaube (Al-Blech, 1 mm). Stark verkleinert

Hinter dem Lautstärkereger sitzt das Sicherungselement auf einem kleinen Blechwinkel (Bild 15). Der Magische Fächer wird ebenfalls von einem Winkel Bild 16 getragen.

Der Zf-Verstärker ist auf einem Vertikalchassis Bild 17 aus 1,5-mm-Aluminiumblech aufgebaut, auf dem auch der Katodenverstärker Platz findet. Auf dem Vertikalchassis ist ein Abgleichschlitz zum Abgleich des ersten Zf-Filters vorgesehen. Der Flachgleichrichter sitzt auf der Bodenplatte zwischen dem Transformator und dem Vertikalchassis.

Die Abdeckhaube Bild 18 wird aus 1 mm starkem Aluminium-Blech gebogen. Die hinteren Stoßkanten sind mit Uhu-plus verklebt. Die Haube wird durch M-3-Linsenkopfschrauben mit der Bodenplatte, die an dem 12 mm hochkanteten Falz M-3-Gewindebohrungen besitzt, sowie mit den ebenfalls mit Gewindebohrungen versehenen Winkeln der Frontplatte verschraubt. Damit die Haube genau paßt, bohrt man zuerst die Befestigungslöcher und schneidet die Gewinde, bestreicht den Klebefalz mit Uhu-plus, schraubt die Abdeckhaube auf die rohe Front- und Grundplatte und härtet den Kleber in einer Backröhre bei etwa 150° C. Durch Zwischenlegen von dünnem Papier verhindert man das Verkleben mit der Grundplatte.

Die Lüftungsöffnung oben wird außen mit einem Gitter 85 x 170 mm abgedeckt. Innen ist zur Abschirmung ein engmaschiges Drahtnetz (Fliegengitter) mit Uhu-plus aufgeklebt und durch einen angelöteten Draht mit Masse verbunden. Die beiden Seitenwände perforiert man am besten durch Ausstanzen kleiner quadratischer Löcher.

Die Klebekanten der Abdeckhaube werden vor dem Spritzen verspachtelt. Die Frontplatte wird mit Autolack elfenbeinfarben, das Gehäuse und die Blechteile werden innen und außen graublau gespritzt. Man sollte jedoch nachher nicht vergessen, den Lack unter allen Schrauben, die Masseverbindung haben müssen, sorgfältig zu entfernen und möglichst durch Unterlegen einer Zahnscheibe den Massekontakt mit den Abschirmhauben der Filter usw. herstellen.

Der UKW-Baustein wird über eine aufgeschraubte Lötöse durch Schaltdraht mit dem Gehäuse der Elektrolytkondensatoren verbunden. Die Seilzugmechanik ist nicht ganz einfach und muß richtig einjustiert werden. Es werden sieben Umlenkrollen nach Bild 5 und deren Befestigungsteile Bild 19 und 20 benötigt. Damit das Skalen-seil nicht rutscht, ist es zweimal um die Antriebsachse geführt. Für den Skalenzeiger wird unten eine Führung aus dünnem Draht angebracht. Die Antriebsachse des

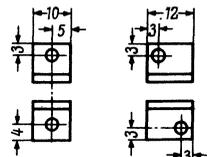


Bild 19. Winkel für Umlenkrollen aus Winkel-Aluminium 10 x 10 x 2 mm. Maßstab 1 : 2

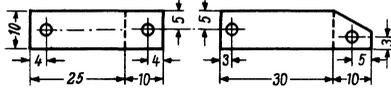
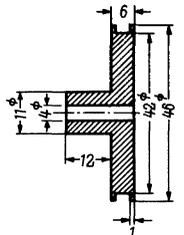
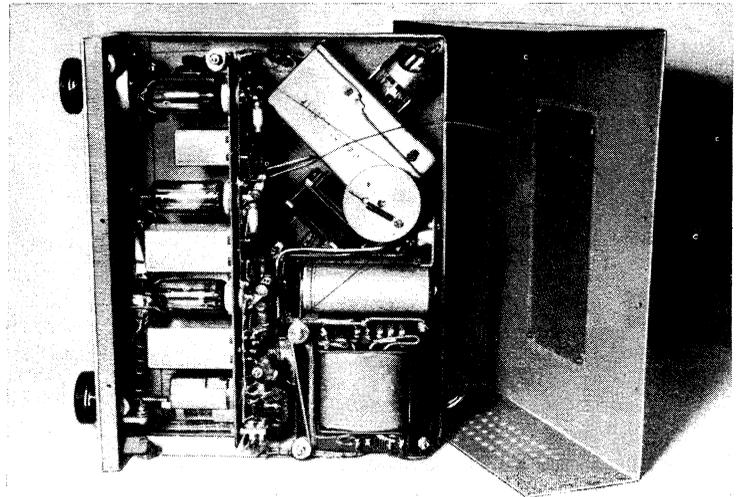


Bild 20. Haltestücke für Seilrollen, Al-Blech, 2 mm. Maßstab 1 : 2



Rechts: Bild 21. Großes Seilrad (Aluminium). Maßstab 1 : 2

Bild 22. Gesamtansicht der Unterseite des Gerätes



UKW-Bausteines erhält ein Seilrad nach Bild 21. Das Bild 22 läßt nochmals die Gesamtanordnung erkennen.

Um die Schrauben auf der Frontplatte zu verdecken, kann man darauf noch eine Abdeckplatte aus dünnem Blech oder Kunststoff anbringen. Um zu einer gutaussehenden Skala zu kommen, markiert man sich, nachdem der Empfänger abgeglichen ist, die einzelnen Skalenpunkte und zeichnet danach die Skala sauber auf weißen Karton. Davon läßt man sich ein fotografisches Negativ in Originalgröße anfertigen, das nun seinerseits zwischen zwei dünnen Glas- oder Kunststoffplatten als Skala verwendet wird. Die Fassungen für die Skalenlampen befestigt man am besten am oberen Winkel der Frontplatte.

Die Verdrahtung

ist zum Teil aus Bild 8 sowie aus Bild 9 und 22 ersichtlich. Am besten wird beim Netzteil begonnen. Danach werden die Spannungsversorgungsleitungen zum UKW-Baustein und zum Magischen Fächer verlegt, wobei die Masseverbindungen durch einen Draht zum Minuspol der Elektrolytkondensatoren hergestellt werden. Das Vertikalchassis wird vor seinem Einbau in das Gerät bestückt und verdrahtet. Bei der Bestückung ist besonders darauf zu achten, daß die Fassungskontakte für die Anoden der Röhren EF 89 und die Anodenlötflächen 1 der Filter eng beieinanderliegen.

Unten auf dem Vertikalchassis ist eine durchgehende Lötösenleiste vorgesehen. Neben der Demodulatorröhre EAA 91 sitzen zwei keramische Lötstützpunkte mit je zwei Lötflächen zum Anschluß von Masse, Heizung, Anodenspannung und Steuerspannung für den Magischen Fächer. An der oberen Befestigungsschraube jeder Röhrenfassung sitzt eine Masselötöse, die mit dem Mittelröhrchen der Röhrenfassung verbun-

den ist. Die Lötösen selbst sind untereinander und mit der Masselötöse des keramischen Stützpunktes durch einen blanken Draht verbunden. Es sollte auf kürzeste Verlegung aller Hochfrequenz führenden Leitungen geachtet werden. Die beiden leeren Lötflächen der Zf-Filter können als Lötstützpunkte benutzt werden.

Nach der Montage des Chassis im Gerät werden die spannungsführenden Leitungen vom Netzteil angeschlossen, danach die Steuerleitung zum Magischen Fächer und die Regelleitung zum UKW-Baustein. Die Verbindung zum Ausgang wird durch ein abgeschirmtes Kabel hergestellt. Zum Schluß verbindet man das Steuergitter der ersten Zf-Röhre durch ein abgeschirmtes Kabel mit dem Zf-Spannungsteiler am Ausgang des UKW-Kästchens. Der Spannungsteiler selbst kann außen an die Lötflächen der Zf-Durchführung angelötet werden.

Erprobung und Abgleich des Gerätes erfolgen in bekannter Weise.

Liste der wichtigsten Einzelteile

- 1 Netztransformator M 85, Sekundär: 1 x 250 V, 1 x 6,3 V
- 1 Netzdrumsel M 42
- 1 Telefunken-UKW-Tuner
- 2 Elektrolytkondensatoren 50 µF/385 V
- 1 Flach-Gleichrichter E 250 C 85 oder B 250 C 90
- 1 Zf-Filter F 323 (Görler)
- 1 Zf-Filter UF 376 (Görler)
- 1 Ratio-Filter URF 377 (Görler)
- 1 Potentiometer, 1 MΩ log mit zweipoligem Netzschalter
- Röhren: ECC 85, 3 x EF 89, EAA 91, EC 92, EM 80

Von Heft 19/1957, in dem sich die Original-Bauanleitung für das Vorsatzgerät befindet, ist noch eine Anzahl lieferbar. Die Hefte können – soweit der Vorrat reicht – gegen Voreinsendung von 1,20 DM in Briefmarken vom Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35, bezogen werden.

UKW-Vorstufen-Neutralisation

Bei dem in Bild 1 dargestellten Graetz-UKW-Baustein arbeitet die Vorstufe in Katodenbasisschaltung mit durchstimmbarem Vorkreis, und zwar ist das Variometer mit dem Zweifach-Drehkondensator mechanisch gekuppelt. Diese mitlaufende Abstimmung bewirkt gute Antennenanpassung und ein günstiges Signal/Rausch-Verhältnis. Bei der Katodenbasisschaltung ist der Eingang der Röhre hochohmig, damit wird der Kreis nur wenig gedämpft, und es ergibt sich eine hohe Empfindlichkeit bzw. ein geringerer Einfluß des Röhrenrauschens.

Eine Hf-Triode in Katodenbasisschaltung muß jedoch unbedingt neutralisiert werden, sonst schwingt sie über die Gitter-Anoden-

Die Anweisung zum Neutralisieren der Service-Schrift lautet folgendermaßen: Die Anodenspannung der Vorstufe wird zwischen dem Kondensator 8 und dem Widerstand 20 unterbrochen. An die Antennenbuchsen wird ein UKW-Meßsender angeschlossen. Sender und Empfänger werden auf 93 MHz (Bandmitte) abgestimmt. Am Radiodetektor wird die Richtspannung gemessen und nun der Trimmer 5 so einjustiert, daß diese Spannung ein Minimum wird; in Bild 2 sind die entgegengesetzten Ströme über C_{ga} und den Trimmer 5 gleich, die Brücke ist neutralisiert.

Dann wird die Anodenspannung wieder angeschlossen und nun der Kreis mit dem

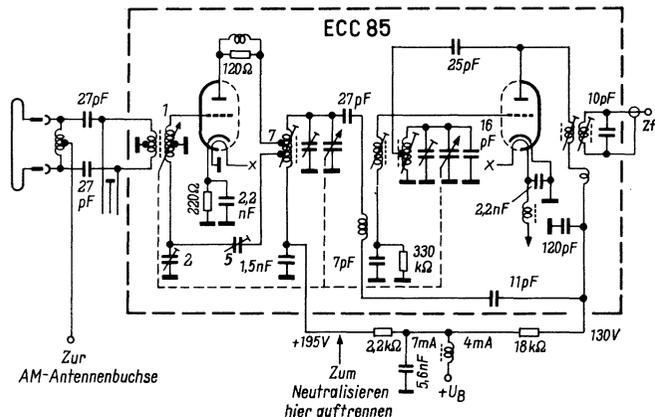


Bild 1. Graetz-UKW-Baustein mit Katodenbasisschaltung und mitlaufender Abstimmung in der Vorstufe

kapazität C_{ga} . Zum Neutralisieren und Abgleichen sind die Trimmer 2 und 5 in Bild 1 vorgesehen (die Bezeichnungen entsprechen denen des Originalschaltbildes). Trimmer 5 ist der eigentliche Neutralisations-Kondensator. An der Anodenspule 7 wird eine Wechselspannung abgegriffen und über den Trimmer 5 dem unteren Ende der Variometerspule 1 zugeführt. Diese Spannung erscheint damit gegenphasig zu der über die Gitter-Anodenkapazität in den symmetrisch angeordneten Gitterkreis gelangenden Spannung (Bild 2).

Trimmer 2 auf Maximum abgelesen. Dieser Kondensator stellt nach Bild 3 den Abgleichstrimmer des Eingangskreises dar. Er bewirkt also den Gleichlauf zum Zwischenkreis mit der Spule 7. Infolge des nun besser gewordenen Gleichlaufes kann die Schwingneigung wachsen, deshalb sind die beiden Vorgänge Neutralisieren und Abgleichen wechselseitig zu wiederholen, bis sie sich nicht mehr gegenseitig beeinflussen.

Erwähnt sei, daß der Baustein nur bei Röhrenwechsel oder bei Änderung nur an Spulen oder Trimmer 5 neutralisiert werden soll.

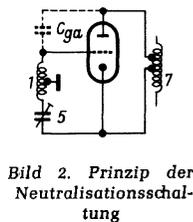


Bild 2. Prinzip der Neutralisationsschaltung

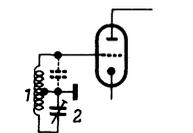


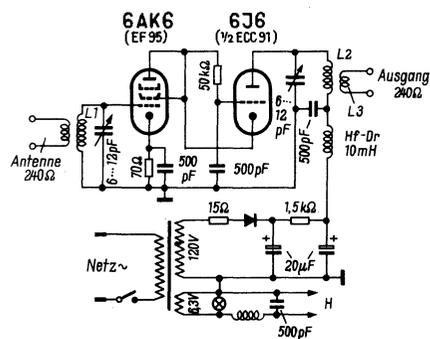
Bild 3. Lage des Abgleichtrimmers

Vorsatzgerät für UKW-Empfänger

Wer sich mit UKW-Weitempfang befaßt, kam sicher schon auf den Gedanken, seinem Empfänger eine Vorsatzstufe zu geben, um auch solche Sender genüßlich hören zu können, bei deren Empfang die Eingangsspannung nicht mehr genügt, um die Amplitudenbegrenzung in Gang zu setzen. Als Schaltung für ein solches Vorsatzgerät bietet sich eine Kaskodenstufe an, weil sie die hohe Verstärkung einer Pentode mit dem geringen Rauschen einer Triode verbindet.

Einen Schaltungsvorschlag für ein solches Vorsatzgerät zeigt das beigegebene Bild. Hier sind eine Pentode 6AK5 (EF 95) in Triodenschaltung und die Triode 6J6 (entsprechend einem System der Doppeltriode ECC 91) als Kaskodenstufe hintereinander geschaltet. Alle Spulen für den UKW-Bereich 88...100 MHz sind auf Körpern von 12,5 mm Durchmesser gewickelt. Spule L1 im Eingangskreis umfaßt 4,5 Windungen

aus Draht von 1,3 mm Durchmesser, die gleichmäßig auf eine Wicklungslänge von 25 mm verteilt sind. Die Antenne wird mit



Schaltung eines Vorsatzgerätes mit Kaskodenstufe für UKW-Empfänger

1,5 Windungen angekoppelt, die zwischen die erdseitigen Windungen von L1 gewickelt werden.

Spule L2 im Anodenkreis der Triode 6J6 ist genauso gewickelt. Die zweite Wicklung (L3), die eine Windung umfaßt, liegt zwischen den der Anode abgewandten Windungen der Spule L2. Durch Drehkondensatoren im Eingangs- und Ausgangskreis wird das Vorsatzgerät auf den gewünschten Sender abgestimmt, um das Signal möglichst weit über das Rauschen anzuheben.

Gicca, F. A.: Simple Booster For FM Tuners. Electronics World, April 1960

Spulen für den Selbstbau

Einem neuen Übersichtsblatt der Firma Rundfunktechnisches Labor entnehmen wir folgende Schaltungen für den Selbstbau einfacher Geräte:

Zu der Transistor-Rückkopplungsschaltung Bild 1 wird die Mittelwellen-Eingangsspule M176 geliefert. Die Antenne wird direkt an den Kreis angekoppelt, bei großen Antennen sollte man daher zweckmäßig einen Kopplungskondensator von vielleicht 50 pF in die Zuleitung einfügen. Die Empfindlichkeit wird durch eine Rückkopplung erhöht. Die Einstellung erfolgt mit dem 180-pF-Kondensator vom Kollektor zur Rückkopplungsspule. Um das Abfließen von Hochfrequenz zum Nf-Verstärker zu verhindern, ist die Drossel HD 350 vorgesehen.

Bild 2 zeigt einen einfachen Gleichspannungswandler zum Erzeugen der Anodenspannung von kleinen Röhrengeräten. Hierfür wird der Übertrager GW 6/60-18/14 geliefert.

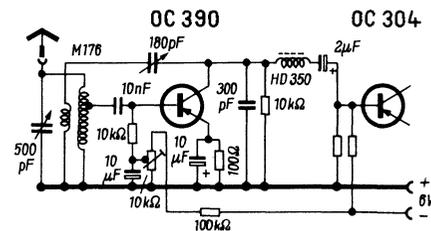


Bild 1. Eingangsstufe eines Transistor-Rückkopplungsempfängers

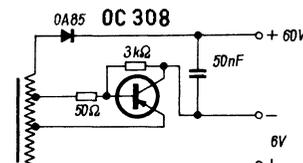


Bild 2. Gleichspannungsumformer von 6 V auf 60 V

An weiteren Spulenbauteilen sind auf dem erwähnten Übersichtsblatt aufgeführt: zwei Arten von Ferritantennen sowie drei AM-Zwischenfrequenzkreise für die Transistortechnik.

Rundfunktechnisches Labor Ing. Gerhard Schatz, Usingen/Taunus.

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.

Ein interessanter Stereo-Verstärker mit Hi-Fi-Qualität

Als zu Beginn der Schallplatten-Stereofonie die ersten „stereofonischen“ Ping-Pong-Bälle hin und her hüpfen und die Zuhörer allenthalben hochzufrieden über das Gehörte waren, wurde die Meinung laut, Stereo-Wiedergabe sei vorwiegend durch den Eindruck des Links-Rechts-Effektes bestimmt und die klassischen High-Fidelity-Forderungen, die bisher an die Wiedergabe gestellt wurden, würden an Bedeutung verlieren.

Jedoch mitten in der aufsteigenden Stereo-Weile gab es Leute, die trotz des neuartigen Klangeindrucks der Zweikanal-Technik darauf bestanden, daß das letzte Kriterium für hochwertige Wiedergabe durch den Anteil von Klirr- und Intermodulationsverzerrungen bestimmt sei. Diese Gruppe von Fachleuten war der Meinung, daß der Seiteneffekt, der beim ersten Hören den Hauptindruck der Stereophonie vermittelt, nur eine Art Nebenprodukt des jetzt hörbar gewordenen dreidimensionalen Raumes darstellt.

Man sagte weiter, daß Stereo nicht nur eine Breitenwirkung erzielt, sondern infolge

der Wiedergabe von Richtungs- und Phasenkomponenten auch einen gegenüber Mono vermehrten „Nachrichteninhalt“ überträgt, so daß weit mehr musikalische Details hörbar werden und somit eine weitere Annäherung an das ursprüngliche Klanggeschehen eintritt.

Aus diesem Gedankengang folgte man weiter, daß es für die Wiedergabe des jetzt detailreicheren „Nachrichtinhaltes“ von größter Bedeutung ist, eben diese Fein-

Aufwand eingefangenen Details und Richtungs-Komponenten, die den Aufnahme-raum in einer neuen Weise zu uns bringen, sollen bei der Wiedergabe so vollkommen erhalten werden, wie dies der gegenwärtige Stand der Technik erlaubt.

Die Aufgaben des Verstärkers

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde der nachstehend beschriebene Stereo-Verstärker geschaffen, der gegenüber den bisher als hochwertig anerkannten Mono-Hi-Fi-Verstärkern in keinem Punkte abfällt, jedoch die zusätzlich für Stereo erforderlichen Schalt- und Regelmöglichkeiten aufweist. Davon ausgehend, daß in normalen Wohnräumen bei Verwendung von Lautsprechern üblichen Wirkungsgrades 15 bis 20 W als „gut dosiert“ anzusehen sind, wurde beim Entwurf des Stereo-Hi-Fi-Verstärkers eine Gesamtleistung von 2×10 W angestrebt. Bei der Beurteilung dieser Endleistung ist zu beachten, daß die angeführte Watt-Leistung sich auf Dauerton-Leistung bezieht. Die für kurzzeitige Musikspitzen

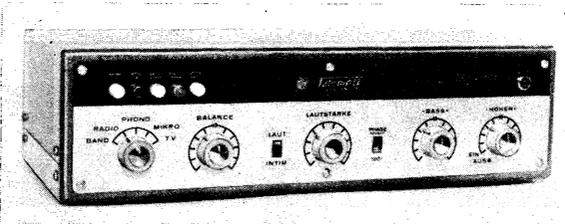


Bild 1. Ansicht des Verstärkers Telewatt VS-55

heiten zu erhalten und nicht durch Klirrverzerrungen, Intermodulation und Transientenverzerrungen zu verwischen oder zu verschleifen. Die durch hohen technischen

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung 1960/14

Telewatt-Verstärker Stereo-Nova VS 55

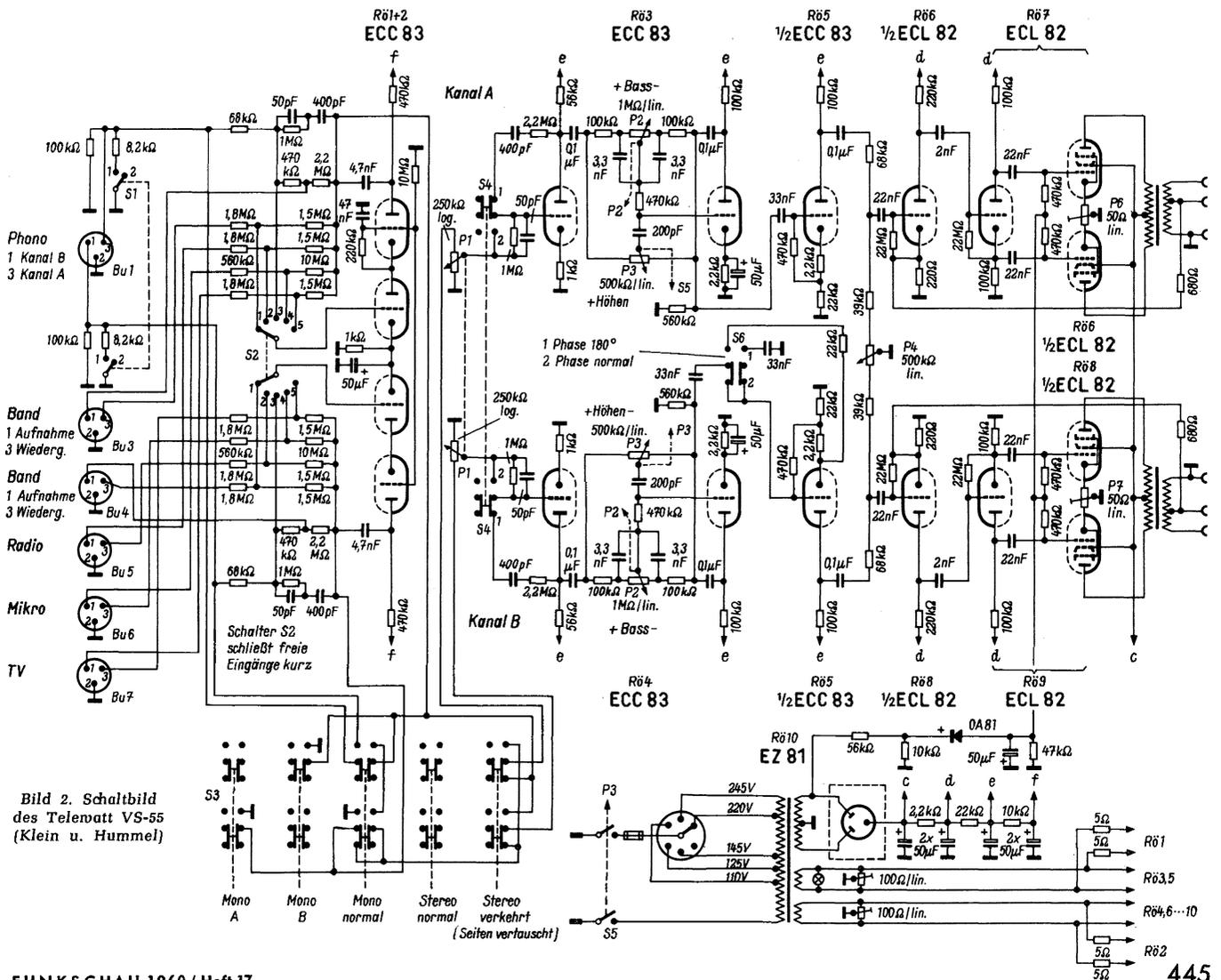


Bild 2. Schaltbild des Telewatt VS-55 (Klein u. Hummel)

entnehmbare Endleistung liegt stets erheblich über der Dauerton-Leistung. Im hier beschriebenen Verstärker Telewatt VS-55 wird eine Nf-Impulsleistung von $2 \times 15,5 \text{ W}$ (in den USA als *music power* bezeichnet) bei gleichzeitiger Aussteuerung beider Kanäle erreicht.

Eine Aufteilung des Verstärkers auf zwei voneinander getrennte Einheiten, nämlich Steuer- und Endverstärker, wurde vermieden, da die geforderte Endleistung sich in einem Flachgehäuse von $410 \times 120 \times 210 \text{ mm}$ gut unterbringen ließ. Steuer- und Endverstärker befinden sich somit in einem handlichen Gehäuse (Bild 1), womit sich die Montage einfacher und übersichtlicher ausführen läßt als bei getrennten Einheiten.

Die Eingangsstufe

Die Schaltung (Bild 2) zeigt eine interessante Anordnung der Eingangsstufe, der wir uns zuerst zuwenden wollen. Für jeden Kanal wird eine Doppeltriode ECC 83 in Kaskodenschaltung verwendet, eine Schaltung, die sich durch geringstes Eigenrauschen auszeichnet. Die Kaskodenstufe ist in sich gegengekoppelt und übernimmt außer der Vorverstärkung noch die Phono-Entzerrung. Die Vorverstärker-Stufen der Kanäle A und B haben getrennte Heizkreise, dies ermöglicht zwei getrennte Heizungs-Entbrummer. In Verbindung mit günstigem Aufbau und guter Abschirmung erreicht der Verstärker mit dieser brumm- und rauscharmen Vorstufe einen Geräuschabstand von 60 dB am Phono-Eingang und von 80 dB am Radio-Eingang.

Die verschiedenen Empfindlichkeiten der fünf Eingänge werden hier nicht einfach durch Spannungsteiler erreicht, sondern jeder der fünf Eingänge bildet mit dem Generator-Widerstand der jeweils eingeschalteten Signalquelle einen Spannungsteiler vom Ausgang der Kaskode nach Null (Bild 3). Der Anzapfpunkt des Spannungsteilers führt zum Eingangsgitter der Kas-

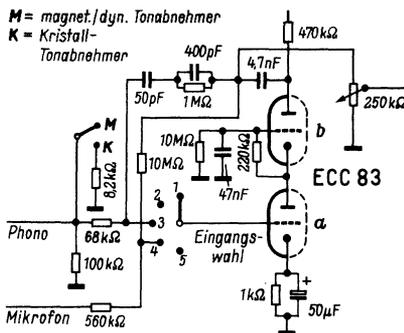


Bild 3. Schaltbild der Eingangsstufe

kode, die Empfindlichkeit wird dadurch zu einer Funktion der Gegenkopplung. Da der Generator-Widerstand in die Gegenkopplung eingeht, stellt sich die Empfindlichkeit entsprechend dem Spannungsteilerverhältnis mit um.

Beim Mikrofon-Eingang z. B. beträgt die Empfindlichkeit bei hochohmigen Mikrofonen $2 \times 7 \text{ mV}$. Wird an die gleiche Buchse ein Tauchspul-Mikrofon von 200Ω angeschlossen, dann stellt sich die Empfindlichkeit automatisch auf $2 \times 2 \text{ mV}$ ein. Dank dieser Vorzüge der Eingangsschaltung konnte der Lautstärkeregler hinter den Vorverstärker gelegt werden, dies bewirkte eine Verbesserung des Störabstandes. Im Hinblick auf die angestrebte Qualität der Wiedergabe liegt jedoch der wichtigste Vorteil dieser Eingangsschaltung darin, daß ungewöhnlich hohe Nf-Eingangsspannungen unverzerrt verarbeitet werden können.

Diese Schaltungstechnik findet auch beim Phono-Eingang Anwendung, wie aus Bild 3 zu ersehen. Als Phono-Entzerrer dient der zu einem RC-Netzwerk erweiterte Gegenkopplungs-Kanal. Die fest eingestellte Entzerrer-Kurve entspricht einem Mittelwert der Normen CCIR/RIAA und ist unabhängig von der Art des angeschlossenen Tonabnehmers. Die Verstärkung des Phono-Vorverstärkers (Kurve Bild 4) steigt entsprechend der Norm von hohen Frequenzen bis 60 Hz an, fällt jedoch nach 40 Hz steil ab, so daß Rumpelgeräusche nicht mehr über-

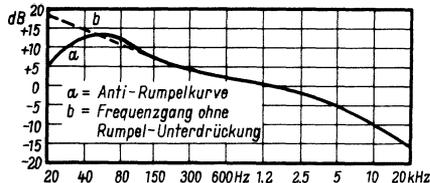


Bild 4. Phono-Entzerrerkurve

tragen werden. Die hier angewendete Schaltung zur steilflankigen Absenkung der Verstärkung am unteren Ende des Übertragungsbereichs ist neuartig und sehr wirkungsvoll. Rumpelspannungen, die von Motor, Teller, Platte und Tonarm auf den Tonabnehmer übertragen werden, stören die Klarheit der Wiedergabe auch dann, wenn die Rumpelspannungen unterhalb des Hörbereichs liegen. Diese können verhältnismäßig hohe Amplituden aufweisen und intermodulieren das übertragene Programm. Es ergeben sich starke Verzerrungserscheinungen, sofern es nicht gelingt, die Rumpelspannungen fernzuhalten. Da Frequenzen unter 40 Hz im musikalischen Spektrum seltener enthalten sind, das Rumpeln jedoch mehr oder weniger stets vorhanden ist, erscheint es vorteilhafter, diesen Frequenzbereich eingangsseitig abzusenken.

Die Tonabnehmer

Die Impedanz der jeweils angeschlossenen magnetischen Tonabnehmer hat bei dieser Schaltungstechnik nur geringe Bedeutung. Es kann daher jedes Fabrikat, wie z. B. Dual, Elac, Fairchild, Perpetuum-Ebner, General Electric, Shure und andere, und zwar Tonabnehmer mit verschiedenen Impedanzen, einschließlich niederohmiger Systeme mit Eingangssübertragern wie Neumann, angeschlossen werden. Die Eingangsempfindlichkeit beträgt bei Phono $2 \times 7 \text{ mV}$ an $100 \text{ k}\Omega$. Beim Umschalten auf Kristall-Tonabnehmer wird dem Eingangswiderstand ein Widerstand von $8,2 \text{ k}\Omega$ parallel gelegt, so daß der Eingang niederohmig wird.

Diese Eingangsschaltung bringt gegenüber einem hochohmigen Eingang Vorteile, die nachstehend erläutert werden sollen: Da beim magnetodynamischen Tonabnehmer die induktive, beim Kristall-Tonabnehmer die kapazitive Komponente den Frequenzgang bestimmt, verhalten sich beide Systeme umgekehrt zueinander. Wird beispielsweise mit einer Meßplatte an den Klemmen eines magnetodynamischen Tonabnehmers ein fallender Frequenzgang in Richtung der Tiefen und ein steigender Frequenzgang in Richtung der Höhen gemessen, so verhält sich ein Kristall-Tonabnehmer genau umgekehrt. Ein Verstärker für den wahlweisen Anschluß von magnetodynamischen oder Kristall-Tonabnehmern muß diesem gegenläufigen Verhalten entsprechen. Entweder ist der Frequenzgang innerhalb des Phono-Entzerrers umschaltbar zu machen oder es muß dem Kristall-Tonabnehmer bereits am Verstärker-Eingang ein Frequenzgang auf-

gezwungen werden, der demjenigen eines magnetodynamischen Tonabnehmers entspricht.

Wählt man den zuletzt aufgezeigten Weg, indem man den Eingangswiderstand extrem niedrig ansetzt (im vorliegenden Falle $8,2 \text{ k}\Omega$), so gewinnt man außer einem linearen Entzerrer-Frequenzgang eine Herabsetzung der im Tonabnehmer entstehenden Intermodulations- und Klirrvverzerrungen, weil der niedrige Belastungswiderstand infolge der Verkettung elektrisch-mechanischer Vorgänge eine Dämpfung des Tonabnehmer-Systems herbeiführt. Ein gewisses Maß an Dämpfung führt bekanntlich bei allen elektro-akustischen Wandlern zu einer Qualitätsverbesserung. Da bei dieser Anordnung die Ausgangsspannung des Kristalles entsprechend der Dämpfung stark herabgesetzt wird, ist diese nur für Verstärker mit empfindlichen Phono-Eingängen anwendbar. Im Verstärker Telewatt VS-55 steht die erforderliche Eingangsempfindlichkeit zur Verfügung, so daß diese vorteilhafte Schaltungstechnik mit bestem Erfolg angewandt werden konnte. Betreibt man moderne Kristall-Tonabnehmer an diesem Verstärker, so wird man über die Durchsichtigkeit des Klangbildes überrascht sein.

Für Tonband

wird für jeden Kanal eine dreipolige Normbuchse verwendet, deren Aufnahme-Kontakte über je einen Spannungsteiler mit den Ausgängen der Kaskodenstufen verbunden sind. Somit kann jedes Stereo-Programm, das über den Verstärker geleitet wird, unbeeinflusst von den Reglern über ein Stereo-Tonbandgerät stereofonisch aufgenommen werden. Mono-Tonbandgeräte sind an die Buchse Kanal A anzuschließen. Wenn der Betriebsartenschalter auf *Mono normal* gestellt wird, arbeitet der Verstärker mit dem Tonbandgerät als Mono-Aufnahme- und Wiedergabe-Anlage zusammen, wobei für die Wiedergabe die volle Verstärkerleistung beider Kanäle zur Verfügung steht. Bei dieser Schalterstellung können Mono-Tonbänder auch von Stereo-Bandgeräten abgespielt werden, da hierbei der Wiedergabekanal B des Tonbandgerätes abgeschaltet ist und deshalb die zweite Spur des Bandes nicht hörbar wird.

Der Betriebsartenschalter

Die Signale vom Ausgang der Vorverstärker-Kaskode werden auf den Betriebsartenschalter geführt, welcher mittels Drucktasten fünf verschiedene Betriebsarten schaltet:

1. Mono: Kanal A allein, weißer Knopf;
2. Mono: Kanal B allein, weißer Knopf;
3. Mono normal: beide Kanäle parallel, schwarzer Knopf;
4. Stereo normal: Stereo-Signal seitenerichtig, roter Knopf;
5. Stereo verkehrt: Stereo-Signal seitentauscht, weißer Knopf.

Damit ist schnelle Einstellung aller für einen Stereo-Verstärker erforderlichen Betriebsarten möglich, und Vergleiche wie Kanal A zu B oder die Seitenumkehrung des Stereo-Signals lassen sich mühelos und schnell durchführen. Die Umschaltungen werden hinter der Eingangsstufe vorgenommen, da hier die Empfindlichkeit herabgesetzt ist und damit Schaltgeräusche, Übersprechen und Brummeinstreuungen geringer sind. Lediglich die Phono-Eingänge werden außerdem in der Schalterstellung Mono noch direkt am Eingang parallel geschaltet, um die durch den Stereo-Tonabnehmer mögliche Kompensation von Rumpelstörungen

und Klemmeffektverzerrungen bei Mono-Platten wirksam werden zu lassen.

Zwischen dem Tandem-Lautstärkereglern und der Klangregelstufe liegt der Laut/Intim-Schalter, der in folgender Weise wirkt: In Stellung *Intim* wird der Verstärkungsgrad durch Einschalten eines Korrekturgliedes und einer Gegenkopplung herabgesetzt. Die Herabsetzung der Verstärkung erfolgt frequenzabhängig mit der stärksten Absenkung im mittleren Frequenzbereich, so daß sich eine nach Fletcher-Munson gehörrichtige Wiedergabe ergibt. Diese Schaltungsart bringt gegenüber frequenzabhängigen RC-Dämpfungsgliedern, die nur den Signalpegel herabsetzen, eine willkommene Vergrößerung des Störabstandes.

Die Klangregelstufe

besteht aus einer Doppeltriode ECC 83 pro Kanal und getrennten Baß- und Höhenreglern in Tandem-Anordnung. Die im VS-55 angewendete Regelschaltung weist gegenüber den allgemein verbreiteten Schaltungen folgende typische Vorzüge auf:

1. Der Frequenzgang zwischen den Frequenzen, bei denen die Anhebung bzw. Absenkung beginnt, verläuft in allen Reglerstellungen linear, die Mitten bleiben stehen.
2. Durch die Klangregelstufen entstehen keine zusätzlichen Verzerrungen, da die Röhrenstufe im ganzen Frequenzbereich durch Gegenkopplung – auch bei aufgedrehten Reglern – linearisiert ist.
3. Die erreichten Regelkurven steigen bzw. fallen von einem definiertem Drehpunkt nahezu geradlinig und weisen kaum eine Krümmung auf (Bild 5).

Durch die geradlinigen Regelkurven und den unveränderten, von den Reglern nicht beeinflussten mittleren Frequenzbereich besteht im Klangbild ein deutlicher Kontrast zu den angehobenen Bereichen, jedoch wird kein Teilbereich überbetont und das Klangbild bleibt „rund“. Die Enden des Übertragungsbereiches klingen nicht dumpf oder spitz hervor, wie das häufig bei Klangreglern mit gekrümmten Regelkurven der Fall ist.

Nach dem Klangregelteil folgt eine weitere Verstärkerstufe (Rö 6), die den Pegel anhebt und die Dämpfung des Balance-Reglers ausgleicht. Der Katodenwiderstand dieser zwei Trioden ist nicht überbrückt, so daß eine frequenzunabhängige Gegenkopplung entsteht, die auch in dieser Stufe für Verzerrungsarmut sorgt.

Der Balance-Regler hat einen Regelbereich von 12 dB und ist notwendig, um die Stereo-Wiedergabe auch bei unterschiedlichen Lautsprechern oder unsymmetrischer Raumakustik auf die akustische Mitte einzuregeln. Der Balance-Regler ist auch bei Mono-Betrieb wirksam. Weiterhin wird diese Verstärkerstufe zur elektronischen Phasenumkehr eines Kanals benutzt. Bekanntlich sollen bei zweikanaliger Wiedergabe beide Lautsprecher phasengleich schwingen. Das kann zwar durch Umklemmen eines Lautsprechers erreicht werden, was aber umständlich ist und keinen direkten Vergleich beider Kanäle ermöglicht. Eine weitaus elegantere Methode bietet sich an, indem man die Umschaltung elektronisch durch eine Phasensenderöhre vornimmt. Dazu wird bei diesem Verstärker die Stufe Rö 6 des Kanals B herangezogen. Ein Umschalter legt das Signal einmal an das Gitter der Triode, wodurch die Phase am Ausgang um 180° gedreht wird, und im anderen Fall an die Katode, wobei keine Phasendrehung erfolgt. Damit sind die Ausgangsspannungen in einem Fall phasengleich und im anderen

Fall um 180° gegeneinander verschoben. Durch einfaches Umschalten kann somit die richtige Polung der Lautsprecher mühelos festgestellt werden.

Der Endverstärkerteil

besteht für jeden Kanal aus zwei Röhren ECL 82 im Gegentak. Diese Röhren wurden hier gewählt, weil sie eine ausreichende Ausgangsleistung zur Verfügung stellen, kurze Leitungsverbindungen und damit weniger Übersprechen ergeben und außerdem zwei Doppeltrioden einbringen; bei Verwendung von Einzelröhren hätte sich die Röhrenzahl von 10 auf 12 erhöht. Außerdem hat die ECL 82 von allen zur Auswahl stehenden Endröhren dieser Leistungsklasse den günstigsten Außenwiderstand.

Die Triodensysteme der ECL 82 werden als Verstärkerstufe und als Phasenumkehr-

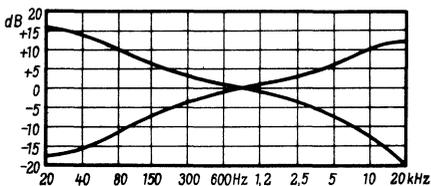


Bild 5. Klangregelkurven, gemessen über den gesamten Verstärker, vom Eingang bis zum Lautsprecher-Ausgang

Röhre verwendet. Die Phasenumkehr-Röhren arbeiten in der stabilen Katodyn-Schaltung. Die Gegenkopplungs-Spannung wird von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers abgenommen und über einen Spannungsteiler 10 : 6 auf die Katode der Rö 6 bzw. Rö 8 zurückgeführt. Damit ist der Endverstärker mit 18 dB gegengekoppelt, dies sichert eine strenge Linearität und setzt die Verzerrungen auf einen fast unmeßbaren Betrag herab.

Die Gegentak-Endstufen arbeiten in AB-Schaltung mit fester Gittervorspannung, die durch die Diode OA 81 erzeugt wird. Die Wahl eines festen Arbeitspunktes entspricht dem idealen AB-Betrieb, beispielsweise sind die Endröhren soweit negativ vorgespannt, daß diese in den Modulationspausen mit nur etwa 80 % der zulässigen Verlustleistung belastet werden. Eine solche

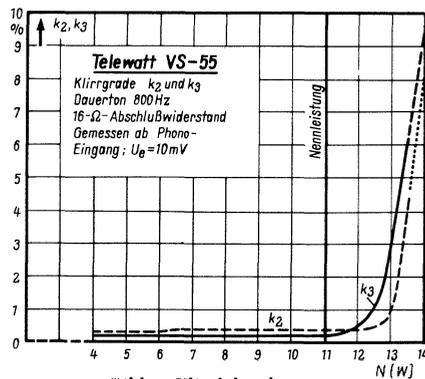


Bild 6. Klirrfaktorkurve

Reserve ist im Hinblick auf die Lebensdauer der Röhren und der übrigen Bauelemente von Vorteil. Da hier die Gittervorspannung belastungsunabhängig ist, ergeben sich gegenüber der Vorspannungserzeugung durch Katodenwiderstände einige wichtige Vorteile: Geringste Verzerrungen bei Nennleistung, hohe maximale Dauertonleistung und hohe Nf-Impulsleistung. Eine Besonderheit der Endstufen ist der für jeden Kanal getrennte Symmetrieregler, der in der gemeinsamen Katodenleitung jeder Endstufe liegt. Zugleich auf geringstes Endstufen-

Brummen wird damit auf Klirr-Minimum eingestellt.

Die Klirrvverzerrungen

Die im Zusammenwirken mit den aus kernorientierten Spezialblechen aufgebauten Ausgangsübertragern abgegebenen Ausgangsleistungen und Klirrvverzerrungen bei 800 Hz sind in nachstehender Übersicht aufgeführt und können außerdem in der Klirrfaktorkurve (Bild 6) abgelesen werden.

- 2 × 6 W (12 W) 0,3 %
- 2 × 10 W (20 W) 0,5 %
- 2 × 12 W (24 W) 1,0 %

Die hier genannten Klirrfaktoren umfassen die zweite und dritte Oberwelle und können daher dem totalen Klirrgrad annähernd gleichgesetzt werden. Die Messung erfolgte mit einem Signal von 10 mV am Phono-Eingang, somit sind die Verzerrungen aller Stufen – nicht nur des Endverstärkers – erfaßt. Wie aus der Klirrfaktor-Kurve Bild 6 zu ersehen ist, bleiben die Verzerrungen bis zu 12 W Ausgangsleistung pro Kanal kleiner als 1 % und steigen erst ab 13 W steil an. Das bedeutet, daß auch für größeren Lautstärkebedarf genügend verzerrungsarme Ausgangsleistung zur Verfügung steht. Dieser Verlauf der Klirrfaktorkurve wurde bei der Entwicklung des Verstärkers bewußt angestrebt, womit ein Nachteil vieler Verstärker, deren Klirrfaktorkurve bereits von kleinen Leistungen an etwa gleichmäßig ansteigt, umgangen wird.

Die Endleistung

Die maximal entnehmbare Dauerton-Leistung beträgt 2 × 13,5 W (27 W), die Nf-Impulsleistung 2 × 15,5 W (31 W). Solche Leistungsspitzen werden benötigt, um die weit über den durchschnittlichen Lautstärkepegel ansteigenden kurzzeitigen Impulse, die in Musikprogrammen von Schlaginstrumenten, Klavier und Blasinstrumenten erzeugt werden, unverzerrt und ungeschwächt übertragen zu können. Die geringe Differenz von 2 W zwischen maximal entnehmbarer Dauertonleistung und Nf-Impulsleistung ist auf den geringen Innenwiderstand des Netzteils zurückzuführen. Im Gegensatz dazu können auch Verstärker mit hohem Innenwiderstand im Netzteil eine hohe Nf-Impulsleistung abgeben, jedoch liegt die maximal entnehmbare Dauertonleistung im Verhältnis dazu wesentlich niedriger. Das bedeutet, daß länger andauernde Signalspitzen im Musikprogramm mit starken Verzerrungen übertragen werden.

Die notwendige Primärinduktivität der Ausgangsübertrager wird infolge der hohen Permeabilität der Kernbleche und des relativ kleinen Außenwiderstandes der ECL 82 mit verhältnismäßig wenig Windungen erreicht. Man gewinnt dadurch auf einfachste Weise den Vorzug geringer Eigenkapazität und Streuinduktivität, Eigenschaften, die Voraussetzung für die Anwendung einer kräftigen, mehrstufigen Gegenkopplung ohne Verschlechterung der Stabilität des Verstärkers sind. Dies ist von Bedeutung, wenn der Verstärker an den verschiedensten Lautsprechern und Frequenzweichen betrieben werden soll.

Der Dämpfungsfaktor

Eine weitere wichtige Eigenschaft eines Hi-Fi-Verstärkers ist der Dämpfungsfaktor, der sich aus dem Innenwiderstand (nicht zu verwechseln mit dem Anpassungswiderstand R_a) des Verstärkers ergibt. Ein niedriger Innenwiderstand bedeutet eine

von der Belastung unabhängige Ausgangsspannung an den Lautsprecherklemmen. Die beiden Größen Dämpfungsfaktor D und Innenwiderstand R_i stehen in folgender Beziehung zueinander:

$$D = \frac{U_{\text{Leer}}}{U_{\text{Leer}} - U_{\text{Last}}} \quad R_i = \frac{R_a}{D}$$

Ein niedriger Innenwiderstand oder – was das gleiche ist – ein hoher Dämpfungsfaktor bedeutet außer einer belastungsunabhängigen Ausgangsspannung eine hohe Bedämpfung der Eigenschwingungen der Lautsprecher. Diese Eigenschwingungen äußern sich in Ein- und Ausschwingvorgängen, die als Nachklingen oder Verschleifen steil ansteigender Signale im Programm hörbar werden. Bei einem Verstärker mit hohem Dämpfungsfaktor ist der Lautsprecher nicht frei, unerwünschte Eigenschwingungen auszuführen. Wenn an den Telewatt VS-55 ein 5- Ω -Lautsprecher angeschlossen

wird, ergibt sich ein Dämpfungsfaktor von etwa 15.

Weitere technische Daten

Intermodulation

Max. 0,2 % bei 8000 : 10000 Hz, Amplitudenverhältnis 1 : 1

Max. 1 % bei 50 : 10000 Hz, Amplitudenverhältnis 4 : 1

Gemessen von Eingang bis Ausgang

Frequenzgang

$\pm 0,5$ dB von 25 Hz bis 20 kHz

$\pm 1,5$ dB von 25 Hz bis 100 kHz

Gemessen ab Klangregelstufen

Brummspannung

2 mV entsprechend einem Geräuschabstand von 70 dB gemessen bei Lautstärkereglung in Stellung „Null“

Klangeinstellung

Baß: ± 15 dB bei 25 Hz

Höhen: + 12 dB – 18 dB bei 15 kHz

Übersprechdämpfung

Etwa 55 dB, gemessen bei kurzgeschlossenem Eingang und vollaufgedrehtem Lautstärkereglung

Eingänge

Radio: 2×100 mV

TV: 2×100 mV

Tonband: 2×100 mV bei Wiedergabe

Mikrofon: 2×7 mV/100 k Ω

2×2 mV/200...500 Ω

Phono: 2×7 mV/47 k Ω für magnetische Tonabnehmer

2×5 mV/8 k Ω für Kristall-Tonabnehmer

Ausgänge

5 und 15 Ω

Netzteil

110/127/220/245 Volt 50 bis 60 Hz

Stromaufnahme etwa 80 VA

Funktechnische Fachliteratur

Transistortechnik

Herausgegeben von Richard F. Shea. Aus dem Amerikanischen übersetzt von Dipl.-Phys. E. Brückner, Dipl.-Ing. H. Maier und Dipl.-Phys. W. Peuser. 451 Seiten mit 391 Bildern und Tabellen. Preis in Leinen 72 DM. Verlag Berliner Union, Stuttgart.

Mit dieser Ausgabe ist das wichtige internationale Standardwerk „Transistor Circuit Engineering“ nun auch dem deutschsprachigen Leserkreis zugänglich gemacht worden. In dem amerikanischen Originalwerk haben die langjährigen Forschungs- und Entwicklungserkenntnisse von Richard F. Shea und zahlreichen seiner Mitarbeiter ihren Niederschlag gefunden. Für den deutschen Ingenieur erübrigt sich nun das vielfach umständliche und zeitraubende Auswerten amerikanischer Literatur; er wird die Erleichterung, die dieses neue Buch für ihn bedeutet, dankbar begrüßen.

Die umfassende Behandlung der Transistor-Schaltungstechnik gründet sich auf die Netzwerktheorie einschließlich der Matrizen-darstellung, die sich bei der Anwendung von Transistoren als sehr praktisches Werkzeug erwiesen haben. Besondere Aufmerksamkeit haben die Verfasser in dem grundsätzlichen Teil des Buches dem Arbeitspunkt und den von ihm abhängigen Parameter gewidmet, um hier dem Benutzer wichtige Unterlagen zur Bewältigung vieler Stabilitätsprobleme zur Hand zu geben.

Das Werk befaßt sich im einzelnen mit folgenden Schaltungsgruppen: Niederfrequenzverstärker – Gleichstromverstärker – Selektive Verstärker – Video-Verstärker – Oszillatoren – Modulation, Mischung und Demodulation – Einschwingvorgänge und Impulsschaltungen – Anlagen – Spezielle Schaltungen.

Innerhalb der einzelnen Hauptkapitel werden die zu dem jeweiligen Gebiet gehörenden Schaltungsarten in ihrer Wirkungsweise und in ihren Eigenheiten ausführlich erläutert. Darüber hinaus werden Schwierigkeiten in der Verwirklichung bestimmter Schaltungen sowie ihre Bewältigung beschrieben. Ausgerechnete und erprobte Beispiele ergänzen die vermittelten Erfahrungen und erleichtern dem Lernenden die Verarbeitung seines Wissens, wie sie dem praktisch tätigen Ingenieur zuweilen manche Arbeit abnehmen mögen.

J. Schw.

Technik der Magnetspeicher

Herausgegeben von Professor Dr.-Ing. Fritz Winkel. XVI und 614 Seiten mit 325 Bildern. Preis in Leinen 72 DM. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg.

Ausgehend von der Magnetontechnik hat sich die magnetische Informationsspeicherung zum bedeutendsten Aufzeichnungsverfahren der Nachrichtentechnik entwickelt. Es ist anderen Speicher-verfahren an Kapazität überlegen und gestattet durch Löschen häufige Verwendung desselben Signalträgers für verschiedene Informationen, die nach hinreichend kurzer Zeit zur Verfügung stehen (kleine Zugriffszeit). Entsprechend der vielschichtigen Anwendung, wie zum Beispiel der Datenverarbeitung oder der Aufzeichnung von Unterhaltungswerten, ergaben sich verschiedene Varianten des Prinzips, Informationen durch Magnetisierung eines ferromagnetischen Stoffes festzuhalten. Die Grundlagen dieser vielseitigen Technik vermittelt das Buch „Technik der Magnetspeicher“, das unter der Mitarbeit zahlreicher Fachleute auf den Gebieten magnetischer Speicherung entstanden ist. Breiten Raum beanspruchen die physikalischen Anforderungen an magnetische Schichten, Kerne und Magnetköpfe. Die damit verbundenen Probleme auf den wichtigsten Anwendungsgebieten der Magnet-speichertechnik: Magnetton- und Studioteknik, Fernsehaufzeich-

nung, Rechenmaschinenteknik, sind ausführlich dargestellt. Der Theorie der behandelten Probleme stehen die Besprechungen praktischer Erfahrungen an ausgeführten Maschinen gegenüber. Hinzuweisen wäre unter anderem auf die Abschnitte über die Verwendung der Magnetspeichertechnik für Fernsehaufzeichnung, auf Kapitel über Magnetspeicher in Rechenautomaten, als Bausteine der Datenverarbeitung, auf Bemerkungen über die Herstellung und die elektroakustischen Eigenschaften von Magnettongeräten sowie auf Ausführungen über den Stand der Normung in der magnetischen Informationsspeicherung.

Die Erfahrungen der Verfasser der einzelnen Abschnitte, die sich in dem Buche niedergeschlagen haben, geben einen Überblick über den Stand der Technik und bieten dem Ingenieur manche Anregung für die eigene Arbeit.

J. Schw.

Erläuterungen zu den Bestimmungen für Antennenanlagen

(VDE 0855 Teil 1/9.59, Errichtungsvorschriften) Heft 6 der VDE-Schriftenreihe, 20 Seiten DIN A 5, geheftet 2 DM. VDE-Verlag, Berlin-Charlottenburg.

Wiederholt wiesen wir in der Zeitschrift FUNKSCHAU auf die Wichtigkeit der Schutzbestimmungen für Antennenanlagen auf Dächern hin. Die vorliegende VDE-Schrift Heft 6 gibt zusätzliche Erläuterungen zu diesen Bestimmungen, denn die VDE-Bestimmungen sollen kein Lehrbuch sein, sie müssen kurz gefaßt sein und allgemeine Gültigkeit haben. Von A. Kneißel, dem Vorsitzenden der VDE-Kommission für Antennen verfaßt, stellen diese Erläuterungen eine wertvolle Ergänzung der eigentlichen VDE-Bestimmungen dar und jeder Antennenbauer und Servicetechniker sollte sich eingehend damit befassen. Die Schrift behandelt die mechanische Festigkeit und die elektrische Sicherheit von Antennen und Antennenträgern, erläutert die Kreuzungen mit anderen elektrischen Anlagen und weist knapp auf die ordnungsgemäße Pflege und Wartung von Antennenanlagen hin.

Limann

ZVEI-Elektro-Einkaufsführer 1960

Herausgegeben in Zusammenarbeit mit dem Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie. 900 Seiten. Preis 5 DM. Verlag W. Sachon GmbH, Mindelheim.

Funk-, Fernseh- und Phonotechnik sind zwar im Laufe der Jahre zu selbständigen Fachgebieten geworden, aber dennoch besteht eine ganz enge Verwandtschaft mit der allgemeinen Elektrotechnik. Als Praktiker vergißt man das nur allzu gern, aber man wird rasch wieder daran erinnert, wenn man bei der täglichen Arbeit ganz schnell ein Bauelement braucht, das kein typisches Erzeugnis der Radioindustrie ist. Da soll z. B. für die Reparaturwerkstatt ein Netzanschlußgerät für Autoempfänger gebaut werden, das seine Gleichspannung in zwei Grobstufen belastungsabhängig auf dem Sollwert festhält. Dazu braucht man ein Überstromrelais, aber wer baut so etwas?

In solchen Fällen erweist sich der ZVEI-Einkaufsführer auch für den Spezialisten aus unserer Branche als wahrer Helfer in der Not. Ein Blick in das Gliederungs- und das Suchwörterverzeichnis läßt die Gruppe im Warenverzeichnis finden, unter der die einschlägigen Hersteller verzeichnet sind. Genauso wertvoll ist der vierte Teil des umfangreichen Werkes, das Firmenverzeichnis. Hier sind die Fabrikanten alphabetisch angeführt und bei vielen sind die Markennamen und das Warenzeichen abgedruckt. Es kommt doch so oft in der Praxis vor, daß auf einem schadhafte Bauteil zwar das Fabrikzeichen, aber keine Firmenangabe steht. Im Handumdrehen gibt auch in solchen Fällen der Einkaufsführer jede erforderliche Auskunft, um schnellen Ersatz beschaffen zu können. Dieses Nachschlagewerk erweist sich in der Hand des Konstrukteurs oder des Labormannes genauso wertvoll wie in der Service-Werkstatt.

Kühne

Vorschläge für die WERKSTATT-PRAXIS

Aussetzstörungen und mangelnde Baßwiedergabe bei einem Spitzensuper

Ein Spitzensuper erschien mit folgenden Störungen zur Reparatur: Erstens setzte der Empfang in den AM-Bereichen zeitweise ganz aus, währenddessen war auf UKW noch schwacher Empfang möglich; zweitens war die Baßwiedergabe bei kleiner bis mittlerer Lautstärke unzureichend.

Zunächst wurde der Aussetzfehler näher unter die Lupe genommen. Nach den Angaben des Gerätebesitzers trat er monatelang überhaupt nicht auf, machte sich aber dann in kurzer Folge sehr störend bemerkbar. Da der Empfang in den AM-Bereichen ganz wegblieb und auf UKW sehr leise wurde, mußte als Fehlerquelle eine Röhre in Frage kommen, die auf allen Bereichen eingeschaltet war.

Deshalb wurde die Zf-Röhre EBF 89 näher in Betracht gezogen; die Pentode und eine Diode arbeiteten bei AM-Empfang als letzte Zf-Stufe und Demodulator, und im UKW-Bereich war das Pentodensystem als Begrenzerstufe vor dem Ratiotektor geschaltet. Wurde die Röhre kurz herausgezogen oder mechanisch erschüttert, so verschwand der Aussetzfehler. Im Röhrenprüfgerät war die Röhre in Ordnung.

Folglich blieb nur noch die Fassung dieser Röhre als Fehlerquelle übrig. Zunächst schienen Einzelteile und Lötverbindungen einwandfrei zu sein. Die Katode der EBF 89 lag unmittelbar an Masse, und hierzu war die Lötfläche des Katodenkontaktes einfach mit der Metallhülse in der Mitte der Fassung verlötet. Nun war diese Lötfläche so ungeschickt nach der Mitte hin gebogen, daß eine Federspannung entstand, die im Laufe der Zeit zu einem feinen Riß durch die Lotstelle geführt hatte. Dieser Haarriß war mit bloßem Auge überhaupt nicht sichtbar.

Damit wurde die Katode zeitweise völlig von Masse getrennt und hing frei in der Luft. Auch für die Erscheinung, daß die Störung kurz nach dem Einschalten auftrat und niemals bei schon warmem Gerät, fand sich eine Erklärung: Die Ausdehnung des Metalls bei zunehmender Erwärmung drückte die auseinandergerissenen Teile immer mehr zusammen und sorgte schließlich für eine ausreichende Verbindung.

Für die mangelhafte Baßwiedergabe ließ sich zunächst ebenfalls kein Fehler finden. Doch dann wurde etwas ganz Unerwartetes entdeckt: Der Katodenkondensator (100 µF) der beiden in Gegentakt geschalteten Endröhren war beim Hersteller tatsächlich verkehrt gepolt eingebaut worden, also mit dem Plusanschluß an Masse. Der Kondensator wurde daher nur teilweise oder überhaupt nicht wirksam und verhinderte durch Stromgegenkopplung eine wirksame Tiefenanhebung bei kleinen und mittleren Lautstärken.

Was aber den ganzen Fall interessant macht, ist die Tatsache, daß es sich wirklich um ein Marken-Spitzengerät handelte. Das Gerät war vorher noch nicht zur Reparatur gewesen. Der Klein-Elektrolytkondensator an der Katode war eine firmeneigene Herstellung und wurde so in die Schaltung eingebaut, daß die Polungsmarkierungen nicht mehr sichtbar waren. Dadurch konnte er wohl alle Kontrollen bei der Herstellung passieren, ohne daß der Fehler entdeckt worden war.

Fritz Engels

Verbinden von zwei Hf-Bandkabeln

Beim Antennenbau ist es oft notwendig, zwei Hf-Bandleitungstücke miteinander zu verbinden. Die hierzu verwendbaren Hf-Stecker und -Kupplungen haben u. U. den Nachteil, daß ihre Schrauben und Verbindungshülsen korrodieren und keiner größeren Zugbelastung standhalten. Eine bessere (und billigere) Lösung soll im folgenden beschrieben werden:

Zunächst werden die Enden der beiden miteinander zu verbindenden Kabel mit einer Schere längs der beiden Adern etwa 20 mm eingeschnitten, so daß also ein entsprechend langer Mittelstege

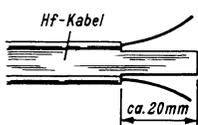


Bild 1. So müssen die beiden Bandenden für das nachfolgende Verschweißen zugerichtet werden

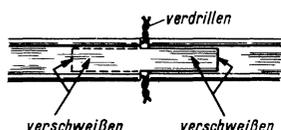


Bild 2. Die blankgemachten Leiter werden verdrillt und verlötet, die beiden Mittelstege werden miteinander verschweißt

stehenbleibt. Die beiden Adern werden etwas zur Seite gebogen und abisoliert, wie es Bild 1 zeigt.

Dann schiebt man die beiden Bandenden soweit übereinander, daß sich die Mittelstege zu beiden Seiten überlappen und die Isolationen hinter den freigelegten Adern aneinander stoßen (Bild 2). Die blanken Adern werden miteinander verdreht, verlötet und auf etwa 2 bis 3 mm abgeschnitten.

Nun tritt der LötKolben nochmals in Aktion; zuvor wird jedoch seine Spitze mit einem Lappen abgerieben, bis nur noch ein leichter Zinnbelag festzustellen ist. Das ist wichtig, damit bei der nun folgenden Verschweißung der beiden Bandenden kein Lötzinn im Band-Kunststoff zurückbleibt.

Mit der Breitseite der LötKolbenspitze bestreicht man die sich überlappenden Stege an den Kabelenden; dabei beginnt der Isolierstoff flüssig zu werden und die Mittelstege verschmelzen ineinander. Ferner bestreicht man die verlöteten Leiterenden und umkleidet sie so ebenfalls mit Kunststoff. Nach dem Abkühlen ist dann eine feste und elektrisch stoßstellenfreie Verbindung hergestellt.

Egon Mähler

Zur Widney-Dorlec-Gehäusebaumethode – ein Ergänzungsvorschlag

Zum Bau industriemäßig aussehender Gehäuse für seine Selbstbaugeräte stehen dem ernsthaften Praktiker und Amateur die Widney-Dorlec-Bauteile zur Verfügung¹⁾. Die Beschreibung dieses Verfahrens wird im folgenden durch einen kleinen Vorschlag aus der Praxis ergänzt:

Die Profileisten in Verbindung mit den Winkelecken bilden die eigentliche Rahmenkonstruktion des Gehäuses. Statt der beschriebenen Verbindung durch Punktschweißen wird empfohlen, die genannten Bauteile miteinander zu verlöten. Hierzu genügt ein LötKolben von etwa 100 W. Dieses Zusammenlöten bringt mehrere Vorteile: durch die geringe Eigenerwärmung treten keinerlei Spannungen und Verwindungen im Material mehr auf, und die Stoßstellen zwischen Profil und Ecke lassen sich mit einer Feile so bearbeiten, daß nach dem Lackieren keine Naht mehr zu sehen ist. Der größte Vorteil aber ist, daß man die Außenwände erst nach der Montage des Gerätes anzuschrauben braucht, so daß man also auch später bei Reparaturen u. ä. immer gut an die Schaltung herankommt.

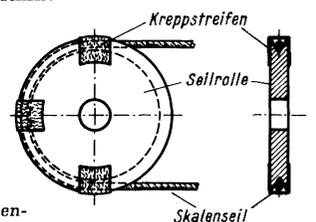
Das geschilderte Verfahren wurde in zahlreichen Geräten verschiedenster Größe erprobt und ist immer allen Ansprüchen gerecht geworden. Zum Teil handelt es sich um tragbare Geräte, an deren mechanische Stabilität besonders große Anforderungen gestellt werden. Irgendwelche Beanstandungen am Gehäuse haben sich nie ergeben.

Theo Mertn

Zur Reparatur von Skalenzügen

Beim Erneuern von Skalenzügen, besonders bei solchen mit Stahlseilen, springt oft das einzuziehende Seil von den Umlenkrollen ab. Das vermeidet folgender Kniff:

Man benötigt einige etwa 8 mm breite Tesa-Kreppstreifen, je nach Größe der zu behandelnden Rolle ein bis fünf Stück, und klebt diese einfach über den Rand der Rolle und das



Die über den Rand der Seilrolle mit dem aufgelegten Seil geklebten Kreppstreifen verhindern, daß das Skalenseil abgleitet, bevor die Arbeit beendet ist

aufgelegte Seil, wie es die beigelegte Skizze zeigt. Dadurch wird das Seil festgehalten und kann nicht mehr abgleiten. Wenn das Seil fertig eingezogen ist, können die Kreppstreifen leicht wieder entfernt werden.

Hans Fr. Rückert

¹⁾ FUNKSCHAU 1958, Heft 22, Seite 529. Widney-Dorlec-Bauteile sind zu beziehen durch: R. H. Süß & Co. KG, Dexion-Stahlwinkel-Vertrieb, Hamburg 11, Gröningerstr. 25.

Mitarbeiter sind immer erwünscht

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

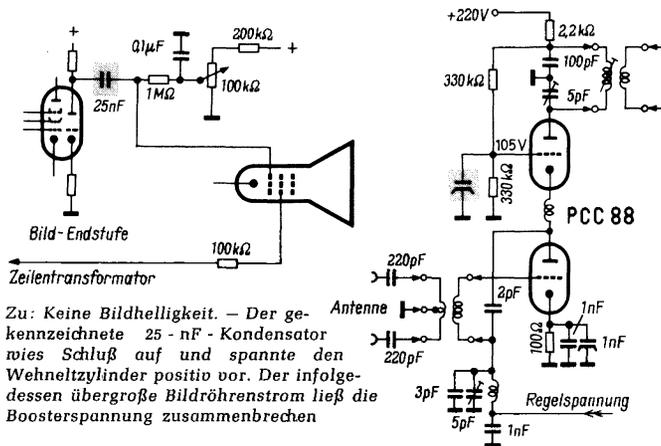
Einsendungen sind an die Redaktion der FUNKSCHAU, München 37, Karlstraße 35, zu richten.

Fernseh-Service

Keine Bildhelligkeit –

Kondensatorschluß vor dem Wehneltzylinder

Ein Fernsehgerät kam in die Werkstatt mit der Beanstandung: kein Bild. Eine Messung an der Bildröhre ergab, daß die Boosterspannung zu niedrig lag. Die Zeilen-Endstufe wurde überprüft – kein Ergebnis. Die Spannungen waren alle normal, lediglich der Spannungsabfall an dem 100-k Ω -Widerstand vor dem Gitter 2 der Bildröhre war zu groß. Der Widerstand selbst war jedoch in Ordnung.



Zu: Keine Bildhelligkeit. – Der gekennzeichnete 25 - nF - Kondensator wies Schluß auf und spannte den Wehneltzylinder positiv vor. Der infolgedessen übergroße Bildröhrenstrom ließ die Boosterspannung zusammenbrechen

Rechts: Zu Bildunterbrechung und Rauschen. – Der zerbrochene Durchführungskondensator schloß die Gitterspannung am zweiten System der Kaskodenstufe nach Masse kurz, ließ dadurch die Hf-Verstärkung ausfallen und verursachte so die beschriebenen Störungen

Eine genauere Messung an Katode und Wehneltzylinder der Bildröhre zeigte, daß die Spannung am Wehneltzylinder stärker positiv als die an der Katode war. Der im Bild gekennzeichnete 25-nF-Kondensator von der Anode der Bild-Endstufe zum Wehneltzylinder hatte Schluß und brachte die positive Vorspannung an den Wehneltzylinder. Als Folge stellte sich ein zu hoher Strom durch die Bildröhre ein, der die Boosterspannung zusammenbrechen ließ. – Nach Auswechseln des Kondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Horst Sistenich

Bildunterbrechung und Rauschen durch zerbrochenen Durchführungskondensator

Einmal sei das Bild verschneit, einmal zeige es weiße Streifen, dann wieder sei es einwandfrei, lautete die Beanstandung eines Kunden. Alle diese Erscheinungen ließen auf einen Leitungsbruch in der Antennenanlage schließen. Bei der Überprüfung der Antenne waren jedoch keinerlei Fehler festzustellen.

Im Fernsehgerät selbst mußte ein Fehler in der Hf-Stufe die gleiche Wirkung haben. Das Auswechseln der Röhren im Kanalwähler brachte keine Besserung. Die Betriebsspannungen an den Zuführungen zum Kanalwähler waren normal, wenn man von den Schwankungen der Regelspannung absah, die aber eigentlich zu erwarten waren. Zur Vorsicht wurde jedoch die automatische Regelspannung durch eine feste Batteriespannung ersetzt. Die Störungen blieben bestehen.

Nun wurde der Kanalwähler (Schaltbild) geöffnet und die Kanalstreifen wurden bis auf die des empfangenen Kanals herausgenommen, um genügend Platz für Messungen zu schaffen. Hierbei stellte sich dann heraus, daß die Gitterspannung an der Gitterbasisstufe der Eingangsröhre PCC 88, die normalerweise 105 V betragen sollte, zeitweise ausfiel. Ursache war ein Durchführungskondensator (im Bild gekennzeichnet), dessen innere Wandung zerbrochen war und der dadurch das Gitter unmittelbar an Masse legte. Eine Mehrbelastung der Anodenstromquelle war wegen des 330-k Ω -Vorwiderstandes nicht festzustellen gewesen. Der Kurzschluß des Gitters gegen Masse ließ die Hf-Verstärkung ausfallen. Geschah dies nur kurzzeitig, dann entstanden die weißen Streifen; bei längeren Unterbrechungen trat das Rauschen auf. Nach dem Erneuern des Durchführungskondensators arbeitete der Empfänger wieder einwandfrei.

Nachzutragen wäre noch, daß nach Arbeiten am Tuner eine Kontrolle der Gesamt-Durchlaßkurve notwendig ist, weil sie leicht verstimmte wird. Emil Herx

Fernseh-Service-Koffer

Neben einer hochwertigen Meßgeräteausrüstung legt ein guter Service-Techniker auch großen Wert auf vorbildliches Handwerkszeug. Geradezu eine Freude bereitet es, den hier im Bild dargestellten Fernseh-Service-Koffer aufzuklappen. Auf mehreren Einsatzbrettern befindet sich darin übersichtlich angeordnet und durch Klammern gehalten ein reichhaltiges Sortiment an Schraubenziehern, Schneid-, Flach- und Justierzangen, Abgleichsschlüsseln, Pinzetten, Kontaktfeilen, dazu Steckschlüssel für Sechskantmuttern,



Fernseh-Service-Koffer mit Werkzeug-Einsätzen, Spiegel im Deckel und Fächern für Prüfröhren und Meßinstrumente

Kabelmesser, Kabelschere, Lupenspiegel und vieles andere. Alle Isolierteile bestehen aus sehr zähem und schlagfestem bernsteinartigem Isolierstoff, die Stahlteile sind hochglanzhartverchromt, so daß es wirklich eine Augenweide bietet, den Werkzeugsatz auspacken. Der Techniker, der einen solchen Koffer zum Kunden mitführt, darf sicher sein, daß er damit einen guten Eindruck macht.

Der Kofferdeckel ist innen mit einem Spiegel versehen, der zum Einstellen und Beobachten der Zentrierung und der Bildgeometrie von der Rückseite eines Fernsehempfängers her dient. Das Unterteil des Koffers bietet zudem Platz für Prüfröhren, Vielfachinstrumente und Meßschnüre, so daß man auch diese wichtigen Dinge sofort zur Hand hat.

Hersteller: Bernstein-Werkzeugfabrik Steinrück KG, Remscheid-Lennep)

Ausfall der Synchronisation: Phasenvergleichsdiode in gedruckter Schaltung auseinandergerissen

Bei einem Fernsehgerät fiel nach etwa 15 bis 20 Minuten die gesamte Synchronisation aus. Eine der beiden Dioden in der Phasenvergleichsstufe, in die gedruckte Schaltung eingelötet, war in der Mitte auseinandergerissen. Im kalten Zustand der Leiterplatte berührte die Drahtspitze offensichtlich noch den Kristall; erst bei zunehmender Erwärmung trat die Störung zu Tage. Mit bloßem Auge konnte man den Riß nicht erkennen, er wurde erst beim Auslöten der Diode entdeckt.

Hierzu eine dringende Bitte an die Gerätehersteller: Die Schaltelemente in gedruckten Schaltungen bitte mit etwas längeren Anschlußdrähten einlöten, damit mechanische Spannungen als Ursache derartiger Fehler vermieden werden. Peter Lange

DARC-Treffen auf dem Rhein

Am 18. September veranstaltet der Ruhrdistrikt des Deutschen Amateur-Radio-Clubs e. V. sein diesjähriges Distriktstreffen in Form einer Rheinfahrt, zu der ein großer Rheindampfer gechartert wird. Zu diesem Treffen werden außer allen Distrikts-Angehörigen Amateure des Auslands sowie der angrenzenden Distrikte eingeladen. Für Wettbewerber werden drei Sender verschiedener Bereiche aufgestellt; außerdem wird eine Tombola veranstaltet, auf der u. a. auch einige der begehrten, den Amateur besonders interessierenden Franzis-Fachbücher zu gewinnen sind. – Anmeldungen an den Ruhr-Distrikt des DARC, Ing. Kurt Würker, Viersen/Rheinland, Dülkener Str. 25.

Fernseh-Umsetzer Wunsiedel in Betrieb

Am 4. August hat auf dem Katharinenberg bei Wunsiedel ein Fernseh-Umsetzer den Versuchsbetrieb aufgenommen. Die Station arbeitet zunächst im Kanal 10 (Bildfrequenz: 210,25 MHz; Tonfrequenz: 215,75 MHz). Die Strahlung ist horizontal polarisiert, die Strahlungsleistung beträgt 10 W. Gelegentliche Abschaltungen können im Rahmen des Versuchsbetriebs eventuell nötig werden; auch muß man mit der Möglichkeit einer Umstellung von Kanal 10 auf Kanal 11 rechnen.

Der Bayerische Rundfunk ist bestrebt, den neu errichteten Fernseh-Umsetzer bereits jetzt schon möglichst das gesamte Fernsehprogramm übertragen zu lassen.

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Die in Heft 15 an dieser Stelle erwähnte Geschäftsbelegung hat angehalten, wenn auch die Meldungen aus dem Bundesgebiet nicht einheitlich sind. Das Fernsehgerät steht – wahrscheinlich wegen der Olympia-Übertragungen – im Mittelpunkt des Interesses, und der Fachgroß- und Einzelhandel ist erfreut über den Abfluß der 53-cm-Modelle vor allem im Hinblick auf den Start der 59-cm-Geräte am 1. September. Mitte August hatten aber erst wenige Firmen Vorinformationen über ihre 59-cm-Modelle bekanntgegeben, so daß bei Redaktionsschluß dieses Heftes kein vollständiger Überblick über die Zahl der neuen Typen und deren Preise bestand.

Der Fernsehstreit artete im Berichtsmonat zu einem Schlagwechsel zwischen Bund und Ländern, Bundespost und Rundfunkanstalten aus. Die Branche sieht diesen langsam unwürdig werdenden Auseinandersetzungen mit großer Sorge zu; sie gefährden möglicherweise den Start des Zweiten Programms (1. Januar 1961), wenn auch der Senderbau weiter flott voranschreitet. Im Gegenzug zu den Klageandrohungen zeigt die Deutsche Bundespost keine Neigung, den Rundfunkanstalten für deren Zweites Programm, was dann das Dritte wäre, Kanäle zuzuteilen...

Im Bundeswirtschaftsministerium fanden mit Vertretern der Fernsehgeräteindustrie informierende Besprechungen über die künftige Ausstattung der zum Jahresende zu erwartenden rund 4,5 Millionen Fernsehempfänger mit Zusätzen für UHF statt; die Industrie stellte für Ende August detaillierte Angaben in Aussicht.

Die Bundespost nannte Mitte August die Kanäle für die bis Jahresende zu errichtenden UHF-Fernsehsender (vgl. Seite *881 dieses Heftes) und versprach rechtzeitige Mitteilung der jeweiligen Oberpostdirektionen, wann die regionalen UHF-Sender ihren Probetrieb aufnehmen. Im Fachhandel sieht man diesen Nachrichten mit großer Spannung entgegen, denn die aktiven Kräfte im Handel möchten sich durch eigene Versuche informieren; sie wollen möglichst viel über die Praxis des UHF-Empfanges lernen.

Von hier und dort

Der Jahresabschluß 1959/60 der Telefunken GmbH zeigt ein sehr günstiges Bild. Der Umsatz stieg gegenüber dem Geschäftsjahr 1958/59 um 25 % auf 571 Millionen DM und liegt damit weit über der Zuwachsrate der elektrotechnischen Industrie im allgemeinen (+ 19 %). 25 % des Gesamtumsatzes gehen ins Ausland; das Konsumgütergeschäft (Röhren, Rundfunk-, Fernseh-, Tonbandgeräte, Plattenspieler) ist stärker gestiegen als das Anlagengeschäft. Telefunken gründete mit der amerikanischen Firma Bendix das Tochterunternehmen Teldix in Heidelberg für elektronische Luftfahrtgeräte. – Die Tochtergesellschaften Telefunken (u. a. Debeg und NSF) haben gut gearbeitet; nur bei der Schallplatten-Firma Teldec gingen die Umsätze um 8 % zurück; hier mußten Verluste hingenommen werden. – Die Zahl der Beschäftigten stieg im Berichtsjahr um 16 % auf 26 360; unter Einschluß der Tochterfirmen sind es 30 560. Höhere Löhne und Verkürzung der Arbeitszeit führten zur Erhöhung der Lohnkosten pro Arbeitsstunde um 6 bis 7 %. Wie berichtet wird, hat Telefunken inzwischen weibliche Arbeitskräfte aus Spanien eingestellt, desgleichen ausländische Hochschulabsolventen. Der Jahresgewinn wurde von Telefunken mit 13 Millionen DM (+ 2,1) ausgewiesen; der Muttergesellschaft AEG wird damit eine Dividende von 13 % auf das 100 Mill. DM betragende Gesellschaftskapital gesichert. Die Telefunken GmbH teilte – wie in Heft 16 berichtet – die Aufteilung ihrer Tochtergesellschaft NSF mit.

Bis zum 8. August ist die Saba-Jubiläumsschau in Villingen von 26 500 Interessenten besucht worden. Prominentester Gast war Bundesfinanzminister Etzel.

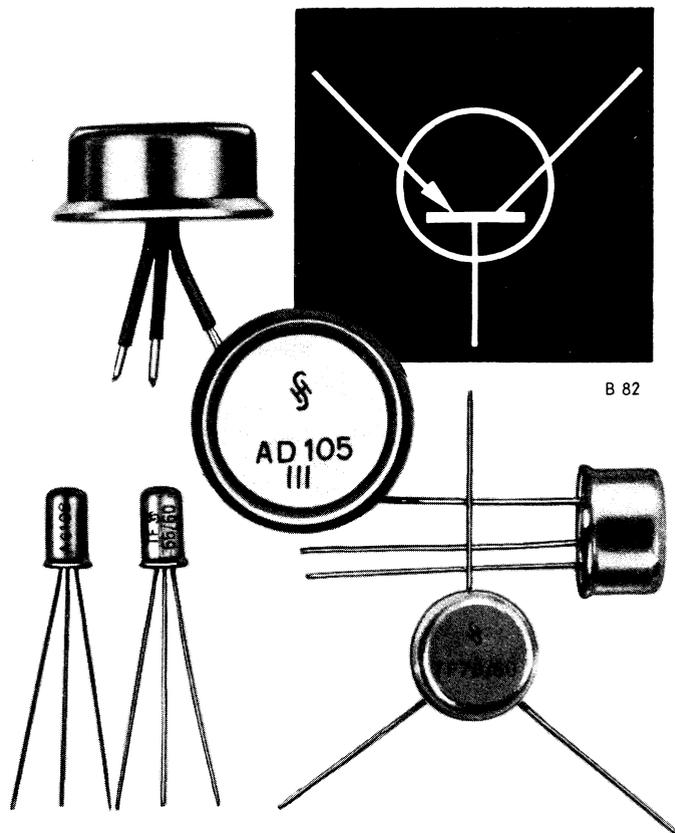
Eine Gruppe von Großhändlern aus dem Rheinland und anderen Teilen des Bundesgebietes schuf die neue Handelsmarke „Eurofunk“. Als erstes Gerät ließ sich dieser Kreis von der Tonmöbelfabrik Zirndorf (Inhaber: Hermann Metz) das 53-cm-Tischgerät „Eurofunk“ bauen, dessen Chassis von der Firma Paul Metz, Fürth, stammt. Als Richtpreis für diese preisfreie Type werden 650 DM genannt; die Angaben über die in Auftrag gegebenen Stückzahlen schwanken zwischen 4000 und 10 000. Metz in Fürth erklärt, es handele sich um einen einmaligen Auftrag, der nicht wiederholt werden wird.

Der Einzelhandel in Schweden setzte 1959 für 500 Millionen skr (rund 400 Mill. DM) Fernseh- und für rund 200 Mill. skr (rund 160 Mill. DM) Rundfunkempfänger ab. Der Wettbewerb ist scharf und führte innerhalb von zwei Jahren zu einem Preisrückgang von rund 17 %. Einige ausländische Firmen wollen sich demnächst aus Schweden zurückziehen, nachdem ihr Marktanteil als Folge des außerordentlich scharfen Konkurrenzkampfes auf diesem der ganzen Welt offenstehenden Gebiet auf ein nicht mehr vertretbares Maß abgesunken ist.

*

Neues Nordmende-Werk in Bremen-Hemelingen. Ende April war Richtfest, Anfang August laufen bereits die Bänder! Aus freitragendem Spannbeton – fast 60 m lang – besteht die neue zweistöckige Halle, die in Bremen-Hemelingen auf dem Gelände des Nordmende-Fernsehwertes in 6 Monaten errichtet wurde. Die Herstellung der Konzertschränke und Fernseh-Rundfunk-Phono-Kombinationen wird hier zusammengefaßt.

SIEMENS HALBLEITER



B 82

Neue Germanium-Transistoren (pnp)

für höhere Spannungen
mit größerer Verstärkung
für höhere Temperaturen

Typ	Verwendung	$U_{CE} \text{ max}$	$I_C \text{ max}$	T_j
TF 66/60	NF-Transistor	60 V	300 mA	75 °C
TF 78/60	NF-Transistor	60 V	600 mA	75 °C
AC 108	NF-Transistor mit $\beta=75$ bis 150	30 V	50 mA	75 °C
AD 103	NF-Leistungstransistor	30 V*	15 A	90 °C
AD 104	NF-Leistungstransistor	45 V*	10 A	90 °C
AD 105	NF-Leistungstransistor	60 V*	8 A	90 °C

* gültig für $I_B = 0$

Selbstverständlich sind die in elektronischen Geräten seit langem bewährten Typen mit den Bauformen TF 49, TF 65, TF 66, TF 78 und TF 80 weiter lieferbar.

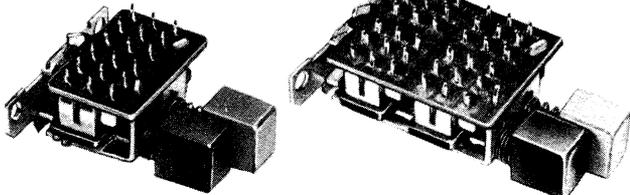
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE



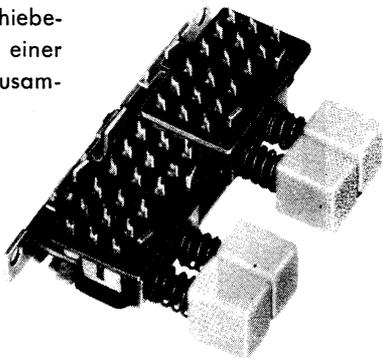
Subminiatur-Schiebetaste mit 3 bzw. 6 Umschaltungen je Tasteneinheit

698/2

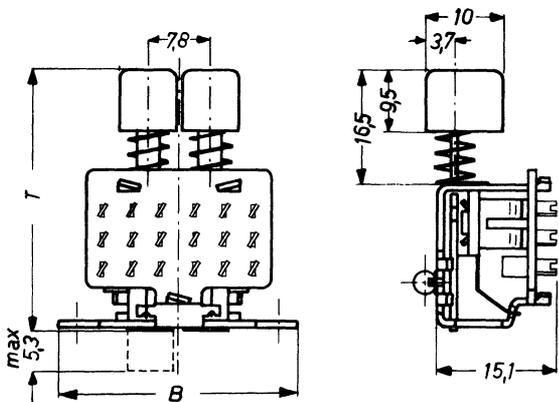
699/2



Je 2 der Subminiatur-Schiebetasten 698/2 können zu einer 4fachen Kombination zusammengebaut werden
698/4B



Die Tasten werden bei allen Ausführungen gegenseitig ausgelöst



Typ 698/2

Typ 698/4B

Typ 699/2

B=31 mm
T=35,5 mm

B=57 mm
T=35,5 mm

B=31 mm
T=49 mm

Bitte fragen Sie uns, wir beraten Sie gerne und unverbindlich

NÜRNBERGER SCHWACHSTROM-BAUELEMENTE FABRIK
GMBH

NÜRNBERG, OBERE KANALSTRASSE 24-26

Persönliches

Dipl.-Kaufmann Alfred Sanio war am 5. August dreißig Jahre lang Pressestellenleiter bei Philips – ein in der deutschen Wirtschaft einmaliges Ereignis, das jedoch nur wenigen Eingeweihten vorher bekannt war. Unseren Glückwunsch noch nachträglich!

Heiner Flaig, seit acht Jahren bei Saba in der Werbeabteilung und Verkaufsförderung tätig, übernahm die Leitung der neugebildeten Saba-Pressestelle. Als erstes führte er einen wohlgelungenen, in der Organisation von allen Teilnehmern gerühmten Internationalen Presseempfang aus Anlaß des 125jährigen Firmenjubiläums durch.

Direktor Andreas Munzer (57) kann am 13. September 1960 bei der NSF die seltene Feier des 40jährigen Jubiläums begehen. Diesen Tag wird er im Kreise seiner Mitarbeiter festlich begehen; aber auch die zahlreichen Geschäftsfreunde, die eine langjährige Zusammenarbeit mit dem Jubilar verbindet, werden seiner gedenken. Gerade heute, im Zeichen des Wirtschaftswunders, ist es oft nicht einfach, die Kunden mit den benötigten großen Mengen hochwertiger Einzelteile zu versehen; Direktor Munzer kennt die Sorgen seiner Kunden aus langjährigen Erfahrungen heraus und bemüht sich, ihre Wünsche zu erfüllen.



Munzer begann seine Laufbahn als Lehrling in der Nürnberger Schraubenfabrik; er wechselte etwa 1930 zum Schwachstrom-Bauelemente-Sektor in das Elektrowerk über. 1938 erhielt er Handlungsvollmacht, und seit 1946 ist er Verkaufsleiter und Prokurist der nunmehrigen Nürnberger Schwachstrom-Bauelemente-Fabrik.

E. A. Mootz, Mitglied der Geschäftsführung der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldelphi), beging am 23. August das seltene Jubiläum der 40jährigen Zugehörigkeit zum Philips-Konzern. 1920 übernahm er einen Posten in der Glühlampenfabrik in Eindhoven, um 1927 zur Röntgenabteilung überzuwechseln. 1933 kam er nach Hamburg und trat hier in den Vorstand der zu Philips gehörenden C. H. F. Müller AG („Röntgen-Müller“) ein. Später, nach einem längeren Aufenthalt in Holland, kam er kurz nach dem Kriege wieder nach Deutschland, seiner zweiten Heimat, und hier hatte er den Neuaufbau der verschiedenen Philips-Fabriken zu leiten.

Oberingenieur Dr. Walter Knöpfel wurde zum Stellvertreter des neuen Technischen Direktors des Südwestfunks, Dr. H. J. von Braunnühl, ernannt. Dr. Knöpfel (52 Jahre) ging 1946 zum SWF nach Baden-Baden als Leiter der Planungsabteilung; hier erwarb er sich beim Aufbau der Rundfunk- und Fernsehsendernetze große Verdienste.

Am 4. August feierte **Direktor Hans Hendrik Neumann**, Geschäftsführer der Valvo GmbH, seinen 50. Geburtstag. Er ist seit 1949 bei der Deutschen Philips GmbH tätig gewesen, zuletzt fünf Jahre als Leiter der Filiale Hannover, ehe er vor drei Jahren auf seinen jetzigen, verantwortungsvollen Posten berufen wurde, der große organisatorische, technische und kaufmännische Fähigkeiten voraussetzt.

Prof. Dr. Max Dieckmann, seinerzeit Berater des Grafen Zeppelin in Fragen der Luftelektrizität und der drahtlosen Telegrafie, starb im Alter von 79 Jahren. Auf der Deutschen Verkehrsausstellung 1925 in München zeigte er die in seiner privaten Versuchsanstalt entwickelten Fernsehgeräte, die sich damals schon der Braunschen Röhre bedienten. Dieckmann begründete das Flugfunkforschungsinstitut Oberpfaffenhofen, das er bis 1944 leitete.

Direktor Dr.-Ing. Erich **Schulze-Herringen**, Leiter des Lorenz-Werkes Berlin, wurde vom Vorstand der Standard Elektrik Lorenz AG zum Generalbevollmächtigten ernannt. – Dipl.-Ing. Tankred **v. Hauteville**, Leiter der Vertriebsabteilung Drahtlose Technik und Weitverkehr der Lorenz-Werke, und Dipl.-Ing. **Ernst Hoene**, Leiter der Vertriebsabteilung Röhren und Rundfunkzubehör, wurden zu Direktoren ernannt. Mit diesen Ernennungen finden die Ausweitung ihrer Arbeitsgebiete und ihre Verdienste um die Ausdehnung des Geschäfts in ihren Bereichen ihre Anerkennung.

Ernennungen bei Schaub. In Würdigung ihrer Verdienste um den Ausbau und die Aufwärtsentwicklung des Schaub-Werks Pforzheim des SEL ernannte der Vorstand der Standard Elektrik Lorenz AG die Herren **Joachim Grambow** und **Erich Heyse** zu Direktoren. Direktor Grambow übernahm vor fünf Jahren bei Schaub die Leitung des technischen Bereichs, für den ihm später auch die Verantwortung übertragen wurde. Direktor Heyse, der Chef des Einkaufs, konnte vor zwei Jahren sein 25jähriges Dienstjubiläum bei dieser Firma feiern. Mit seiner Ernennung findet seine Fähigkeit, auch unter schwierigsten Bedingungen den reibungslosen Fluß der Fertigung von der Einkaufsseite her zu sichern, ihre Anerkennung.

Das **Tonstudio Schmitz**, Köln, Lützowstr. 1, besteht jetzt schon über 25 Jahre und verfügt deshalb über umfangreiche Erfahrungen auf allen Gebieten der Tonaufnahme. Seine Arbeitsgebiete sind Schallplatten- und Tonband-Aufnahmen in neuzzeitlichen Studios und außerhalb derselben, Umschnitte und Kopien.



ARLT's

Sonderangebot!

Mikro-Amperemeter (Einbau-Instrumente)

	Flansch:	Körper:	Preis:
100 µA	32 × 32 mm	22 mm Ø	DM 20.40
200 µA	32 × 32 mm	22 mm Ø	DM 17.65
500 µA	32 × 32 mm	22 mm Ø	DM 16.80
50 µA	42 × 42 mm	38 mm Ø	DM 23.10
100 µA	42 × 42 mm	38 mm Ø	DM 20.95
500 µA	42 × 42 mm	38 mm Ø	DM 17.25

bei Abnahme von 10 Instrumenten (auch sortiert) 5 % Mengenrabatt.

Feinlötkolben, 220 Volt, 30 Watt nur DM 8.95

**Fabrikneue Magnettonköpfe
Fabrikat Telefunken**

Halbspur-Kombikopf, 30 mH, 300 Ω, 4 µ Spaltbreite Type HSK 45 Stck. DM 5.50
 Viertelspur-Kombikopf (Stereo), 90 mH, 160 Ω, 4 µ Spaltbreite Type HSK 69 Stck. DM 6.75
 Halbspur-Wiedergabekopf, 1 Hy, 500 Ω, 4 µ Spaltbreite Type HK 65 Stck. DM 4.50
 Halbspur-Aufspreekopf, 50 mH, 120 Ω, 4 µ Spaltbreite Type SK 64 Stck. DM 5.—
 bei 10 Stck. Abnahme (auch sortiert) 10 % Mengenrabatt.

Isophon-Lautsprecher

Type P 1521/19/8 Oval, Korb 150 × 210, Sprechleistung: 4 Watt, Imp. 4 Ω Stck. DM 13.—
 Type P 915/19/8 Oval, Korb 95 × 155, Sprechleistung: 3 Watt, Imp. 4 Ω Stck. DM 11.—

Isophon-Kleinstlautsprecher

Type P 7,0/13/90, Korb 70 mm Ø, Sprechleistung: 0,5 Watt, Imp. 10 Ω.

Blaupunkt-Autosuper-Lautsprecher

mit Schaltwand, Anschlußkabel und Stecker. Type P 1018, Korb 100 × 180 mm, Sprechleistung: 3 Watt, Imp. 5 Ω DM 12.—

Lorenz-Hochtonlautsprecher (stat.)

Type LSH 85, Korb 85 mm Ø DM 2.50

Lautsprecher-Gitterblenden

225 × 145 mm braun DM 1.50
 255 × 165 mm braun oder elfb. DM 1.75
 205 × 85 mm braun oder gold DM -75

Druckastensatz (ohne Spulen)

7 Tasten, alle Kontaktstreifen voll bestückt nur DM 2.50

Druckasten-Aggregat Braun RC 61

7 Tasten UKW, K, M, L, To, Ferritantenne, Aus. (In Verbindung mit einem UKW-Tuner und einer Ferritantenne zu verwenden) mit Schaltbild DM 7.50

Kombi-Bandfilter AM/FM

468 KHz und 10,7 MHz mit Bandbreitenregelung DM 1.50

Lautsprecher-Bespannstoff

65 cm breit, goldbraunes Karomuster m DM 6.50
 63 cm breit, goldbraunes Rechteckmuster m DM 6.50
 125 cm breit, feines Goldmuster m DM 8.50
 19 cm breit, feines Beige-Muster m DM 1.25

Rundfunk-Leergehäuse

Telefunken „Operette“, Holz, braun, poliert, 59 × 36 × 26 cm DM 7.50
 Telefunken „Gavotte“, Holz, braun poliert, 46 × 30 × 20 cm DM 3.50
 Telefunken „Concertino“, Holz dunkel poliert, 63 × 38 × 28,5 cm DM 9.—
 Braun „S 4458“, Holz, dunkel poliert, 48 × 21 × 27 cm DM 7.—

Potentiometer

1,3 MΩ log mit 2pol. Drehschalter nur DM 1.50
 1,3 MΩ log ohne Schalter nur DM -90
 0,5 MΩ log mit 2pol. Schalter nur DM 1.50
 16 MΩ log ohne Schalter nur DM -90
 1,3 MΩ log mit Schiebeschalter nur DM 1.75
 1 MΩ log mit Dreh-Netzschalter und Schiebe-Umschalter nur DM 1.95
 1 MΩ log + 1,3 MΩ log (Doppelpoti) nur DM 1.—
 1 MΩ log + 1,6 MΩ log (Doppelpoti) nur DM 1.—
 Flachtrimmer 700 kΩ nur DM -40

Nur solange Vorrat reicht.

Arlt-Radio Elektronik-GmbH

Düsseldorf, Friedrichstr. 61a, Ruf: 8 00 01, Postscheck: Essen 373 36

Arlt Radio Elektronik Walter Arlt GmbH

Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Str. 27, Ruf: 60 11 04 Postscheck: Berlin W 197 37

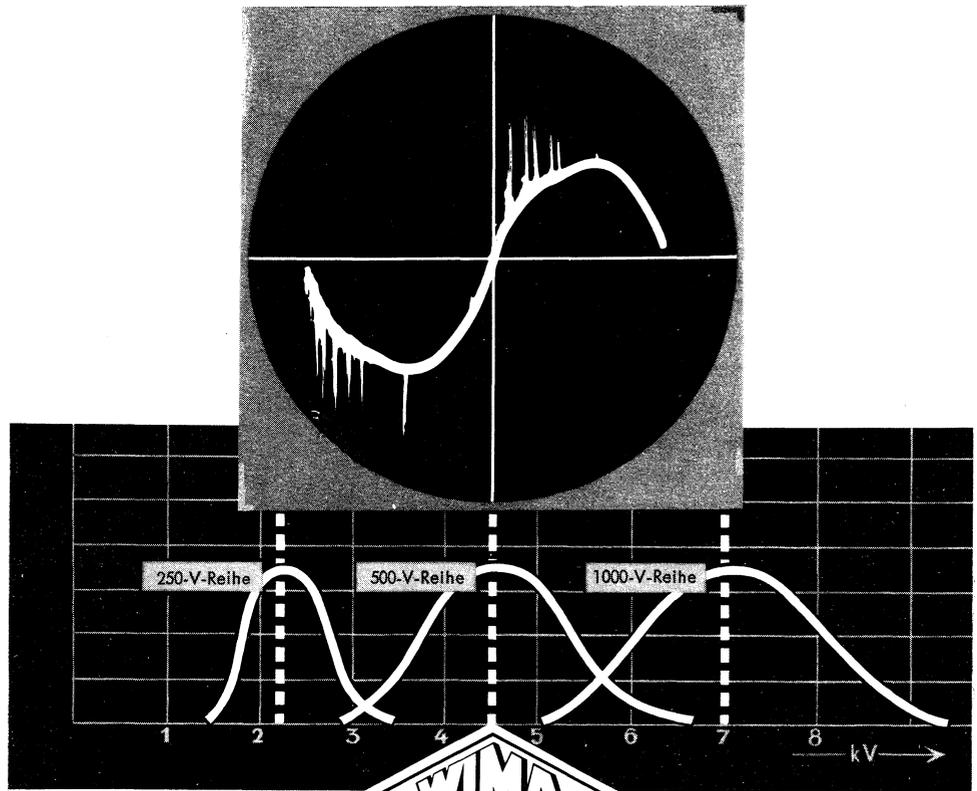
Arlt-Elektronik

Stuttgart, Rotebühlstr. 93, Ruf: 62 44 73 Postscheck: Stuttgart 401 03

Die qualitätsmäßigen Eigenschaften von Kleinkondensatoren werden bestimmt durch Isolationswiderstand, Verlustwinkel, Feuchtigkeitssicherheit und Temperaturbereich. Für die moderne Anwendungstechnik verdienen zwei weitere Merkmale noch besondere Beachtung:

IONISATIONSGRENZE UND MITTLERE DURCHSCHLAGSSPANNUNG

Diese beiden Meßgrößen bestimmen entscheidend das Lebensdauerverhalten der Kondensatoren.



Tropydur KONDENSATOREN

sind aufgrund ihres Herstellungsverfahrens weitestgehend frei von Lufteinschlüssen. Dies erklärt das besonders günstige Ionisationsverhalten und die hohe mittlere Durchschlagsspannung.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren werden millionenfach in Rundfunk- u. Fernsehgeräten verwendet!



WILHELM WESTERMANN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

Mannheim, Augusta-Anlage 56

Neue Druckschriften auf Anfrage



Mikrodyn-Batterien



FÜR JEDES KOFFERGERÄT

Es ist nicht einerlei, welche Radio-Kofferbatterie Sie verwenden!

PERTRIX-Mikrodyn-Batterien haben geringes Gewicht, lange Lagerfähigkeit und sind überaus leistungsstark. Deshalb werden sie auch in aller Welt verwendet.

Fr. 5084/1

PERTRIX-UNION GMBH · FRANKFURT/MAIN

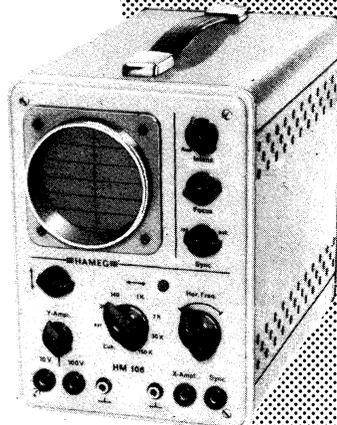
HAMEG- MESSTECHNIK

Neu

Oszillographen

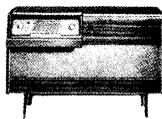
für alle

Ansprüche



TECHN. LABOR KARL HARTMANN

Frankfurt a. M., jetzt: Kelsterbacher Str. 17



Braun-Musikschrank HM 2, leer
960 × 790 × 380 mm **89.50**

ditto, MM 4
1120 × 750 × 385 mm **79.50**
Schallwand mit 2 Breitband-,
1 Hochtonlautsprecher **34.50**

Rundfunk-Einbau-Chassis Imperial 407
verwendbar f. vorstehende Musikschränke, 6 RÖ.,
17 Krs., U-K-M-L, 7 Druck- und 5 Klangtasten,
5,5 W Endstufe mit Röhren **149.50**

Originalgehäuse zu Imperial 407
poliert, 68 × 41,5 × 27 cm **19.50**

Rundfunkgehäuse aus Industrie-Fertigung
LOEWE OPTA „Komet“, leichte Fehler **3.50**
KÜRTING, Nußbaum poliert **4.50**
SABA „Villingen“ **5.50**

Fabrikneue Bildröhren
mit kleinen Kratzern, 53 cm Schirm, 90° Ablenkung,
elektrostatische Fokussierung **119.50**
ditto, 110° Ablenkung **139.50**

Tonbandgerät TM 2, Doppelspur, 19,5 cm Band-
geschwindigkeit **149.50**

Tonbandgerät „Smaragd“, Koffergehäuse mit 5 Druck-
tasten, Doppelspur, 19 cm Bandgeschwindigkeit., ein-
gebaute Endstufe und Kontroll-Lautspr., Mag.
Auge **224.50**

dazu passendes
KOMBINIERTES KRISTALL-, TISCH-
UND STÄNDER-MIKROFON
Frequenzgang 30–10 000 Hz, mit Stecker **18.50**

KRISTALL-KLEINMIKROFON „Baby“
Frequenzgang 80–8000 Hz m. Gummi-
haftfuß, 1,5 m Anschl.-Schnur ohne
Stecker **9.50**

Min.-Lautspr. 41 mm ϕ 57 mm ϕ 70 mm ϕ
6.95 7.50 7.75

Ovallautsprecher 1 W 2,5 W 3 W 6 W 8 W
perm.-dyn. **4.95 7.95 9.50 14.50 19.50**

SIEMENS Zerkhacker-Patrone Tirls 115 e
6 Volt für Fernsteuerung **9.50**



Fein-Einstelltrieb 1 : 8
Präzisions- Ausführung mit Metall-
Skala, 6 mm Achsbohrung, 53 mm ϕ ,
180°- oder 270°-Einteilung **7.95**

Kleinst-UKW-Einbau-Super, Allstrom, m. EC 92,
2 × HF 94, 150 × 38 × 75 mm **44.50**

Transistor-Super-Spulensatz, 3 abgeschirmte ZF-
Spulen, 1 Osz.-Spule, Ferritstabantenne, Wellen-
bereich 500–1600 kHz **14.50**

Original AEG Fernseh-Selengleichrichter
220 V, 300 mA, Einwegschaltung **5.75**

Morsetaste, kleine handliche Form, Metallteile ver-
silbert, Grundplatte Bakelit 80 × 45 mm **5.95**

ditto mit Summer (für Monozelle 1,5 V), verstell-
bare Tonlage, 170 × 70 mm **7.95**

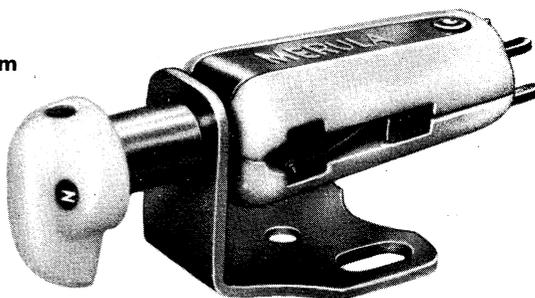
Aufträge unter DM 10.– können nicht ausgeführt
werden. Versand per Nachnahme zuzüglich Vers-
andspesen. Teilzahlung bis zu 12 Monate bei
Käufen über 50.– DM. Fordern Sie unsere Liste T 25.

TEKA Weiden/Opt.
Bahnhofstraße 252 b

Compatibles Kristall-Stereosystem STK 494 drehbar.

Frequenzbereich: 30 - 12000 Hz
Ausgangsspannung: > 600 mV / 1000 Hz
Übersprechdämpfung: > 20 dB / 1000 Hz
Rückstellkraft: < = 2 = p / 60 μ
Pegelgleichheit: < 2 dB

Verkleinerte Abmessungen, voll austauschbar.
Lieferbar mit Saphir oder Diamant.

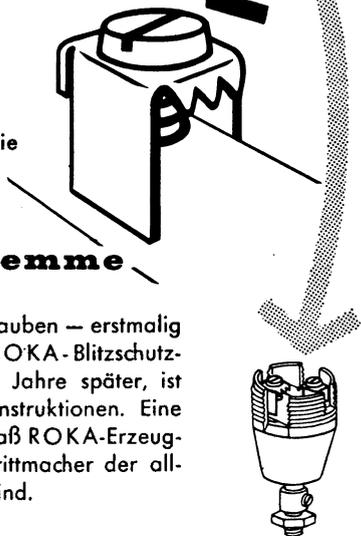


F+H SCHUMANN GMBH

MERULA jetzt noch besser...

Tue nicht zwei Handgriffe wenn einer genügt

Das sind goldene Worte von Ford, den seine rationellen Arbeitsmethoden nicht weniger berühmt gemacht haben als seine ersten hochbeinigen Autos. Welches der zahlreichen ROKA-Erzeugnisse Sie auch nehmen mögen, alle sind mit wenigen Handgriffen leicht und zeitsparend zu montieren. Es läßt sich also rationeller mit ihnen arbeiten.



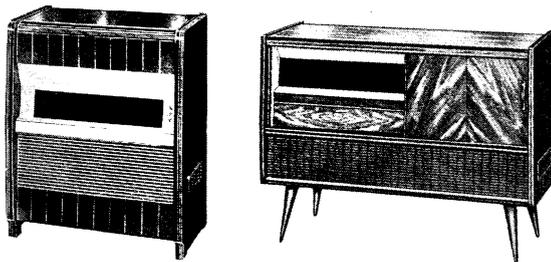
Ein Beispiel dafür ist die

federnde Anschlußklemme

statt üblicher Kontaktschrauben — erstmalig 1954 verwirklicht im ROKA-Blitzschutzautomaten. Heute, viele Jahre später, ist sie Vorbild anderer Konstruktionen. Eine sinnfällige Bestätigung, daß ROKA-Erzeugnisse oft genug die Schrittmacher der allgemeinen Entwicklung sind.

SPRINGER

ROBERT KARST BERLIN SW 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · F. S. 0018 30 57



Auf Grund neuer Einkäufe können wir preisgünstig anbieten:

Graetz-Luxus-Musiktruhe , leer, Type Moderato, Maße: 103 x 76 x 38 cm, für Chassis bis 55 cm Breite. Hell oder dunkel hochglanzpoliert	95,—
Graetz-Luxus-Musiktruhe , leer, Maße 78 x 64 x 40 cm, für Chassis bis max. 58 cm Breite. Hell oder dunkel hochglanzpoliert	65,—
Graetz-UKW-Tuner , für ECC 85. C-Abstimmung, abgeglichen. Durch leichte Änderung vorzüglich geeignet als Converter für 2-m-Band	4,75
Holzcharge für Tonbandchassis , Maße: 31 x 23 x 11 cm, Nußbaum poliert	2,50
Saja Synchronmotore 78 U/min	4,50
180 U/min	4,50
Schneidmesser 31 cm Ø dazu	3,50
Drucktastensitze 8 Tasten, per Satz	1,—
11 Tasten, per Satz	1,95
Bildröhren , 100% elektr. in Ordnung, jedoch kleine Fehler wie Kratzer o. ä. AW 53—80 (90°)	98,—
AW 53—88 (110°)	90,—
Preßstoff-Naval-Fassungen , HF-sicher mit Metallflansch per %	15,—
4 pol. Tuchel-Diodenstecker m. Dioden-Einbaubuchsen	
4 pol. Einbaubuchse	1,—
2polig	—,30
Ventilator-Motoren 220 V~ m. 3polig	—,45
Flügel, völlig geräuschl. Lauf 9,95 4polig	—,40
5polig	—,40
Schnur-Übertrager f. dyn. Mikrofone „Labor S“	
3 m lang	10,50
5 m lang	11,50
Weicheisen-Einbau-Instrumente für ∞, Ø 83/65 mm, Skala 0—250 W. Vollausschlag ca. 10 Volt	4,85
Sortimente für die Werkstatt!	
1 kg = ca. 550 Stck. keram. Kondensatoren	5,50
1 kg = ca. 180 Stck. keram. Trimmer	5,50
1 kg = ca. 250 Stck. Rollkondensatoren	10,50
Jedes kg ist reich sortiert. Alle 3 kg zusammen bezogen, statt 21,50 nur 20,—	
Versand per Nachnahme. Verpackung frei. Porto zu Lasten des Empfängers. Zwischenverkauf vorbehalten.	

NADLER

Radio — Elektronik

Berlin SW 61
Friedrichstr. 207



M O N O

S T E R E O

STEREONETTA III

STEREO-COLONNA

Lautsprecher für mono und stereo

ISOPHON-WERKE GmbH · Berlin-Tempelhof

Besuchen Sie uns bitte auf der
Deutschen Industrie-Ausstellung Berlin 1960 · Halle I/West (Schlesien), Stand 27



OHG

Liefert alles sofort
und preiswert ab Lager

Lieferung nur an
Wiederverkäufer!

Preiskatalog und
Sonderangebot werden
kostenlos zugesandt!

Inh. E. & G. Szebehelyi
SOMMER-Sonderangebots-Liste kostenlos!

Telefunken-Transistoren:

OC 603 DM 2,75 OC 604 DM 3,20

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

Das WEGO-Fabrikationsprogramm

- Statische- u. Störerschutz-Kondensatoren
- Störerschutz-Kondensatoren
- 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 31581/82 Telex 0772816



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

TRANSFORMATOREN
 Serien- und Einzelanfertigung
 aller Arten
 Neuwickl. in ca. 10 A.-Tagen
Herbert v. Kaufmann
 Hamburg - Wandsbek 1
 Rüterstraße 83

**Wegen Aufgabe des Elac-Geschäftes
 geschlossen zu verkaufen:**

1 Verstärker (Vollverstärker)	25 W	DM
1 " "	75 W	600.-
1 Vollverstärker	60 W amerik.	200.-
2 Tonsäulen Telefunken klapptastbar	50 W	à DM 500.- 1000.-
6 Lautsprecher 1/4 Gruppe	25 W (Metall)	à DM 200.- 1200.-
3 Trichter	20 W	à DM 150.- 450.-
1 Schneidverstärker Telefunken	20 W	200.-
1 Transistor Mischpult Philips		300.-
1 Spannungs-Konstanthalter	1000 W + - 0,1%	300.-
3 Mikrofonständer		100.-
2 Mikrofone Telefunken		100.-
Zu besichtigen bei:		DM 4450.-

Radio Heinr. Breitenfelder Friedberg/H., Kaiserstr. 114

Bildröhren-Meßgerät W 21

Zum Nachmessen von Bildröhren auf Heizfadenfehler einschl. Wendelschluß, hochohmigen Isolationsfehlern zwischen den Elektroden, Sperrspannung, Verschleiß, Vakuumprüfung usw. Nur ein Drehschalter wie bei unseren Röhrenmeßgeräten. Bitte Prospekt anfordern!
 Die Bedienungsanweisung mit Röhrendaten, Tabellen usw. ist gegen 40 Pf in Briefmarken erhältlich.

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

HOPT-Lufttrimmer 17 pF	DM
HOPT-Lufttrimmer 30 pF	-80
FM-Bandfilter 10,7 MHz (45 x 25 x 12 mm)	-80
	1.40

Preiswerte Transistoren und Germaniumdioden

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 65 SIEMENS	2.90
NF-Transistor ähnlich TF 75 SIEMENS	2.90
NF-Transistor ähnlich TF 77 SIEMENS	3.20
Leistungstransistor 4 W ähnlich TF 80	
SIEMENS	3.90
OC 170 (HF-Transistor f. KW)	8.90
OC 171 (HF-Transistor f. UKW)	9.90
Allzweck-Germanium-Diode (TKD)	-95
Allzweck-Germanium-Diode R 232	-80

Besonders preiswert! (Restposten)

Transistor OC 603 (TELEFUNKEN)	1.90
--------------------------------	------

Breitband-Lautsprecher, beste Industriequalität 5 Ω, Duo-Membrane, Frequenzbereich bis 18 000 Hz

3 W 120 mm Ø	8.90
4 W 160 mm Ø	10.90
6 W 190 mm Ø	14.90

Besonders preiswerter Kleinlautsprecher:

1 W 100 x 60 mm Ø	4.50
Netztrafo (Einweg) prim. 110/127/150/220 V sek. 1 x 275 V/60 mA, 6,3 V/3 Amp., 6,3 V/0,8 Amp.	7.50

„MP“-Kondensatoren

1 MF 450-V-Betriebsspannung, 55 x 35 mm Ø	-95
8 MF 750-V-Betriebsspannung, 155 x 45 mm Ø	3.50

Tauchlack-Kondensator (WIMA)

2 000 pF 500/1500 V	-20
4 700 pF 500/1500 V	-20
10 000 pF 500/1500 V	-25
25 000 pF 125 V	-20
25 000 pF 250/750 V	-20
47 000 pF 500/1500 V	-30
50 000 pF 1/3 KV	-35
0,1 MF 1/3 KV	-50
0,47 MF 250/750 V	-50

Kleinst-Elkos

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
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
100 MF 12/15 V (34 x 8 mm Ø)	-45
250 MF 12/15 V (42 x 20 mm Ø)	-60

Elkos (Alub., Schränkklappen)

50 MF 350/385 V	1.30
32 + 32 MF 350/385 V	1.40
50 + 50 MF 350/385 V	1.70
100 + 50 MF 350/385 V	2.10
100 + 50 MF 450/500 V	2.90

Gleichrichter (AEG)

E 220 C 60 L (Schränk.)	2.30
E 250 C 120 M (Schraubverschl.)	3.90
B 250 C 90 L (Schränk.)	2.90

Flachgleichrichter (SIEMENS)

E 60 C 130 (f. Betrieb v. Gleichstromrelais an)	-70
E 250 C 130	3.90
E 500 C 50	3.40
B 150 C 225	1.90
B 220 C 120	4.30

Fernsehgleichrichter

E 250 C 400	6.90
Plattenspielmotor 220 V, kräftige Ausführung (aus Telefunken-Wechsler)	5.90
Plattenspielmotor (aus Telefunken-Hi-Fi-Wechsler)	6.90

SIEMENS-Universalmotor

220 V 50 Hz, 100 W, 9000 U/min, vollentstört. Maße: 75 mm Ø, 100 mm Länge, Achsstummel: 6 mm Ø, 30 mm lang	16.90
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

Restposten Einbau-Voltmeter (Dreheisen)

150 V Fl.-Ø 80 mm	8.50
250 V Fl.-Ø 160 mm	12.50

Unsere beliebten Sortimente:
 (Industrie-Restposten, neueste Fertigung):

Kondensatoren-Sortiment, keram. 100 Stk. 1-500 pF	6.-
Kondensatoren-Sortiment, Styroflex 100 Stk. 100-10 000 pF	6.-
Widerstands-Sortiment (1/4-3 W) 100 Stk.	6.-
Sortiment Drahtwiderstände (1-15 W) 100 Stk.	10.-



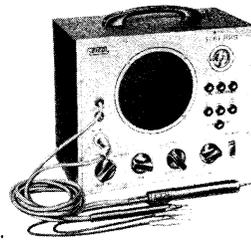
Radio- und Elektro-Handlung
 (20 b) BRAUNSCHWEIG
 Ernst-Amme-Straße 11 · Fernruf 2 13 32

EICO
Prüf- u. Meßgeräte sind weltbekannt

Aus unserem großen Lieferprogramm bieten wir besonders an:

EICO **Signalverfolger Modell 147 de Luxe**

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



Betriebsfertig DM 239.- Bausatz DM 189.-

EICO **Wobbelsender und Markengeber Modell 368**



5 Wobbelbereiche
 3-216 MHz
 auf Grundfrequenzen,
 4 Markengeberbereiche
 2-225 MHz,
 eingebauter

Quarzoszillator, magnetisch-elektronische Wobbelung, Phasenregler, Rücklaufastung.

Betriebsfertig DM 549.- Bausatz DM 425.-

EICO **Wobbelsender Modell 360**



Frequenzbereich
 500 KHz — 228 MHz,
 Hub: 0-30 MHz,
 eingebauter
 Quarzoszillator.

Betriebsfertig DM 299.- Bausatz DM 249.-

EICO **Meßsender Modell 324**



Universal Meßsender in Luxus-Ausführung,
 7 Frequenzbereiche von
 150 kHz bis
 435 MHz ± 1,5%

Betriebsfertig DM 235.- Bausatz DM 185.-
 Aufpreis 220 V DM 15.-

EICO **Meßsender Modell 320**



7 Frequenzbereiche
 von
 150 kHz — 102 MHz

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

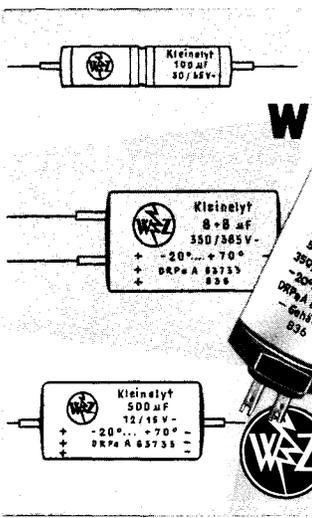
Über 1 Mill. EICO-Geräte in aller Welt!

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



HANS DOLPP
 Augsburg
 Zeugplatz 9
 Telefon 17 44

Alleinvertreib für die Bundesrepublik



WZ-KLEINELYT
Nieder- und Hochvolt
Elektrolyt-Kondensatoren

- Kleine Abmessungen
- Höchstmass an Qualität
- gleichbleibende Güte

WILHELM ZEH KG.
FREIBURG I. BR.

THORENS
Präzisions-
Plattenspieler
speziell für Hi-Fi- und Stereo-Wiedergabe



TD 124
Das Gerät, das höchste Ansprüche erfüllt

DEUTSCHE VERRETUNG
Herbert Anger
FRANKFURT AM MAIN
TAUNUSSTRASSE 20

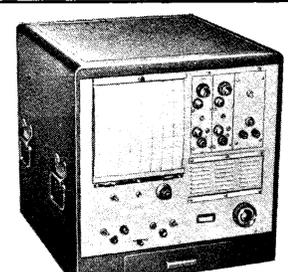
Wir sind spezialisiert auf

Übersee-Export von Bauteilen für Radio - Phono - Television

In enger Zusammenarbeit mit deutschen Industriefirmen bieten wir Zentraleinkauf, Sammelverschiffungen, Informationen über Neuheiten, Unterstützung beim Aufbau nationaler Industrien.

Kontaktaufnahme wird erstrebt zu Industrie, Handel und fachkundigen Vertretern in Übersee.

telectro components g. m. b. h.
Bremen P. O. Box 1141



Sanborn-2-Koordinaten-Schreiber 670 A

- Optische XY-Schreibgeschwindigkeit > 63m/sec
- Frequenzverlauf flach bis 100 Hz
- Auswechselbare Vorverstärker
- Schrift sofort auf ultraviolett-empfindlichem Papier sichtbar

In diesem Gerät arbeiten zwei Spiegelgalvanometer so mit einem Festspiegel zusammen, daß sie den Lichtstrahl einer Projektionslampe in zwei Koordinaten auslenken und auf das Registrierpapier richten. Der Papierwechsel ist bei Tageslicht möglich und die Schrift erscheint sofort. Für Archivzwecke kann sie zusätzlich fixiert werden.

VERTRIEB: NEUMÜLLER U. CO. GMBH
München 15 · Tintorettostraße 13 · Telefon 570558

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

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

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme
Heinze Großhandlung, Coburg, Fach 507



RALI **ORION**

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

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

Ausbildung zum Techniker und Ingenieur
im Tagesstudium oder auf dem Weg der Fernvorbereitung mit anschl. Seminar und Examen.

Prospekte durch das
TECHNISCHE LEHRINSTITUT · WEIL AM RHEIN
(Höhere Technische Lehranstalt)

Vertragsmontagen und Kundendienst für

Wechselsprechanlagen

usw. können im Raum Württemberg von Stuttgarter Spezialfirma auf eigene Rechnung laufend übernommen werden. Zuschriften unter Nr. 8091 B

Erhöhte Betriebssicherheit durch

contralin
kontaktschutz-oel

gegen die Bildung kontakthemmender Oxyd- und Sulfidschichten unentbehrliche Kontaktpflegemittel für alle Geräte der Radio-, Fernseh-, Phono-Industrie, Fernmelde-, Funk-, Kino-Technik, Auto-Elektrik, Motorenbau, Elektronik, und vieles andere mehr garantiert frei von Schwefel, Alkalien und Mineralsäuren

Einige Vertretungsbezirke noch frei

HANS KANNENBERG
CHEM.-TECHN. FABRIK
(14a) OETISHEIM/WÜRTEMBERG

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30V Sperrspg. liefert

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

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

„Drüvela“
DRWZ., Gelsenkirchen 4



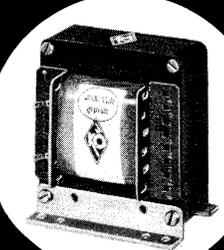
SORTIMENTKASTEN
schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 18

MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk
Feldafing bei München

Kaufe:
Quarz-Meßgerät und Frequenz-Messer TS 174 U

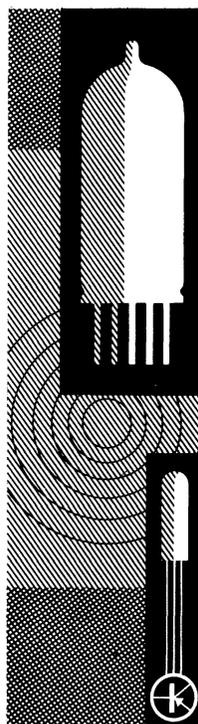
Verkaufe:
US-Flugzeug-Filmkamera
Zuschriften erbeten unter Nr. 8087 V

SPEZIALTRANSFORMATOREN
für Netzwanlder
Hochspannung
Elektronik
Amateure
Modulation
Fernsehregelung
NF- u. Hi-Fi-Technik



Neuwicklungen sämtlicher Typen
Qualitäts-Ausführung. Bis 1500 Watt.

INGENIEUR HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister · Hannover · Ubbenstr. 2



W

**Radoröhren
Spezialröhren**

Dioden u. Transistoren aller Art
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT

Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Aufseßplatz 4, Telefon 4 59 07

FEMEG



Sonderposten

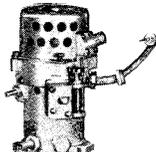
US-Wechselgleichrichter
komplett mit Zerrhacker, Trafo,
Drossel, Kondensatoren, Blech-
gehäuse

Durch Umbau die ideale Span-
nungs- und Stromquelle für
eine Fahrzeugstation.

Im Originalzustand: 12 V = auf
8 V 35 Amp. — Nach Umbau
Eingang: 6 V oder 12 V =
umschaltbar
Ausgangs: 500 V ca. 200 mA =
Gewicht: ca. 9 kg
Größe: 1230 x b 175 x h 170 mm
Zustand: sehr gut

Preis im Originalzust. **DM 96.60**
Umbauanleitung mit Daten und Schaltbild **DM 2.50**

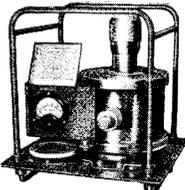
US-Dezimeter-Oszillator versil-
bert, komplett geschaltet, mit
Auskopplleitung. Bereich: 990
bis 1040 MHz, veränderlich, mit
Röhre 2 C-39 ungebraucht.
Preis **DM 96.-**



US-Hohlraumresonator
(stark vergoldet) ca. 800 bis
2000 MHz, veränderlich, mit
Röhre 2 C-40 ungebraucht.
Preis **DM 260.-**



US-Hohlraumwellenmesser
versilbert, Bereich: 2900 bis
3150 MHz. Mikrometerab-
stimmung mit Mikroam-
peremeter und Silizium-
diode. Preis **DM 1350.-**



**US-Dezimeter Sende-Empfän-
ger**, Type RT-7/APN-1, Bereich
418-482 MHz, veränderlich, fa-
brikneu. Preis p. St. **DM 95.-**

Geräte-Sonderlisten anfordern
FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35



ETONA
Schallplattenbars
IN ALLER WELT

ETZEL-ATELIERS
ABT. ETONABARS

Aschaffenburg, Postfach 795, Telefon 22805

Farbvermerk anfordern

Elkoflex

Gewebe- u. gewebelose
Isolierschläuche

Isolierschlauchfabrik
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

für die Elektro-, Radio-
und Motorenindustrie

Werk **Berlin NW 87**, Huttenstraße 41 - 44
Zweigwerk **Gartenberg/Obb.**, Rübzahlstraße 663

Rundfunk-, Fernseh- und Elektrounter-
nehmen sucht

**Auslieferung — Auslieferungslager
mit Service und Kundendienst**

der obigen Branche für Raum Süd Han-
nover-Kassel.

Angebote erbeten unter Nr. 321

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN/Jlter

**Moderne
Schwingquarze**

auch
Spezialanfertigung
Katalog und Preisliste
anfordern

R. Hintze Elektronik
Berlin-Friedenau, Südwestkorso 66

CHANCE!

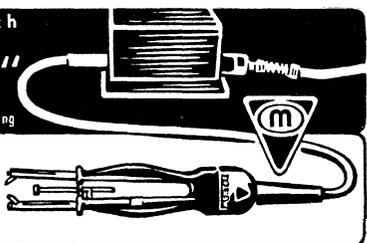
Tüchtiger Rundfunk-Fs.-Fachmann m. Führerschein
Kl. III und möglichst englischen Sprachkenntnissen
(nicht Beding.) als Mitarbeiter und Teilhaber für
kleines Fachgeschäft ges. Einlage DM 15-20.000.-

Angebote unter 8083 R

Rationalisierung durch
MENTOR
Abisolierzange „ISOLEX“
(Deutsches Patent)

„ISOLEX“ ermöglicht eine 500%ige Produktionssteigerung

ING. DR. PAUL MOZAR
Fabrik für Elektrotechnik
u. Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085



Mittlerer Betrieb in Süddeutschland,
100 Beschäftigte, hat noch

FREIE FERTIGUNGS-KAPAZITÄT

für Montage, Verdrahtung oder auch
komplette Herstellung von elektronischen
Bauteilen und ganzen Geräten.
Zuschriften erbeten unter Nr. 8090 A

**ROBERT-SCHUMANN-KONSERVATORIUM
DER STADT DÜSSELDORF**

Direktor: Prof. Dr. Joseph Neyses

Abteilung für Toningenieur

Ausbildung von Toningenieur für Rundfunk u. Fernsehen,
Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die
elektroakustische Industrie

Auskunft, Prospekt und Anmeldung:
Sekretariat Düsseldorf, Inselstraße 27a, Ruf 44 63 32

Für unser modernes Tonstudio suchen wir eine

TONTECHNIKERIN

Ihr Aufgabengebiet umfaßt selbständige Tonaufnahme, Schnitt,
Archivierung, Bedienung von Kopieranlagen. Technisches Gefühl
und schnelle Auffassungsgabe setzen wir voraus. Erwünscht sind
ferner Fremdsprachenkenntnisse. Bitte senden Sie uns einen kurzen,
handgeschr. Lebenslauf m. Angaben über Ihre Gehaltsvorstellungen.

LAUX Gesellschaft für Verkaufsförderung mbH
FRANKFURT (MAIN), An der Hauptwache (Schillerstraße 2)

**Fernsehtechniker
Rundfunkmechaniker**

mit selbständigem Wirkungsbe-
reich für großes Einzelhandels-
geschäft in Dauerstellung ge-
sucht. Führerschein erwünscht.



**am Rathaus
Oberhausen (Rhld.)**

Graetz**FERNSEHEN****R
A
D
I
O**

Für unsere Werke in Altena, Bochum und Dortmund suchen wir

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Arbeitsplätze bieten wir im Radioprüffeld, Fernsehprüffeld, Radio- und Fernשמusterbau (Arbeitsvorbereitung), Rundfunk- und Fernsehentwicklungslabor und in der Fertigungsüberwachung.

Für ledige bzw. lediggehende Bewerber können sofort je nach Wunsch Unterkünfte in modern eingerichteten Ledigenwohnheimen oder nette möblierte Zimmer zur Verfügung gestellt werden. Bei verheirateten Bewerbern Wohnungsgestellung nach Vereinbarung.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbittet

GRAETZ Kommanditgesellschaft Altena (Westf.) Einstellbüro

Wir suchen zum baldigsten Eintritt für unsere Abteilung Fernsehtechnik

Video- und NF-Techniker

für Meßdienst mit möglichst abgeschlossener Ausbildung

Mikro-Assistenten

mit entsprechenden beruflichen Voraussetzungen

1 Filmvorführer

für Bedienung von elektronischen Filmabstern

1 technischen Zeichner u. Teilkonstrukteur

Schriftliche Bewerbungen oder persönliche Vorstellung unter Vorlage der üblichen Unterlagen erbeten.

BAVARIA Atelier Gesellschaft m. b. H.
MÜNCHEN-GEISELGASTEIG, Bavaria-Filmplatz 7

Zur Durchführung von modernsten Entwicklungen auf dem Gebiet der Pulstechnik und Elektronik werden

**einige höchstqualifizierte
Diplom-Ingenieure
Ingenieure
Techniker und
Teilkonstrukteure** gesucht.

Für die vorgesehene Tätigkeit – Raum Köln – sind mehrjährige Erfahrungen Voraussetzung. Wohnungen werden zur Verfügung gestellt.

Die vorgesehene Dotierung der Stellen entspricht den gestellten hohen Anforderungen.

Bewerbungen – streng vertrauliche Behandlung zugesichert – unter Nr. 8081 N an den FRANZIS-Verlag erb.

PHILIPS

sucht:

Entwicklungsingenieur

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

HF-Ingenieure und Elektro-Ingenieure

für Arbeitsvorbereitung und Meßgeräteabteilung.

Radio- u. Fernsehmechaniker Fernsehtechniker

für die Fernsehgerätefertigung.

Schriftliche Bewerbungen 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

Apparatfabrik Krefeld
Fernsehgerätefertigung
Personalabteilung
Krefeld-Linn

GESCHÄFTSMANN

ledig, gut ausseh., Anf. 30/1,65 m

sucht: Seele für das Geschäft

Angestellte oder Tochter aus der Radio-Elektro-Branche angenehm.

Bedingung: Herz, nett, schlank, freundlich und Liebe zum Beruf. - Beiderseitiges Kennenlernen durch Briefwechsel. Welches Mädel mit viel Herz und Charme möchte gern Chefin eines großen Betriebes sein?

Zusend. unt. Nr. 8089 X an Franzis-Verlag, München

Radio- und Fernstechniker

(auch Meister) mit möglichst großer Erfahrung auf dem Fernsehgebiet für modernes Spezialgeschäft in schöner Bodensee-Stadt für Dauerstellung gesucht. Bei entsprechender Eignung Einsatz als Werkstattleiter im Angestellten-Verhältnis möglich. Bewerbungen mit kurzem Lebenslauf und Lichtbild unter Nr. 8084 S erbeten

Junger Rundfunk- und Fernsehmechaniker

gesucht von alteingeführtem Radio-Fernseh-Fachgeschäft. Geboten wird ausbaufäh. Dauerstellung bei guter Bezahlung und evtl. Wohnraumbeschaffung. Weniger erfahrenen Kräften wird ggf. Gelegenheit gegeben, ihre Kenntnisse zu vervollständigen.

Bewerbungen unter Nr. 8086 U

Rundfunk - Fernsehstechniker

gute Fachkraft, für sofort oder später gesucht, bei guter Bezahlung und Dauerstellung, evtl. kann Wohnung gestellt werden. Angenehmes Betriebsklima, schöne, modernst eingerichtete Werkstatt.

RADIO - NORD

Rundfunk- und Fernseh-Spezialhaus
Köln-Nippes, Neuffer Straße 257-261

Tüchtigen

Rundfunk- und Fernsehmechanikermeister

für ausbaufähige Dauerstellung von führendem Fachgeschäft im Raum Bielefeld gesucht.

Angebote unter Nr. 8092 D

Meister oder Techniker

als Werkstattleiter aus der

- Radio- u. Fernsehstechnikerbranche per bald oder später gesucht. Obertarifl. Bezahlung. Betriebswohnung kann gestellt werden.

RADIO-HESSLER Ing. u. Meisterbetrieb
DORTMUND · MÜNSTERSTRASSE 76

HF - Techniker

48/190, Spitzenkraft, repräsentative Erscheinung, verhandlungsgewandt, Erfahrung in Menschenführung, fachschriftstellerisch tätig, kaufm. Kenntnisse sowie Kenntnisse der Starkstrom- u. Ela-Technik, zuverlässig auch im Außendienst, sucht

leitende Stellung

in Betrieb, Fertigung, Entwicklung, Beratung oder Revision. Angebote mit kurzer Angabe des Aufgabenbereichs erbeten unter Nr. 8088 W

KLEIN - ANZEIGEN

STELLEN GESUCHE UND - ANGEBOTE

Elektro-Meister, 24 J., m. Ges.-Prüf. Rundf.- und Fernsehstechnik, led., Führersch. III, sucht passende Stellung. Kenntnisse auch in Antennen-, Ela-, Signal-, Ruf- u. Uhrenanlagen. Elektronik angenehm. Zuschriften erbeten unter Nr. 8078 K

Rundfunkstechniker, 22 J., Fernseh., ledig, Führerschein, Englischk., vertr. mit allen vork. Arb., z. Z. als Tontechn. tätig, sucht entspr. Stelle i. In- o. Ausl., mögl. Außend. o. Vertr. Angebot unter Nr. 8077 H

Alteingeführtes Fachgeschäft in Südbaden sucht selbständigen Radio- und Fernsehmechaniker, spätere Geschäftsübernahme möglich. Angebote bitte unter Nr. 8079 L

VERKAUFE

Verkaufen gegen Höchstgebot einen Prüfender SMF Rhode & Schwarz, 100 kHz bis 11 MHz. 1 Testbild Generator Grundig Typ 372. 1 Fernseh-Wobbler und Markengeber Grundig Typ 371. Neuwertig - im besten Zust. Radio-Graf, Köln/Rhein, Heumarkt 43

HAMMARLUND HQ180E, Export-Modell für 220 V/50 Hz, mit Lautsprecher, fabrikneu, DM 1500.-. TELCO GmbH, Baldham bei München, Postfach 9. Telefon Zorneding (081 06/83 92)

Edison-Sammler 2,4 V - 10 Ah DM 8.90. Wehrmachtgeräte und Einzelteile, Angebotsblätter gratis. Krüger, München, Erzgießereistr. 29

SUCHE

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

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

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

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

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

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

VERSCHIEDENES

Schallplatten-Herstellung, Tonaufnahmen für: Film - Funk - Wirtschaft, Tonstudio u. Ela-Technik, Ingenieur Franz Kreuz - Trier - Postfach 501

4tägige Praktische Fernsehlehrgänge in München (Lehrsaal des Elektrohandwerks und in Kempten/Allgäu. Bitte Prospekt anfordern bei Ing. A. Fahrner, Kempten/Allg., Floßerweg 6 1/2

Schallplatten-Aufnahmen von Ihren Bandaufnahmen fertigt: STUDIO LEO POLSTER, Hamburg 1, Danziger Str. 76

Nordfunk, Elektronik-Versand. Neue Anschrift: Bremen, Herdentorsteinweg 43, 1 Minute v. Hauptbhf.

PHILIPS

Wir suchen mehrere

Rundfunk- und Fernsehstechniker

mit Meisterprüfung

für die Erstellung, Montage und Wartung von elektronischen Anlagen in der Industrie. Es wird die Möglichkeit geboten, sich gründlich in das Gebiet der industriellen Elektronik einzuarbeiten.

Bei Bewährung evtl. Auslandstätigkeit.

Schriftliche Bewerbungen mit handgeschriebenen Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbeten an



DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Personalabteilung

HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7

Suche

Radio-Fernseh-Techniker

Wohnung vorhanden. Eilt!

RADIO MANNAL
Ludwigsburg, Mathildenstr. 21

Zuverlässige

Labor-Werkstatt in Düsseldorf

übernimmt Schalt- und Montagearbeiten, auch Abgleich und Endprüfung; Entwurf u. Herstellung gedruckter Schaltungen usw., Auslieferung u. Kundendienst. Angebote unter Nr. 8094 F

Radio-FS-Techniker

53 J., Führersch. Kl 3, seit 1946 in ungekünd. Stellg. als Werkstattleiter tätig, s. 1928 im Fach, wünscht sich i. Ruhrgebiet zu verändern, mögl. Industrie oder Großhandel. Angebote an Franzis-Verlag unter Nr. 8093 E

Tonmeister, Verstärker-Fachmann

eigener Wagen, sucht nebenberufliche Tätigkeit, z. B. Überwachg. von Studio-Anlagen. - Raum Köln-Düsseldorf. Angebote erbeten unter Nr. 8080 M

Infolge Vergrößerung suchen wir

1 versierten Verkäufer und Filialeiter 2 tüchtige, selbständig arbeitende Rundfunk- und Fernsehstechniker

für Innen- u. Außendienst, in moderne Werkstatt eines größeren Fachgeschäftes im Kreis Esslingen/Neckar, welche Wert legen auf Dauerstellung bei bester Bezahlung und gutem Betriebsklima. Führerschein Kl. 3 erwünscht. Wohnung: 3 Zi. Kü. Bad - alleinstehendes Haus - kann gestellt werden. Angebote unter Nr. 8085 T an den Franzis-Verlag

Jüngerer tüchtiger Verkäufer

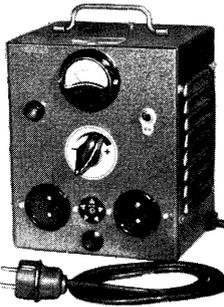
für Rundfunk und Fernsehen.

Gute Fachkenntnisse sind Voraussetzung. Angenehm. Dauerstellung



am Rathaus
Oberhausen (Rhld.)

KSL Regel-Trenn-Transformator



für Werkstatt und Kundendienst, Leistung: 300 VA, Pr. 110/125/150/220/240 V durch Schalter an d. Frontplatte umstellbar, Sek. 180-260 V in 15 Stufen regelbar mit Glühlampe und Sicherung. Dieser Transformator schaltet beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Type RG 3
netto DM 138.—

RG 4 Leistung 400 VA
Primär nur 220 V netto DM 108.—

RG 4E 400 VA Primär 220 V nur Transformator mit Schalter als Einbaugerät netto DM 78.—

KSL Fernseh-Regeltransformatoren



in Schutzkontakt-Ausführung

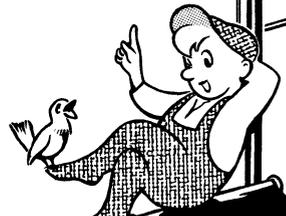
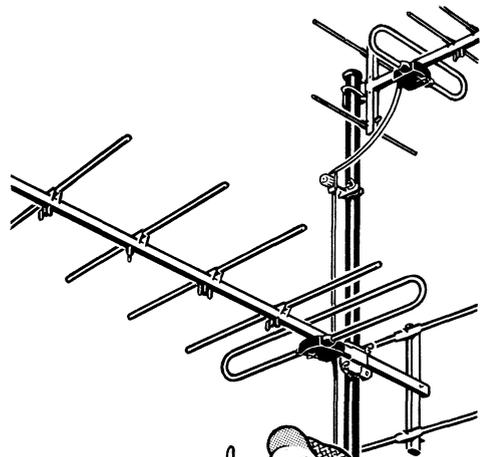
Die Geräte schalten beim Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Groß- und Einzelhandel erhalten die übl. Rabatte

Type	Leistung VA	Regelbereich PrimärV	Regelbereich SekundärV	Schuko
RS 2	250	175-240	220	80.-
RS 2a	250	75-140	umschaltbar	
		175-240	220	83.-
RS 2b	250	195-260	220	80.-
RS 3	350	175-240	220	88.-
RS 3a	350	75-140	umschaltbar	
		175-240	220	95.-
RS 3b	350	195-260	220	88.-

K. F. SCHWARZ Transformatorfabrik

Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 674 46



ASTRO - Antennen
sind schnell montiert

ADOLF STROBEL

Fabrik für Antennen und Zubehör

BENSBERG/KÖLN Postfach 19

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15



Elektrolyt- und statische Kondensatoren auch Sonderanfertigungen

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

WERGO-Ordnungsschrank U 41 DIN

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

Sauber und dauerhaft aus Hartholz gearbeitet. Maße: 36,5 x 44 x 25 cm.

Inhalt: 500 Widerstände, sort., 1/4-4 W, 250 keram. Scheiben-, 1/4-4 W, 250 keram. Scheiben- und Rollkondensatoren, 15 Elektrolyt-Roll- und Becherkondensatoren, 20 Potentiometer, 500 Schrauben und Muttern M 2 - M 4, 750 Lötösen und Rohrnieten sowie diverses Kleinmaterial, wie Filz-, Gummi-, Hartpapierstreifen usw. Schrank leer netto 39.50

Gummimatten-Unterlagen für Reparaturen vermeidet Suchen gelöster Schrauben. 54 x 33 cm netto 5.75

54 x 38 x 2,5 cm netto 19.50

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

WERNER CONRAD · Hirschau Opf., F 58

HM 11 m. Prüfschn. u. Spitze



Meßbereiche:
0 bis 1200 V = und ~
0 b. 300 mA =
0 b. 1 MΩ
0 b. 2 μF
0 b. 1000 H
-15 bis +16 dB
Innenwiderst.: 5000 Ω/V =
2500 Ω/V ~
Größe: 120 x 80 x 33 mm **63.-**

HM 12 mit Prüfschnüren



Meßbereiche:
0 bis 600 V = u. ~
0 bis 300 mA =
0 b. 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.-**

HANSEN, CTR-Elektronik, Vielfach-Präzisions-Meßinstrumente

NEU! HM 14 S mit Spiegelskala m. 2 Prüfschn., 1 HF-Prüfspitze und 1 HV-Prüfspitze bis 12 kV

Meßbereiche:

0 bis 1200 V = und ~

Hochspannung:

0 bis 12 000 V =

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.-**

Ledertasche mit Tragriemen für Vielfach- und Universalmeßgeräte auf Anfrage!

NEU! HM 15 S mit Spiegelskala

m. 2 Prüfschnüren, 1 HF-Prüfspitze u. HV-Prüfspitze bis 17,5 kV

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-Prüfspitzen f. 1,4 u. 28 kV und 1 Steckprüfspitze. Ideal für Spannungsmessungen in Transistor-Geräten

Meßbereiche:

0 bis 28 kV

-700 V = u. ~

Hochspannung:

0-0,28/1,4/7 V u. and.

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.-**

NEU! HRV 100 S mit Spiegelskala

mit 2 Prüfschnüren, 1 HF-Prüfspitze, 1 HV-Prüfspitze bis 3 kV Polaritätsumschalter, Milli-Ohm-Bereich

Meßbereiche:

0 bis 600 V = und ~

30 u. 300 μA, 3 u. 30 mA =

0,6 A u. 12 A = u. ~

0 bis 100 MΩ

0 bis 10 μF

0 bis 2000 mΩ

-15 bis +58 dB

Anzeigegenauigkeit: ±2%

Innenwiderstand:

33000 Ω/V =, 15000 Ω/V ~

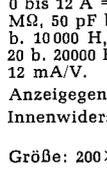
Größe wie HRV 70 **265.-**

Sonderzubehör:

HV-Meßkopf bis 30 kV **34.-**

HRV 70

mit 2 Tastköpfen u. Prüfschnür., insgesamt 60 Meßbereiche u. a. 0 bis 3000 V = und ~ HF-Spann.: 0 bis 1200 V Effektivwert, 0 bis 3500 V Spitzenwert



Anzeigegenauigkeit: < ± 2%

Innenwiderst.: 33000 Ω/V =

15000 Ω/V ~

Größe: 200 x 140 x 90 mm **298.-**

Sonderzubehör:

HV-Meßkopf bis 30 000 V **34.-**

RINGKERN-REGELTRANSFORMATOREN zur stufenlosen Regelung von Wechselspannungen



0-250 Volt, für Labor, im Gehäuse mit Meßinstrumenten für Spannungs- u. Stromablesungen.

TW 6/250 G Labor-Type. Primär 125/220 V, sekundär 0-250 V, 6 A, 50 Hz **275.-**

TW 10/250 G Labor-Type. Primär 125/250 V, sekundär 0-250 V, 10 A, 50 Hz **350.-**

Gehäuse-Maße: 210 x 265 x 290 mm

TWE 3/250 Einbautype Primär 125/220 V, sekundär 0-250 V, 3 A, 50 Hz **115.-**

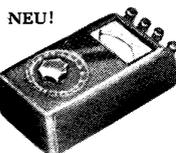
TWE 6/250 Einbautype Primär 125/220 V, sekundär 0-250 V, 6 A, 50 Hz **165.-**

TWE 10/250 Einbautype Primär 125/220 V, sekundär 0-250 V, 10 A, 50 Hz **198.-**

Verlangen Sie ausführliche Lagerliste W 50 F mit reichhaltigen und äußerst günstigen Angeboten. Versand per Nachnahme ab Lager Hirschau/Opf., nur an Wiederverkäufer. Rabatt auf Anfrage.

WERNER CONRAD · Hirschau / Opf. F 57

Ruf: 2 22 u. 2 23 · Fernschreiber 063 805



NEU! Universal-Meßgerät UM 4 mit Spannbänderlagerung, dadurch höhere Meßgenauigkeit für = u. ~ mit 28 Meß-Bereichen bis 600 V u. bis 6 A = 20 000 Ω/V = ± 1% ~ ± 1,5% **168.-**

Ohmmeter LP 5/8 mit 3 umschaltbaren Meßbereichen 0-1-10 bis 100 kΩ. Mit Meß-schnüren. **49.50**

STEREO-TESTER



HM 18

Pegelmeßgerät für Stereophonie zur Messung der Verstärkung und des Frequenzganges beider Kanäle. Zwei Meßwerke zur gleichzeitig. Messung beider Kanäle ohne Umschaltung. **74.50**



Transistor-Tester HM 60, Modell 1960 Einknopfbedienung. Für alle Halbleiter

Meßbereiche: Umschalter für PNP- u. NPN-Typen. Größe: 220 x 140 x 110 mm, pultförmig **148.-**

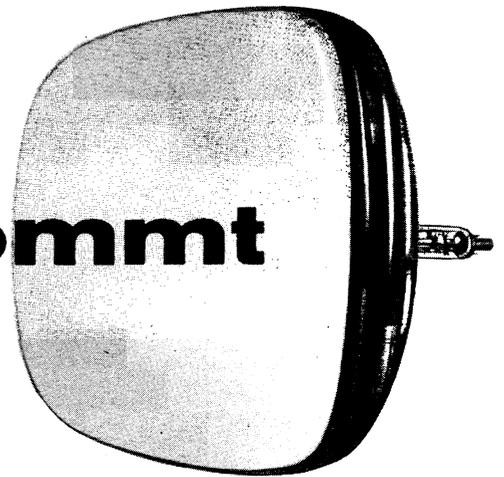
Wattmeter mit Ferrarismesswerk magn. Dämpfung. Nur für ~ WME 10 0-300/3000 W f. Schalttafeleinbau 96 x 96 x 120 mm **102.50**

dito WMT 15, tragbar 96 x 96 x 120 mm **106.50**

Magnetischer Spannungs-Konstanthalter T 205 Regelt automatisch Spannungsschwankungen von 170 bis 270 Volt auf ± 2% bei 220 Volt Ausgangsspannung. Leistung 250 Watt. Eing.-Spannung 125-160 - **168.-**

Auf alle Meßgeräte 6 Monate Funktionsgarantie. Die Meßgeräte werden mit den dazugehörigen Batterien geliefert. Für alle Prüf- und Meßgeräte Spezial-Reparatur-Werkstatt. Sämtliche Ersatzteile laufend lieferbar.

Worauf es ankommt



Der Bildschirm der VALVO Fernseh-Bildröhren ist das Ergebnis jahrelanger Forschungen und Erfahrungen auf dem Gebiet der Leuchtstoffe und ihrer Verarbeitung in angrenzenden Zweigen der Röhrentechnik. Die wichtigsten, die brillante Bildwiedergabe bestimmenden Konstruktionsmerkmale sind:

silberaktivierter Zweikomponenten-Leuchtstoff

Das helle, weiße Bild der VALVO Fernseh-Bildröhren basiert auf der Kombination zweier silberaktivierter Leuchtstoffkomponenten (Zinksulfid für blau und Zink-Cadmiumsulfid für gelb), während die Gleichmäßigkeit im Weißton des Schirmbildes durch chemische Reinheit der Ausgangsprodukte und gleiche Teilchengröße dieser beiden in eigenen Laboratorien hergestellten Leuchtstoffkomponenten erreicht wird; dabei spielt auch das Einhalten einer gleichmäßigen Dicke der

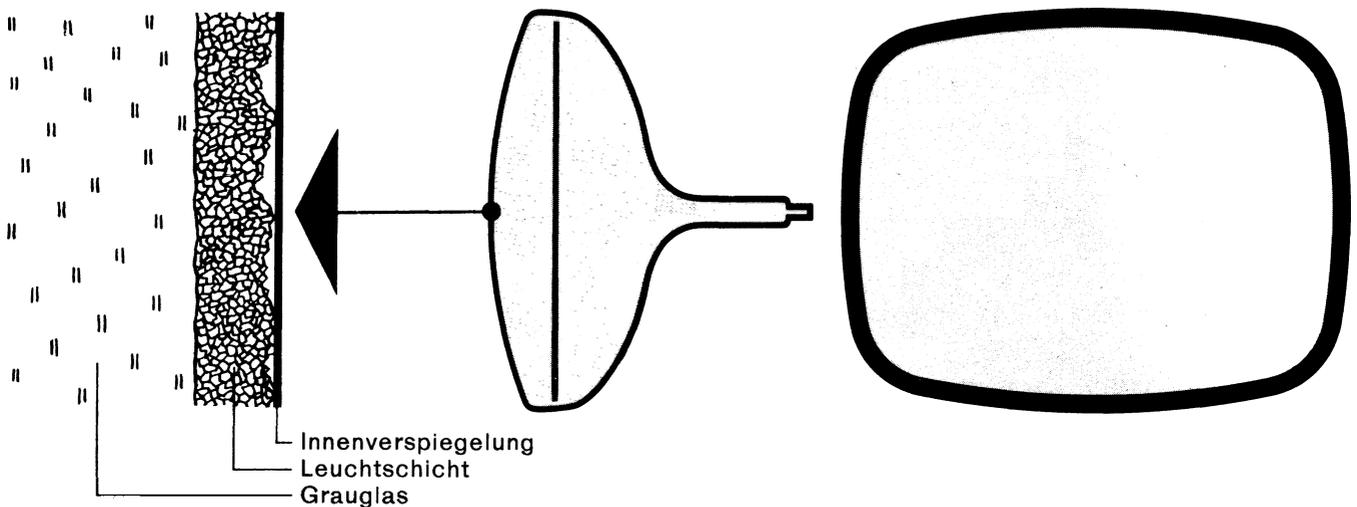
Leuchtstoffschicht durch ein besonderes Sedimentierverfahren eine wichtige Rolle.

Innenverspiegelung

Die hinter der Leuchtstoffschicht aufgebrachte Aluminium-Verspiegelung vergrößert die Helligkeit durch Reflexion der nach rückwärts fallenden Lichtstrahlen. Aber nicht nur durch optische, sondern auch durch die elektrische Wirkung des Spiegels wird die Helligkeit vergrößert, denn die leitende Metallschicht führt die volle Hochspannung an den Schirm heran und sorgt für eine gute Ableitung der in der Leuchtstoffschicht entstehenden Sekundär-Elektronen.

Grauglasschirm

Der Schirm der VALVO Bildröhren besteht aus Grauglas, dessen Absorption die Lichthofbildung und die Reflexion von Fremdlicht unterdrückt, so daß ein kontrastreiches Bild entsteht.



VALVO GMBH HAMBURG

VALVO Bildröhren

**sind vorbildlich in Kontrastumfang
und Helligkeit**