

Funkschau

24. JAHRGANG

1. Okt.-Heft
1952 Nr. 19

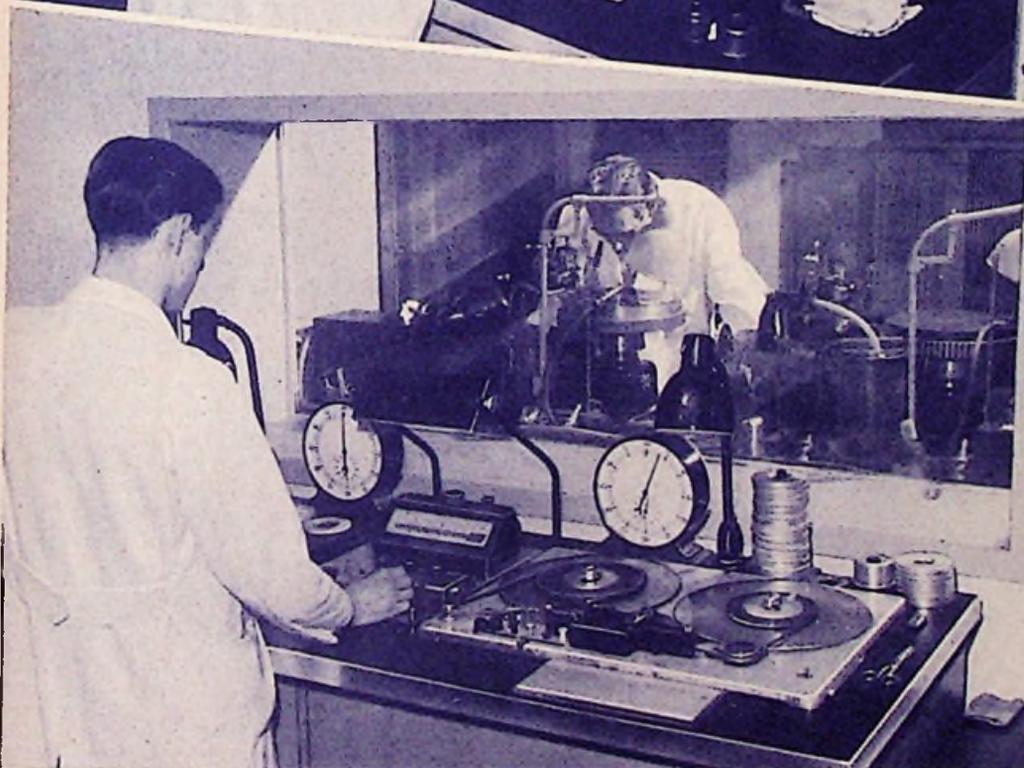
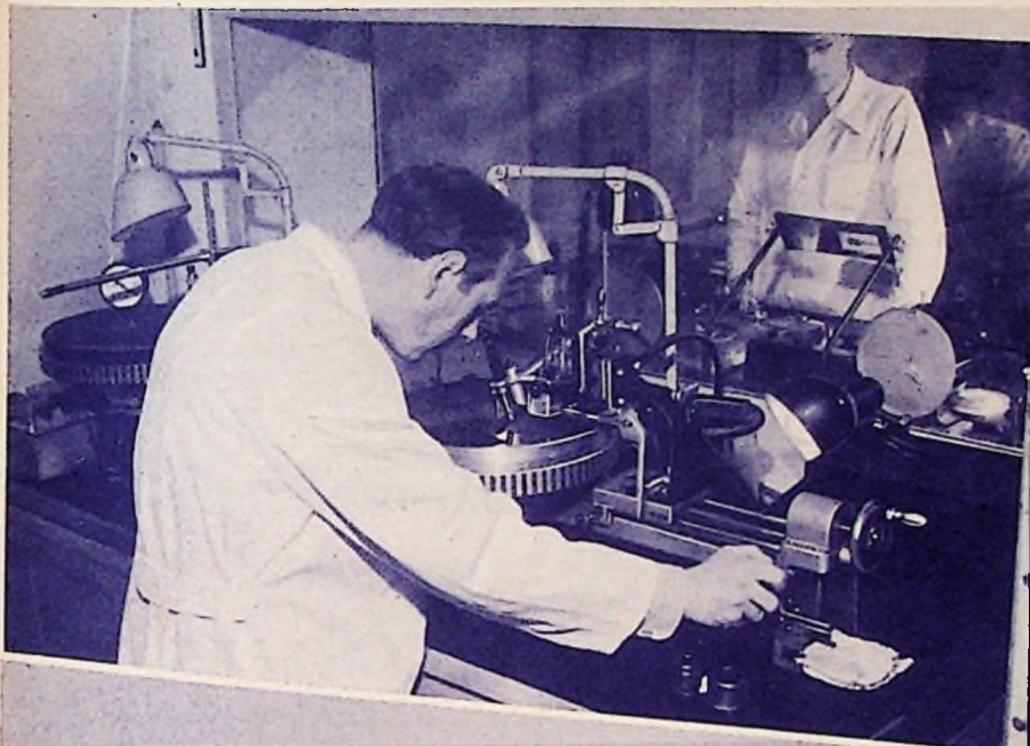
ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats



FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

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



Aus dem Inhalt

- Mikrorillen-Langspielplatten 381
Die KW-Amateure wurden nicht vergessen 381
Aktuelle FUNKSCHAU 382
Ein Studio für stereo-akustische Aufnahmen... 383
Elektromagnetischer Körperschall-Abtaster für Saiteninstrumente 384
75 Jahre Schallaufzeichnungstechnik 384
Die Tieftonwiedergabe in der Praxis (3. Teil) 385
Der Eckenlautsprecher 386
Ein Bildmuster-Generator für den Fernseh-Kundendienst. 387
Fernsehtechnik ohne Ballast 8. Folge: Die Kameraröhre. 389
Einführung in die Fernseh-Praxis 37: Die magnetische Zeilenablenkung 389

FUNKSCHAU-

Konstruktionsseiten:

- AM/FM-Großsuper 9952.. 391
Radio-Patenschau 392

Vorschläge

für die Werkstattpraxis:

- Einfache Biegevorrichtung;
Das Bearbeiten von Trolitul;
Versilberung von UKW-Spulen;
Achtung auf Lötstellen am Heizkreiswiderstand!
UKW-Störungen durch Christbaumschmuck;
Zeitweilige Kurzschlüsse in Kondensatoren 393

Batteriegelieferter Katodenverstärker 393

Spannungsprüfgerät für Lackdrähte 393

FUNKSCHAU-Auslandsberichte 394

Funktechnische Fachliteratur .. 394

Unsere Beilagen:

Röhren - Dokumente
Abstimmanzeigeröhren
(Blatt 1 und 2)

Batterieröhren (Blatt 1 und 2)

Die **Ingenieur-Ausgabe**
enthält außerdem:

ELEKTRONIK Nr. 5

Das positive Elektron 33

Leitungen in der Zentimeterwellentechnik Stehende Wellen auf Doppelleitungen... 34

Die Endstufe für die Vertikalablenkung i. Fernsehempfänger 36

Auch die Schallplattenindustrie bedient sich der Vorteile des Magnetophonbandes. Schallplattendarstellungen werden stets auf Band aufgenommen und von diesem auf Folien überspielt, die heute an Stelle des Wachses verwendet werden. Magnetophon und Schallplatten-Aufnahmemaschine (mit der auch variable Micrograde geschnitten werden können) befinden sich in zwei Räumen beiderseits eines schallsicheren Fensterdurchbruchs.

(Aufnahmen bei der Deutschen Grammophon-Gesellschaft: Carl Stumpf)

2700 Schaltpläne = 78.50 DM

mit anderen Worten: 1 Schaltung = 3 Pfg.
So billig ist die ART-Schaltplansammlung
Auch einzelne Fabrikatsätze erhältlich —
Preis auf Anfrage

Sie enthält praktisch sämtliche in Deutschland jemals gebauten
Rundfunkempfänger bis zum Jahr 1948 und ist damit auch in
Verbindung mit der FUNKSCHAU-Schaltungssammlung, die
jeweils die neuesten Schaltungen bringt, ein

unerschöpfliches Schaltungsarchiv für jede Radio-Werk-
statt, jedes Labor, jeden Instandsetzer

Bestellen Sie deshalb noch heute:



**ART-Schaltplansammlung mit 2700
Schaltungen in 3 Ordnern zum Preise
von 78.50 DM portofrei. Teilzahlung
nach Vereinbarung möglich.**

Lieferung sofort!



**Allgemeine-Rundfunk-Technik
G.m.b.H.**

Bielefeld, Postfach 41

Eine neue Schöpfung der Akustik



das **PEIKER-Super-Mikrophon**
für hochwertige akustische Übertragungen

H. PEIKER Fabrik piezoelektrischer Geräte
BAD HOMBURG v. d. H. - HOHESTR. 10

SÜDFUNK »DIAMANT« SERIE 1953



Vollendet bis ins Letzte

UKW-höchstempfindlich

UKW-höchsttrennscharf

UKW-Fernempfang

UKW-ausstrahlungsarm

den Postbedingungen

entsprechend, 8 Röhren,

Magisches Auge, UKW-Vorstufe,

Ratiodetektor (Diskrim.),

Poliertes Edelholzgehäuse.

TYPEN

W 80, 3 Wellenber. **DM 239.-**

W 02, 4 Ber. m. Schiffsw. **DM 259.-**

U 82, 4 Bereiche mit Schiffs-
welle, Allstrom **DM 259.-**

EXPORTTYPEN

6 W 54 Wechselstrom u. Autobatterie

W 54 Wechselstrom

B 54 Trockenbatterie

6 BW 54 Wechselstrom, 6-V-Batterie

und 90/1,5 V

Südfunk-Apparatebau Dr. Ingenieur ROBERT OTT

STUTT GART N, Löwentorstraße 18-20

ALTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE

KATHREIN-ANTENNEN — EIN QUALITÄTSREZEPT

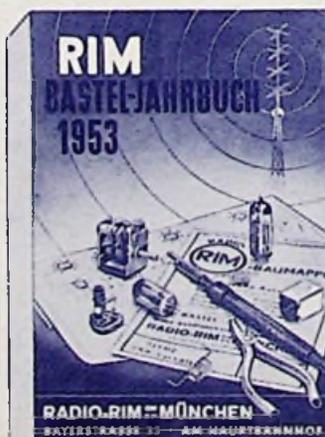
KATHREIN
Allbereich-
RUNDFUNKANTENNEN

FOR EINZEL- UND
GEMEINSCHAFTSEMPFANG

KATHREIN

ANTON KATHREIN · ROSENHEIM (OBB.)

ALTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE



Das Vorjahrsbuch hat in Fach- und Ama-
teurkreisen einen wirklich begeisterten
Anklang gefunden.

Das neue Buch bietet noch mehr!

Aus dem Inhalt: Ein reichhaltiges
UKW-Empfänger- und Ela-Programm,
div. Schaltungen, Präzisions-Tonbandge-
räte, Meßgerätee, neue Taschengeräte,
Literaturquellen, Bastlerkniffe u. ein fast
lückenloser Katalog von Rundfunk- und
Fernseh-Einzelteil. m. d. neuest. Preisen.

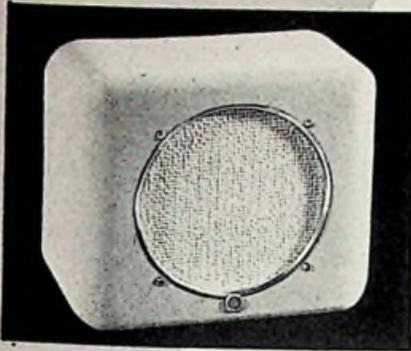
Preis des Jahrbuches mit einem Gutschein
über DM 2.- **DM 2.-**
einschließlich Porto bei Vorauszahlung
(Postcheck - Konto München 13753)

RADIO-RIM

Versandabteilung
München 15, Bayerstraße 25/a

Ein Schlager!

Unsere neuen
Gehäuse-
Lautsprecher,
größer u. schöner
zum gleichen Preis



Elfenbein-Ausführung, komplett mit Trafo DM 31.- brutto

Fibrit-Gehäuse in 8 verschiedenen Farben, perm.-dyn. Chassis, 3 Watt, komplett mit Trafo DM 29.- brutto



Qualitäts-Lautsprecher für jeden Zweck

HECO - Funkzubehör

Hannell & Co. K.-G., Schmittentz. / Fernruf 81

Silberne Medaille, Luxemburg 1952

BERU



Hochwirksame

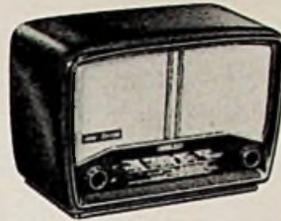
Entstörmittel für Kraftfahrzeuge

Entstör-Zündkerzen, -Stecker, -Kondensatoren usw.

BERU Verkaufsgesellschaft mbH.
Ludwigsburg / Württ.

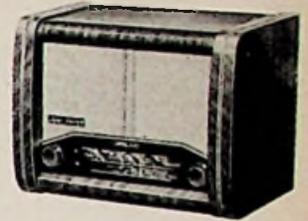
JOTHA-Radio

UNSERE FAVORITEN 1952/53
die Sensation der Saison!



JOTHA-Super-Trumpf
Kleinode zu unerreichtem Preis

In formschönem
Preßstoffgehäuse nur DM 128.-



Wechselstrom-Vollsuper mit 10 Kreisen (4 AM, 5 FM, 1 Saugkr.), MW und UKW, 3 Röhren, Diodengleichrichtung und Selen mit insgesamt 9 Funktionen, Flankengleichrichtung, Gegenkopplung, automatische Schwundregelung, Tonblende, additive Mischung auf UKW - Pat. geeichte UKW-Namenskala.

In elegantem Edelholzgehäuse nur DM 148.-

Die erfolgreiche „Mercedes“-Serie

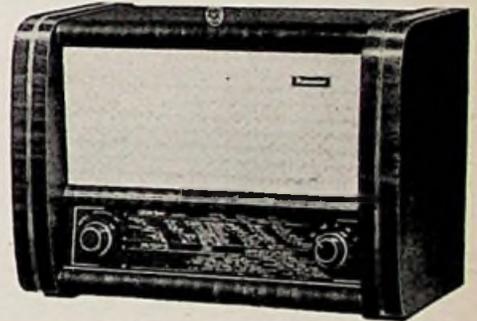
drei UKW-Spitzensuper von wirklichem Format in eleganten, formschönen, hochglanzpol. Edelholzgehäusen, für alle Wellenbereiche, mit Ratiodetektor und Vorstufe, 15 Kreise (6 AM, 9 FM), 1 ZF-Saugkreis 468 KHz, Pat. geeichte Namenskala, Vollsichtskala mit Wellenbereicheanzeige, automatischer Schwundausgleich, Kontinuierliche Tonblende. Eingebaute UKW-Antenne, Anschluß für Tonabnehmer und zwei Lautsprecher.

Mercedes 239 R

9 Röhrenfunktionen mit 5 Röhren und Selen-gleichrichter

nur DM 239.-

Gehäuse 470 x 335 x 245 mm

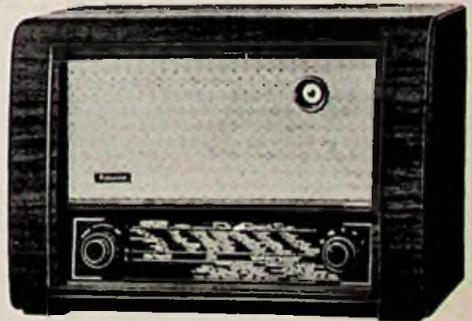


Mercedes 265 RL

mit Magischem Auge
10 Röhrenfunktionen mit 6 Röhren und Selen-gleichrichter

nur DM 265.-

Gehäuse 500 x 345 x 245 mm



Mercedes 295 RL

Der Spitzenuper mit 8 Drucktasten und 2 Lautsprechern, mit Mag. Auge, in luxuriösem Edelholzgehäuse, 520 x 345 x 245 mm

JOTHA - RUNDFUNKEMPFÄNGER
sind Meisterstücke Schwarzwälder Präzisionsarbeit
ausgereift - erlesen - vollkommen

ELEKTRO-APPARATE-FABRIK · J. HÜNGERLE K. G.
KÖNIGSFELD / SCHWARZWALD

SCHAUB WELTSUPER 54

ist das überragende Spitzengerät aus dieser geschätzten Traditionsserie. Einige techn. Daten: 6 Rundfunk- + 11 UKW-Kreise; 16 Röhrenfunktionen; 4 Wellenbereiche; Drucktastenwähler; KW-Lupe; eingebaute Antenne; UKW-HF-Vorstufe; 3 UKW-ZF-Stufen; Ratio-Detektor; Bandbreitenregelung; Konzert-Lautsprecher; **erstmalig UKW-Kanaleinteilung**; opt. Bandbreiten- und KW-Lupenanzeige u. a. m. Edelholzgeh. 56 x 37 x 27,5 cm Für Wechselstrom DM 398.-



UKW
GANZ
GROSS

Immer vollkommener werden die Geräte der Rundfunktechnik, und immer höhere Anforderungen werden an die Qualität der Einbauteile gestellt

BOSCH

MP-KONDENSATOREN

entsprechen jeder Anforderung, sie bieten die höchste heute erreichbare Sicherheit



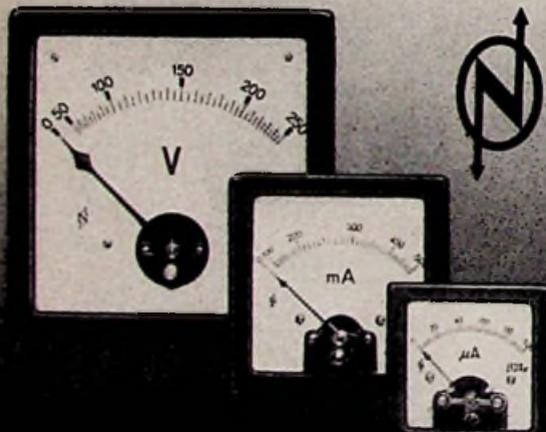
sie sind

selbstheilend

überspannungsfest

kurzschlußtauglich

ROBERT BOSCH GMBH STUTTGART



Elektrische Meßinstrumente

in quadratischer Form

Dreheisen- und Drehspul-Systeme
Ferraris-Systeme Einphasen- und Drehstrom - Wattmeter

Schalttafel- und Vielfachinstrumente · Röhrenprüfgeräte
Elektrizitätszähler · Elektro-Trockenschränke
Elektrische Kondensatoren

NEUBERGER

JOSEF NEUBERGER · MUNCHEN B 25 · Fabrik elektrischer Meßinstrumente

KOFFER-GEHÄUSE

FÜR EMPFÄNGER UND TONBANDGERÄTE
in jeder Ausführung

MAX RETSCH Nachf. (14b) Unterreichenbach bei Pforzheim

Neue Skalen

In eigener Herstellung
kurzfristig lieferbar für
ca. 1000 Typen

AEG	Mende
Blaupunkt	Minerva
Brandt	Nora
Braun	Padara
DE TE WE	Philips
EAK	Radione
Eltra	Saba
Eumig	Sachsenw.
Graetz	Schaub
Grundig	Seibt
Hornophon	Siemens
Kapsch	Stauffurt
Körting	Stern
Loewe	Tandberg
Lorenz	Telefunken
Lumophon	Tungsram
Wega u. a. m.	

Ing.

Gerhard Dammann
Berlin-Schöneberg
Badenschesstraße 6
Telefon 71 60 66

Qualität

kann nicht verschenkt werden.

Meine Sonder-Rabatte kann ich nur auf Grund größter Abschlüsse gewähren. Schauen Sie also nicht auf wenige Pfennige und decken Sie Ihren Bedarf nach wie vor bei Ihrem bewährten Röhrenlieferanten.



RÖHRENSPEZIALDIENST
ein Begriff für
Qualität, Lieferfähigkeit,
prompteste Bedienung

GERMAR WEISS
GROSSHANDEL · IMPORT · EXPORT
FRANKFURT / MAIN
HAFENSTR. 57 · RUF 73642

KAUFE RÖHREN ALLER ART
GEGEN KASSE

Mikrorillen-Langspielplatten

Etwa 1948 ging es mit der Schallplattentechnik einen entscheidenden Schritt vorwärts: Endlich zog man die Konsequenzen aus den Tatsachen, daß das elektrische Abspielen der Schallplatten schon seit langem bekannt war, und daß von dieser Möglichkeit in steigendem Maße Gebrauch gemacht wird. Endlich nutzte man es aus, daß zur Schallplattenwiedergabe elektrische Abtaster mit sehr geringen Auflagekräften zur Verfügung stehen.

Bei der anfangs allein möglichen mechanischen-akustischen Wiedergabe mußte die in der Schallplattenrinne geführte Abtasternadel die Membranbewegungen, die die Schallwellen zu verursachen hatten, unmittelbar bewirken. Dazu brauchte man große und tiefe Rillen, von denen etwa vier auf einen Millimeter Rillenbandbreite trafen. Außerdem wurde hierfür ein Plattenmaterial benötigt, das eine gute Nadelführung garantiert: Die mechanisch-akustisch wirkende Abtastdose setzt nämlich den Nadelbewegungen ziemlich große Kräfte entgegen. Das würde bei weniger starrem Plattenwerkstoff ein erhebliches Benachteiligen der Wiedergabe im Bereich der hohen Frequenzen bedeuten.

Rillenprofil und Plattenmaterial mußte man in der ersten Zeit der elektrischen Wiedergabe beibehalten, weil damals die mechanische Wiedergabe doch noch vorherrschte und weil die elektrischen Tonabtaster zuerst noch schwer waren und zur Bewegung ihrer Stahladeln erhebliche Kräfte erforderten. Von 80 bis 100 g Auflagekraft aber ging es bald auf etwa 25 g (To 1000) und dann weiter herunter. Seit einiger Zeit ist man bei etwa 10 g angekommen, was nur durch entsprechend verminderte Gegenkräfte gegen die Nadelbewegungen möglich war.

Der nächste Schritt führte dann zu den Mikrorillen-Schallplatten mit ihren schmalen Rillen und ihrem weniger starren Plattenwerkstoff. Statt vier Rillen schnitt man jetzt acht bis neun auf einen Millimeter der Rillenbandbreite. Mit den schmalen Rillen und dem dazu passenden kleineren Abrundungshalbmesser der Nadelkuppe wurde es möglich, auch die die Schallwellen abbildenden Rillenauslenkungen zu verringern. Das führte zu niedrigen Platten-Umlaufgeschwindigkeiten (von 78 Umläufen je Minute auf 33 $\frac{1}{3}$). Beides zusammen — die ungefähr doppelte Rillenzahl je Millimeter Rillenbandbreite und die etwa halbe Umlaufgeschwindigkeit — ergab rund vierfache Plattenlaufzeit.

Mit ihrer recht beträchtlichen Spieldauer von einer Viertelstunde bis in die Nähe einer halben Stunde waren diese Langspielplatten anfangs in erster Linie für klassische Musik gedacht. Sie ermöglichen, auch solche Musikstücke ohne Unterbrechung wiederzugeben, die früher, bei den Normalrillen-Platten, in einzelne kleinere Portionen aufgeteilt werden mußten. So vermitteln die Langspielplatten bei klassischer Musik einen weit höheren Genuß als die Normalrillenplatten.

Doch geht man immer mehr dazu über, auf Langspielplatten je Plattenseite auch mehrere kürzere Musikstücke, ja sogar Schlager und Tanzmusik zu bringen. Hierbei war das Vorurteil zu überwinden, daß eine Zusammenstellung einer Anzahl von Musikstücken oder Schlagern für den Verkauf der Platten ein Hindernis bedeute. Man erinnerte sich nämlich daran, daß schon manche der Normalrillenplatten mit ihren zwei Stücken Schwierigkeiten machte, auch wenn eine Plattenseite mit einem gerade besonders bevorzugten Stück oder Schlager bespielt war: Nicht selten wurden solche Platten abgelehnt, weil die andere Seite weniger gefiel. Den Langspielplatten prophezeite man demgemäß, daß die auf ihnen enthaltenen Zusammenstellungen größerer Zahlen von Einzelstücken noch stärker verkaufshindernd seien als die Verbindung zweier Aufnahmen einer Normalrillenplatte. Die Plattenhersteller jedoch haben dieser Schwierigkeit entgegengesehen. Sie erreichen durch sorgfältige Auswahl und Zusammenstellung der Stücke, daß deren Kopplung auf einer Platte von dem Kunden durchaus nicht als unangenehm empfunden wird.

Es sind sogar schon Stimmen laut geworden, daß die Mehrplattenspieler durch Langspielplatten dieser Art hinfällig würden. Das dürfte jedoch übertrieben sein. Im Gegenteil. — Wahrscheinlich wird man in Zukunft immer häufiger auch Langspielplatten auf Mehrplattenspielern abspielen. Man kommt damit zu Gesamtabspielzeiten von mehreren Stunden. Das gibt die Möglichkeit, abendfüllende Programme zusammenzustellen, in die man allerdings gelegentlich durch Abstellen des Spielers größere Pausen einschalten wird.

Die verlängerte Spielzeit ist übrigens nur ein Teil des Fortschrittes, den die Langspielplatte offenbart. Der praktisch kernlose Plattenwerkstoff der Langspielplatte gestattet es, ihre Rillen bis in die letzten Korrosionen hinein zu schneiden und auszupressen. Seine geringere Starrheit bringt es mit sich, daß die ganz kleinen Unregelmäßigkeiten, die in den Matrizen wohl nie völlig vermeidbar sind und damit auch in den Rillenflächen der Schallplatten erscheinen, beim Abspielen nachgeben und — sozusagen — niedergebügelt werden. So vermag uns die Langspielplatte einen Tonumfang und eine Störfreiheit zu bieten, die sie weit über die früheren Schallplatten hinaushebt.

Natürlich war es nicht so ganz leicht, beides zu erreichen. Viel Kleinarbeit mußte da geleistet werden. Es war zunächst nötig, das Schneidverfahren zu verbessern. Das Wachs, auf dem man die Aufnahmen zuvor geschnitten hatte, erwies sich jetzt als zu grob. So entwickelte man Lackplatten, deren zu schneidende Schicht ein viel feineres, gleichmäßigeres und damit besser geeignetes Gefüge hat. Man kümmerte sich um den Schneidstichel. Seine Kanten wurden zweckmäßiger geformt, so daß sie beim Schneiden der Rille die Rillenwände glätten. Außerdem ging man dazu über, den Stichel zu heizen. Das unterstützt die glättende Wirkung der neuen Stichelkanten erheblich. In die Gegenkopplungen, die man seit längerer Zeit in Verstärkern benutzt, um die Klirrvverzerrungen zu vermindern und den Frequenzgang einzuebnen, bezieht man jetzt auch den Stichel ein.

Dann aber hatte man das Problem zu lösen, die nun beachtlich gute Aufnahme auf die Preßmatrizen zu übertragen. Da stand das Versilbern der geschnittenen Lackoberfläche im Vordergrund. Es befriedigte in seiner bisherigen Art noch nicht. So wurde ein neues Verfahren gefunden. Man spritzt jetzt die Lösungen, deren Zusammenwirken das Ausfällen des Silbers bewirkt, auf besondere Weise auf die Lackplatte auf. Aber auch die Galvanik, die sich an das Versilbern anschließt, war von Verbesserungen nicht ausgeschlossen.

Alle diese Verbesserungen blieben — abgesehen von dem besonderen Langspielplattenwerkstoff — nicht auf diese Platten beschränkt. Vielmehr gab die für sie weiter entwickelte Technik der ganzen Schallplattenherstellung einen neuen Auftrieb. Demgemäß hat auch die Qualität der Normalrillen-Platten mit ihren 78 Umläufen je Minute während der letzten Jahren bedeutend zugenommen.

F. Bergtold

Die KW-Amateure wurden nicht vergessen

Die moderne Technik, die doch so ganz auf wissenschaftlichen und industriellen Grundlagen aufgebaut scheint, bietet manche Beispiele einer echten Liebhaberbetätigung, so z. B. die Amateurfotografie, die Segelfliegerei und die Amateurfunkerei. Allen diesen Amateuren ist gemeinsam, daß sie mit großer Zähigkeit an ihrer Liebhaberei hängen.

So waren die deutschen Kurzwellen-Amateure, denen nach der Kapitulation jede Betätigung verboten war, sehr nachdrücklich bestrebt, wieder im Äther zu erscheinen. Dies ist ihnen auch nach einigen Jahren gelungen, während z. B. die österreichischen Amateure um allseitigen Bedauern heute noch darauf warten. Zunächst standen jedoch in Deutschland von den international festgelegten Amateurbändern nur fünf zur Verfügung, und zwar bei 80, 40, 20, 10 und 2 m Wellenlänge. Die unabhängigen Bemühungen der Amateure um Zuteilung weiterer Bänder haben nun zu einem Erfolg geführt. Nach Mitteilung des Fernmeldetechnischen Zentralamtes in Darmstadt sind ab 1. September 1952 zwei weitere Bänder bei 14 m und bei 70 cm für Deutschland freigegeben. Es ergeben sich damit insgesamt folgende Frequenzbereiche:

- a) 3 500... 3 800 kHz
- b) 7 000... 7 150 kHz
- c) 14 000... 14 350 kHz
- d) 21 000... 21 450 kHz
- e) 28 000... 29 700 kHz
- f) 144... 146 MHz
- g) 430... 440 MHz

Das unter g genannte Band darf jedoch nur von Lizenzinhabern der Klasse B benutzt werden und gibt hier Gelegenheit zum Arbeiten mit den interessanten Schaltelementen der Dezi-Technik. Ferner bestehen gewisse Einschränkungen in den Sendearten. So darf bei a, b und c nicht mit tonmodulierter Telegrafie gearbeitet werden und den Lizenzinhabern der Klasse A ist in den unter b, c und d genannten Bändern kein Telefonbetrieb gestattet.

Besondere Befriedigung wird über die Zuteilung des 21-MHz-Bandes herrschen, von dem man annimmt, daß es gute Fernverbindungen ermöglicht. Die FUNKSCHAU wird in einem der nächsten Hefte Anregungen zur Erweiterung bestehender Sendeanlagen auf dieses neue Band bringen.

Andererseits bringt die Freigabe dieser Frequenzen der Industrie besondere Probleme, denn in diesem Gebiet lagen die Zwischenfrequenzen einiger Fernsehempfänger; ein Amateurfunker könnte somit den Bildempfang in seiner Nachbarschaft erheblich „verhageln“. Dies sollte zum Anlaß dienen, daß die Industrie-firmen sich bald auf günstige Bild-Zwischenfrequenzen einigen, wie dies glücklicherweise beim UKW-Rundfunk ($Z_f = 10,7$ MHz) möglich gewesen ist.

Limann

AKTUELLE FUNKSCHAU

Fernsehen und Rundfunk in Frankreich

Das französische Rundfunkwesen wird einheitlich geleitet von der Radiodiffusion Française, die neuerdings auch den Ausbau des Fernseh-Netzes durchführt. Bei Kriegsende war von dem französischen Sendernetz nicht mehr viel Brauchbares übriggeblieben, die HF-Leistung betrug nur noch insgesamt 135 kW. Dieses Jahr werden nunmehr die Arbeiten zum Aufbau eines neuen Rundfunknetzes beendet, das eine Stärke von insgesamt 2500 kW erreichen soll. In Straßburg entstand ein Sender von 300 kW und in Albi ein anderer mit 250 kW, dessen Langwellensendungen die bisherige Übertragung von Radio Paris ersetzen. Für die Verbreitung des Rundfunkhörens wird viel getan. So wurden Radio-Helme in Lille, Nancy und Nizza neu errichtet.

Der technischen Entwicklung des Fernsehens stehen dagegen auch in Frankreich noch große finanzielle Schwierigkeiten entgegen, und die Zahl der Hörer hat die 30.000 noch nicht wesentlich überschritten. Frankreich hat ferner Schwierigkeiten mit der zukünftigen Übertragung seiner Fernseh-Sendungen und der Übernahme von ausländischen Vorführungen zu befürchten, da es sich für das 819-Zellen-Bild entschieden hat, dem sich außerdem nur das walonische Belgien anschloß. Immerhin wurden vor kurzem versuchsweise Fernsehübertragungen zwischen Paris und London durchgeführt, die die Möglichkeit erkennen lassen, die verschiedenen Zellenbilder bei von Land-zu-Land-Sendungen umzuwandeln. In Paris wurden im Théâtre des Ambassadeurs auch Farbfernseh-Experimente gemacht und später an anderen Stellen wiederholt; dies zeigt, daß Frankreich auch die noch als Zukunftsmusik anmutenden Möglichkeiten im Auge behält.

Für die kleine Hörerschaft ist das Fernsehprogramm recht vielseitig. Es gibt da u. a. Kulturfilme, die von der Sorbonne übertragen werden. Eine ganze Reihe Schulen in der Umgebung von Paris übernehmen bereits diese Vorführungen. Ferner existiert eine Art „Fernseh-Zeitung“, die in zahlreiche „Blätter“ für Frauen und Jugendliche, für Jünger der Künste und des Sports eingeteilt ist. Bei Opern-Übertragungen hatten allerdings maßgebliche Kritiker den Eindruck, daß es sehr schwierig sei, die Tiefe des Raums und der Bewegungen auf die Fernseh-Fläche zu bannen und daß es hier noch weiterer Verbesserungen der Technik und der Aufnahme-Kunst bedürfe. Karl Lanz

Erfahrungs austausch Pittsburg-Stuttgart

Das bergige Gelände um Stuttgart bietet besondere Schwierigkeiten für die Ausstrahlung von Fernsehsendungen. Der Süddeutsche Rundfunk ist daher in einen Erfahrungsaustausch mit dem Fernsehsender Pittsburg (USA) eingetreten, bei dem ähnliche Geländeschwierigkeiten bestehen. f.

Dezi-Anlage

für Fernsehübertragungswagen

Die Apparatebau-Gesellschaft der Deutschen Werke Kiel hat im Auftrag des NWDR eine Fernseh-Übertragungsanlage für Dezimeterwellen hergestellt. Sie soll zur drahtlosen Übertragung der vom Reportagewagen aufgenommenen Bilder zum eigentlichen Fernsehender dienen. Die amplitudenmodulierte Trägerfrequenz beträgt 1400 MHz (21,4 cm); die Antenne hat die Form eines Hohlspiegels von 1 m Durchmesser und kann entweder auf dem Dach des Übertragungswagens oder bis zu einer Entfernung von 200 m auf einem Haus oder dergleichen aufgebaut werden. Ein Kontrollgerät im Übertragungswagen gestattet die Prüfung des abgehenden und wieder aufgefangenen Bildes. Empfangsseitig ist ein einziger Dipol mit 2,5 m Spiegeldurchmesser vorgesehen, der wahrscheinlich auf dem Hochbunker des Hamburger Fernsehsenders aufgestellt wird. Durch die scharfe Bündelung der Richtantennen hofft man Entfernungen bis zu 80 km zwischen Übertragungswagen und Hauptstation zu überbrücken. f.

Lift durch Fernsehen gelenkt

Der amerikanische Erfinder J. E. Shirley hat sich ein Verfahren patentieren lassen, nach dem die Fahrstühle in den großen Geschäftshäusern von einer zentralen Stelle aus mit Hilfe einer Fernsichtvorrichtung gesteuert werden können. In jedem Lift sollen eine Fernsehkamera, ein Mikrofon und ein Lautsprecher angebracht werden, die mit der Kontrollstelle in Verbindung stehen. Die Passagiere geben ihr Fahrziel an, und der Kontrolleur überwacht das richtige Funktionieren der Türen, die Zahl der Mitfahrenden sowie das Aus- und Einsteigen. Durch diese Einrichtung soll der Platz des Begleiters eingespart werden. RSH

Plastisches Fernsehen

Plastische Bilder auf dem Fernsehschirm werden in den USA auf dem Jahreskongreß der Gesellschaft für Experimentalbiologie vorgeführt. Aufnahmen von mikroskopischen Präparaten werden mit einer besonderen Fernsehkamera mit polarisierten Filtern gemacht, die man auf ein Binokularmikroskop aufsetzt. Um die stereoskopischen Bilder auf dem Fernsehschirm erkennen zu können, muß der Betrachter eine besondere Brille mit polarisierten Gläsern tragen.

★ Unser 12. Fachbuch-Tip

Der Sommer ist vorbei, die Bücher locken. Lesen Sie

DER FERNSEH-EMPFÄNGER

Schallungstechnik, Funktion und Service von Dr. Rudolf Goldammer

144 Seiten mit 217 Bildern und 5 Tabellen

Preis kart. 9,50 DM, in Halbleinen 11,- DM

Wir können dieses Buch nur immer wieder empfehlen. Es ist die beste Grundlage für die künftige praktische Fernseharbeit. Wenn Sie jetzt mit der Lektüre beginnen, sind Sie genau im Bilde, wann Sie den ersten Fernsehempfänger in die Hand bekommen. Man sollte keine Zeit mehr verlieren, sich von Goldammer in die Technik des Fernsehempfängers einführen zu lassen.

Zu beziehen durch jede Buch- oder Fachhandlung od. bei Voreinsendung portofreiu mittelbar vom

FRANZIS-VERLAG - MÜNCHEN 22

Fernsehpause beim NWDR

Der Sendebetrieb des Fernsehversuchsenders Hamburg wurde ab 13. 9. bis zum 19. 10. eingestellt, um die technischen Anlagen zu überholen, zu verbessern und auf den endgültigen Fernsehstart vorzubereiten. RSH

UKW-Sender für private Organisationen?

Die Ergebnisse der Stockholmer UKW-Konferenz erlauben nunmehr einen großzügigen Ausbau des deutschen UKW-Rundfunks. Es ist dabei besonders zu begrüßen, daß im Rahmen der zur Verfügung stehenden Frequenzen jetzt die technischen Voraussetzungen gegeben sind, die vom „Arbeitskreis für Rundfunkfragen“ vorgeschlagenen Sender für Institutionen des kulturellen, politischen und sozialen Lebens zu errichten. Es wird daher notwendig sein, baldmöglich auch die gesetzgeberischen und verwaltungsmäßigen Grundlagen für die Erteilung der „Kleinen Lizenzen“ zu schaffen. Der „Arbeitskreis für Rundfunkfragen“ hat hierzu eine Lizenzordnung ausgearbeitet und wird sie in Kürze der Öffentlichkeit vorlegen.

Kunststoffe 1952

In der Zeit vom 11. bis 19. Oktober findet in Düsseldorf eine Fachmesse und Leistungsschau für Kunststoffe vom Rohprodukt bis zu den vielen Fertigerzeugnissen statt. So ist z. B. die heutige Hochfrequenztechnik ohne Kunststoffe undenkbar und auch das Tonband ist ein Spitzenprodukt der Kunststoff-Industrie.

Das neue RADIO-MAGAZIN

Nr. 10 des RADIO-MAGAZIN erschien am 1. Oktober mit folgendem Inhalt:

Differenzieren und Integrieren mit RC-Gliedern — Fernsehantennen vom Standpunkt des Praktikers aus gesehen — Fernschreiben aus Hamburg — Eigenschaften und Anwendung der UKW-Leitungen — UKW-Abstimmung mit dem normalen Drehkondensator — Heizkreisberechnung für Universalempfänger bei Batterie- und Netzbetrieb — Selbstgebautes Kondensatormikrofon mit umschaltbarer Richtkennlinie — Die Bezeichnung amerikanischer Katodenstrahlröhren.

Bellage SCHAFFPLATTE UND TONBAND

Die Magnetton-Amateurbewegung in Österreich — Hilfsvorrichtung für Plattenspieler — Aus der Kinderzeit der Tonaufnahme — Umspielen von Bändern mit nur einem Laufwerk — Neues Verfahren zur magnetischen Schallaufzeichnung — Vom Plattenspieler — Die Bandkartei, eine Stütze des Musikprogramms — Frequenzgang bis 12.000 Hz bei 19 cm/sec — Schallplatten-Kritik.

Preis des Heftes 1 DM zuzügl. 10 Pfg. Versandkosten. Abonnementspreis für das RADIO-MAGAZIN: 3,24 DM je Vierteljahr einschließl. Post- und Zustellgebühr. Zu beziehen durch den Buch- und Fachhandel oder unmittelbar vom Franzis-Verlag, München 22.

Ein Jahr

„Österreichische Radioschau“

Vor einem Jahr erschien das erste Heft der „Österreichischen Radioschau“, einer technischen Monatsschrift für das gesamte Gebiet der Hochfrequenztechnik. In einem so kleinen Land wie Österreich und im Wettbewerb gegen bereits dort bestehende Zeitschriften erschien dies zunächst als Wagnis. Der Name des Herausgebers, Ing. L. Ratheliser — allen HF-Technikern bestens bekannt durch das in mehreren großen Auflagen erschienene Buch „Rundfunkröhren, Eigenschaften und Anwendung“, kurz „der Ratheliser“ genannt — bürgte jedoch dafür, daß hier ein Blatt mit lebendigem und vielseitigem Inhalt entstehen würde. Diese Erwartung wurde voll erfüllt. Die „Österreichische Radioschau“ ist eine Zeitschrift geworden, die vorwiegend auf die tägliche Praxis ausgerichtet ist. Sie ist gemeinverständlich geschrieben, bedient sich sorgfältig bearbeiteter technischer Grundlagen und besitzt eine übersichtliche und anregende Anordnung des Inhalts. Auch dem Praktiker wird durch Einführungsaufsätze und einfache, aber aktuelle Gerätebeschreibungen viel geboten. Ausführliche Berichte über Neuerungen aus aller Welt dienen denjenigen Lesern, die keine Zeit oder Möglichkeit haben, die oft schwer zugänglichen und teuren fremdsprachigen Fachzeitschriften wie „electronics“ und „Wireless World“ im Original zu studieren.

Aus all diesen Gründen gewann die Zeitschrift in einem Jahr relativ die gleiche Verbreitung in Österreich, wie die FUNKSCHAU in Deutschland, und sie findet auch außerhalb des Ursprungslandes steigende Anerkennung. Auch im kommenden zweiten Jahr ihres Bestehens wird die „Österreichische Radioschau“ ihren erfolgreichen Kurs weitersteuern und ihren Lesern eine Fülle von wertvollen Beiträgen und Anregungen bieten.

Wegen ihres ausgezeichneten Inhalts hat der Franzis-Verlag, zu deren ständigen Mitarbeitern Ing. L. Ratheliser zählt, den Alleinvertrieb der „Österreichischen Radioschau“ für Westdeutschland übernommen. Unsere Leser, die Wert auf eine gute, deutschgeschriebene Auslandszeitschrift legen, können das einmal monatlich erscheinende Heft zum Preise von 1,50 DM und 6 Pfg. Zustellgebühr durch den Franzis-Verlag, München 22, beziehen.

FUNKSCHAU

Zeitschrift für Funktechnik

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franzischen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Besitzer: G. Emil Mayer, Buchdruckereibesitzer und Verleger, München 27, Holbeinstr. 16 (1/2 Anteil); Dr. Ernst Mayer, Buchdruckereibesitzer und Verleger, München-Sölln, Whistlerweg 15 (1/2 Anteil).

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

Monats-Bezugspreis für die gewöhnliche Ausgabe DM 1,60 (einschl. Postzustellgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die Ingenieur-Ausgabe DM 2,- (einschl. Postzustellgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1,-.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2 — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.

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

Berliner Redaktion: O. P. Herrkind, Berlin-Zehlendorf, Albertinenstr. 9. Fernruf: 84 71 46.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigentel: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stammstr. 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheliser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franzische Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 22, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



Ein Studio für stereoakustische Aufnahmen

In der Optik vermittelt die beste Fotografie kein raumplastisches Bild, sondern erst eine Stereoaufnahme, bei der zwei Bilder im Augenabstand aufgenommen durch eine entsprechende Optik betrachtet werden. Ebenso ist es in der Akustik. Eine Aufnahme mit einem Mikrophon und einem Verstärkerkanal und eine Wiedergabe mit einem Lautsprecher oder einer Lautsprechergruppe vermittelt kein raumplastisches Bild. Nimmt man aber die von einem Klangkörper ausgehenden Schallwellen durch zwei in einem entsprechenden Abstand aufgestellte Mikrofone über getrennte Verstärker in zwei Tonspuren auf einen Tonträger auf und spielt bei der Wiedergabe die beiden Tonspuren auf zwei entsprechend getrennt angeordnete Lautsprecher oder Lautsprechergruppen wieder ab, so entsteht eine der Wirklichkeit nahe kommende stereofone Wiedergabe.

Ein Studio zur Aufnahme und Wiedergabe solcher stereofonischer Tonbänder ließ sich Herr Fink in seinem Privathause in München von Telefunken bauen. Hierbei konnten durch das außerordentliche Verständnis des Bestellers für gute Musik und die Belange der Technik alle Erfahrungen der modernen Studiotechnik zur Anwendung kommen. Ein kleiner Musiksaal, der sich besonders für Kammermusik eignet, wird als Aufnahme- und Wiedergabestudio benutzt. Beim Bau des Saales wurde auf den besonderen Verwendungszweck Rücksicht genommen und durch geeignete Materialien für Decke und Boden und Behandlung der Wände die Raumakustik optimal gestaltet.

Die Aufgabenstellung verlangte außer der stereofonen Aufnahme und Wiedergabe von Kammermusik auch die stereofone Wiedergabe vollständiger Opern, die auf der Marionettenbühne gespielt werden können. Zu diesem Zweck wurden wie bei den Rundfunkstudios zwei Magnetophone für pausenlose Aufnahme und Wiedergabe vorgesehen, wobei das Tonband in zwei nebeneinander liegenden Tonspuren die über zwei getrennte Verstärkerkanäle gemachte Schallaufnahme festhält.

Um verstärkerseitig die optimale Güte zu erhalten, wurden ausschließlich Studioverstärker mit einem Frequenzbereich von 30 Hz bis 15 000 Hz und extrem kleinem Klirrfaktor verwendet. Die ganze Einrichtung entspricht technisch den Anforderungen, die an die Studioanlage eines Funkhauses gestellt werden, nur mit dem Unterschied, daß seine Bedienung nicht durch technisches Spezialpersonal, sondern durch einen Nichttechniker vorgenommen wird. Aus diesem Grunde wurde eine Relaissteuerung durchgebildet, die durch das Betätigen von Drucktasten

gewünschte Aufnahme- und Wiedergabeschaltung automatisch aufbaut und Fehlschaltungen verhindert.

Bild 2 zeigt die vereinfachte Darstellung der Stereoaufnahme- und Wiedergabe-einrichtung. Wie bei den Rundfunkstudios besteht der Aufnahme- und Wiedergabekanal aus dem Kondensatormikrophon, dem Vorverstärker, dem Regler und einem weiteren Verstärker mit nachfolgendem Magnetophon — einer abgeänderten AEG-Maschine Typ T 8. Der Wiedergabekanal hinter dem Magnetophon enthält Wiedergaberegler, Trenn- und Zusatzverstärker, eine zusätzliche Höhen- und Tiefenreglung, Leistungsverstärker und Lautsprecher. Im Gegensatz zum Rundfunkstudio ist bei der Stereoeinrichtung jeder Kanal zweimal vorhanden, deshalb die zwei Mikrofone, die rechts und links neben dem aufzunehmenden Klangkörper, z. B. dem Flügel in Bild 4 stehen. Zusätzlich werden noch einige Regler erforderlich, die in dem Bild 2 etwas kleiner dargestellt sind. So müssen beide Mikrofone genau gleiche Empfindlichkeit haben. Zur Einstellung dieser Empfindlichkeit dienen die Regler hinter den Mikrofonverstärkern. Ebenso werden oft die Bänder, insbesondere beim Umspielen,

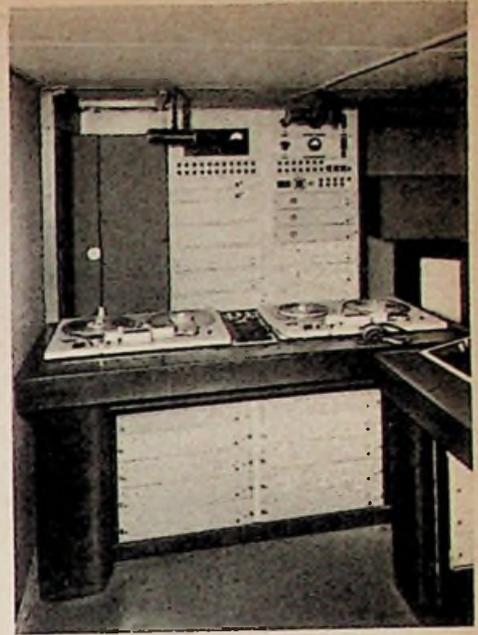


Bild 1. Zweifach-Magnetophon für pausenlose Wiedergabe, dahinter ein Verstärkergestell

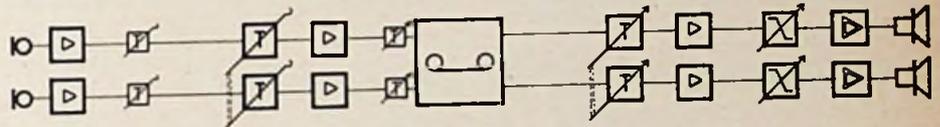


Bild 2. Blockschaltbild der Magnetophon-Anlage für Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe. Die Aufzeichnung erfolgt in zwei nebeneinander liegenden Tonspuren

- ⊙ C-Mikrofon
- ⊠ Studio-Mikrofon oder Trennverstärker
- ⊞ Regler
- ⊟ Hohen u. Tiefen Entzerrer
- ⊡ Leistungsverstärker
- ⊢ Lautsprecher
- ⊣ Magnetophon

nicht absolut gleich sein. Zum Ausgleich dieser Empfindlichkeit sind die zwei zusätzlichen Regler vor dem Magnetophon eingebaut. Die entsprechenden Lautstärke-regler sowie die Höhen- und Tiefenregler beider Kanäle sind mechanisch gekuppelt, so daß beide Kanäle immer gleichmäßig geregelt werden.

Als Lautsprecher werden rechts und links neben der Bühne je zwei Tonstrahler mit 2 x 4 Allvoxlautsprechern benutzt.

Die zusätzliche Höhen- und Tiefenreglung wurde vorgesehen, damit die Änderung der akustischen Verhältnisse in Abhängigkeit von der Besetzung des Saales ausgeglichen werden kann und eine optimale Wiedergabe auch von Aufnahmen möglich wird, die außerhalb des Hauses, z. B. in akustisch nicht einwandfreien Sälen, gemacht wurden und bei denen die Höhen oder Tiefen zu stark oder zu

schwach aufgenommen wurden. Bild 5 zeigt die mögliche Höhen- und Tiefenanhebung.

Außer der Stereoaufnahme und Wiedergabe wurde auch die einfache Wiedergabe und Aufnahme von Rundfunk und Schallplatten gewünscht. Desgleichen wurde ein Überblenden der einzelnen Schallquellen und ein Umspielen bzw. Kopieren der aufgenommenen Bänder ermöglicht. Der Vollständigkeit wegen sei noch erwähnt, daß zur Durchprüfung der Anlage auch eine Meßeinrichtung, bestehend aus einem Tongenerator und Meßgerät, vorhanden



Bild 3. Regietisch mit Reglern, Druckknopfsteuerung für die einzelnen Betriebsarten und Lichtzeiger-Aussteuerungsmessern



Bild 4. Kleiner Musiksaal mit Marionettenbühne in einem Privat-Studio

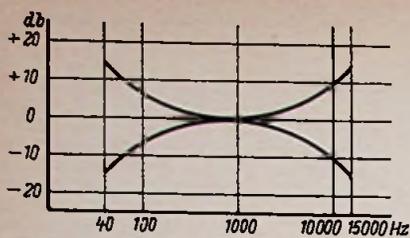


Bild 5. Regelbereich der Höhen- und Tiefenregelung

Ist. Als Aussteuerungsmesser dienen zwei Lichtzeigerinstrumente, die wie üblich auf dem Regietisch montiert sind.

Die gesamte Regie- und Verstärkereinrichtung ist in einem kleinen Raum oberhalb des Saales untergebracht. In der Mitte steht der Regietisch, in dem unten die Relaisbahnen für die Druckknopfsteuerung der Schaltungen angeordnet sind. Auf der Platte des Tisches Bild 3 befinden sich in der Mitte die mechanisch gekoppelten Regler für die Stereokanäle, darüber die Lichtzeigerinstrumente zur Überwachung des Aussteuerungsgrades. Links neben den Reglern wurden die Druckknöpfe für den Schaltungsaufbau angeordnet. Eine symbolische Darstellung der einzelnen Geräte in Zusammenhang mit Leuchttasten erleichtert die Bedienung.

Auf der rechten Seite fanden die Regler für die Höhen- und Tiefenregelung Platz. Über diesen Regelknöpfen ist die notwendige Signalisierung eingebaut, die zur Signalgabe in den Saal (z. B. Rotlicht für Aufnahme) und für die Bühne dient.

Sämtliche Verstärker sind in einem Gestell angeordnet. Dieses steht direkt an der linken Seitenwand des Regieräume hinter der Magnetophontruhe (Bild 1). Es ist ein Doppelgestell, bei dem der Zugänglichkeit wegen jeder Rahmen einzeln herausgeschwenkt werden kann. Auf diesem Gestell befinden sich auch die notwendigen Prüf- und Trennklinken zur Überwachung und ein Prüfgenerator mit zugehörigem Meßgerät. Rechts neben dem Regietisch steht der Doppelplattenspieler. Es werden zwei Dreitourenlaufwerke für 78, 45 und 33 1/3 U/min. benutzt. Das UKW-Empfangsgerät, ein Super T 5001, soll später durch einen UKW-Ballempfänger ersetzt werden.

Auf dieser vorbildlich geplanten und durchgebildeten Anlage, die seit Ende 1951 in Betrieb ist, wurden nicht nur Eigenaufnahmen wiedergegeben, bei denen der Unterschied zwischen Original und Wiedergabe außerordentlich gering ist, sondern auch fremde Aufnahmen von Symphoniekonzerten zu Gehör gebracht, bei denen durch den Stereoeffekt die Anordnung der einzelnen Instrumente rechts und links vom Dirigenten deutlich herauszuhören war. Dr.-Ing. Seiler

Selbstverständlich soll nicht die ganze Zunge am Resonanzkörper anliegen. Der mechanische Kontakt wird vielmehr durch einen kurzen Stift hergestellt, der senkrecht aus der Fläche der Zunge herausragt und mit einem Pimpel aus Hartgummi, Holz oder Leder die Kontaktgabe mit dem schwingenden Resonanzkörper bewirkt. Dieser Stift muß zur Erzielung optimaler Wirkung eine genau bestimmte Entfernung vom Zungenende besitzen.

Das Abtastsystem wird in ein Kästchen so eingebaut, daß unten nur der Stift genügend weit herausragt. Dieses mit vier Gummifüßchen versehene Gehäuse wird auf den Resonanzboden des Instrumentes gelegt oder mit einem Gummiband außen am Instrument befestigt.

Anschluß an den Verstärker

Beim Musizieren im Heim wird man den Abtaster unter Umständen an die Tonabnehmerbuchsen eines Radioempfängers anschließen können, wobei allerdings eine volle Aussteuerung der Endröhre kaum zu erwarten ist. Für die Wiedergabe in größeren Räumen ist dagegen zur vollen Aussteuerung der Endröhre eine dreistufige NF-Verstärkung (Endröhre und zwei Vorstufen) erforderlich.

Diese Bedingung bringt manche Schwierigkeiten mit sich. Es ist z. B. wesentlich, daß aus Gründen der Brummfreiheit die Metallmassen eines elektromagnetischen Abtasters mit der Abschirmhülle der Zuleitungsschnur und mit dem Nullpunkt des Verstärkers in direkter Verbindung stehen.

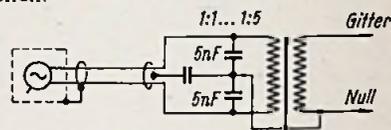


Bild 2. Berührungssicherer Anschluß an Allstromverstärker

Diese Forderungen machen eine Allstromausführung etwas schwierig (Berührungsfahrer). Die in Bild 2 gezeigte Anschlußart hat sich gut bewährt. Als NF-Übertrager eignet sich jede handelsübliche (auch ältere) Ausführung. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß keine Brummeinstreuungen durch eine im Gerät befindliche Netzdrössel eintreten können (Brumm-Minimum durch Verdrehen des Übertragers ermitteln!).

75 Jahre Schallaufzeichnungstechnik

Am 30. Juli 1877 meldete Edison das Patent auf den „Phonographen“ an. Nach über zwei Jahrzehnten Entwicklungsarbeit — insbesondere durch den Übergang von der Schallwalze zur Schallplatte durch den Deutsch-Amerikaner Emil Berliner — trat die Schallplatte um die Jahrhundertwende ihren Siegeszug um die Welt an. Was die Zeitgenossen über die „Natürlichkeit“ sagten, zeigt die Anzeige aus einer damaligen Berliner Tageszeitung.

Elektromagnetischer Körperschall-Abtaster für Saiteninstrumente

Die elektrische Verstärkung der Klänge von Saiteninstrumenten spielt in der modernen Ensemble-Musik eine wichtige Rolle. Es gibt kaum mehr eine Tanzkapelle, deren Gitarrist nicht einen Saitentonabnehmer benutzt, um sein Spiel über Verstärker und Lautsprecher wiederzugeben. Die bekannten „Gitarrenabtaster“ bestehen aus einem langgestreckten Magnetensystem, das die Schwingungen der Saite in Wechselspannungen umsetzt. Die Stahlsaiten des Instrumentes wirken also ähnlich wie der Anker eines magnetischen Schallplatten-Tonabnehmers. Leider läßt sich diese Art der Tonabnehmer bei Instrumenten mit Saiten aus nicht magnetischem Material (Darm) wie manchen Gitarren, Violinen, Celli, Streichbässen,

teilweise Zithern, nicht anwenden und man ist statt dessen auf sogenannte Körperschallabtaster angewiesen, die die Schwingungen des Instrumentenkörpers (Decke, Zargen oder Boden) mechanisch auf das Abtastsystem übertragen. Für die Abtastung eignen sich grundsätzlich verschiedene Arten von Systemen, und zwar sowohl elektro-magnetische als auch elektrodynamische oder piezoelektrische. Für die Selbsterstellung ist jedoch das nachfolgend beschriebene! elektro-magnetische System wegen seines einfachen Aufbaues am besten zu empfehlen.

Konstruktion eines elektromagnetischen Abtastsystems

Das Abtastsystem ist in Aufsicht und Vorderansicht in Bild 1 dargestellt. Es handelt sich um ein magnetisches Zungensystem, das mit einer Kopfhörerspule aufgebaut wird. Die Zunge muß eine möglichst hohe Eigenresonanz besitzen und besteht aus 1 mm starkem Eisenblech, das in der gezeichneten Form gebogen und mit einem 2 mm starken Eisenwinkel am Magneten befestigt wird. Auch die Spule sitzt auf einem Winkel aus 2-mm-Eisen, der ebenfalls am Magnetkörper angeschraubt wird. Winkel und Zunge erhalten abgechrägte Kanten, zwischen denen sich ein Luftspalt ergibt. Beim Vibrieren der Zunge wird die Breite des Luftspaltes verändert, und dadurch entstehen in der Spule entsprechende Induktionsspannungen, die an den Eingang des NF-Verstärkers geführt werden. Der magnetische Kreis wird durch den halbkreisförmigen Magneten geschlossen, der aus vier übereinanderliegenden Magnetblechen (alter Lautsprecher- oder Telefonhörermagnet) besteht.

Die Zunge muß außerdem fein justierbar sein. Zu diesem Zweck ist am Trägerwinkel eine Einstellschraube vorgesehen, mit der die Breite des Luftspaltes eingestellt werden kann. Die Spaltbreite bestimmt die Empfindlichkeit der Abtastvorrichtung. Ihre untere Grenze liegt bei einigen Millivolt. Allerdings darf man die Spaltbreite nicht zu klein machen, weil dann bei starken Musikstellen leicht ein Kleben des Ankers auftritt.

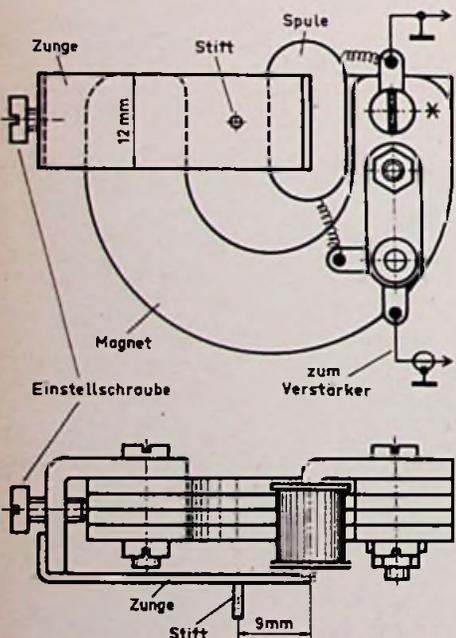


Bild 1. Konstruktionszeichnung des Körperschall-Abtasters für Saiteninstrumente

1) Ing. J. Silskovic, ÖRS, 1952, Heft 2.

Die grösste Errungenschaft der Gegenwart
 in Sprechapparaten ist
Grammophon „Monarch“ mit Trompeten-Arm.
 Derselbe reproduziert in bisher nicht erreichbarer Natürlichkeit Sprache, Musik, Gesang aller Kultur-Staaten.
Apparate, Platten, Nadeln nur echt mit Schutzmarke
 TRADE MARK
 „Grammophon“ H. Weiss & Co., Berlin 8 W., Friedrichstr. 169
 Dresden, Wilsdrufferstr. 7. — Hamburg, Neurewall 17.

Die Rundfunktechnik ermöglichte mit der elektrischen Schallaufzeichnung etwa 1925 einen beträchtlichen Aufschwung, und bis in die unmittelbare Gegenwart reicht die Kette der ständigen Verbesserungen. Wer heute auf einer modernen Wiedergabe-einrichtung die neuesten Schallplatten hört, dem kommt kaum zum Bewußtsein, wie lang der Weg ist, der zu diesem Genuß von Musik eigener Wahl im eigenen Heim führte.

Die Tieftonwiedergabe in der Praxis

In den vorangegangenen Aufsätzen dieser Reihe (FUNKSCHAU 1952, Heft 17, S. 343, und Heft 18, S. 365) wurden Schallwände, Lautsprechergehäuse und sonstige Schallführungen zur guten Tieftonwiedergabe besprochen. In der ELEKTRONIK Nr. 4 (erschienen in FUNKSCHAU 1952, Heft 16) gab der gleiche Verfasser einen Überblick über die physikalischen Grundlagen dieses Problems. Die vorliegende Arbeit beschließt diese Aufsätze mit der Behandlung der Tieftonwiedergabe durch Schallzellen.

Die Schallzellen

Es erscheint notwendig, die in den letzten Jahren in den Vordergrund getretene Schallzellentechnik, also die Anordnung mehrerer Lautsprechersysteme in Reihen oder Verbindungen von Reihen, getrennt zu behandeln, da hier die früher festgelegte Grundbedingung für die Systemaufbauten als kleinen Einheiten gegenüber den Wellenlängen tiefer Töne nicht mehr eingehalten ist. Man hat damit für die Tieftonwiedergabe mit ähnlichen Verhältnissen zu rechnen, wie sie bei Einzelsystemen bei höheren Tönen beobachtet werden und berücksichtigt werden müssen.

Um die hervorstechende Eigenschaft der Schallzellen, nämlich den Bündelungseffekt auch bei tiefen Tönen oder, anders ausgedrückt, das Zustandekommen ausgeprägter Richtcharakteristiken durch den Gangunterschied (die Phasenverschiebung) der einzelnen Strahlerwellenlänge zum Beobachtungspunkt grundsätzlich zu erklären, empfiehlt es sich, einen möglichst einfachen Fall, nämlich die Anwesenheit von zwei Schallquellen anzunehmen bzw. zunächst nur zwei Quellen einer größeren Reihe zu betrachten. Bild 15 zeigt einen Ausschnitt aus einer Zelle, von der nur ein Schallstrahler S1 in der Mitte des Gebildes, und ein benachbarter, S2, im Abstand d von S1 herausgegriffen ist. Für den einfachsten Fall sei angenommen, daß beide Systeme von einer gemeinsamen Leistungsquelle aus ohne gegenseitige Phasenverschiebung oder Zeitverzögerung angetrieben werden und gleiche Leistung abgeben. Betrachtet man zunächst (Bild 15a) den Fall, daß der Beobachtungspunkt auf der Mittelsenkrechten zur Zellebene liegt, die sich als Hauptstrahlrichtung herausstellt, so ist einzusehen, daß bei einer Entfernung r, die sehr groß gegen den gegenseitigen Quellenabstand d ist, die Laufzeiten von beiden Quellen her gleich groß sind und die Energieanteile mit gleicher Phase am Aufpunkt eintreffen. Weichen wir dagegen, senkrecht orientierte Aufstellung der Zelle vorausgesetzt, von der Horizontalebene ab, erheben wir uns also über oder unter die Mittelsenkrechte (Bild 15b), so tritt infolge der verschiedenen Weglängen ein Gangunterschied b auf, der sich als Funktion des Quellenabstandes d und der Abweichung des Winkels α vom Wert 90° zu

$$b = d \cdot \cos \alpha \quad (20)$$

ergibt. Als unmittelbare Folge der Wegdifferenz b ergibt sich eine Phasendifferenz φ der Größe

$$\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot b, \quad (21)$$

wenn λ die Luftwellenlänge darstellt. Man kann nun, alles in großem Abstand r ($\gg d$) betrachtet, den sich aus den Werten für verschiedene Abstrahlwinkel α entstehenden Intensitätsverlauf relativ zu seinem absoluten Höchstwert der Größe 1 bei $\alpha = 90^\circ$ bestimmen und findet damit die Richtcharakteristik $S(\alpha)$ der betrachteten einfachen Zweiergruppe zu

$$S = \left| \cos \frac{\varphi}{2} \right|. \quad (22)$$

Setzen wir den Wert von b aus (20) in (21) und dann den Wert für φ daraus in (22) ein, so erhalten wir

$$S(\alpha) = \left| \cos \left(\frac{\pi}{\lambda} d \cdot \cos \alpha \right) \right|. \quad (23)$$

Für den besonders einfach gelagerten Fall, daß der Quellenabstand d gerade eine halbe

¹¹⁾ H. Hecht und F. A. Fischer, Handb. d. Exper. Physik, Bd. 17/2, S. 169.

Wellenlänge beträgt, also $2d = \lambda$, erhält man

$$S_{(2d=\lambda)} = \left| \cos \left(\frac{\pi}{2} \cdot \cos \alpha \right) \right| \quad (24)$$

und damit eine als Beispiel leicht auswertbare Form der Richtcharakteristik, die in Bild 16 in der Seitenansicht (=Vertikalebene) dargestellt ist. Mit steigender Anzahl der in die Betrachtung einbezogenen Quellen wird die schon eiförmig abgeplattete Figur immer flacher im Vertikalschnitt, während die horizontale Charakteristik (Bild 16 oben) wegen der schmalen Trennwand, auf der die Strahlergruppe aufgebaut gedacht ist, ihre Achterform unverändert beibehält.

Lassen wir nun den Abstand r des Beobachtungspunktes näher an die Schallzelle heranrücken, so erkennt man aus der Darstellung Bild 15 leicht, daß jetzt auch in der Hauptstrahlrichtung r_{\perp} eine zusätzliche Wegdifferenz Δr auftritt, die allerdings bei Abweichung von der Normalrichtung ($\alpha = 90^\circ$), als Wert $[\Delta r_{\alpha} - b]$ schnell im Verhältnis zu b abnimmt. Diese bei Annäherung wachsende Wegdifferenz bewirkt genau wie vorher die Weglänge b eine Phasendifferenz, deren Größe z. B. für den Fall einer Entfernung $r_{\perp} = d$ den Wert

$$\varphi_d = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot d \left(\sqrt{2} - 1 \right) \quad (25)$$

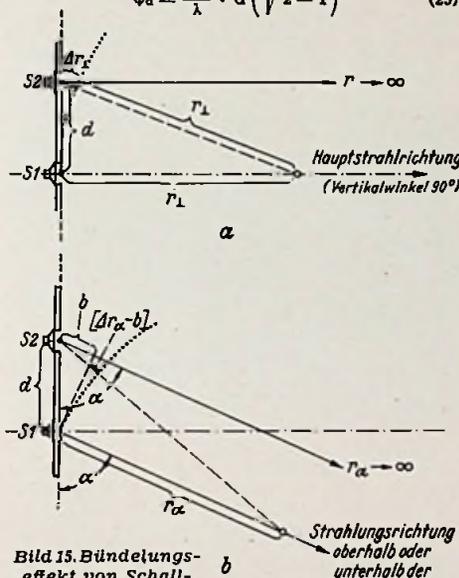


Bild 15. Bündelungseffekt von Schallzellen: a = bei großem Abstand sind die Laufzeiten in einem Beobachtungspunkt auf der Mittelsenkrechten gleich groß; b = außerhalb der Mittelsenkrechten tritt ein vom Winkel α abhängiger Laufzeitunterschied auf

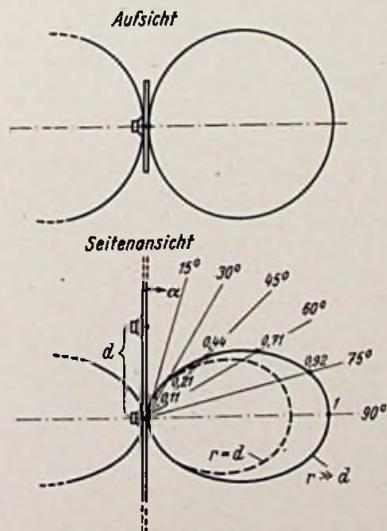


Bild 16. Richtcharakteristik von Schallzellen

annimmt und wiederum beispielsweise bei $2d = \lambda$ ein Einschumpfen der Richtstrahlcharakteristik $S_{\perp} = 1$ bei $r \rightarrow \infty$ auf den Wert

$$S_{\perp, r=d} = \left| \cos \frac{\varphi_d}{2} \right| = \left| \cos \left[\frac{\pi}{2} \cdot \left(\sqrt{2} - 1 \right) \right] \right| = \cos 37,3^\circ \approx 0,8 \quad (26)$$

zur Folge hat. Man sieht also, wie auch in Bild 16 unten gestrichelt eingetragen, daß bei Annäherung an eine Schallzelle sich deren Richtcharakteristik in dem Sinne ändert, daß sie weniger stark gebündelt erscheint, daß also die Energie in Hauptstrahlrichtung relativ geschwächt ist. Auf diese abstandsbedingte Veränderung der Charakteristik ist es zurückzuführen, daß der erzeugte Schalldruck nicht wie sonst üblich mit dem $1/r$ -Gesetz abnimmt, sondern schwächer: die nahestehenden Zuhörer erhalten nicht den gemäß ihrem geringen Abstand zu erwartenden hohen Schalldruck, die fernestehenden erhalten dafür relativ mehr. Diese äußerst bemerkenswerte Eigenschaft der Schallzellen wirkt sich hauptsächlich bei Übertragungen im Freien günstig aus, während in den üblichen kleineren Wiedergabearäumen hiervon kein merklicher Nutzen entsteht.

Der rückwärtige Teil der Richtcharakteristik fällt meist durch die Einbauverhältnisse (gesteigerte Absorption im Gehäuse, absichtlich angebrachte Dämpfungsglieder zwecks Erzielung einer angenäherten Nierencharakteristik) kleiner aus als der vorderseitige, wie dies auch in Bild 17 gezeigt ist, die eine Schallzelle¹²⁾ aus sechs Systemen darstellt. Bei der praktischen Dimensionierung von Schallzellen ist zu bedenken, daß die Wahl der Abstände d von Schwingsystem zu Schwingsystem auf die Richtcharakteristik bei Änderung der Abstrahlfrequenzen dann besonders entscheidend einwirkt, wenn d in die Größenordnung der Schallwellenlänge λ gerät. Die Berechnung der genauen Charakteristiken ist recht umständlich, wenn die Formvariation durch Frequenzänderungen genau erfaßt werden soll; besonders für höhere Frequenzen ergeben sich vielzippelige Kurven, die neben einem Hauptmaximum in der Hauptstrahlrichtung noch mehrere Nebenmaxima enthalten. Um nun die fast unkontrollierbare praktische Einwirkung dieser Nebenmaxima kleinzuhalten, ist eine nach den Außenenden der Schallzelle zu abnehmende Energiebelastung je laufender Längeneinheit anwendbar. Für die diskret besetzten Schallzellen bedeutet dies, um komplizierte elektrische Verteilerschaltungen zu vermeiden, im einfachsten Falle eine Vergrößerung der Abstände d zwischen den Einzelsystemen nach den Enden zu. Gleichzeitig überlagern sich durch diese Maßnahme verschiedene Richtcharakteristiken, die für die gleiche Frequenz, aber die verschiedenen Abstände d gelten, so daß damit auch die Änderung der Gesamtcharakteristik bei Frequenzänderung kleiner wird.

Man hat die Möglichkeit, die Wirkung der Fernbündelung einer einigermaßen dicht besetzten Schallzelle der Gesamtlänge l aus dem Verstärkungsfaktor k abzuschätzen¹³⁾, der aber nur in der Nähe von $l \approx \lambda$ gilt und sich zu

$$k = 2,4 \cdot \sqrt{l [m] \cdot f [\text{kHz}]} \approx 1,4 \cdot \sqrt{\frac{l}{\lambda}} \quad (27)$$

errechnet.

Bei höheren Frequenzen nämlich tritt aus verschiedenen Gründen¹⁴⁾, z. B. wegen der Tiefenausdehnung der üblicherweise verwendeten Konuslautsprecher, keine so scharfe Bündelung und daher auch keine so große Verstärkung in der Normalebene zur Schallzelle auf, als man erwarten sollte. Dafür kommt bei tiefen Frequenzen ein andersgearteter Effekt verstärkungsfördernd hinzu, der schon von Rayleigh berechnet wurde und auf einer effektiven Wirkungsgradsteigerung beruht, wenn mehrere Schallquellen benachbart gleichphasig angetrieben werden. Bei tiefen Frequenzen nämlich, wenn der Quellenabstand noch klein gegen die Wellenlänge ist, steigt ja gemäß der früher angegebenen Formel (3)¹⁵⁾ der Strahlungswider-

¹²⁾ D. P. A. 21a², 16/01, S 5275 (16. 8. 51).

¹³⁾ H. Benecke und S. Sawade, a. a. O.

¹⁴⁾ S. Sawade, ETZ 72, H. 24, 1951, S. 720.

¹⁵⁾ ELEKTRONIK Nr. 4 S. 28, Ingenieur-Beläge zur FUNKSCHAU 1952, Heft 16.

stand mit dem Quadrat der Strahlfläche bzw. der vierten Potenz des Membrandurchmessers. Benachbarte Systeme können sozusagen als ein einziger Strahler mit vergrößerter Strahlfläche aufgefaßt werden. Man kann sich den Vorgang hierbei auch so vorstellen, daß auf einer Drucksymmetriefläche zwischen zwei gleichphasigen Strahlern eine Wand eingezogen wird, die den Druckverlauf nicht stört, da ja senkrecht zu ihr wegen der Drucksymmetrie kein Strömungsausgleich stattfindet. Solche Zwischenwände stellen wie bei einem Trichter mit starren Wänden eine Raumaufteilung dar, die den zu versorgenden Raumwinkel verkleinern; genau wie dort wird einmal die Richtwirkung und weiterhin die Quellenbelastung

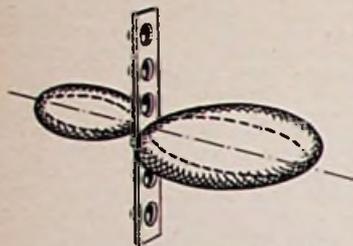


Bild 17. Raumlage der Richtcharakteristik

erhöht. Solange die Außenlast der Quelle (Strahlungswiderstand) noch relativ klein zu den Verlustbüden (ohmsche und Hauteffektverluste der Schwingspulenwicklung) ist, ergibt eine Lasterhöhung eine entsprechende Wirkungsgradsteigerung.

Diese Wirkungsgraderhöhung ist ein in allen Anwendungen gewichtiger Vorteil der Schallzellenanordnungen, da sie, bei vorgegebener Lautstärke, die Systemamplituden und damit die nichtlinearen Verzerrungen klein hält. Dagegen wird die Bündelungswirkung nur bei Freibertragungen als stets willkommen angesehen; in geschlossenen Wiedergaberräumen, sofern sie nicht große Abmessungen mit starken Hallerscheinungen aufweisen, ist eine zu weit getriebene Richtwirkung unerwünscht. Vorzugsweise die hochwertigen Musikwiedergabe in kleinen, mit schallschluckenden Gegenständen angefüllten Räumen, wie sie bei der Heimwiedergabe vorliegt, erfordert eine ziemlich diffuse Schallverteilung für möglichst sämtliche Frequenzen, um den typischen „Lautsprecherklang“ (d. h. Tiefen rundstrahlend, Höhen stark gerichtet) zu vermeiden. Wenn man daher in letzter Zeit mehr und mehr dazu übergeht, Kugelstrahler für die hohen Frequenzen zu verwenden, dürfte es widersinnig sein, auf der anderen Seite für die tiefen Frequenzen zu typischen Richtstrahlern überzugehen, zumal unsere Musikinstrumente ebenso wie die menschliche Stimme für tiefe Frequenzen reine Kugelstrahler darstellen. Daraus läßt sich als Regel ableiten, daß, je kleiner und stärker schalldämpfend ein Wiedergaberaum ist, um so ähnlicher einem Kugelstrahler der Wiedergabelautsprecher sein soll und zwar für alle Frequenzen etwa gleichmäßig. Die Schallzellen haben damit für die übliche Heimwiedergabe nur untergeordnete Bedeutung; man beschränkt sich hier meist auf verhältnismäßig kurze Ausführungsformen mit etwa 3 bis 4 Einzelsystemen²³⁾.

Für die Anwendung in großen Räumen sind Erfahrungsformeln ermittelt worden, die z. B. die Versorgungslänge L_V (Reichweite) einer 3 m hohen Gruppe als Funktion des Raumvolumens V_R zu

$$L_V [m] \approx 2,2 \cdot \sqrt[3]{V_R [m^3]}, \quad (28)$$

die entsprechende Breitenwirkung B_V mit

$$B_V \approx 1,5 \cdot \sqrt[3]{V_R} \quad (29)$$

angeben. Bei Anwendung mehrerer Schallzellen im selben Raum, aber in verschiedenen Richtungen strahlend, wird wegen der Verstärkung des diffusen Schallanteils und der damit verminderten Verständlichkeit eine Reichweitenverminderung der Einzelgruppe

²³⁾ RADIO-MAGAZIN, Heft 2, 1952, S. 47.

um den Faktor $1/\sqrt{m}$ eintreten, wenn m die Anzahl der gleichzeitig arbeitenden Gruppen darstellt. Die Breitenwirkung gemäß der Regel (29) ist allerdings in hohem Maße von den Richtwirkungseigenschaften der in den Schallzellen verwendeten Einzelsysteme abhängig und läßt sich dadurch steigern, daß z. B. in der Seitenrichtung gegeneinander versetzte Systeme oder solche mit besserer Seitenstreuung der Höhen verwendet werden, wie sie die Ovalmembransysteme darstellen; erklärlich ist deren Wirkung so, daß bei höchsten Frequenzen nur das innerste Membranstück aktiv schwingt, der äußere Teil der Membran aber in Ruhe bleibt und bei der verwendeten Nawi-Form mit ihrem flachen Öffnungswinkel wie eine Schallwand wirkt. Andererseits kann man auch die Einzelsysteme in die Horizontalebene projiziert mittels schräggeschnittener Zwischenringe gegeneinander verwindelt einsetzen, was ihre Strahlungseigenschaften bezüglich der Tiefen nicht beeinflusst.

Für die allertiefsten Übertragungsfrequenzen stellen auch lange Schallzellen noch Gebilde dar, deren Gesamtlänge l eine halbe Wellenlänge nicht überschreitet; sie können dann als annähernd kontinuierlich besetzt angesehen werden, wodurch sich für ihre Richtcharakteristik S_k ein Verlauf²⁴⁾

$$S_k = \left| \frac{\sin\left(\frac{\pi l}{\lambda} \cdot \cos \alpha\right)}{\frac{\pi l}{\lambda} \cdot \cos \alpha} \right| \quad (30)$$

ergibt. Ist beispielsweise in einem Wiedergaberaum größerer Ausdehnung eine stark reflektierende Decke rechtwinklig zu der Schallwandebene einer Schallzelle oder eines Strahlensystems vorhanden, so entsteht durch „Spiegelung“ an der schallharten Grenzfläche ein Strahlungsfeld, das dem einer Zweiergruppe aus zwei Strahlern des tatsächlich nur einmal vorhandenen Typs entspricht. Durch solche Umstände kann, da sich durch die Spiegelung oft große Abstände ergeben, statt einer nahezu kontinuierlich besetzten Zelle eine gerade Gruppe mit Einzelbesetzung im Abstand d ($d \ll \lambda$) entstehen, deren Richtkennlinie dem Gesetz

$$S_d = \left| \frac{\sin\left(n \cdot \frac{\pi}{\lambda} \cdot d \cdot \cos \alpha\right)}{n \cdot \sin\left(\frac{\pi}{\lambda} \cdot d \cdot \cos \alpha\right)} \right| \quad (31)$$

gehört (n = Anzahl der Einzellausprecher-systeme).

Der Fall der Spiegelung ist wiederum ein Beispiel dafür, wie der Wiedergaberaum selbst eine Einbeziehung in die Schallführung erfährt, was stets dann zweckmäßig erscheint, wenn trotz kleiner Raumabmessungen auf gute Wiedergabe der ganz tiefen Frequenzen Wert gelegt wird. Es mehren sich daher die Arbeiten über praktisch durchführbare Bauprojektierungen im Hinblick auf elektroakustische Zwecke²⁵⁾. Ein offenbar praktisch besonders gelungener Einbau einer Schallzelle in einen Musikraum eines Heimes²⁶⁾ geht allerdings davon aus, daß die Forderung nach einer Raum-Längsausdehnung von $\lambda/2$ der tiefsten wiederzugebenden Tonfrequenz erfüllt sein muß; der Raum wird ebensogut als Bauteil des Lautsprechers angesehen wie etwa die Konusmembrane. Zur Vermeidung von aufeinanderfallenden Raumresonanzen und zur gleichmäßigen Verteilung der Resonanzfrequenzen sollen sich die Ausdehnungsverhältnisse des Raumes etwa wie $1 : \frac{7}{3} : \frac{8}{3}$ verhalten. Die Schwingensysteme sollen in einer Raumecke oder Kante eingebaut sein; die anschließenden Wände und die Decke können glatt und gut reflektierend, die jeweils gegenüberliegenden Wände bzw. der Fußboden müssen gut gedämpft sein.

So entsteht ein „lebendiges“ (in der Nähe der Schallquellen) und ein „totes“ Raumende (in Zuhörernähe). Die Raumfenster mit starker Aufgliederung sollen nach einer lärmabgewandten Seite, etwa nach einem Garten, weisen, um den von außen eindringenden Lärmpegel möglichst gering zu halten. Die Zuhörerplätze sind in schallschluckender

²⁴⁾ H. Stenzel, ENT 4, 1927, S. 239.

²⁵⁾ Audio-Eng., Jan. 1952, S. 18; Audio-Eng., Febr. 1952, S. 18.

²⁶⁾ V. Veich, Audio-Eng., Nov. 1951, S. 28.

Ausführung nahe dem toten Raumende ein-gerichtet. Eine etwa diesen Grundsätzen entsprechende Anordnung ist in Bild 18 gezeigt. Die durch die glatte reflektierende Decke entstehende akustische Spiegelung der eingebauten Schallzelle ist bei den hier vorliegenden beträchtlichen Raumdimensionen noch nicht störend.

Daß auch Kombination von Lautsprecherzellen in einer ausgedehnten Fläche mit zusätzlichem Richteffekt in der Horizontalebene für manche Zwecke gute Ergebnisse liefern, ist mehrfach erprobt worden²⁷⁾. Für besonders ungünstige akustische Verhältnisse, z. B. in großen Ausstellungshallen, sind weitere Kombinationen von Einzelschallzellen zu Tonkörben mit einstellbaren Neigungs-



Bild 18. Besonders günstige Anordnung einer Schallzelle in einem Innenraum. Die beim Schwingsystem benachbarten Wände sollen glatt und gut reflektierend, die gegenüberliegende Raumseite soll gedämpft sein (Polstermöbel)

winkeln der Zellenachsen zueinander entwickelt worden²⁸⁾; hiermit lassen sich an vorgegebenen Raumpunkten Energieminima einstellen, was bei Direktübertragungen mittels Mikrofon von entscheidender Bedeutung sein kann.

So zeigt die Schallzellentechnik große Anpassungsfähigkeit an die individuellen Raumverhältnisse; das Schergewicht ihrer Bedeutung liegt aber auf dem Gebiet der Freiland- und Großraumübertragungstechnik.

Der Rückblick auf die Vielfalt der möglichen und erprobten Sonderformen für gute Tieftonübertragung zeigt, daß in allen praktisch vorkommenden Fällen sich mehrfache Möglichkeiten zur Lösung der Probleme anbieten, daß aber große Erfahrung und technisches Feingefühl nötig sind, um jeweils die wirtschaftlich und gleichzeitig akustisch günstigste Lösung in die Tat umzusetzen.

Dr.-Ing. W. Bürck

²⁷⁾ FUNKSCHAU 1947, Heft 10, S. 100.

²⁸⁾ FUNKSCHAU 1950, Heft 4, S. 68.

Der Eckenlautsprecher

Dr. S. Sawade berichtete im September-Heft des RADIO - MAGAZIN (Heft 9, 1952, S. 304) über eine in den Telefunken-Laboratorien erprobte Lautsprecheranordnung zur hochwertigen Musikwiedergabe.

Auf ein Brett von 180 cm Höhe und 50 cm Breite wird am oberen Ende ein gutes Lautsprechersystem (Ela L 8/1262) aufgebaut. Diese Schallwand wird so in der Raumecke angebracht, daß die Unterkante 10 cm vom Fußboden entfernt ist. Der hinter der Anordnung entstehende Raum wird oben durch ein dreieckiges Brett abgeschlossen und, mit Ausnahme der erwähnten unteren Öffnung, schalldicht mit den Zimmerwänden verbunden. Die Anordnung stellt eine Verbindung von Schallwand, Gehäuselautsprecher und Baß - Resonator dar. Die Resonanzspitze des Lautsprechers bei tiefen Tönen wird in ein breittliegendes Band aufgelöst, so daß die Übertragung praktisch resonanzfrei ist. Außerdem wird die Schallabstrahlung bei hohen Frequenzen verbessert.

Die Wiedergabequalität dieses Eckenlautsprechers wird, besonders beim UKW - Empfang, sehr günstig beurteilt. Beim Mittelwellenempfang mit seinen fehlenden Höhen muß sogar die hervorragende Tiefenwiedergabe dieser Anordnung mittels des Klangreglers etwas abgeschwächt werden, um das akustische Gleichgewicht zu wahren. Li

Ein Bildmuster-Generator für den Fernseh-Kundendienst

Philips Typ GM 2887 C

Zur Verwendung bei der Entwicklung und Fertigung von Fernsehempfängern brachte Philips im Jahre 1951 den großen Bildmuster-Generator Typ GM 2857 heraus, dessen sich seitdem praktisch die gesamte deutsche Empfänger-Industrie bedient. Dieses Gerät wird angesichts seiner umfassenden Prüfungsmöglichkeiten in absehbarer Zeit gewiß auch in großen Fernsehempfänger-Kundendienststellen eingesetzt werden.

Für die Vielzahl der in den nächsten Jahren in Deutschland entstehenden Reparaturstellen jedoch steht jetzt der kleine handliche Bildmuster-Generator Philips Typ GM 2887 C zur Verfügung, den Bild 1 zeigt. Da das Gerät nur 7 kg wiegt, kann man es auch bequem in die Wohnung des Kunden mitnehmen, um dort an Ort und Stelle — ohne umständlichen Transport des Fernsehempfängergerätes zur Werkstatt — etwaige kleinere Reparaturen des Empfängers durchzuführen.

Der Bildmuster-Generator GM 2887 C erzeugt mit seinen 14 Röhren wahlweise vier verschiedene Bildmuster: eine weiße Fläche, waagerechte Balken, senkrechte Balken und Rechtecke. Mit diesen verschiedenen Bildmustern können die Gleichmäßigkeit des Bildschirms, die Linearität der Klippgeräte für die Ablenkung in waagerechter und senkrechter Richtung, die Güte der Wiedergabe der niedrigen und hohen Frequenzen, die Lage und die Größe des Bildes, die Fokussierung des Elektronenstrahles sowie die Empfindlichkeit des Fernsehempfängers geprüft werden. Eine fünfte Schaltstellung ermöglicht auch die Überprüfung des Tonkanals.

Man ist mit einem solchen Bildmuster-Generator also völlig unabhängig von den Ausstrahlungen eines Fernsehsenders, der sein Programm im allgemeinen nur in den Abendstunden gibt und Testbilder nur kurzzeitig am Tage aussendet. Da der Ausgang des Bildmuster-Generators direkt mit dem zu prüfenden Fernsehempfänger verbunden wird, schaltet man etwaige Fehler aus, die von der Antennenanlage herrühren und irrtümlicherweise dem Empfänger zur Last gelegt wurden.

Die Speisung des Gerätes GM 2887 C erfolgt aus dem 220 Volt/50 Hz-Wechselspannungsnetz; die Leistungsaufnahme beträgt etwa 45 Watt. Ein eingebauter Spannungswähler erlaubt auch die Verwendung von Speisespannungen mit 110, 125, 145, 200 oder 245 Volt.

Die Schaltung

Die vereinfachte Prinzipschaltung zeigt Bild 2. Die Röhren B 1 bis B 12 der einzelnen Abteilungen a, b, c, d, e und f, die mit unterbrochenen Strichen umrahmt sind, dienen mit den ihnen zugeordneten Widerständen, Kondensatoren und Spulen folgenden Zwecken:

- a) Rastersynchronisierung (B 4) und -austastung (B 2) mit Hilfe von Impulsen der Glühlampe (B 1);
- b) Zeilensynchronisierung (B 6) und -austastung (B 7);
- c) Bildmuster-Generator für waagerechte Balken (B 3);
- d) Bildmuster-Generator für senkrechte Balken (B 8);
- e) Misch- (B 5, B 9) und Addierstufe (B 10);
- f) Hf-Generator (B 11, B 12).

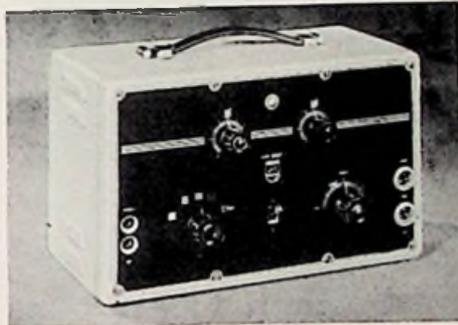


Bild 1. Philips-Bildmuster-Generator Typ GM 2887 C, unten Anschlußschema

Der Aufbau des Bildmuster-Generators

Der Service-Bildmuster-Generator GM 2887 C besteht aus folgenden Hauptstufen: dem Hf-Generator, dem Bildmuster-Generator und dem Speiseteil.

Der Hf-Generator schwingt in einer Colpitts-Schaltung, bei der die Rückkopplung über die Inneren Röhrenkapazitäten erfolgt; die Hf-Trägerfrequenz kann zwischen 170 und 220 MHz kontinuierlich verändert werden. Da zur Überprüfung des Tonkanals die gleiche Hf-Trägerwelle wie für das Bild verwendet wird, muß bei dieser Prüfung als Trägerfrequenz die Welle des dann frequenzmodulierten Tonträgers eingestellt werden.

Die Rastersynchronisations- und Austastimpulse des Gleichlauf-Generators werden durch netzfrequenzgesteuerte Multivibratoren erzeugt. Zur genauen Synchronisierung werden die Impulse benutzt, die von einer mit Netzfrequenz gespeisten Glühlampe erzeugt und mittels eines RC-Gliedes differenziert werden. Im Gegensatz dazu wird die Zeilenfrequenz von 15 625 Hz in einem freilaufenden LC-Oszillator erzeugt, der die Multivibratoren für die Zeilensynchronisations- und Austastimpulse steuert. Die Raster- und die Zeilenfrequenzen sind also bei dem Service-Bildmuster-Generator GM 2887 C nicht starr miteinander gekoppelt, was jedoch für die meisten in der Praxis vorkommenden Prüfungen belanglos ist.

Die Modulationsspannungen des Bildmuster-Generators zur Erzeugung der senkrechten und waagerechten Balkenmuster werden ebenfalls durch Multivibratoren erzeugt. Die Frequenzen dieser Multivibratoren können so geregelt werden, daß jeweils sechs bis zehn Balken auf dem Bildschirm erscheinen.

Die Röhren B 13 und B 14 befinden sich im nicht mitgezeichneten Speiseteil.

Die waagerechten und senkrechten Balkenspannungen der Bildmuster-Multivibratoren (B 3 und B 8) werden den Steuergittern einer Verbundröhre (Triode-Pentode B 9), die einen gemeinsamen Anodenwiderstand besitzt, zugeführt. Das Balkenspannungsgemisch an diesem Widerstand gelangt nun an das Steuergitter des Pentodenteiles einer weiteren Verbundröhre (B 10). Dieses Gitter erhält eine so große Steuerspannung, daß die Röhre entweder vollkommen geöffnet oder gesperrt ist, wodurch scharf begrenzte Spannungsimpulse an Anode und Katode dieser Röhre entstehen.

Das Synchronisationsgemisch hingegen gelangt von dem gemeinsamen Anodenwiderstand der Verbundröhre B 5 an das Steuergitter des Triodenteiles der Röhre B 10, so daß also an dem gemeinsamen Anoden- und Katodenwiderstand dieser Röhre das vollständige Video-Signal mit entgegengesetzter Polarität steht.

Die Spannung am Katodenwiderstand wird dem Video-Ausgang des Gerätes GM 2887 C direkt zugeführt. Will man dem Gerät diese Spannung mit umgekehrter Polarität entnehmen, so ist an Stelle der unteren die obere Video-Buchse an Erde zu legen; da der Katodenwiderstand sehr klein ist, treten durch dieses Verlegen des Erdpotentialpunktes keine Störungen durch unerwünschte Einstrahlungen ein.

Die Hf-Trägerwelle wird vom Colpitts-Oszillator (rechter Teil von B 12) zu einem Gitter einer Doppeltriode (B 11) mit gemeinsamen Katodenwiderstand geleitet. Dem zweiten Gitter dieser Doppeltriode wird das vollständige Video-Signal von B 10 zugeführt. Der auf diese Weise negativ video-modulierte Hochfrequenzträger wird von der Anode dieses Triodensystems über einen symmetrischen Ausgangstransformator einem nicht gezeichneten Stufenabschwächer zugeführt, der Hf-Spannungen von etwa 100 und 2 mV zur Empfindlichkeitsüberprüfung des Empfängers über ein abgeschirmtes 300-Ω-Ausgangskabel zu entnehmen gestattet.

Der linke Teil der Röhre B 12 bewirkt die Frequenzmodulierung des Hf-Trägers bei der Überprüfung des Tonkanals; die Modulationsspannung wird dem Bildmustergenerator für waagerechte Balken (B 3) entnommen. Da man die Balkenzahl regeln kann, kann man mit dem gleichen Regler auch die Frequenz des Tones, den man im Lautsprecher des Fernsehempfängers hört, verändern (200 bis 400 Hz).

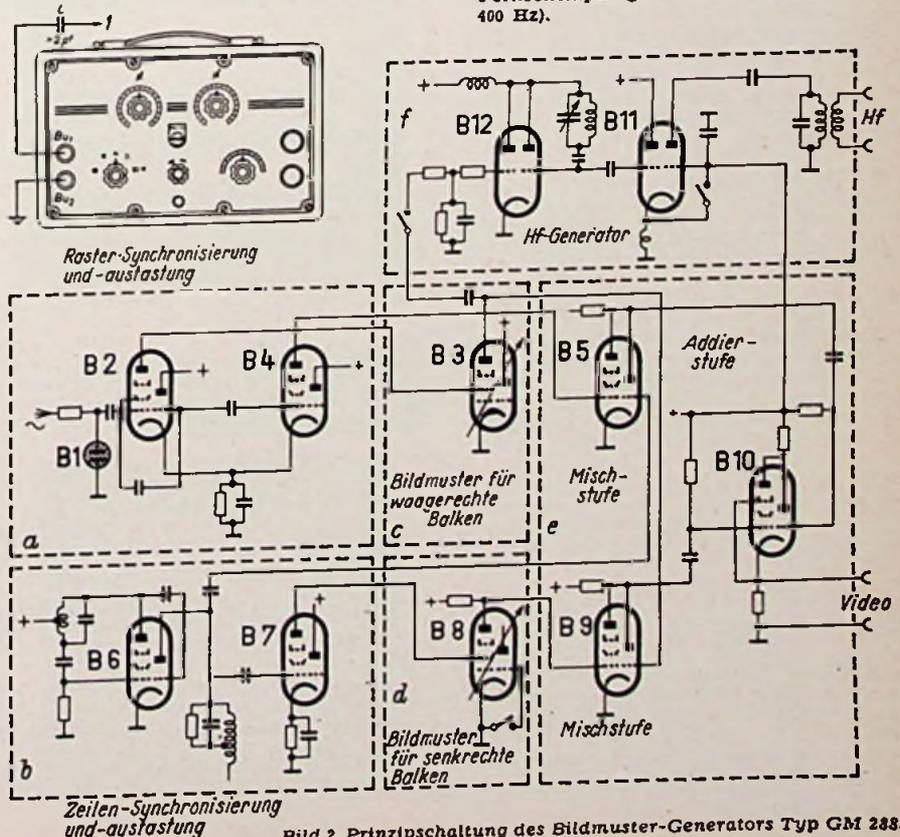


Bild 2. Prinzipschaltung des Bildmuster-Generators Typ GM 2887 C

Die Original-Oszillogramme

aufgenommen mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen Philips GM 5653, zeigen:

- Bild 3:** Video-Modulation (jeweils von acht senkrechten Balken) während dreier Zeilen;
- Bild 4:** Hf-Trägerwelle, moduliert mit Impulsen für Zeilensynchronisation bei weißer Bildfläche;
- Bild 5:** Hf-Trägerwelle, moduliert mit einer Spannung für waagerechte Balken;
- Bild 6:** Hf-Trägerwelle, moduliert mit einer Spannung für senkrechte Balken;
- Bild 7:** Hf-Trägerwelle, moduliert mit einer Spannung für waagerechte und senkrechte Balken (Rechtecke).

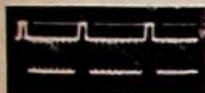


Bild 3. Video-Modulation während drei Zeilen (acht senkrechte Balken)



Bild 4. Hf-Trägerwelle mit Zeilenimpulsen bei weißer Bildfläche



Bild 5. Hf-Trägerwelle mit waagerechten Balken



Bild 6. Hf-Trägerwelle mit senkrechten Balken



Bild 7. Hf-Trägerwelle mit waagerechten und senkrechten Balken

Die Prüfungen

Nachdem man den Hf-Ausgang des Service-Bildmuster-Generators Philips GM 2887 C mit dem Eingang des zu prüfenden Fernsehempfängers verbunden und die Trägerfrequenz auf dem Bildträger des am Empfänger eingestellten Fernsehkanals (5...10) gebracht hat, kann man bei auf dem Bildschirm stehendem Muster folgende Prüfungen durchführen:

1. Überprüfung der Gleichmäßigkeit des Bildschirms.

In der ersten Stellung des Bildmusterwahlschalters (weiße Fläche) kann der Bildschirm auf Beschädigungen und unempfindliche Stellen geprüft werden. Ferner kann man in dieser Stellung ein etwaiges Helligkeitsbrummen an ungleichmäßiger Helligkeit feststellen.

2. Überprüfung der Linearität der Kippgeräte für a) senkrechte und b) waagerechte Ablenkung.

a) In der Stellung 2 des Bildmusterwahlschalters stellt man mit Hilfe des zugehörigen Reglers für die Einstellung der Anzahl der Balken (6...10) etwa acht waagerechte Balken ein. Da der gegenseitige Abstand aller Zeilen über den ganzen Schirm gleich sein soll, müssen alle Balken bei Linearität des senkrechten Kippgerätes die gleiche Breite haben (Bild 8).

b) In der Stellung 3 des Bildmusterwahlschalters stellt man etwa acht senkrechte Balken ein. Bei Linearität des waagerechten Kippgerätes haben alle Balken die gleiche Breite (Bild 9).

Die Prüfungen unter 2a und 2b kann man auch in der Stellung 4 des Wahlschalters durch Betrachtung des Rechteckmusters (Bild 10) zusammenfassen.

3. Überprüfung der Durchlaßkurve für a) tiefe und b) hohe Frequenzen (Abhängigkeit der Güte des Bildes von der Sprungkennlinie).

a) Bei tiefen Frequenzen darf auch eine aus nur wenigen Sprüngen bestehende Spannungsform nicht verzerrt werden. Mit Hilfe eines aus waagerechten Balken be-

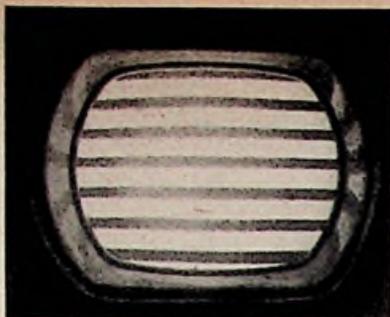


Bild 8. Waagerechte Balken zur Prüfung der Rasterlinearität

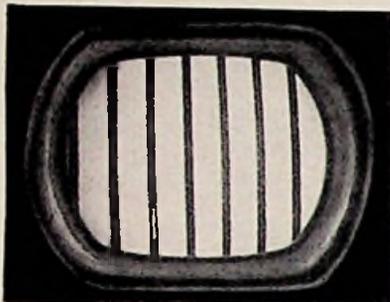


Bild 9. Senkrechte Balken zur Prüfung der Zeilenlinearität

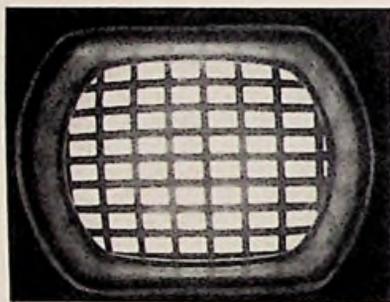


Bild 10. Rechtecke zur Prüfung der Raster- und Zeilenlinearität

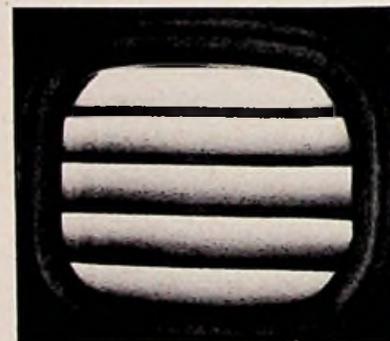


Bild 11. Schlechte Wiedergabe bei niedrigen Frequenzen



Bild 12. Oszillogramm der verzerrten Spannung von Bild 11

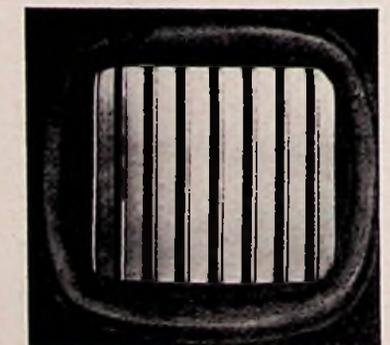


Bild 13. Schlechte Wiedergabe bei hohen Frequenzen

Bild 14. Oszillogramm der verzerrten Spannung von Bild 12



stehenden Bildmusters kann die Helligkeitsverteilung innerhalb der Balken überprüft werden. Bei guter Wiedergabe der niedrigen Frequenzen ist die Helligkeit über die ganze Breite gleich.

Bei schlechter Wiedergabe ist sie ungleichmäßig. Bild 11 zeigt die Aufnahme eines solchen fehlerhaften Bildes auf einem Fernsehempfänger bzw. Bild 12 die verzerrte Modulationsspannung in einer der Fernsehempfängerstufen auf dem Leuchtschirm des Philips-Oszillografen GM 5653.

b) Bei zu kleiner Bandbreite leidet die Wiedergabe der hohen Frequenzen (Bildzeilenheiten). Diese Prüfung wird mit Hilfe eines Bildmusters aus senkrechten Balken durchgeführt. Werden auch hohe Frequenzen gut wiedergegeben, so ist die Helligkeit über die Breite der einzelnen Balken gleich; anderenfalls ist sie ungleichmäßig.

Aus Bild 13 erkennt man, daß bei einer schlechten Wiedergabe der hohen Frequenzen sich links im Balken eine sehr helle weiße Linie bildet, der nach rechts eine Reihe mehr oder weniger heller Linien folgt. Bild 14 zeigt ein derart verzerrtes Video-Signal auf dem Leuchtschirm des Oszillografen GM 5653.

Da, bei den Prüfungen unter 3a und 3b verschiedene Helligkeiten miteinander verglichen werden, ist darauf zu achten, daß der zu prüfende Fernsehempfänger nicht übersteuert wird.

4. Überprüfung der Synchronisation des Empfängers: Da die Zeilen- und Bildfrequenzen den für Deutschland genormten Werten angeglichen sind, kann auch ein Fehler in der Synchronisation der zu prüfenden Schaltungen festgestellt werden.

5. Überprüfung der richtigen Lage des Bildes: Nach der Fernsehnorm erfolgt die Abtastung des Bildes in der Zeile von links nach rechts und für die Bildablenkung von oben nach unten. Bei falscher Einstellung der Ablenkspulen erscheint das Bild seitenverkehrt.

Bei dieser Überprüfung stellt man den Bildmusterwahlschalter in Stellung 4. Vergrößert man die Anzahl der waagerechten Balken, so müssen die neuen Balken von unten kommen; vergrößert man die Anzahl der senkrechten Balken, so müssen sie bei richtiger Bildlage von rechts kommen.

6. Überprüfung der Video-Stufen: Da an einem besonderen Ausgang die Video-Modulation mit der gewünschten Polarität entnommen werden kann, ist es möglich, einen Fernsehempfänger auch hinter dem Bildgleichrichter zu überprüfen, wie es Bild 15 zeigt. Die Video-Spannung wird dem Gitter der Verstärkerröhre bei 1 über einen Kondensator mit einer Kapazität von mindestens 2 µF zugeführt.

Mit dem Philips-Bildmuster-Generator GM 2887 C ist ein Prüfgerät für den Fernsehempfänger-Service auf den deutschen Markt gekommen, mit dem auf Grund von auf dem Bildschirm beobachteten Unregelmäßigkeiten bei der Reparatur einwandfrei und zuverlässig auf die Fehlerursache im Empfänger geschlossen werden kann, so daß eine rasche Abstellung des erkannten Fehlers möglich ist.

Dr. Bredner

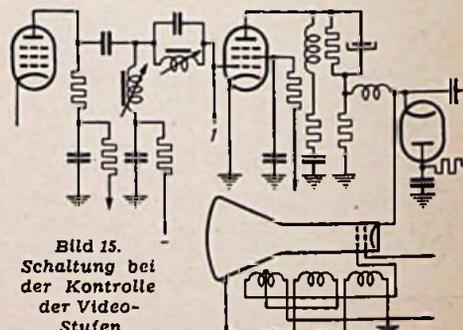


Bild 15. Schaltung bei der Kontrolle der Video-Stufen

Abstimmanzeigeröhren

1. Magische Augen

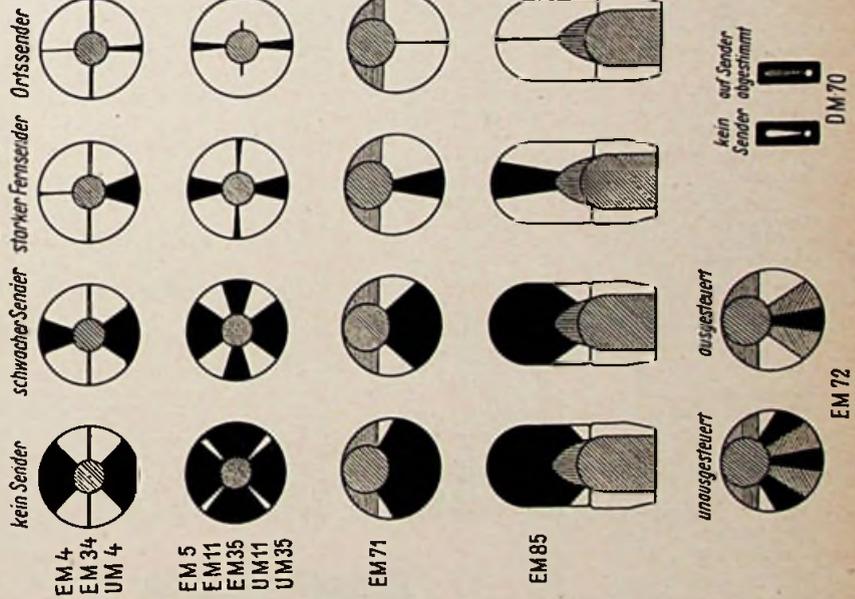
Aufbau und Wirkungsweise:

Moderne Abstimmanzeigeröhren enthalten stets ein oder zwei Triodensysteme, welche zur Steuerung des Anzeigesystems dienen. Man unterscheidet Einbereichanzeiger und Zweibereichanzeiger. Einbereichanzeiger waren die jetzt nicht mehr hergestellten A M 2 und C/E M 2, die E F M 11/UF M 11 sowie das Abstimmkreuz E M 1. Sie wurden abgelöst durch die Doppelbereich-Abstimmanzeigeröhren E M 4, E M 5, E M 11, E M 34, E M 35, E M 4, U M 4, U M 11 und U M 35. Diese Röhren besitzen zwei Triodensysteme, welche ein gemeinsames Steuergerät haben, das aber bei beiden Systemen eine verschiedene Steigung besitzt. Auch die beiden Anoden sind verschieden groß. Es sind somit zwei Triodensysteme mit verschiedenem Durchgriff und damit verschiedenem Aussteuerbereich vorhanden; welche zur Steuerung des Leuchtsystems dienen. Bei der E M 4, E M 34 und U M 4 ist ein Hallesteg jeder Anode bis in das Leuchtsystem verlängert; beide Leuchtsteg sind um 180° versetzt, hierdurch entstehen zwei Schattenwinkel, deren Größe vom Anodenpotential abhängt. Je größer die Differenz zwischen Anoden- bzw. Stegspannung und Leuchtschirmspannung, um so größer ist die Ablenkung der Stege, um so größer werden die Schattenwinkel. Eine große Differenz entsteht bei einem großen Außenwiderstand, deshalb ist R_a 1...2 MΩ groß. Sie verkleinert sich bei kleinerem Anodenstrom, d. h. bei stärkerer negativer Gittervorspannung. Ist der Unterschied zwischen beiden Spannungen < 20 %, so wirken die Stege nicht mehr ablenkend, der Schattenwinkel verästert. den. Dieser Zeitpunkt tritt bei dem Triodensystem mit kleinem Durchgriff bereits bei Gitterspannungen (Regelspannungen) von 3...5 Volt ein, also bereits beim Empfang schwacher Sender. Der durch das zweite Triodensystem gesteuerte zweite Schattenwinkel zeigt die stärkeren Fern- und den Ortsender an.

Zu beachten ist, daß die E M 4 einen Außenkontaktsattel hat, die U M 4 und die E M 34 dagegen Oktalsattel; die Sockelanschlüsse bei der U M 4 und E M 34 sind aber nicht gleich!

Im Auslande gibt es noch eine H M 34 (U_f = 8,5 Volt, I_f = 150 mA) und eine U M 34 (U_f = 12,6 Volt, I_f = 100 mA), welche sich nur durch die Heizwerte von der E M 34 unterscheiden.

Die Doppelbereich-Abstimmanzeigeröhren E M 5, E M 11, E M 35, U M 11 und U M 35 sind ähnlich aufgebaut. Bei ihnen ragen von jeder Triodenanode zwei Stege in das Leuchtsystem hinein, so daß vier Schattenwinkel entstehen, von denen die gegenüberliegenden zusammenarbeiten. Zwei Schattenwinkel zeigen schwache Sender, zwei Schattenwinkel zeigen starke Fernsender und den Ortsender an.

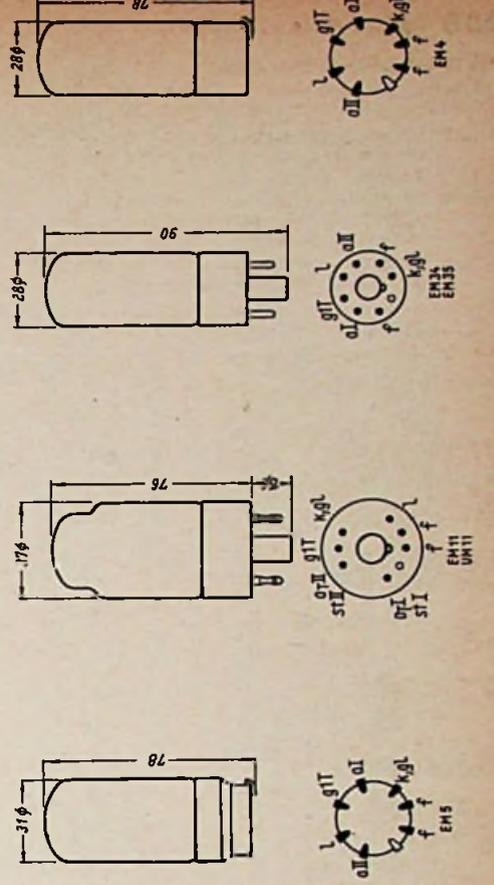


Vergleich der Leuchtwinkeldarstellungen
EM 72
DM 70
Kein auf Sender abgestimmt

Abstimmanzeigeröhren

Typ	EM 4	EM 34	UM 4	EM 5	EM 11	EM 35	UM 11	UM 35
DM 70	L (3+3)	L (3+3)	L (3+3)	L (3+3)	L (3+3)	L (3+3)	L (3+3)	L (3+3)
längstlich v. vorn	~	~	~	~	~	~	~	~
B=	6,3 I	6,3 I	12,6 I	6,3 I	6,3 I	6,3 I	15 I	15 I
Heizart	200	200	100	200	200	200	100	100
U _f	250	200	100	250	200	100	200	100
I _f	0,75	0,55	0,2	0,46	0,4	0,1	0,4	0,1
Betriebswerte:	2	1,4	0,4	—	—	—	—	—
U _l bei U _{g1} = 0 V	250	200	100	250	200	100	200	100
I _l max bei U _{g1} = 0 V	0,75	0,55	0,2	0,46	0,4	0,1	0,4	0,1
U _b (*U _d) größte Helligkeit bei U _{g1} = hier bei I _a Dunkelsteuerung bei U _{g1} =	250	200	100	250	200	100	200	100
Stegpaar I für schwache Sender	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.
R _a I	0	0	0	0	0	0	0	0
U _{g1} I	1	1	1	2	2	2	2	2
I _a I	0...5	0...4,2	0...2,5	0...4	0...3	0...2	0...3	0...2
β I	90...50	—	—	0,12...0,07	0,1...0,06	0,05...0,03	0,1...0,06	0,05...0,03
starke Sender	—	—	—	75...150	75...180	75...150	78...250	77...150
U _{g1} II	1	1	1	1	1	1	1	1
I _a II	0...16	0...12,5	0...8	0...20	0...20	0...10	0...20	0...10
β II	90...50	90...50	90...0	83...50	82...30	80...30	0,19...0,08	0,1...0,04

Kolbenabmessungen



Sockel von unten gesehen

Die ausführlichen Daten der EFM 11 wurden in den „Röhren-Dokumenten“ bereits gebracht.

Röhren-Dokumente

Batterieröhren

Blatt 1

Die Batterieempfänger 1951/1952 waren, soweit sie nur für den Empfang von Mittel- und Langwellen bestimmt waren, mit den Miniaturröhren (Pico 7) DK 91, DF 91, DAF 91 und DL 92 bestückt. Die Kofferröhre mit wohlweisem Netzbetrieb, die sogenannten ABC-Empfänger, besaßen vielfach auch einen Kurzwellenteil. Die Mischhepode DK 91 war für KW-Empfang aber weniger geeignet. Man ersetzte sie in Geräten mit Kurzwellenteil durch die Rimlock-Mischhepode DK 40 (Pico 8), bei der die Oszillatorspannung nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ so groß zu sein braucht als bei der DK 91, und bei der die Mischhepode ca. 50% höher ist. Außerdem beträgt die maximale Anodenspannung der DK 40 135 Volt gegenüber 90 Volt bei der DK 91, so daß der Empfänger für Netzbetrieb mit 110 Volt bemessen werden kann. Auch die Endröhre DL 92 hat einen Maximalwert der Anodenspannung von nur 90 Volt. Man ersetzte sie deshalb beim ABC-Empfänger durch die DL 41, welche mit Spannungen bis zu 150 Volt betrieben werden darf, und die bei einer Anodenspannung von 90 Volt noch eine Normalbestückung eines kombinierten Netz-Batterie-Koffers war also: DK 40, DF 91, DAF 91, DL 41.

Eine derartige gemischte Bestückung mit Rimlock- und Miniaturröhren (Pico 8 und Pico 7) war nicht schön. Es wurden deshalb neue Miniaturröhren (Pico 7) entwickelt, und zwar die Mischhepode DK 92 und die Endpenode DL 94, die zugleich eine Verbesserung der Geräte ergaben.

Die DK 92 ist eine Mischhepode, welche Kurzwellenempfang bis zu 10 m herab gestattet. Für die Neuentwicklung der DK 92 war vor allem der Wunsch maßgebend, die Durchsichtfähigkeit im Kurzwellenbereich zu verbessern. Der äquivalente Rauschwert der DK 92 ist nur etwa halb so groß als bei der DK 91. Die DK 92 verbindet gute Kurzwelleneigenschaften mit niedrigem Stromverbrauch. Die notwendige Oszillatorspannung beträgt nur 4 Volt, bei langen Wellen kann man mit der Oszillatorspannung sogar bis zu 1 Volt heruntergehen! Bei Kurzwellenempfang ist der Bereich von 15...50 m ohne Umschalter zu bestreichen. Man kann aber auch zwei KW-Bereiche einrichten, so daß ein KW-Empfänger von 10...90 m möglich ist. (Vergl. „Mischstufe für Kurzwellen-Batterie-Empfänger“, FUNKSCHAU 1952, Heft 12, S. 219.)

Der Oszillator arbeitet im KW-Bereich am besten mit Serienschaltung (vor allem bei niedriger Betriebsspannung); man kann die Serienschaltung auch bei den langwelligen Bereichen beibehalten. Durch Einschalten einer kleinen Kapazität von 1,5...2 pF zwischen g_1 und g_3 können die Ausstrahlungen des Oszillators, besonders im KW-Bereich, weitgehend unterdrückt und das „Mitziehen“ der Oszillatorfrequenz sowie die Frequenzverwerfung vermindert werden. Die Zwischenfrequenz soll mindestens 450 kHz betragen.

Die in der Übersichtstabelle angegebenen Daten der DK 92 beziehen sich auf den Betrieb als Mischröhre mit Fremderrregung. Bei Selbsterrregung mit abgestimmtem Gitterkreis ist die Mischstellheit um wenige Prozent niedriger. R_{g_1} ist an $\pm f$ anzuschließen.

Beim Ersatz der DK 40 durch die DK 92 war es nebelig, auch die DL 41 durch eine gleichwertige Miniaturröhre (Pico 7) zu ersetzen. Diese Röhre, die DL 94, kann mit Spannungen bis zu 150 V betrieben werden und theilt in ihren Eigenschaften der DL 41. Gegenüber der DL 92 hat sie eine größere Stellheit; hierdurch ist die für die Aussteuerung der Röhre notwendige Gitterwechselspannung um ca. 40% kleiner als bei der DL 92. Mit der DL 94 erhält man bei $U_b = 120$ V eine Sprechleistung von 550 mW bei $K = 10\%$. Noch höhere Leistungen erhält man bei Gegenakt-B-Schaltung kann man wegen des geringen durchschnittlichen Stromverbrauches bis zu $U_b = 150$ V gehen und erhält über 2,1 Watt Sprechleistung.

Will man die Batterien möglichst wenig belasten, so benutzt man bei Batteriebetrieb nur das halbe System der Endröhre, indem man nur eine Fadenhälfte beheizt (1,4 Volt, 50 mA). Hierdurch sinkt der Anodenstrombedarf auf etwa die Hälfte herab, die Sprechleistung allerdings auch. In der Tabelle werden aus den von den Röhrenfabriken propagierten 30 Betriebsmöglichkeiten der DL 94 nur die zwölf wichtigsten gebracht, da die Unterschiede oft nur geringfügig sind.

Koffereempfänger mit den neuen Röhren sind also folgendermaßen bestückt: DK 92, DF 91, DAF 91, DL 94. Falls notwendig, ist noch eine HI-Vorstufe mit der DF 91 vorhanden. Nur bei ausgesprochenen Batteriegeräten greift man auf die DL 92 zurück, da bei $U_b < 90$ Volt die Möglichkeiten der DL 94 gar nicht voll ausgenutzt werden können. Die DK 40 und die DL 41 werden nur noch zur Ersatzbestückung verwendet.

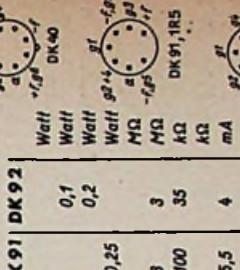
Mischröhren

Betriebswerte:

Typ	DK 40		DK 91		DK 92	
	Rim. Okode 1,4 V 50	Min. Hepode 1,4 V 50	Rim. Okode 1,4 V 50	Min. Hepode 1,4 V 50	Rim. Okode 1,4 V 50	Min. Hepode 1,4 V 50
$U_a = U_b$	135	120	90	67,5	90	67,5
R_{g_3}	270	210	90	0	90	0
R_{g_4}	26	20	8,5	0	100	100
R_{g_2}	35	35	35	35	100	100
$R_{g_1} + 3$	67,5 / 135	67,5 / 120	67,5 / 90	67,5	67,5	67,5
U_{gs}	0 / -18,5	0 / -16,5	0 / -12,5	0 / -9,5	0 / -9	0 / -6
U_{g_4}	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5
U_{g_3}	0	0	0	0	0	0
$U_{g_2} + 4$	1	1	1	1	1	1
$U_{osz\ eff}$	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
I_a	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
I_{g_4}	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
I_{g_2}	425/4,2	425/4,2	425/4,2	425/4,2	425/4,2	425/4,2
$I_{g_1} + 4$	320	320	320	320	320	320
I_{g_1}	1 > 10	1 > 10	1 > 10	1 > 10	1 > 10	1 > 10
S_e	1 > 10	1 > 10	1 > 10	1 > 10	1 > 10	1 > 10
R_j	195	185	195	185	195	185
r_b	67	67	67	67	67	67

Grenzwerte:

DK 40	DK 91	DK 92
135	90	90
135	140	140
+ 0,2 V	90	90
100	+ 0,2 V	60
67,5	67,5	- 0,2
0,2	0,15	0,2

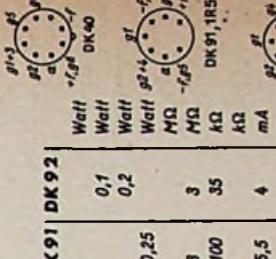


1) Bei Serienschaltung: $U_f = 1,3$ Volt. — 2) Als selbsterrregte Mischröhre ϕ : Anschwingstellheit $S_{g_2/g_1} = 1,2$ mA/V, $I_{g_2} = 2,9$ mA, $D_{g_2/g_1} = 7,1\%$. — 3) Batterie von 90 V oder 67,5 V, um die negative Gittervorspannung der Endröhre verringert. — 4) Als selbsterrregte Mischröhre ϕ : Anschwingstellheit $S_{g_2/g_1} = 0,9$ mA/V, $I_{g_2} = 2,5$ mA, $D_{g_2/g_1} = 13,3\%$. — 5) Als selbsterrregte Mischröhre ϕ : Anschwingstellheit $S_{g_2/g_1} = 0,8$ mA/V, $I_{g_2} = 2,2$ mA, $D_{g_2/g_1} = 13,3\%$. — 6) $R_{g_1} + 3$ an $\pm f$ angeschlossen. — 7) Bei $I_{g_1} = 0,3$ mA (Gitterstrom-Einsatzpunkt). — 8) $R_{g_1} = 10$ M Ω .

In den Tabellen bedeuten: d = dynamisch, bei voller Aussteuerung, I_{go} = Gitterstrom-Einsatzpunkt, Min. = Miniaturröhre (Pico 7), Rim. = Rimlockröhre (Pico 8), S_{eff} = effektive Stellheit = mittlere Stellheit über den ganzen ausgerechneten Bereich, Sub. = Subminiaturröhre. KD = Kenndaten, R_{g_1} ist der Gitterstrom der folgenden Röhre.

Batterieröhren

Typ	DK 91		DK 92	
	Rim. Okode 1,4 V 50	Min. Hepode 1,4 V 50	Rim. Okode 1,4 V 50	Min. Hepode 1,4 V 50
$U_a = U_b$	135	120	90	67,5
R_{g_3}	270	210	90	0
R_{g_4}	26	20	8,5	0
R_{g_2}	35	35	35	35
$R_{g_1} + 3$	67,5 / 135	67,5 / 120	67,5 / 90	67,5
U_{gs}	0 / -18,5	0 / -16,5	0 / -12,5	0 / -9,5
U_{g_4}	67,5	67,5	67,5	67,5
U_{g_3}	0	0	0	0
$U_{g_2} + 4$	1	1	1	1
$U_{osz\ eff}$	0,25	0,25	0,25	0,25
I_a	2,6	2,6	2,6	2,6
I_{g_4}	0,14	0,14	0,14	0,14
I_{g_2}	425/4,2	425/4,2	425/4,2	425/4,2
$I_{g_1} + 4$	320	320	320	320
I_{g_1}	1 > 10	1 > 10	1 > 10	1 > 10
S_e	1 > 10	1 > 10	1 > 10	1 > 10
R_j	195	185	195	185
r_b	67	67	67	67



1) Bei Serienschaltung: $U_f = 1,3$ Volt. — 2) Als selbsterrregte Mischröhre ϕ : Anschwingstellheit $S_{g_2/g_1} = 1,2$ mA/V, $I_{g_2} = 2,9$ mA, $D_{g_2/g_1} = 7,1\%$. — 3) Batterie von 90 V oder 67,5 V, um die negative Gittervorspannung der Endröhre verringert. — 4) Als selbsterrregte Mischröhre ϕ : Anschwingstellheit $S_{g_2/g_1} = 0,9$ mA/V, $I_{g_2} = 2,5$ mA, $D_{g_2/g_1} = 13,3\%$. — 5) Als selbsterrregte Mischröhre ϕ : Anschwingstellheit $S_{g_2/g_1} = 0,8$ mA/V, $I_{g_2} = 2,2$ mA, $D_{g_2/g_1} = 13,3\%$. — 6) $R_{g_1} + 3$ an $\pm f$ angeschlossen. — 7) Bei $I_{g_1} = 0,3$ mA (Gitterstrom-Einsatzpunkt). — 8) $R_{g_1} = 10$ M Ω .

In den Tabellen bedeuten: d = dynamisch, bei voller Aussteuerung, I_{go} = Gitterstrom-Einsatzpunkt, Min. = Miniaturröhre (Pico 7), Rim. = Rimlockröhre (Pico 8), S_{eff} = effektive Stellheit = mittlere Stellheit über den ganzen ausgerechneten Bereich, Sub. = Subminiaturröhre. KD = Kenndaten, R_{g_1} ist der Gitterstrom der folgenden Röhre.

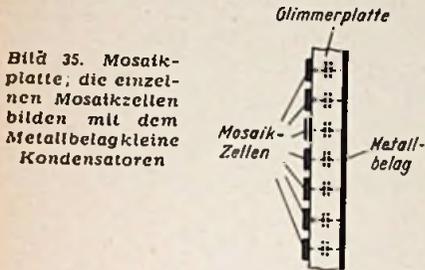
Fernsehtechnik ohne Ballast

Eine Aufsatzreihe zur Einführung in die Fernsehtechnik, 8. Folge

Die Kameraröhre (Schluß)

Bild 35. Die Mosaikplatte

Die Mosaikplatte besteht aus einer dünnen rechteckigen Glimmerscheibe. Auf der Vorderseite befindet sich ein Mosaik von mehreren Millionen winzigster voneinander isolierter Silber-Körnchen, wäh-



rend die Rückseite mit einem durchgehenden Metallbelag versehen ist. Jede einzelne Zelle des Mosaiks bildet mit dem Metallbelag einen kleinen Kondensator. Treffen Elektronen auf die Mosaikplatte, so laden sie diese einzelnen Kondensatoren auf. In der Kameraröhre werden nun die von der Fotokathode kommenden Elektronen auf diese Mosaikplatte gelenkt. An Stelle eines optischen Bildes entsteht auf ihr ein elektrisches Ladungsbild. Helle Stellen des optischen Bildes lösen viele Elektronen aus der Fotokathode und ergeben an diesen Stellen der Mosaikplatte eine starke Aufladung, dunkle Stellen senden keine Elektronen aus, die Mosaikplatte wird nicht aufgeladen. Die Aufladestärke entspricht also Punkt für Punkt der Beleuchtungsstärke in der optischen Abbildung.

Bild 36. Das Superikonoskop

Bei einem Superikonoskop fällt also das Licht des aufzunehmenden Objektes durch das Objektiv auf die ebene Glasplatte der Fotokathode und erzeugt dort je nach der Helligkeit Elektronen. Unter dem Einfluß der Anodenspannung und mit Hilfe einer magnetischen Linse, die

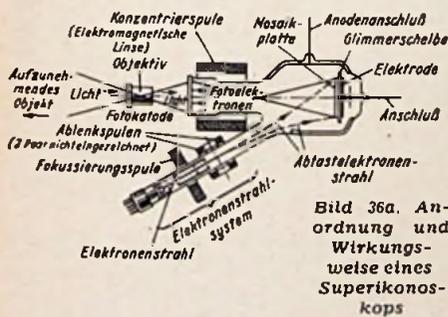


Bild 36a. Anordnung und Wirkungsweise eines Superikonoskops

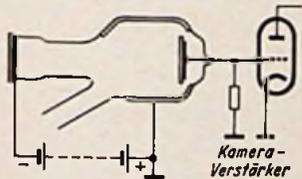


Bild 36b. Die erste Verstärkerstufe liegt unmittelbar an der Mosaikplatte

aus einer langgestreckten Fokussierspule (vergl. Bild 24) besteht, werden diese Elektronen auf die Mosaikplatte geworfen und erzeugen dort das Ladungsbild. In einem Seitenarm der Kameraröhre sitzt ein Elektronenstrahlensystem, ähnlich dem einer Bildröhre. Es erzeugt einen scharf gebündelten Abtastelektronenstrahl.

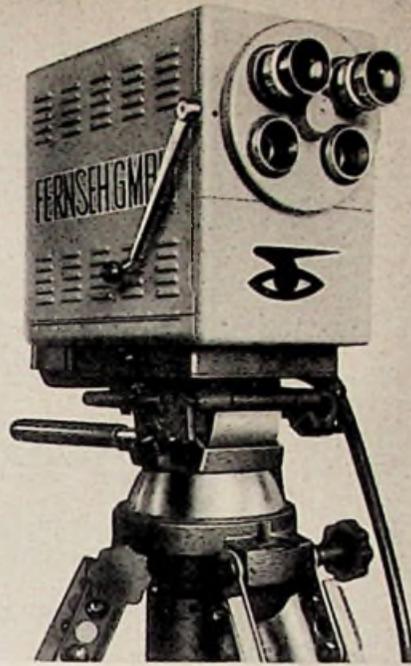


Bild 37. Fernsehkamera (Fernsch GmbH.)

Er wird durch Sägezahnspannungen mittels der Ablenkspulen zeilenweise entsprechend der Fernsehnorm über das Ladungsbild hin- und herbewegt. Da der Elektronenstrahl die aufgeladenen Ele-

mente nacheinander trifft, werden diese entladen. Dadurch kommen nach Bild 36b in einem Außenkreis Ströme zustande, die über einen Widerstand Spannungsschwankungen hervorrufen. Diese werden verstärkt und dienen zur Bildmodulation des Fernsehsenders.

Bild 37. Die Fernsehkamera

Eine vollständige Fernsehkamera besteht aus dem Kamerakopf mit einem kräftigen Stativ und einem getrennt aufgestellten Kontrollschrank. Der Kamerakopf enthält die Aufnahmeöhre mit den zugehörigen Ablenk- und Austastgeräten sowie einen Vorverstärker. Zur Anpassung an die verschiedenen Arbeitsbedingungen sind mehrere Objektive verschiedener Brennweite schnell wechselbar auf einem Revolverkopf angeordnet. Als Bildsucher werden optische Systeme, oder bei besonderen Kamerakonstruktionen ein regelrechtes Fernsehbild verwendet, das auf dem Schirm einer kleinen, in die Kamera eingebauten Bildröhre entsteht. Die Aufnahmeöhre selbst ist zusammen mit den fertig justierten Fokussier- und Ablenkspulen so angeordnet, daß sie leicht ausgewechselt werden kann. Sie wird noch einigen hundert Betriebsstunden durch eine neue ersetzt damit sich die Bildgüte nicht verschlechtert. Der Kamerakopf ist durch ein langes biegsames Spezialkabel mit einem Verstärker- und Kontrollschrank verbunden. Das Kabel enthält außer den für die Bildübertragung notwendigen Leitungen noch zusätzliche Adern für Fernsprech- und Signalverbindungen.

O. Limann

Mit dem heutigen Teil beschließen wir die Ausführungen über die allgemeinen Grundlagen der Fernsehtechnik. Im folgenden Heft beginnt die Besprechung der Einzelheiten von Fernseh-Empfänger-Schaltungen unter Berücksichtigung des neuesten Standes der deutschen Industrie.

Einführung in die Fernseh-Praxis

31. Folge: Die magnetische Zeilenablenkung (Fortsetz.)

Im vorigen Heft behandelten wir die Berechnung der Primärinduktivität des Zeitentransformators. Im Folgenden werden die zulässige Wicklungskapazität und der praktische Aufbau des Transformators besprochen.

Wir müssen jetzt die maximal zulässige, durch die Wicklungen und die angeschlossenen Schaltorgane bedingte schädliche Gesamtkapazität C bestimmen. Nach unseren früheren Ausführungen darf diese Kapazität nur so groß sein, daß die Dauer der ersten (positiven) Halbschwingung $\pi \sqrt{LC}$ während des Rücklaufs gleich oder kleiner als die vorgeschriebene Rücklaufzeit T_r ist. Die Beziehung

$$\pi \sqrt{LC} \leq x T \quad (9)$$

muß also erfüllt sein. Demnach erhalten wir

$$C \leq \frac{x^2 T^2}{\pi^2 L} \quad (10)$$

oder

$$C \leq \frac{x^2}{\pi^2 f^2 L} \quad (11)$$

Setzen wir die festliegenden Werte in Gleichung (11) ein, so ergibt sich

$$C \leq \frac{0,15^2}{\pi^2 \cdot 15625^2 \cdot 0,22} \leq 42,5 \cdot 10^{-12} \text{ F} \leq 42,5 \text{ pF.}$$

Diese Forderung ist sehr scharf und kann nur dann erfüllt werden, wenn wir den Transformator so kapazitätsarm wie möglich wickeln. Mindestens 13 pF müssen wir selbst bei günstigster Leitungsführung für die Schalt- und Röhrenkapazität ansetzen,

so daß nur noch 30 pF für die Wicklungskapazität verbleiben. Das läßt sich bei der durch $L = 0,22 \text{ H}$ und die Kerndaten gegebenen Windungszahl nur mit einer sehr kapazitätsarmen Scheiben- oder Kreuzwicklung erreichen, ein konstruktives Problem, von dem noch die Rede sein wird.

Die Primär-Windungszahl richtet sich bei gegebener Induktivität vor allem nach den Daten des zu verwendenden Transformatorblechs, dem Kernquerschnitt und der Vormagnetisierung. Der Kernquerschnitt wiederum ist durch die übertragene Leistung bestimmt. Da diese Rechnungen grundsätzlich bekannt sind, gehen wir nicht weiter darauf ein. Es sei nur erwähnt, daß man im Hinblick auf guten Wirkungsgrad ein möglichst verlustfreies Kernmaterial, z. B. Ferrit, verwenden muß.

Berechnung der übrigen Windungszahlen

Liegt die Primärwindungszahl fest, so kann man die übrigen Windungszahlen berechnen. Man betrachtet dabei den Transformator ausschließlich während des Hinlaufs. Sieht man von den ohmschen Verlusten ab, so kann man annehmen, daß während der Hinlaufzeit die Spannung an den Transformatorwicklungen konstant ist, denn nach dem Induktionsgesetz gehört zu einer konstanten Spannung an einer Induktivität ein linear ansteigender Strom. Während des Hinlaufs ergeben sich demnach stationäre Spannungsverhältnisse an den Wicklungen und den sonstigen Schaltorganen.

Betrachten wir zunächst die Spannungsrückgewinnung nach Bild 125. Da sich die Spannungen wie die Widerstände bzw. die

AM/FM-Großsuper 9952

Nachstehend bringen wir den zweiten Teil dieser in Nr. 18 begonnenen Arbeit, und zwar behandeln wir den endgültigen Zusammenbau und das Abgleichen des Drucktasten-Großsuperhets.

III. Netzteil

Zum Aufbau des Netzteils dient eine Montageplatte mit den Abmessungen 190x80 mm. Aufbaueinheiten gehen aus den Fotos und aus der Skizze der Einzelteilanordnung (Bild 16) hervor.

IV. Endgültiger Zusammenbau

Zur Aufnahme der Einzelchassis dient ein U-förmig gebogener Winkel, der mit Ausnahme des Drucktastenaggregates das ganze Gerät umschließt und ihm die erforderliche Stabilität verleiht. Der Winkel hat eine Höhe von 35 mm, die Schenkel sind 10 mm tief. Die Gesamtlänge des Rahmens beträgt ungebogen 1120 mm. Unterhalb des Drucktastenaggregates wird der Rahmen durch einen Winkel (245x20x10 mm) fortgesetzt. Rahmen und Winkel bestehen aus 0,75 mm starkem verzinktem Eisenblech. Zwischen HF-Teil und Niederfrequenzverstärker wird eine Abschirmwand eingelötet; sie enthält Bohrungen und Ausschnitte für die Durchführung der Leitungen. Der Lautstärkereglere wird mit Hilfe eines 15x30x35 mm großen Winkels angeschraubt. Die beiden 5-k Ω -Potentiometer für die Höhen- und Tiefenanhebung sind am Chassis nicht angebaut, sondern befinden sich an günstigster Stelle des Empfängergehäuses. Um den Anschluß zu erleichtern, wurden Klangreglerdrossel und -kondensator an der linken Seite des Rahmens befestigt.

Auf dem Chassisfoto der Rückansicht (Bild 24) erkennt man rechts den Lautstärkereglere und die Pertinaxleiste mit der Klangreglerkombination. Etwa in der Mitte des Rahmens befinden sich die beiden Buchsenpaare B1, B2. Die Netzsicherung ist neben dem Netzkabel sichtbar.

V. Skalenantrieb mit Zeigerwegdehnung

Ein mit Zeigerwegdehnung ausgestatteter Skalenantrieb vermeidet Skalenräder großen Durchmessers. Eine solche Antriebseinheit arbeitet nach dem Prinzip des Flaschenzuges. Hebt man die Rolle 4 mit dem Gewicht G in Bild 22 um eine Strecke S an, dann verkürzt sich das Seil an dieser Stelle zweimal um den Betrag S, d. h. das lose Ende legt einen Weg von 2S zurück. Bild 14 zeigt die Übertragung dieses Prinzips auf den Zeigerantrieb, die Rollen 3 und 4 sind dabei identisch mit Bild 22. Der Zugschlitten mit der Rolle 4 wird durch das Seil a-b-c-d-e-f vom Skalenrad her angetrieben (wie bei einem einfachen Skalentrieb). Auf dem Zugschlitten sitzt aber die Rolle 4. Über sie und die feststehende Rolle 3 läuft ein zweites Seil k-l-m; es entspricht genau dem Seil des Flaschenzuges in Bild 22. Der eigentliche Zeigerschlitten macht also den doppelten Weg wie der Zugschlitten, und damit wird bei gegebenem Skalenraddurchmesser der Zeigerweg verdoppelt. Ein Gummiseil dient als Gegenkraft für den Zeigerschlitten und zieht ihn über die Rollen 1-2 ständig nach rechts.

Die Konstruktion des Zugschlittens ist in Bild 10 dargestellt. Der Aufbau der Antriebseinheit beginnt mit dem Befestigen der Umlenkrollen auf der 310x90 mm großen Skalenplatte, die aus 1,5 mm starkem verzinktem Eisenblech besteht. Danach werden die Gleitstangen montiert. Eine 1 m lange Silberstahlachse wird in drei Teile von je 300 mm Länge zersägt. An den beiden Enden der Gleitstangen ist nun jeweils ein Stück M-3-Gewinde von etwa 10 mm Länge zu schneiden. Vor dem Befestigen der Gleitstangen muß jedoch der Schlitten aufgeschoben werden. Das Skalenchassis wird mit Hilfe des Befestigungswinkels (Bild 11) am Metallrahmen des Drucktasten-chassis festgeschraubt.

Beim Aufziehen des Skalenseils beginnt man zunächst mit der Befestigung am Zugschlitten bei A. Dann führt man das Skalen-

seil einmal um das Skalenrad und legt es zweimal um die Antriebsachse. Von hier verläuft das Seil über die Rollen 7, 6, 5 zu einer Zugfeder, die über ein kurzes Zwischenseil oder direkt am Schlitten bei B befestigt ist.

Sobald der Skalenantrieb exakt läuft, dreht man den Zugschlitten ganz nach links (von rückwärts gesehen), den gemäß Skizze Bild 18 gefertigten Zeigerschlitten nach rechts, befestigt das zweite Seil an der hierfür vorgesehenen Lötöse C und führt es über die Rollen 4 und 3 zum Zeigerschlitten, wo es bei D festgemacht wird. Das Gummiseil verläuft von der Lötöse E über die Seilrollen 1 und 2 zum Zeigerschlitten und wird gleichfalls bei D befestigt.

VI. Abgleich

Man gleicht zunächst die niedrigere Zwischenfrequenz ab (468 kHz), Reihenfolge: 24, 23, 22, 21 (Bild 26). Der nicht abzulegende Kreis des jeweiligen Zf-Bandfilters wird mit 10 k Ω und 10 nF in Serie gedämpft. Im FM-Teil beginnt man mit dem Abgleich des Ratiodetektors, für den zwei Meßinstrumente mit je 50 bis 100 μ A Vollausschlag erforderlich sind. Die Instrumente werden gemäß Bild 21 angeschaltet.

Der Ratiodetektorkreis wird nun auf Nulldurchgang des Strommessers I1 abgeglichen. Am besten ist hierfür ein Instrument geeignet, bei dem sich der Nullpunkt in der Skalenmitte befindet. Der Vorkreis der Vorröhre ist auf Maximalausschlag des Instrumentes I2 abzuleichen. Die Reihenfolge des Abgleichs der UKW-Bandfilter ist 30, 29, 28, 27, 26, 25. Der jeweils nicht abzuleichende Kreis muß gedämpft werden (200 pF in Serie mit 5 k Ω). Steht I 2 nicht zur Verfügung, so kann man notfalls nach dem Ausschlag des Magischen Auges abgleichen. Die sich anschließende Abgleichung des Oszillator- und Vorkreises erfolgt nach umstehendem Schema.

Schließlich sind noch die beiden vorabgestimmten MW-Kanäle des Drucktastenaggregates abzuleichen. Im Oszillatorteil und im Vorkreis befinden sich je zwei feste Kondensatoren, die durch entsprechende Verbindungen einzeln angeschaltet werden können. Ferner ist eine Reihen- und Parallelschaltung möglich. Die sich in Abhängigkeit von den jeweiligen Schaltkombinationen ergebenden Tastenbereiche gehen aus dem Abgleichplan Bild 25 hervor. W. W. Diefenbach - W. Knobloch

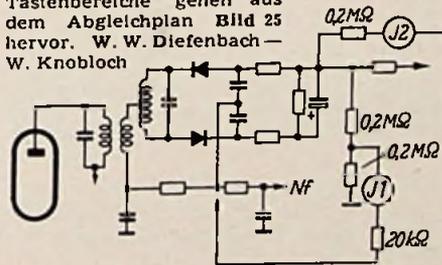


Bild 21. Abgleichschaltung des Ratiodetektors

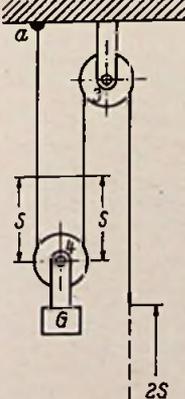


Bild 22. Prinzip des Flaschenzuges

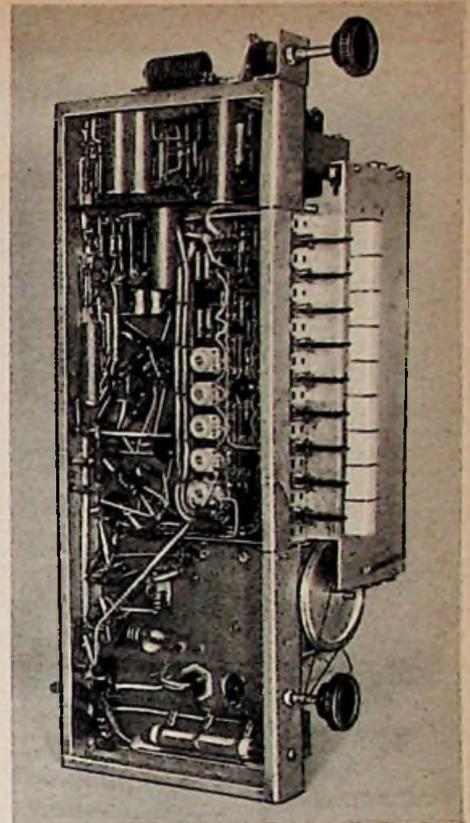


Bild 23. Verdrahtung des Gesamtgerätes

Stückliste für mechanische Teile

- Verzinktes Eisenblech**
- 1 Stück 310x90x1,5 mm für Skalenplatte (Bild 13)
 - 1 Stück 220 x 40 x 1 mm für Skalenbefestigungswinkel (Bild 11)
 - 1 Stück 60x20x1 mm für Zugschlitten (Bild 10)
- Blankes Messing**
- 1 Stück 41x8x1 mm für Zeigerschlitten (Bild 15)
- Sonstige Einzelteile**
- 1 Skalenrad, 75 mm ϕ
 - 4 Umlenkrollen, 15 mm ϕ
 - 3 Umlenkrollen, 12 mm ϕ
 - 1 Stationswählerachse, 6 mm ϕ , etwa 70 mm lang
 - 1 m Silberstahlachse, 3,5 mm ϕ
 - 1 m Skalenseil (Textilsil)
 - 0,5 m Gummiseil (Hutgummi)
 - 1 Metallfeder, 20 mm lang, 3 mm ϕ
 - 1 Skalenzeiger (vgl. Bild 15)
 - 2 Lötösen für M 3 (Stocko Nr. RL 2005)
- Eisenschrauben**
- Je 3 Stück Senkkopfschrauben 3 x 10 und 3 x 18 mm
 - Je 3 Stück Zylinderkopfschrauben 3 x 10 und 3 x 20 mm
 - 6 Stück Zylinderkopfschrauben 3x10 mm
 - 26 Stück Sechskantmuttern M 3

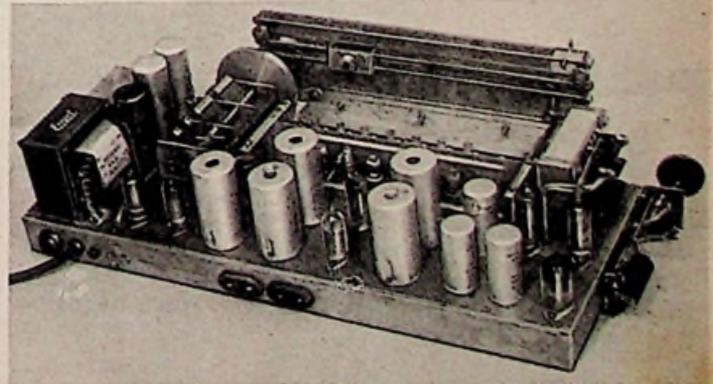
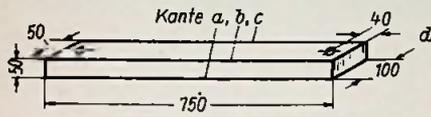


Bild 24. Rückansicht des betriebsfertigen Großsuperhets

Vorschläge für die WERKSTATT-PRAXIS

Einfache Biegevorrichtung

Der Schraubstock eignet sich schlecht zum Biegen längerer Kanten, z. B. bei Chassisblechen. Eine dafür geeignete Biegevorrichtung läßt sich jedoch leicht selbst herstellen. Von einem Schreiner besorgt man sich ein Stück Hartholz, etwa mit den Abmessungen 75x10x5 cm. In diesen Hartholzblock werden im Abstand von je 4 cm von den Enden (siehe Zeichnung) zwei Löcher mit einem Durchmesser von 6 mm gebohrt. Mit Hilfe zweier Holzschrauben wird das Hartholzstück am Arbeitstisch befestigt, so daß die Kante a mit der Tischkante vollkommen übereinstimmt.



Hartholzstück für eine einfache Biegevorrichtung

Der Biegevorgang selbst verläuft folgendermaßen: Das Blech wird zwischen Hartholz und Tischkante geschoben, bis die Biegelinie des Bleches mit der Kante a übereinstimmt. Sobald die beiden Holzschrauben fest angezogen sind, wird mit einem Stück Holz nach oben, also in Richtung Hartholzblock, gebogen. Bei stärkerem Material, z. B. 1,5 mm Eisenblech oder 2 mm Aluminiumblech, empfiehlt es sich, zusätzlich noch zwei Schraubzwingen zu verwenden, um genügenden Halt zu bekommen.

Soll eine gewisse Rundung des Biegematerials (z. B. eines Gehäuses) erreicht werden, so werden die Hartholzkanten b, c oder d mit einer Feile bearbeitet, bis die gewünschte Rundung erreicht ist, und dann zum Biegen benutzt.

Ferner kann man auch, um kleinere Materialstücke genau zu biegen, in der Mitte des Hartholzstückes zusätzlich eine Holzschraube anbringen, die dann je nach Bedarf wieder entfernt werden kann. Werner Martin

Das Bearbeiten von Trolitul

Bei der Bearbeitung von Trolitul entstehen oft unabsichtlich Schrammen oder Kratzer; diese werden folgendermaßen mühelos entfernt: Die beschädigte Seite des Trolitulstückes wird mit ganz feinem, wasserfestem Sandpapier unter dauerndem Anfeuchten des Stückes abgeschmirgelt. Empfehlenswert ist es, das Schmirgeln in gleichmäßig kreisender Bewegung vorzunehmen. Sind die größten Schrammen durch das Abschmirgeln beseitigt, dann wird das Trolitulstück mit einem trockenen Lappen sauber abgerieben. Das durch das Bearbeiten entstandene milchglasartige Aussehen des Stückes wird durch Verreiben einiger Tropfen Öl mit sauberer Pollerwatte gehoben. Um fenesterglasartiges Aussehen zu erreichen, wird das Trolitulstück nochmals mit Pollerpaste abgerieben. Es ist dann von Fenesterglas kaum noch zu unterscheiden. Werner Martin

Vorsilberung von UKW-Spulen

Blanke, freitragend gewickelte UKW-Spulen kann man selbst mit einfachen Mitteln versilbern, um die Leitfähigkeit und das Aussehen zu verbessern. Der Spulendraht wird sorgfältig abgeschmirgelt, die Spule gewickelt und anschließend in zehnpromzentiger Ätznatronlösung, die man sich am besten in einer Drogerie ansetzen läßt, chemisch gereinigt (Hände schützen!). Die Spule wird dann gründlich mit klarem Wasser gespült und in ein gebrauchtes fotografisches Fixierbad gehängt. Am besten eignet sich dazu das Negativ-Fixierbad, weil es mehr Silber enthält als das Positiv-Bad. Nach einiger Zeit überzieht sich die Spule mit einer Silberschicht und kann dann abgespült, getrocknet, poliert und eingebaut werden.

Achtung auf Lötstellen am Heizkreiswiderstand!

Ein Allstromsuper wurde mit der Bemerkung zur Reparatur eingelefert, daß der Empfang nach längerer Spieldauer aussetzt sowie Störgeräusche auftreten. Nach Inbetriebnahme des Gerätes und längerer Spieldauer machte sich ein leichtes Brodeln bemerkbar. Auf den Aussetzfehler wurde aber vergebens gewartet. Ein Überprüfen der Röhren auf Heizfadenunterbrechung, Abklopfen derselben, Reinigen der Röhrenfassungen führten zu keinem Erfolg. Auch eine

Revision der Lötstellen nach einer schlechten oder gar kalten Lötstelle verlief ergebnislos. Die Wellenschalterkontakte waren ebenfalls in Ordnung. Beim Abklopfen des Heizkreisvorwiderstandes fingen die Skalenlampen zu flackern an. Dessen Lötstellen wurden nun einer genaueren Prüfung unterzogen, aber auch daran war nirgends ein Fehler zu finden. Diese Prüfung wurde im ausgeschalteten Zustand ausgeführt.

Nach einer halben Stunde Einschaltzeit wurde der Widerstand abermals abgeklopft. Nun setzte die Heizung plötzlich ganz aus. Was war geschehen? Der Heizkreiswiderstand und ein mit zwei Laschen daran angelöteter Urdoxwiderstand hatten sich gegenseitig aufgeheißt. Durch die große Erwärmung war das Lötinn weich geworden und verursachte den Aussetzfehler und das Brodeln. Nachdem der Fehler erkannt war, ließ er sich durch Versetzen des Urdoxwiderstandes an eine andere Stelle des Empfängers beheben.

Ein Heizkreiswiderstand mit kurzen Löt-fähnen sollte nur durch Hartlöten oder Punktschweißen angeschlossen werden. Franz Pix

UKW-Störungen durch Chrisbaumschmuck

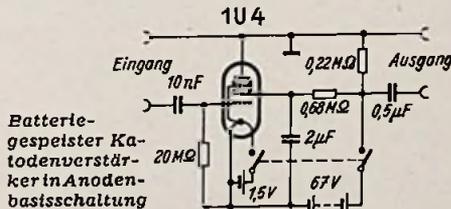
Ein Kunde klagte über Rauschen und Prasseln beim UKW-Empfang. Die Untersuchung ergab folgendes: Ein UKW-Superhet wurde an der eingebauten UKW-Antenne betrieben. In etwa 50 cm Abstand befand sich der Weihnachtsbaum mit Wachskerzen und ... Lametta!

Sobald die Fäden entsprechender Länge in Berührung mit anderen Fäden kamen, entstanden Störungen. Abhilfe brachte eine Abstandsvergrößerung zwischen Baum und Empfänger auf rund 4 Meter.

Ing. Heinz Bäumer

Batteriegespeister Katodenverstärker

Zur Spannungsmessung an hochohmigen Schaltungsstellen und für andere Meßzwecke ist der Katodenverstärker ein nützliches Zusatzgerät zu üblichen Meßgeräten. Wegen der Unabhängigkeit von äußeren Stromquellen, wegen des leichteren Transports und aus Gründen der Brummfreiheit würde man batteriegespeiste Katodenverstärker bevorzugen, wenn nicht die üblichen Schaltungen bei Batteriebetrieb verschiedene Nachteile hätten. So ergeben sie kaum höhere Verstärkungen als 0,85, zumal es keine steilen Trioden mit geringer Heizleistung gibt. Pentoden aber bringen Schwierigkeiten wegen der Schirmgitterspeisung. Der Schirmgitterstrom durchfließt nämlich zwangsläufig den in der Katode liegenden Arbeitswiderstand und verringert durch den dort verursachten zusätzlichen Spannungsabfall die verfügbare Anodenspannung und damit die erzielbare Verstärkung.



Durch Anwendung einer Anodenbasis-Schaltung (s. Bild) umgeht man nach L. Fleming diese Schwierigkeiten. Die Anode liegt hier auf Erdpotential und damit gleichzeitig an Eingang und Ausgang der Stufe, während die Batterien „hochliegen“. Diese Schaltung ergibt eine Verstärkung von 0,98 — also nahe der theoretischen Höchstverstärkung eines Katodenverstärkers — bei einem Frequenzbereich von 2 Hz bis 55 kHz (für max. 5% Verstärkungstoleranz). Der Eingangswiderstand beträgt 200 MΩ, während der Ausgangswiderstand (mit etwa 40 pF Parallelkapazität) bei 20 kΩ liegt. Mit den angegebenen Werten kann die Stufe bis zu 10 V Eingangsspannung erhalten. hgm (Electronics, Mai 1952, 178 ff)

Zeitweilige Kurzschlüsse in Kondensatoren

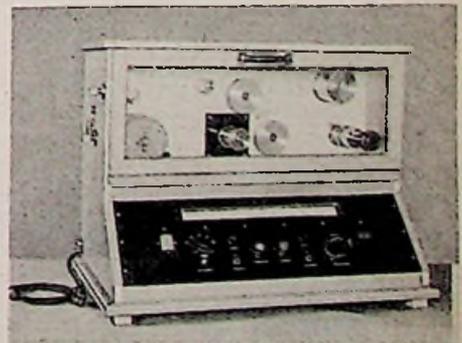
Rundfunkgeräte, welche nach dem Auswechseln der schadhafte Sicherung wieder einwandfrei arbeiten, sind in der Reparaturpraxis nicht selten. Oft läßt sich, auch nach genauester Überprüfung der Einzelteile, die Ursache für das Durchbrennen der Sicherung nicht finden, und das Gerät wird in der Annahme, Netzspannungs-Schwankungen hätten die Sicherung ausgelöst, zurückgegeben. Eine häufige Ursache zeitweiliger Kurzschlüsse bildet der HF-Schutzkondensator im Netzeingang von Empfängergeräten. Entsteht in einem solchen Kondensator ein Kurzschluß, so fließt über ihn ein hoher Strom, der die Kondensatorfolie an der Kurzschlußstelle zum Verdampfen und somit den Kurzschluß zum Verschwinden bringt. Diese „Heilung“ ist jedoch in den meisten Fällen nur von kurzer Dauer (außer bei MP-Kondensatoren), und nach einiger Zeit wiederholt sich der Vorgang.

Das Verdampfen der Folie an der Schlußstelle ist von dem Material, aus der sie gefertigt ist, ferner von der Fläche der Schlußstelle (Übergangswiderstand) und der Stärke des sie durchfließenden Stromes abhängig. Es ist daher verständlich, daß Kondensatoren, die direkt am Netz liegen und Kurzschluß machen, sich durch den hohen Kurzschlußstrom selbst heilen können. Kondensatoren, welche hinter einem Widerstand (Transformator, Drossel, Schutzwiderstand usw.) liegen, heilen sich seltener, da der Kurzschlußstrom durch den Widerstand begrenzt wird. Zeigt ein Gerät zeitweise Kurzschlüsse (Sicherungsdefekte) und die Ursache ist nicht festzustellen, so sind die verdächtigen Kondensatoren am besten durch neue zu ersetzen. Um sich zu überzeugen, ob der Fehler am Kondensator liegt, wird er mit einem Lötkolben erwärmt. Der Wickel läßt sich dann leicht aus der Hülse ziehen und nach Entfernen der Vergußmasse (mittels Trichloräthylen) aufwickeln. Zeigt der Wickel Brandflecke, so ist der Fehler damit gefunden. H. Keilling

Spannungsprüfgerät für Lackdrähte

Das abgebildete Spannungsprüfgerät dient zur elektrischen Spannungsprüfung von Lackdrähten nach den Vorschriften DIN E 46 453 und 46 454. Der Draht wird mit genau definierter Zugspannung um einen Metalldorn geschlungen und die Spannung zwischen Draht und Dorn automatisch mittels Motor und Regeltransformator bis zum eingestellten Wert der Prüfspannung oder bis zum Durchschlag gesteigert. Ein Durchschlag wird durch Aufleuchten einer Signallampe angezeigt und gleichzeitig der weitere Spannungsanstieg unverzüglich abgebrochen, so daß die Durchschlagsspannung am Voltmeter abgelesen werden kann. Der Spannungsanstieg erfolgt mit 100 V/sec. bis zum Höchstwert von 6000 V. Der Regeltransformator wird mit erhöhter Geschwindigkeit auf 0 V zurückgeführt.

Der Draht kann weiterbewegt und erneut geprüft werden, ohne die mit einer 4 mm dicken Plexiglasscheibe versehene Schutztür zu öffnen. Auf diese Weise ist an einer ganzen Drahtrolle in kürzester Zeit eine beliebige Anzahl Spannungs- oder Durchschlagsprüfungen vorzunehmen. Beim Öffnen der Schutztür wird die Hochspannung absolut zuverlässig abgeschaltet — Hersteller: Phylwe AG, Göttingen.



Spannungsprüfgerät für Lackdrähte

FUNKSCHAU - Auslandsberichte

Entstörung von Hf-Wärmegeräten

In Amerika ist ein Entstörungsfeldzug im Gange, durch den besonders die industriellen Hochfrequenz-Wärme-Anlagen gemäß den Richtlinien des FCC bis zum 30. Juni 1952 entstört werden sollten. Der zahlenmäßige Umfang der Anlagen und ihre große technische Verschiedenheit machen erhebliche Schwierigkeiten. Man rechnet mit 20 bis 40 Arbeitsstunden je Gerät für die Anbringung zusätzlicher Abschirmungen und Filter und mit weiteren 10 bis 20 Stunden, um die für die vorgeschriebenen Prüfkunden notwendigen Messungen zu machen. Die Kosten in Höhe von durchschnittlich 300 bis 500 \$ müssen von den betroffenen Firmen wohl oder übel getragen werden, weil unvorschriftsmäßige

Die Beschäftigung mit diesen Fragen ist übrigens für die Suche nach raumladungsabhängigen Störerscheinungen und die Beurteilungen von Frequenzverwerfungen in Röhrenschaltungen nützlich. hgm

(Electronics, Juni 1952, 166 ff.)

Wiedergabe von Schriftzügen mit Katodenstrahl-Oszillografen

Wenn man Schriftzüge naturgetreu auf den Schirm eines Katodenstrahl-Oszillografen übertragen will, benötigt man eine Anordnung, die unter dem Namen „Scriptoscop“ von Hubby und Watson beschrieben wird. Hierbei wird als Schreibunterlage eine quadratische Holzplatte benutzt, um die parallel zu den Kanten und

verstärker mit glimmröhrengestapelten Thyratrons. Bei der Entwicklung und Einstellung solcher Sicherungsschaltungen ist eine Anzahl kleinerer Probleme zu lösen, die beispielsweise mit der im Zeigerausschlag des Instruments gespeicherten mechanischen Energie oder mit der geforderten Ansprechzeit und der Zeitkonstanten im Gitterkreis des Thyratrons zusammenhängen. Besondere Wünsche, wie z. B. Ansprechen bei doppeltem Vorstrom und fünflichem Rückstrom, lassen sich durch entsprechende Einstellung der Arbeitspunkte für die einzelnen Schaltungsteile leicht erfüllen. hgm

(Electronics, Juli 1952, 142...143)

Funktechnische Fachliteratur

Dor Fernseh-Empfänger

Von Dr. Rudolf Goldammer. 144 Seiten mit 217 Bildern und 5 Tabellen. Preis kart. 9,50 DM, Halblein. 11 DM. Franzis-Verlag, München.

Gestützt auf eine umfassende Kenntnis der Fernsehempfänger-Schaltungstechnik entstand hier ein Buch, das vorwiegend zur Schulung der Kundendiensttechniker bestimmt ist. Darüber hinaus stellt es ganz allgemein eine vorzügliche Einführung in die Fernsehtechnik für alle dar, die bereits mit den Problemen des Hörrundfunks vertraut sind. Zahlreiche gut ausgewählte Bildbeispiele, Teil- und Gesamtschaltungen von Industrieröhren sowie die Darstellung bestimmter Vorgänge in ihren einzelnen Phasen (z. B. des Strom- und Spannungsverlaufes von Ablenkschaltungen) erhöhen den Wert des Buches. Die Hauptabschnitte behandeln: die Normen der Bildzerlegung, die Bildröhre, Breitbandverstärker, Hf-, Misch- und Zf-Stufen, Bildgleichrichter, Bild-Nf-Verstärker, Schwarzwertsteuerung, Erzeugung des Zeilenrasters, Netzanschlußgeräte, Empfänger-Service (mit Tabelle der häufigsten Fehler) und Empfangsantennen. Angenehm berührt das Bestreben des Verfassers, klar verständliche Fachausdrücke anzuwenden und nicht nur kritiklos ausländische Fachwörter zu übernehmen. Die weitgehende Verwendung neuester Industrieunterlagen und die knappe, aber inhaltreiche Darstellung machen dieses Buch zu einer wertvollen Arbeits-Grundlage für jeden Fernseh-techniker. Li

Kurzzeichen für metallische Werkstoffe

Bearbeitet von Dipl.-Ing. M. Wandelt. 44 Seiten. Band 3 der „DIN-Normenhefte“. Preis: 3,75 DM, Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W 15 und Köln 1.

Um die zahlreichen Werkstoffsorten in Stücklisten und im Schriftverkehr auseinander halten zu können, wurden Kurzzeichen dafür eingeführt. Das Normenheft 3 bringt eine alphabetische Zusammenstellung der rund 800 bisher geschaffenen Kurzzeichen und bildet damit ein wichtiges Hilfsmittel für die Anwendung der Werkstoffnormen.

Elektrische Prüfung von Kunststoffen nach amerikanischen Normen

Von W. Krassowsky, 56 Seiten. Band 14 der „DIN-Normenhefte“. Preis: 3 DM. Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W 15 und Köln 1.

Normenheft 14 enthält eine gekürzte deutsche Bearbeitung der amerikanischen Prüfverfahren für Kunststoffe mit vergleichenden Hinweisen auf die deutschen VDE-Vorschriften. Die Beschreibungen der Meßgeräte und Meßverfahren bieten dem Prüffeldtechniker wertvolle Anregungen für den Bau von Meßeinrichtungen und erleichtern das Studium der Originalveröffentlichungen.

Kunststoff-Ratgeber

Von Kurt Brandenburger. 227 Seiten, 215 Bilder und Zeichnungen. 2. Auflage. Preis: Halblein 18,80 DM. Verlag W. Girardet, Essen.

Neben der spannabhebenden und spanlosen Verformung von Metallteilen ist das Pressen von Kunststoffen zu einem der wichtigsten industriellen Herstellungsverfahren geworden. Um die vielen Arten der Kunststoffe richtig einzusetzen und zweckentsprechend zu formen ist dieses Buch wirklich ein guter „Ratgeber“. Allein die 8-seitige Tabelle der verschiedenen Handelsnamen von Kunststoffen mit ihren Herstelleranschriften ist dadurch wertvoll, daß sie die vielfältigen Phantasienamen auf Normenbezeichnungen zurückführt. Der Hf-Techniker sollte sich aus diesem Buch unterrichten, welche elektrischen und mechanischen Forderungen er an Preßteile stellen kann. Li

Anlagenart	Frequenz	Maßnahmen
Hf-Maschinen (Motor-Generatoren)	bis 3000 Hz	keine, solange harmonische Strahlung geringfügig
Röhrengeneratoren	100...500 kHz	Abschirmung und Netzfilter
Löschfunkengeneratoren	200...500 kHz	Abschirmung (meist bei Herstellungsdatum vor dem 1. 7. 1947)
Quecksilber-Wasserstoff-Funkengeneratoren	20...70 kHz	Meist nur zusätzliche Schirmung und Netzfilterung
Kunststoff-Vorwärmer	6...160 MHz	Abschirmung des Röhrengenerators und des Elektrodenkreises
Kunststoff-Vorwärmer	6...50 MHz	Meist schon entstört. Falls notwendig, zusätzliche Abschirmungen
Holz-Verleimer, Gummi- und chemische Erhitzer oder Trockner	2...50 MHz	Verbesserung der Abschirmung
Kerntrockner in Gießereien	2...50 MHz	Meist schon entstört

Bigge Geräte und Anlagen ohne Rücksicht auf Produktionsausfälle stillgelegt werden. Da in schwierigen Fällen besondere Raumabschirmungen notwendig sind, gehen einige Firmen dazu über, die strahlenden Apparaturen in unterirdische Räume zu verlegen, bei denen die natürliche Abschirmwirkung des umgebenden Erdreichs ausgenutzt werden kann. Wegen des großen Arbeitsumfangs, den die vorhandenen Spezialisten kaum bewältigen können, wurden einige Bestimmungen gelockert. So können Mehrfachanlagen, die keine größere Fläche beanspruchen, als einem Umkreis mit 75 m Radius entspricht, für die Ausstellung der Prüfkunde als eine Anlage betrachtet werden. Außerdem wurde die Entstörungsfrist für medizinische Diathermiegeräte bis zum 30. Juni 1953 verlängert.

Eine Übersicht über die Erfahrungen bei der Entstörung von Hf-Wärmegeräten vermittelt die Tabelle. hgm

(Electronics, Juli 1952, 14, 16)

Raumladungs-Reaktanz-Röhren

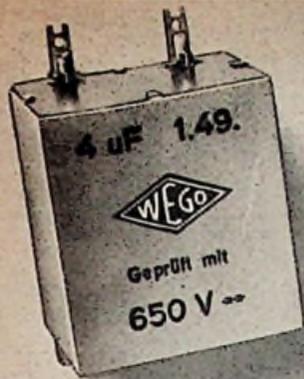
L. E. Williams weist darauf hin, daß man in der Hochfrequenztechnik zu Unrecht die Ausnutzung der arbeitspunktabhängigen Änderung von Röhrenkapazitäten vernachlässigt hat. Ausgehend von der Tatsache, daß eine Raumladung zwischen Gitter und Katode die dynamische Gitter-Katodenkapazität beeinflusst (Erhöhung um 33% bei Trioden mit planparallelen Elektroden, deren Anodenstrom raumladungsbegrenzt wird), lassen sich zufriedenstellend arbeitende Reaktanzröhren für FM-Schaltungen usw. bauen. Bei gewöhnlichen Röhren ist die dynamische Gitter-Katoden-Kapazität reproduzierbar von den Betriebsdaten abhängig und eine lediglich lineare Funktion von Anoden- und Gittervorspannung. Sie kann um 1 pF oder mehr geändert werden. Schon mit diesem Wert sind praktische Anwendungen bei FM-Oszillatoren, elektronisch abstimmbaren Hf-Filtern und gewissen Empfangsschaltungen möglich, wobei die Grenze für die höchste Betriebsfrequenz nur durch Laufzeiteffekte und Elektrodeninduktivitäten gezogen wird.

in die Platte eingelassen insgesamt vier rechteckige Spulen gewickelt sind, deren Ausgänge vier Verstärkern zugeführt werden. Das Schreibgerät erhält eine dünn-drahtige Spule mit etwa 200 Windungen, die von einem 10-kHz-Hartley-ECO-Oszillator erregt wird. Beim Schreiben entsteht also ein bewegtes magnetisches Feld, das in den vier Spulen verschiedene große Spannungen induziert. Diese Spannungen werden verstärkt, gleichgerichtet und zur Steuerung je eines Leistungsverstärkers benutzt, in dessen Katodenkreis jeweils eine der vier Ablenkspulen der Katodenstrahlröhre liegt. Die Ablenkspulen sind paarweise zur horizontalen und vertikalen Ablenkung angeordnet; die Röhre hat einen Bildschirm mit großer Nachleuchtdauer. Mit einem vom Schreibenden bedienbaren Schalter kann der Katodenstrahl zwischen den einzelnen Worten unterbrochen werden. Die Einstellung der richtigen Schriftgröße bei der Wiedergabe geschieht durch einfache Regelung des Erregerstromes in der Schreibgerät-Spule. hgm

(Electronics, Juli 1952, 144...145)

Sicherung empfindlicher Meßgeräte

Für Strommesser mit Meßbereichen unter 1 mA sind Schmelzsicherungen nur selten in der richtigen Größe erhältlich, mitunter sind sie auch zu träge. Wo sich der Aufwand lohnt, kann man stattdessen elektronische Sicherheitsschaltungen verwenden. Wenn man z. B. die Gitter-Katoden-Strecke einer Verstärker-Triode parallel zum Instrument legt und ein Thyatron nachschaltet, so wird das Thyatron geöffnet und trennt über ein Relais den Meßkreis auf, sobald die Spannung am Instrument und damit am Triodengitter einen bestimmten, vorher eingestellten Wert überschreitet. Allerdings ist diese Anordnung nicht wirksam, wenn die Überspannung in umgekehrter Richtung auftritt. Schaltungen, die in dieser Beziehung narrensicher sind, lassen sich nach dem gleichen Prinzip mit einer Verstärker-Röhre, einem Thyatron, drei Glimmröhren und einem (ev. stabilisierten) Netzteil aufbauen und ergeben dann Gleichstrom-



Statische Kondensatoren
Elektrolyt-Kondensatoren
Störschutz-Kondensatoren



WEGO - WERKE
RINKLIN & WINTERHALTER
Freiburg i Br. · Wenzingerstr. 32

Ich kaufe ständig:

USA-Röhren
Deutsche Röhren
Spezial-Röhren

und erbitte preisgünstige Angebote
Radio-Röhren-Großhandel, Friedrich SCHNÜRPEL
München 13, Heßstraße 74

BC 342
BC 375 (auch Zubehör)

möglichst in Original-
Zustand gegen sofortige
Kasse zu kaufen
gesucht. Ausf. Angebote
m. Preis erbelen
unter Nummer 4234 F



Die Bastlerquelle

NORDBAYERNS bietet an:

Ferrit-Antennen DM 3.95
Phono-Motor „Dual“, 100-
240 V~, Außenl. DM 28.50

Univers. Meßgerät „Gossen“,
100 µ A Güteklasse 1,5, 100 mm φ DM 20.-

1/2 PS-Motor, 27 Volt, Allstrom DM 10.-

UKW-Industrie-Einbauteile
mit Röhre ab DM 20.-

Röhren RS 289 DM 4.-, RV 210 DM 6.-, D-21-Ser. bill. u. v. and.

RADIO-TAUBMANN
NÜRNBERG · Vordere Sterngasse 11



**Wir zahlen
zur Zeit für**

- 5IV 280/80 Z . . . 16.50
- 829, 832 15.-
- 5IV 280/80 13.50
- 866 (A) 7.-
- 5IV 150/20 6.-
- 6L6, 807 4.50
- 5IV 150/15, 1A7,
1N5, 3Q5 3.50
- 5IV 70/6, 1H5,
11C6, 3A5, 6AC7,
6AG7, 6SL7, 6B8,
6SN7, 307 A 3.-
- 12SJ7 2.50
- KTW 61 2.-

Ferner suchen wir
1B5, 1D7 G, 100 TH,
304TL, 810, 4017B, 4033A,
4242 u. a. mehr.

MARCSINYI
BREMEN
SCHLIESSFACH 1173

400 bis 500 Röhren

RL 12 T 1

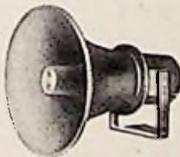
zu kaufen gesucht.

Ellangebote unter
Nr. 4258 Herbeten.

BEYER

Heilbronn a. N. · Bismarckstraße 107

**Exponentialhorn-
Lautsprecher mit
Druckkammersystem**



10 Watt und 25 Volt

Frequenzbereich 200—10000 Hz. Richtcharakteristik
gerichtet. Horn zweifach gefaltet, vertikal schwenk-
bar, wetterfest

Für Kommandoeinrichtungen, Autoanlagen, Sport-
plätze, Polizei, Eisenbahn

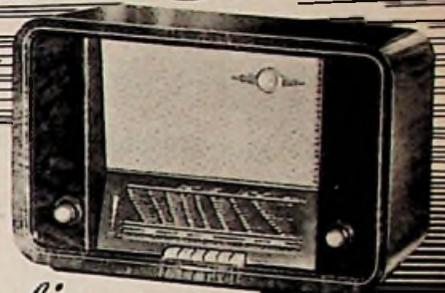
Wir bieten ab Lager folgende Stabilisatoren an:

235 Stck. STV 75/15 Klasse A Preis p. Stck. 3.95 | 270 Stck. STV 280/40 Klasse A Preis p. Stck. 15.50
65 Stck. STV 100/60 Z II. Kl. A Preis p. Stck. 15.— | 160 Stck. STV 280/40 Klasse B Preis p. Stck. 13.90

Klasse A gemessen nach Fabrikbedingungen: ± 5%, Klasse B Toleranz: ± 7,5%
Preise netto Versand per Nachnahme mit 10 tägiger Übernahmegarantie ab DM 50.— spezialfr.
Wir kaufen jede Menge STV 150/15, 150/20, 280/40Z, 280/80, 280/80Z, 280/150, 280/150Z.

HERRMANN K. G., BERLIN, Hohenzollerndamm 174

Der strahlende
KÖRTING Klang



Amelior 53 W

Der UKW-Großsuper
2 Lautsprecher

Die Raumklang-Kombination!

8 Röhren - 10/14 Funktionen
8+1 AM - 11 FM - Kreise

DM 396.-



KÖRTING RADIO WERKE

OSWALD RITTER G.M.B.H. GRASSAU / CHIEMGAU

SONDERANGEBOT
für FUNKSCHAU-Leser!

Das Radio-Baubuch

(Moderne Schaltungstechnik in Worten, Bildern und Daten)

von

Herbert G. Mende

Beratender Ingenieur VBI

stellt eine unentbehrliche Ergänzung zu den
Veröffentlichungen des gleichen Verfassers
in der RADIO-PRAKTIKER-BOCHEREI dar.

Es enthält u. a. viele wertvolle Winke und Ratschläge für den
Bau und weiteren Ausbau moderner Radiogeräte, für die
zweckmäßige Auswahl und Berechnung von Schaltungen
und für die richtige Dimensionierung von Spulensätzen.
Wir haben eine Anzahl Exemplare der Restauflage für
FUNKSCHAU-Leser reserviert zum Sonderpreis von

DM 9.90

(portofrei bei Voreinsendung des Betrages, sonst Nachnahme + Porto).
Zwischenverkauf vorbehalten!



Allgemeine-Rundfunk-Technik
G.m.b.H.

Bielefeld, Postfach 41, Postscheckkto. Hannover 109 200

Zur Ergänzung

unseres Mitarbeiterstabes
suchen wir:

1. Vertreter des Chefkonstruktors

In Frage kommt nur eine überdurchschnittlich begabte Kraft mit langjähriger Praxis, die gründliche Kenntnisse auf den Gebieten Hochfrequenz, Nachrichtentechnik u. Rundfunkgerätebau nachweisen kann.

2. Zwei befähigte Konstrukteure

für die gleichen Sachgebiete. Anfänger Interessieren nicht.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Angabe der Gehaltswünsche und des Eintrittstermins erbeten an

SABA-Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt
AUGUST SCHWER SÖHNE GMBH
VILLINGEN - SCHWARZWALD

Hoch- oder Fachschul-Ingenieure

als Gruppenleiter für Werkzeug- und Vorrichtungskonstruktion unserer Rundfunkgeräte u. Metallwarenfertigung gesucht.

Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an

GRAETZ K.-G. · ALTENA/WESTF.

Ein tüchtiger Betriebsassistent

mit umfassenden Kenntnissen und Erfahrungen in allen Fragen der Fertigung, des Fertigungsablaufes und des Materialdurchlaufes, findet in maßgebendem Radiowerk in Süddeutschland Gelegenheit, sich als rechte Hand des Betriebsleiters zu bewähren. Organisatorische Begabung und die Fähigkeit, den Betriebsleiter von Fall zu Fall zu vertreten, werden als selbstverständlich vorausgesetzt. Gewandte Kräfte — Höchstalter 35 — mit sicherem Auftreten, die sich auf den Umgang mit einer größeren Belegschaft verstehen, werden gebeten, ihre Bewerbungsunterlagen einzureichen unter St. R. 18843 an Annoncen-Expedition Carl Gabler GmbH, Stuttgart-N, Calwer Straße 20.

Norddeutsche Spezialfabrik

für Antennen und Einzelteile
für die Rundfunk-Industrie

sucht noch in einigen Bezirken bei Rundfunk-Großhandel u. Geräteindustrie

bestens renommierte Vertreter!

Zuschriften unter 4255 G

Rundfunkmechaniker

welcher in der Lage ist, selbständig Rundfunk-Reparaturen und Aufbau von Übertragungs- und Verstärker-Anlagen auszuführen, mögl. mit englischen Sprachkenntnissen, in gut eingerichteter Werkstätte für Vertrauens-Posten zum baldigen Eintritt gesucht.

OTTO SUNDER · ELEKTRO-RADIOHAUS
NECKARSULM/Württemberg beim Bahnhof - Telefon 374

Rundfunkmechaniker

mit Verkaufserfahrung vom Fachgeschäft an der Schweizer Grenze für Reparatur u. Außendienst gesucht. PKW-Führerschein erwünscht. Schriftliche Bewerbungen mit Zeugn. u. Bild erbeten an

ALFONS SIEBLER · ERZINGEN
Kreis Waldshut, Baden

STELLENGESUCHE UND ANGEBOTE

Radiomechan. (Österr.), 10 J. Praxis, selbst. s. Stelle in München od. Umgeb. Zuschr. u. H 4235

Jüng. Rundfunkmch. von Radio- u. Elektrofachgeschäft in groß. Stadt Niederbay. p. sof. ges. Vertrauensstell. Bewerb. muß f. Verk. u. Kundendienst best. geeign. sein. Ausf. Bew. mit Gehaltsanspr. unt. F 4252

Jg. Rdfk.-Techn. nicht üb. 25 J., ld., abgeschl. Lehrausbildg. z. sofort. Antritt in Kleinstadt (Raum Osnabrück) ges. Schlafgelegenheit vorhanden. Zuschr. u. G 4249

Rdfk.-Mech. 22 J., sucht Stellg. in der Ind. od. groß. Betrieb. Ang. u. A 4248

Technik., Rdfk.-Mech.-Mstr., 29 Jh., HTL., in ungek. Stellg., langj. Prax. i. Lab. u. Fertigg., auch Elektrofeinmch., sucht neu. Wirkungskr. in leit. Stellung. Auch Randgeb. z. B. Elektro-mediz. usw. erwünscht. Zuschr. erb. unt. B 4243

VERKAUFE

Elektr. Laufwerke, Perpetuum Ebner, neu, 220 V. DM 30.- abzugeben. Ang. unt. V 4250

Magnettonbänd. Typ L, 1000 m nur 4.50 DM. Bestellungen u. L 4236

Betriebsf. Phillips - Oszillogr. geg. Höchstgeb. Ang. an E. Mücke, (23) Sandkrug/Oldbg.

Verk. kl. Posten Meßgleichrichter i. Graetz-Schaltung (Malkäfer). Ang. unt. G 4252

Alu-Bleche 1; 1,5; 2 u. 3 mm 7.95 DM pro kg, in belieb. Abmessung. Lieferb., jetzt a. Alu-Rohre u. Alu-Winkel. Jak. Hermanns, Dremmen/Rhd., Lambertusstraße 22

R & S-Meßend.-Typ SMF, wenig gebr. z. vk. Hackenberg, Wuppertal-E., Postf. 329

Radio-Werkst. in Südbayern, eingef., kpl. m. Instrum. u. PKW weg. Todesfall z. verk. Ang. unt. D 4244

Gut eingef. Rdfk.-Einzelhandelssta. in nordd. Kreisstadt umständh. z. verpacht. od. verkf. Ang. unt. B 4239

Biete Metz-Muskus-Tonbandger., Mikrofon Bandfabrik, u. Dual-Phono-Chass, 260 U mit Tonarm CS 2 neuwert. Ang. unt. K 4240

SUCHE

Erb. Ellengeb. i. Audiometer. Zuschr. u. H 4246

Oszillographen, Labor-Meßger., kauft lauff. Charibg. Motoren- u. Geräteb., Berlin W 35, Potsdamer Straße 98

Radioröhr. Restposten-änkf. Atzertradio Berlin SW 11, Europahaus

Relais 24 V/150 mA (1 X umschalt.) verwend. in Fl 47371/1, ges. ELOG Berlin-Steglitz

Suche gebr., gut erhalt. Wickelmasch. f. Werkstattbetr. Preisangeb. erb. unt. K 4253

Ehrenmal 0,8 kW zu kf. ges. a. unkompl. sowie Zubeh.; fern. Köln E 52 u. 53 z. kauf. ges. Ang. erb. unt. H 4241

TAUSCHE

Biete kom. KW-Sender 40 u. 80 m/35 Watt, A 1, A 2, A 3, betr. kl. Suche Verstärk. 25 Watt, mögl. Mischpult. Ang. u. H 4247

VERSCHIEDENES

Suche dring. zu kf. od. leihw.: Funk - Auslese Fernbr. 1941, Heft 6, Juni 1941, Heft 2, Dez. 1941, Heft 4/5. Zuschr. unt. C 4238

Schweizer-Radio-Spezialgeschäft

sucht tüchtigen und Initiativen

RUNDFUNK-MECHANIKER

als Mitarbeiter für Werkstatt und Außendienst, Strebsamen Fachmann wird ausbaufähige Dauerstellung geboten.

Handschriftliche Offerten mit Bild unter Nummer Z. 4242



Wir suchen für unser Werk in Hildesheim einen

KONSTRUKTIONSLEITER

der über Erfahrungen auf dem Gebiet der Konstruktion von Heimempfängern und Fernsehgeräten verfügt. In Frage kommen nur Herren, die auf diesem Gebiet mit Erfolg gearbeitet haben. Die Stelle ist mit einem gutem Einkommen verbunden. Wohnung wird in Hildesheim in Aussicht gestellt.

Herren, die vorgenannte Bedingungen erfüllen, bitten wir, ihre Bewerbung unter Beifügung eines handgeschriebenen Lebenslaufes und von Zeugnisabschriften mit Angabe des frühesten Eintrittstermines zu richten an

BLAUPUNKT WERKE GMBH., Personalleitung, DARMSTADT

Gute Existenz!

Radio-Elektro-Geschäft mit Büro (Telefon) und Werkstatt in München, wegen fam. Verhältn. preisgünst. zu verkauf.

Zuschr. unt. Nr. 4257 R

Zuverlässiger Radiomechaniker

m. Verkaufserfahrung, an selbst. Arbeiten gewöhnt, für Reparatur u. Außendienst v. Wert in Dauerstellung ges. Wohnung vorh., Pkw-Führersch. erw., Schriftl. Bewerb. mit Zeugn. u. Lichtbild erb. u. M 4253

Reparaturkarten

T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstblocks
Bitte fordern Sie kostenlos

Nachweisblocks

Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
unsere Mitteilungsblätter an

„Drüvela“ DRWZ Gelsenkirchen

20000 Widm. Feinsch. 0,5-1 A., 5x25 mm je DM -04
4000 Hescho ker. Kond. 4 pF je DM -05
1000 Hescho Trimmer 5-45 pF je DM -10
10000 Sik.-Kond. 1000-20000 pF je DM -10
20000 Widerst. 1/4-2 Watt je DM -05
300 Hescho Wellensch. 2x3 m. Silberkont. je DM 1.-
200 Einkreis-Spülensätze je DM -50

SÜRAG, Süddeutsche-Radio-Gesellschaft
NÜRNBERG, PARZIVALSTRASSE 70

Unser großer, reich illustrierter

RADIO-EINZELTEILE-KATALOG

mit allen Sonderangeboten erscheint in Kürze. Ein wertvoller Einkaufshelfer für jeden Radio und KW-Amateur.

Vorbestellung geg. Einsend. von -.50 in Briefm. erb.!

RADIOHAUS Gebr. BADERLE
HAMBURG 1, Spitalerstr. 7, Fernsprecher 3278 13

Röhren-Sonderangebot 5/52

Alle Röhren in bunter Faltschachtel, mit 6 Monaten Garantie. Verlangen Sie unsere neue Lagerliste über alle weiteren Radio-Elektroartikel.

Nettopreise			
ACH 1	11.90	AM 2	10.50
ABC 1	7.20	CK 1	10.95
AF 2	5.95	EF 40	7.50
AF 3	6.25	EF 41	5.95
AF 7	4.95	EF 42	7.75
AL 4	7.50	EF 43	7.95
AZ 1/11	1.85	EF 80	7.50
CBC 1	5.90	EFM 11	6.95
CY 1	3.95	EK 2	8.95
EAF 42	6.25	EL 2	4.95
EAB 1	7.20	EL 3N	6.50
EBC 3/11	6.50	EL 11	6.95
EBF 2	4.95	EL 12	7.95
EBF 71	7.90	EL 41	6.50
EBF 80	8.25	EL 42	6.95
EBL 1	8.90	EM 4	6.20
EBC 41	5.90	EM 11	6.30
ECF 1	8.95	EM 34	6.30
ECC 40	8.95	EQ 80	8.90
ECH 3s	5.50	EZ 2	3.30
ECH 3	7.50	EZ 11	3.60
ECH 4	8.70	EZ 12	3.75
ELR=ECH4	5.50	UAF 42	6.50
ECH 42	7.25	UBF 11	8.25
ECH 81	10.50	UBC 41	5.95
ECL 11	9.90	UCH 11	9.90
EF 6	4.95	UCH 42	7.50
EF 9	4.50	LD 2	2.50
		VF 7c	10.95
		AK 2	9.95
		UCH 81	10.90
		UCL 11	10.90
		UFL 11	9.50
		UF 41	5.95
		UF 42/43	8.90
		UF 80	8.70
		UL 41	6.50
		UM 4/11	6.70
		UY 11/41	3.20
		UCH 21	9.90
		RES 964	7.95
		RENS 1284	8.50
		E 2 d (AL 4)	4.50
		P 2000	6.50
		LV 5	1.50
		1R 5=DK 91	5.95
		1S 5=DAF 91	4.50
		1T 4=DF 91	5.50
		1L 4	5.30
		3Q 4=DL 95	6.50
		3V 4=DL 94	6.50
		6 C 5	1.60
		68 A 6=EF 93	5.90
		12 BA 6	5.90
		25 Z 6	4.50
		35 L 6	5.95

Alle Telefonen-, Valvo- und Lorenz-Röhren usw. Originalverpackt liefern ich mit 30% Rabatt.

Miniaturröhrensatz: netto 19,95 DM
1R5=DK91, 1S5=DAF91, 1T4=DF91, 3S4=DL92

Rimlocksätze äußerst billig

EAF 42 + ECH 42 + EL 41 + AZ 41	18.50
EAF 42 + EAF 42 + ECH 42 + EL 41 + AZ 41	23.65
EAF 42 + EAF 42 + ECH 42 + EL 41 + AZ 41 + EM 4	27.65
oder Magisches Auge nach Wahl EM 11 oder EM 34	
UAF 42 + UCH 42 + UL 41 + UY 41	19.70
UAF 42 + UAF 42 + UCH 42 + UL 41 + UY 41	24.85
UAF 42 + UAF 42 + UCH 42 + UL 41 + UY 41 + UM 4	29.35
Lötplan 60%, 250 Gramm m. Kol. Seele	4.95
200 Nüßlötlösungen, 1 Fahne starkwandig	1.20
Elektr.-Dyn. Lautsprecher 3,5 W, Ø 220 mm m. Trafo	5.50

Versand nur Nachnahme ab 50.— DM spesenfrei 3% Skonto

RA-EL VERSAND HEINZE, COBURG
Großhandlung
Hindenburgstraße 3/3 · Schließfach 507 · Tel. 3433

Sonderangebote

Silktro	Kondensatoren	Potentiometer „Siemens“
1000 pF 500 V . . . DM .-15	25 kOhm, lin . . . DM .-40	500 kOhm, lin . . . DM .-40
2500 pF 700 V . . . DM .-17	1 Mohm, lin . . . DM .-40	1 Mohm, log . . . DM .-40
2500 pF 250 V . . . DM .-16		
500 V . . . DM .-15		
Fassung	Rosenthal-Widerstände	
Außenkontakt Rö. DM .-15	10 kOhm 15 W DM .-53	
Octal . . . DM .-23	5 kOhm 55 W DM .-68	
LS 50 . . . DM .-60	5 kOhm 125 W DM .-87	
MSTV 160/40 Z . . . DM .-90	30 kOhm 125 W DM .-94	

Lautsprecher, permanent-dynamisch
„Siemens“ 3 Watt, 13 cm Korb Ø m. Ausg. Trafo . . . DM 8.95
„Pertrix“ 4 Watt, 17 cm Korb Ø m. Ausg. Trafo . . . DM 9.60
„Siemens“ 6 Watt, 20 cm Korb Ø m. Ausg. Trafo . . . DM 14.—
Verlangen Sie bitte kostenlose Zusendung meiner Preisliste.
Kostentlose Versand gegen Nachnahme

Wolfgang Mötz, BERLIN-CHARLOTTENBURG 4
Mommensstraße 46

RAVE-
Bordricke seit 30 Jahren!
Zum Neuheiten-Termin:
Gerätebücher
Gerätekärtchen
Lagerkarten
Liste und Muster kostenlos!

RADIO-VERLAG
EGON FRENZEL
GELSENKIRCHEN-POSTFACH 354

Gleichrichter für alle Zwecke, in bekannt. Qualität

2-4-6 Volt, 1,2 Amp.	2 bis 24 Volt, 1 bis 6 Amp.
6 Volt, 5 Amp.	6 u. 2 Volt, 12 Amp.
6 u. 2 Volt, 6 Amp.	2 bis 24 Volt, 8 bis 12 Amp.

Sonderanfertigung · Reparaturen
Einzelne Gleichrichtersätze und Trafos lieferbar
H. KUNZ · Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10, Tel. 322169

USA - Deutsche Kommerzielle Sende - Röhren

BC 1000 - 611 - 348 - 312 - 314 - 342 - 344 - 221, Fuge 16,
Handy - Walkie - Talkie
auch Einzelteile davon, zu kaufen gesucht.
ANGEBOTE UNTER NUMMER 4251 R

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen
Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83




TRANSFORMATOREN
Drosselspulen
Umlformer und
Kleinstmotoren

**ING-ERICH-FRED
ENGEL**
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
WIESBADEN 95
Verlangen Sie Liste F 67

V. SCHACKY UND WÖLLMER

MÜNCHEN, JOH.-SEB.-BACH-STRASSE 12

Wir bieten dem Fachhandel laufend eine große Auswahl an Rundfunkgeräten der vergangenen Saison zu ganz besonderen Preisen und Konditionen. Es handelt sich hierbei um Restposten aus Partiewaren, neu, in Originalverpackung und mit Garantiekarte. Wir empfehlen Ihnen, unser Angebot für Ihre Kunden, die Gelegenheitskäufe zu besonders günstigen Preisen vorziehen. In Anbetracht der außerordentlichen Preise liefern wir nur gegen Nachnahme.

Versand erfolgt franko per Expressgut.

Braun

560 W Preßstoff MA	
5 Rö 6/1 Kr.	98.-
715 W Preßstoff	
7 Rö 6/5 Kr.	123.-
725 W Preßstoff	
7 Rö 6/5 Kr.	133.-
735 W Ratio-Det. MA	
Holz 7 Rö 6/7 Kr.	180.-
740 W Holz MA	
9 Rö 8/10 Kr.	240.-
776 W Holz MA Phono	
8 Rö 7/8 Kr.	256.-
860 W Holz MA	
8 Rö 6/8 Kr.	185.-
950 W Phono-Einfpl.	
8 Rö 7/1 Kr. MA	280.-
960 W Ph.-Zehnfachpl.	
8 Rö 7/1 Kr. MA	325.-

Jotha

Königsfeld o MA Holz	
6 Rö 8 Kr./UKW	125.-

Krefft

517 W MA Holz	
7 Rö 6/7 Kr.	160.-
519 W MA Holz	
9 Rö 8/9 Kr.	210.-
519 GW Holz MA	
7 Rö 8/9 Kr.	230.-

BESONDERS GÜNSTIG
Lumophon

661 W Holz MA	
6 Rö 6/8 Kr.	145.-
661 GW Holz MA	
6 Rö 6/8 Kr.	145.-
671 W Holz MA	
9 Rö 6/9 Kr.	170.-
671 GW Holz MA	
9 Rö 6/9 Kr.	170.-

Lorenz

Wendelstein Preßstoff	
5 Rö 6/6 Kr.	95.-
Havel W Holz	
5 Rö 6/6 Kr.	115.-

Säntis W Holz

7 Rö 6/9 Kr.	167.-
Watzmann W Holz	
6 Rö 6/8 Kr.	170.-
Zugspitze W Holz	
6 Rö 7/9 Kr.	195.-

Mende

186 GW Holz MA	
6 Rö 8/6 Kr.	165.-

Metz

Java GW Preßst. MA	
4 Rö 6/1 Kr.	98.-
Java GW Holz MA	
4 Rö 6/1 Kr.	140.-
208 GW u. W Preß. MA	
6 Rö 6/6 Kr.	103.-
202 W Preßstoff	
6 Rö 6/5 Kr.	105.-

Phillips

Sirius W Preßstoff MA	
6 Rö 6/2 Kr.	125.-

Capella Holz MA

15 Rö 15/18 Kr.	395.-
-----------------	-------

Siemens

SH 511 W Preßstoff	
5 Rö 6/4 Kr.	125.-
SH 502 W Holz MA	
5 Rö 6/6 Kr.	160.-
SH 712 W Holz MA	
8 Rö 6/7 Kr.	170.-

Schaub

Kongreß W Holz	
6 Rö 6/6 Kr.	95.-
Regina W Preßstoff	
7 Rö 6/8 Kr.	125.-
Reg. Nova W Holz MA	
6 Rö 6/8 Kr.	145.-
Regina W Holz MA	
6 Rö 6/8 Kr.	185.-
Smaragd W Holz MA	
8 Rö 6/8 Kr.	145.-
Koralle W Holz MA	
6 Rö 6/6 Kr.	167.-

Tekade

482 GW Preßstoff elf.	
5 Rö 6 Kr.	88.-
165 W Holz	
6 Rö 6/2 Kr.	145.-

Telefunken

Allegretto W Preßst.	
4 Rö 6/5 Kr.	98.-
Capriccio GW Preßst.	
4 Rö 6 Kr.	98.-
Kurier W Preßstoff MA	
6 Rö 6/5 Kr.	145.-
Kurier W Holz	
6 Rö 6/5 Kr.	150.-
Operette W Holz MA	
8 Rö 7/8 Kr.	135.-
Rhythmus W u. GW Holz MA	
6 Rö 6/5 Kr.	195.-
Opus W Holz MA	
9 Rö 8/10 Kr.	325.-

Wega

Diana W Holz MA	
7 Rö 6/8 Kr.	165.-

Zwischenverkauf vorbeh. Bei Ihrer gesch. Bestellung bitten wir um Angabe Ihres Expressgutbahnhofes. Prompteste Lieferung wird zugesichert. Lieferung nur an den Fachhandel. Falls Sie uns die Bestätigung über Ihren Gewerbebetrieb noch nicht geschickt haben, bitten wir bei Bestellung um Mitteilung Ihrer Gewerbe-Nr.

Netztransformatoren
Eingangs-Ausgangs-Transformatoren
Netzdröseln
Drahtwiderstände
Rundfunkspulen

GROSS-SERIEN-KLEIN-SERIEN-EINZEL-ANFERTIGUNG

GRAUPNER & DOERKS

Spezialfabrik für Transformatoren, Drahtwiderstände u. Spulen

Wiesthal/Ufr.
Kreis Lohr am Main

FORDERN SIE BITTE PREISLISTE AN

MAGNETTON

Basterteile, Papst-Mot.,
Opta-Köpfe, Spez.-Über-
trager u. Abschirmmittel,
Kleinstmaterial,
komplette Kleingeräte.

Bitte Liste anfordern

Dr. Georg Puluy
(13a) Bayreuth
Robert-Koch-Str. 8

RESTPOSTEN

aus früherer Fabrikation

ca. 6000 Widerst. 1/4-100 Watt
ca. 7000 Rohr- und Keram.
Kondens. 18-50000 pF, Stabi-
lisatoren 280-40, HF-Litze u.
Kupferlackdrähte in versch.
Dimensionen, Instrumente
u. v. o. weit unt. Preis zu verk.

A. L. LEHMENSIEK
Lübeck, Fleischhauerstraße 25

UKW-Kabel

prima Qualität, wet-
terfest, 2x0,5 Cu-Ader,
fabrikfrisch Must.grat.

Wilhelm Voss
Antennen- und Gerätebau
OLPE 1/W., Postfach 218

Lautsprecher-Reparaturen

erstklassige Original-
Ausführung, prompt
und billig
20jährige Erfahrung

Spezialwerkstätte
HANGARTER WANGEN
bei Radolfzell-Bodensee

Betriebsfähige

Trafowickelmaschinen

Fabrikat Froitzheim & Rudert
(Lagenwickelmaschinen HDR 1
oder neuere Typen)

zu kaufen gesucht

Eilangeb. mit Preisang. erb. unt. 4254 G

MAGNETOFON- TONMOTOREN

m. Tonrolle f. 19 od. 38 cm/sek.
(b. Bestellung angeben!) Selbst-
anlaufender Synchronmotor mit
größt. Tourenkonst. 750 U/min,
220 V~, 50 Hz, Höhe 140 mm,
Ø 150 mm, Gewicht ca. 4,6 kg
nur DM 66.00

WILKE
Berlin-Friedenau, Ringstraße 37

Seltene Gelegenheit!

1 Philips-Kartograph 1
für DM 600.- in bar,
zu verkaufen.

RADIO-WALDECK

(16) Bad Hersfeld
Hansack 5

Sonderangebot!

Perm. dyn. Lautsprecher, 2 Watt
180 mm Ø, mit Alu.-Korb,
ohne Übertrager, per Stck.
DM 3.95 ab Werk unver-
packt. Versand p. Nachn., bei
Nichtgefallen Rücknahme.

RADIO ZIMMER

K. G.
SENDEN / Jllar

Industrie- STOFFE

wie Saba
Imperial Grundig Graetz
Mende Opto

usw.

HANS A. W. NISSEN
seit 1920
Hamburg 1, Mänkebergstr. 17
Fordern Sie Muster an.

FTH

ZU NEBENSTEHENDER LISTE

Unser Programm:

Keine Dumping-Angebote,
sondern in angemessenem Rahmen die
zuverlässige Lieferung der ausländischen
Elektronik für Anregungen u. Vergleiche
der heimischen Industrie, für notwendige
wissenschaftl. Versuche, für Re-Export von
Industrie u. Handel und zur Deckung des
umfangreich. Ersatz- u. Reparaturbedarfs.
Die angebotenen Röhren sind grundsätz-
lich neu und kommen in Garantie-Ver-
packung ohne Berechnung von Spesen od.
Zuschlägen bei Aufträgen über 20.— DM
zum Versand per Nachnahme oder gegen
Vorkasse. Skonto 3 %.

Bei Klein- und Einzelaufträgen unter
20.— DM werden die entstehenden Ver-
sandspesen berechnet.

Jede Röhre ist vorgeprüft und trägt einen
Garantiestempel, dessen Belassung auf
der Röhre zwecks Anerkennung von Er-
satzfragen unbedingt notwendig ist. Es
gelten die allgemeinen Bedingungen der
Röhrenwerke, also die übliche Garantie
von 6 Monaten bei Empfangsröhren und
einer Betriebsstundengarantie je nach Typ
bei Spezialröhren.

Rabatte auf nebenstehende Bruttopreise

Einzelhandel	33 1/3 %
Großhandel	42 %

auf Radioempfangstypen; Rabatte bei
Spezialtypen nach Vereinbarung.

Mengen - Rabatte bei Großbezug möglich.
Bedingungen für organisierte Amateure,
wissenschaftliche Institute, Behörden, und
industriellen Bedarf je nach Fall.

Lautsprecher Reparaturen

in bekannt. Qualität u. Preiswürdigkeit nach wie vor

Ing. Hans Könnemann, Rundfunkmechanikermeister
Hannover, Ubbenstraße 2

Suche laufend lager-
u. Restposten in Rund-
funkmaterial, Röhren
(kommerz.), Stabis in
größeren und klei-
neren Mengen

Wolfgang Mätz
Berlin-Charlottenbg. 4
Mommensenstraße 46

»TS 147 U«

gesucht

Angebote unter
Nr. 4256 D erbeten.

POTENTIOMETER

RUWIDO

WILHELM RUF KG
ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
HOHENBRUNN bei München

Zu Höchstpreisen

folgende und andere
Radioröhren gesucht:

1 H 5	6 L 6	829 B
1 LC 6	6 SF 5	SIV 150/15
1 N 5	6 SJ 7	SIV 150/20
3 A 5	6 SN 7	SIV 280/40
3 Q 5	307 A	SIV 280/80
6 A C 7	814	SIV 280/80Z

TEKA-Weiden/Opf. F9

Röhren und Geräte

BC-312-342-348-221-191-
bandy talkie und EZ 6
zu kaufen gesucht.

E. Heninger
Waltenbofen/Kempten

Gelegenheitskäufe!

Spulensätze, Chassis, Kondensatoren,
Gleichrichter usw., sowie Ersatzteile
aller Art.
Größte Auswahl auf allen Gebieten!

RADIO-SHECK

NÜRNBERG, HARS DÖRFFER PLATZ 14

Der bewährte
Gehele Netztrafo
Mit Spannungswähler,
Netz- und Anodensicherung

Drosseln u. Übertrager

Fordern Sie bitte Angebot!

PAUL GEHELE, RADIOFABRIKATION UND VERTRIEB
DÜSSELDORF - BENRATH

Alle aufgeführten Röhren ab Lager lie-
ferbar.

Vorübergehender Zwischenverkauf und
damit kurzfristiges Vergriffensein der
einen oder anderen Type möglich.

Ständiger Ankauf von Auslandsröhren.

Frankfurter Technische Handelsgesellschaft

SCHMIDT & CO. K. G.

FRANKFURT AM MAIN
ELBESTRASSE 49
RUF 3 26 75

BANK: GEBR. BETHMANN, FFM. 300 789
POSTSCHECK: FFM. 37 962

FTH

LIEFERT ALLE

AUSLAND-RÖHREN

für

FILM TON HOCHFREQUENZ

MIT ÜBER 1000 VERSCHIEDENEN TYPEN UMFANGREICHSTES SORTIMENT

FTH Ausländische Röhren

Die PREISE für die gebräuchlichsten ausländischen Rundfunk-, Empfangs-, Sende- und Spezial-Röhren

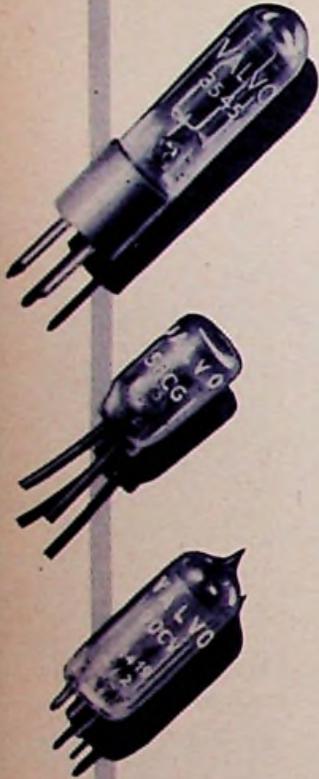
0A1 12.-	2J33 700.-	6AL7 13.80	6SR7 9.-	11D5 12.-	25RE 12.90	101F 12.-	931A 135.-	DE 2/200 72.-	MS/Pen B	SU2150A 24.-
0A2 19.80	2J48 920.-	6AM5 13.20	6SS7 9.-	11E8 13.75	25T 80.-	102G 12.-	954 21.-	DET 1 90.-	13.20	T 100 G 35.-
0A3 14.40	2J54 850.-	6AM6 13.20	6ST7 11.70	11F6 13.80	25TG 90.-	114B 18.-	955 15.-	DET 11 105.-	12.-	T 134 13.75
0B2 21.-	2K25 220.-	6AQ5 9.-	6SU7 12.50	11J7 11.-	25W4 10.-	117L7 18.-	956 22.-	DF 31 12.-	13.80	TE 06 13.30
0B3 13.50	2W3 9.-	6AQ6 11.-	6SV7 13.50	11K7 11.40	25Y5 13.50	117M7 18.-	957 24.-	DF 32 12.-	13.80	TH 41 15.-
0C3 13.20	2X2 18.-	6AR7 12.75	6SZ7 11.40	11N7 16.-	25Y6 13.-	117N7 18.-	958 21.-	DF 33 10.-	13.80	TM 13.50
0D3 13.50	2X3 9.-	6AQ8 12.50	6T 13.-	11Q7 12.-	25Z3 13.80	117P7 18.-	959 23.-	DK 31 16.50	13.80	TM 2 18.-
0E3 15.-	2XM400 18.-	6AS5 10.-	6T5 10.-	11S7 12.-	25Z4 13.80	117Z3 11.-	1613 15.-	DK 32 10.-	13.80	TM 3 22.-
0F3 14.40	2XM500 20.-	6AT6 9.-	6T6 13.80	11X5 12.-	25Z5 11.-	117Z4 12.-	1614 18.-	DL 31 10.-	13.80	TM 15 18.-
0G3 9.-	2XM800 58.-	6AU6 10.-	6T7 12.-	12A6 10.-	25Z8 9.-	117Z6 12.-	1616 16.-	DL 32 10.-	13.80	TM 30 27.-
0Z4A 10.-	2Z2 9.-	6AV5 12.-	6T8 12.-	12A7 15.-	28D7 12.-	121A 10.-	1619 18.-	DL 36 13.20	13.80	TM 50 45.-
1A3 12.-	3A4 12.-	6AV6 9.-	6TE8 14.40	12A8 12.-	30 30.-	205 E 110.-	1821 15.-	DL 36 13.20	13.80	TM 75 75.-
1A4 13.50	3A5 13.50	6AW4 11.-	6TH8 15.-	12AH7 10.-	30 sp. 14.-	205 E 110.-	1822 20.-	DLL 31 13.-	13.80	TM 85 45.-
1A4P 15.-	3A8 18.-	6AW5 12.50	6TP 15.-	12AL5 10.-	31 14.-	210 DDT 15.50	1824 38.-	DLS 10 54.-	13.80	TM 95 45.-
1A5 10.-	3AP1 120.-	6AX5 11.-	6U5 12.-	12AT6 7.-	32 14.75	210 HF 10.-	1825 39.-	DN 254 12.-	13.80	TM 105 45.-
1A6 13.50	3B4 15.-	6B4 15.-	6U6 13.80	12AT7 15.-	33 13.50	210 PG 15.-	1826 12.-	DN 6 15.-	13.80	TM 115 45.-
1A7 12.-	3B5 13.75	6B5 15.-	6U7 11.10	12AU6 10.-	34 13.80	211 (sp.) 90.-	1829 12.-	DN 25 12.-	13.80	TM 125 45.-
1A75 14.-	3B7 14.40	6B6 12.-	6U8 13.75	12AU7 12.-	35 12.-	217 A 128.-	1830 66.-	DN 6 15.-	13.80	TM 135 45.-
1B3 15.-	3B24 28.-	6B7 13.50	6V5 12.-	12AV6 9.-	36 12.-	218 480.-	1831 17.-	DN 254 12.-	13.80	TM 145 45.-
1B4P 14.40	3B25 90.-	6B8 12.-	6V6 9.-	12AX7 12.-	37 10.-	221 A 160.-	1832 20.-	DN 6 15.-	13.80	TM 155 45.-
1B5 13.20	3BP1 105.-	6BA6 9.-	6W4 10.-	12B6 12.-	38 11.-	224 C 72.-	1833 8.-	DN 6 15.-	13.80	TM 165 45.-
1B7 12.75	3C5 13.50	6BA7 13.50	6W5 13.-	12B7 11.-	39 11.-	250 R 210.-	1834 39.-	DN 6 15.-	13.80	TM 175 45.-
1B23 66.-	3C6 14.10	6BE6 9.-	6W6 11.-	12BA6 9.-	40 13.20	250 TH 180.-	1835 48.-	DN 6 15.-	13.80	TM 185 45.-
1B24 158.-	3C24 90.-	6BH6 12.-	6W7 11.50	12BA7 12.-	41 12.-	250 TL 80.-	1836 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 195 45.-
1C4 13.75	3C34 80.-	6BJ6 12.-	6X4 7.-	12BE6 9.-	42 12.-	257 B 195.-	1837 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 205 45.-
1C5 10.-	3D6 12.-	6BN8 14.40	6X5 8.-	12BH7 12.-	43 12.-	262 B 17.40	1838 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 215 45.-
1C6 13.50	3DP1 115.-	6BK6 17.50	6X6 6M 13.20	12C8 12.-	44 13.20	272 A 18.-	1839 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 225 45.-
1C7 13.50	3E21 120.-	6BX6 12.80	6Y5 12.-	12CF 12.-	45 12.-	274 B 15.-	1840 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 235 45.-
1D4 15.-	3E22 60.-	6BY8 15.-	6Y6 12.-	12G7 12.-	46 12.-	300 B 24.-	1841 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 245 45.-
1D5 14.10	3E29 135.-	6C4 8.-	6Y20 140.-	12H6 7.50	47 12.-	304 TL 340.-	1842 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 255 45.-
1D5GP 14.40	3FP7 105.-	6C5 9.-	6Y20 140.-	12J5 7.50	48 12.-	307 A 48.-	1843 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 265 45.-
1D6 12.-	3HP7 120.-	6C6 10.-	6Z3 13.-	12J7 11.-	49 12.-	310 A 19.20	1844 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 275 45.-
1D7 13.50	3LF4 13.80	6C7 13.25	6Z4 8.-	12K7 11.-	50 12.-	311 A 24.-	1845 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 285 45.-
1D8 17.50	3Q4 10.-	6C8 12.-	6Z7 14.90	12K8 12.75	51 12.-	315 A 80.-	1846 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 295 45.-
1E4 11.40	3Q5 10.-	6C21 540.-	6ZY5 10.-	12L8 18.-	52 12.-	323 A 60.-	1847 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 305 45.-
1ESGP 15.-	3S4 10.-	6CB6 10.-	6-7 9.-	12L9 11.-	53 12.-	328 A 11.10	1848 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 315 45.-
1E7 16.50	3T20 28.-	6D1A 13.-	7A3 13.50	12R7 12.-	54 12.-	329 A 12.50	1849 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 325 45.-
1F2 11.-	3V4 11.-	6D1B 13.-	7A4 14.-	12SA7 11.-	55 12.-	337 A 21.-	1850 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 335 45.-
1F3 11.-	4A21 9.-	6D2 10.-	7A5 12.-	12SC7 9.-	56 12.-	337 A 21.-	1851 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 345 45.-
1F4 12.90	4B25 95.-	6D6 10.-	7A6 9.-	12SF5 12.-	57 12.-	348 A 21.-	1852 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 355 45.-
1F5 12.90	4C15 32.-	6D7 13.50	7A7 10.-	12SF7 12.60	58 12.-	350 B 39.-	1853 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 365 45.-
1F6 15.90	4C120 105.-	6D8 14.10	7A8 10.-	12SG7 9.-	59 12.-	351 A 15.-	1854 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 375 45.-
1F7 15.-	4D1 14.-	6E5 11.-	7AB7 14.30	12SH7 10.-	60 12.-	352 A 20.-	1855 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 385 45.-
1FD9 11.-	4E27 195.-	6E7 14.50	7AD7 14.40	12SJ7 10.-	61 12.-	352 A 20.-	1856 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 395 45.-
1G4 11.70	4S 12.50	6E8 12.50	7AF7 11.10	12SK7 9.-	62 12.-	353 A 13.50	1857 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 405 45.-
1G5 13.-	4SH 14.40	6F5 10.-	7AG7 10.-	12SN7 10.-	63 12.-	355 A 135.-	1858 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 415 45.-
1G6 12.-	4THA 16.-	6F6 9.-	7B4 10.-	12SO7 10.-	64 12.-	367 30.-	1859 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 425 45.-
1H4 10.-	4TPB 13.75	6F7 12.-	7B5 11.-	12SR7 10.-	65 12.-	368 AS 96.-	1860 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 435 45.-
1H5 10.-	4TSP 14.75	6F8 12.75	7B6 10.-	12SR7 11.40	66 12.-	371 E 144.-	1861 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 445 45.-
1H6 15.-	4XP 18.-	6F12 13.20	7B7 10.-	12SW7 11.40	67 12.-	394 A 42.-	1862 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 455 45.-
1H20 9.-	4Y25 28.-	6G5 12.-	7B8 10.-	12SX7 11.40	68 12.-	420 OT 14.50	1863 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 465 45.-
1J5 14.50	5AZ4 10.-	6G6 9.-	7C4 13.20	12SY7 11.-	69 12.-	420 OTD 16.50	1864 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 475 45.-
1J6 14.75	5BP4 130.-	6G7 13.20	7C5 10.-	12X3 12.-	70 12.-	446 A 80.-	1865 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 485 45.-
1L4 9.-	5C10 12.-	6H4 12.50	7C6 10.-	12Y4 11.70	71 12.-	530 Antrage 48.-	1866 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 495 45.-
1L5 15.-	5C15 14.40	6H5 12.-	7C7 10.-	12Z3 11.40	72 12.-	559 48.-	1867 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 505 45.-
1L6 12.-	5C110 120.-	6H6 7.50	7D3 13.-	14.70 13.-	73 12.-	601 13.20	1868 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 515 45.-
1LA4 12.-	5CP1 135.-	6H7 15.90	7D5 14.40	13DH4 13.30	45 sp. 18.-	615 16.80	1869 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 525 45.-
1LB4 15.-	5DP2 180.-	6H8 11.10	7D6 14.70	13PGA 13.80	45 L 6 13.80	705 A 98.-	1870 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 535 45.-
1LC5 13.50	5FP7 140.-	6H9 4.5-	7D7 14.70	13SPA 12.80	45 Z 3 12.-	713 A 14.40	1871 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 545 45.-
1LD5 14.50	5HP4 140.-	6J5 9.-	7D8 13.80	13T4 9.-	45 Z 5 12.-	715 B 180.-	1872 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 555 45.-
1LE3 13.50	5R4 18.-	6J6 10.-	7D9 13.20	13VP 13.50	46 13.25	717 A 14.40	1873 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 565 45.-
1LD5 14.10	5T4 13.50	6J7 9.-	7E5 15.-	14A4 12.-	47 12.-	721 A 120.-	1874 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 575 45.-
1LE3 12.-	5U4 11.-	6J8 15.-	7E6 11.-	14A5 15.-	48 15.-	721 B 135.-	1875 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 585 45.-
1LH4 12.-	5V4 12.-	6K5 12.-	7E7 12.-	14A7 11.-	49 13.30	723 AB 20.-	1876 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 595 45.-
1LN5 12.-	5W4 10.-	6K6 9.-	7F7 10.-	14AF7 12.-	50 24.-	724 B 60.-	1877 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 605 45.-
1N5 10.-	5X3 15.-	6K7 9.-	7F8 12.-	14B6 11.-	51 12.-	725 A 770.-	1878 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 615 45.-
1N21 13.20	5X4 12.50	6K8 12.-	7G7 12.-	14C5 13.80	50 B 5 12.-	726 A 240.-	1879 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 625 45.-
1N23 16.80	5X35 66.-	6L5 10.-	7H6 12.-	14C7 12.-	50 C 5 12.-	732 A 28.-	1880 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 635 45.-
1N34 12.-	5X75 120.-	6L6 13.20	7H7 10.-	14E6 12.-	50 L 6 12.-	801 33.-	1881 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 645 45.-
1N69 12.-	5Y3 8.-	6L7 10.-	7J7 13.50	14F7 11.70	50 X 6 12.-	802 36.-	1882 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 655 45.-
1P5 11.-	5Y4 10.50	6M1 12.-	7K7 13.25	14H7 11.40	50 Y 6 12.-	803 162.-	1883 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 665 45.-
1Q5 13.20	5Y15 22.50	6M6 10.-	7L7 12.-	14J7 13.50	50 Z 6 12.-	804 136.-	1884 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 675 45.-
1R4 12.-	5Y35 24.-	6M7 10.-	7N7 11.-	14Q7 12.-	50 Z 7 12.-	805 110.-	1885 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 685 45.-
1R5 10.-	5Z3 11.40	6M8 16.50	7Q7 11.-	14R7 13.80	51 12.-	806 110.-	1886 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 695 45.-
1S4 12.75	5Z4 12.-	6N7 12.90	7R7 12.-	14S7 13.20	53 13.60	807 24.-	1887 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 705 45.-
1S5 10.-	5Z48 17.50	6NO60 36.-	7S7 12.-	15 15.-	53 A 135.-	810 115.-	1888 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 715 45.-
1SA6 12.90	6A3 15.-	6NO110 38.-	7T7 13.80	15A2 18.-	55 11.40	811 39.-	1889 17.-	DN 6 15.-	13.80	TM 725 45.-
1SB6 12.50	6A5 17.50	6P5 12.-								



VALVO FOTOZELLEN

überall

schalten • zählen • steuern



VALVO Fotozellen sind als wesentlicher Bestandteil selbsttätiger Schaltungen in allen Zweigen der Technik und Industrie verbreitet. Einige typische Anwendungsbeispiele sind:

- Chemische Analyse mit Fotozellen in Flammen-Fotometern
- Farbvergleich mit Fotozellen in Spekto-Fotometern
- Zählvorgänge durch Unterbrechen oder Einschalten eines Lichtstrahles
- Nachweis von Staub und Rauch durch Messung der Lichtdurchlässigkeit
- Prüfen von Oberflächen und Überzügen durch Messung der Lichtreflektion
- Feueralarm durch Helligkeits-Messungen oder Rauchnachweis
- Steuern von Arbeitsmaschinen durch optische Abtastung des Werkstückes
- Auslösen von Faltschneidemaschinen, Schneidemaschinen und dergleichen durch Unterbrechung eines Lichtstrahles durch das Arbeitsgut
- Temperaturkontrolle durch Belichtung eines Thermometers
- Umsetzen von Lichtmodulation in Ton
- Sicherheitsvorrichtungen aller Art

Die Fotozellen arbeiten im allgemeinen mit einer Verstärkerröhre (siehe Abb. 1) oder einer Relaisröhre zusammen (Abb. 2), die die geringen Fotoströme in geeigneter Weise verstärken. Die Schaltung nach Abbildung 2 arbeitet mit Wechselstromspeisung und ist für direkten Netzanschluß geeignet. Für Anwendungszwecke, bei denen es auf strenge Proportionalität zwischen Licht und elektrischem Strom ankommt, arbeitet man mit Hochvakuumzellen, in Fällen, wo die Linearitätsforderungen nicht so streng sind, kann man die weit empfindlicheren gasgefüllten Zellen benutzen

Das Maximum der spektralen Empfindlichkeit der VALVO Fotozellen liegt im infraroten und roten Gebiet (Abb. 3), so daß die Empfindlichkeit für Glühlampenlicht, das für industrielle Anwendungen meist gebraucht wird, relativ hoch ist

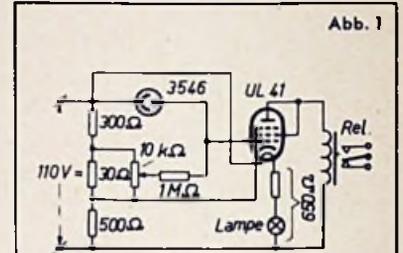


Abb. 1

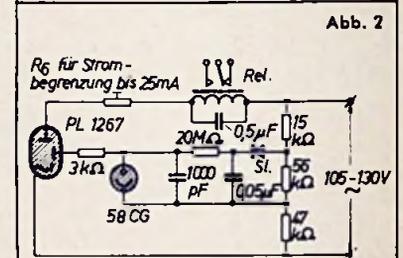


Abb. 2

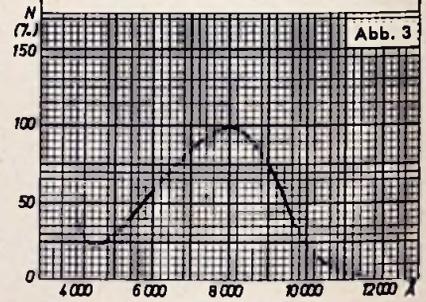


Abb. 3

Typ	Hochvakuumzellen			gasgefüllte Zellen			
	58 CV	90 CV	3545	58 CG	3533	3538	3546
Kennzeichen	Für frontalen Lichteinfall. Kleine Abmessungen	große Katodenfläche	Mikrofonie-sichere Aus-führung	Für frontalen Lichteinfall. Kleine Abmessungen	große Katodenfläche		Mikrofonie-sichere Aus-führung
Empfindlichkeit (Glühlampenlicht)	15 $\mu\text{A}/\text{lm}$	20 $\mu\text{A}/\text{lm}$	20 $\mu\text{A}/\text{lm}$	85 $\mu\text{A}/\text{lm}$	150 $\mu\text{A}/\text{lm}$	150 $\mu\text{A}/\text{lm}$	150 $\mu\text{A}/\text{lm}$
Max. Katodenstrom	3 μA	10 μA	5 μA	1,5 μA	7,5 μA	7,5 μA	7,5 μA

Weitere Unterlagen und Auskünfte sowie eingehende Beratung über den Einsatz von Fotozellen durch

ELEKTRO SPEZIAL
G · M · B · H
HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7