

INGENIEUR-AUSGABE

26. JAHRGANG

2. Dez.-Heft
1954 Nr. 24

MIT FERNSEH-TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN



Aus dem Inhalt:

Wunsch und Wirklichkeit	503
Der Kameramann	503
Heinrich Wigge	504
Die Schallplatten-Schneid- apparat nach dem Verfahren von Eduard Rhein	505
DC 96 und DF 97 — zwei neue Batterieröhren	507
Elektrometertriode SC 1,25/2 ..	508
Aus der Welt des Funkamateurs: Stromversorgungsgerät für Netz- und Batteriebetrieb	509
Die Licht-Klingel — Eine netz- unabhängige Signal- oder Warnanlage	510
Der Glühdrahtblitz, ein Sondergebiet der Foto-Elektrik	511
Megohmmeter mit transistor- erregtem Hochspannungsteil ..	513
Endpentoden in Trioden- schaltung	513
Eichmarkengeber für Frequenz- kurvenschreiber	515
Zweikanal-Breitband-Verstärker	517
Funktechnische Fachliteratur ..	518
Neue Zusatztablette zum Röhren- prüfgerät Tubatest L 3	520
NTC-Widerstände in Wetterballons	520
Wünsche an die Industrie	520
Gießharze helfen dem Funk- techniker und dem Amateur ..	520
Vollklang-Lautsprecher-Serie ..	522
Klangverbesserung bei vorhan- denen Musiktruhen	522
Vorschläge für die Werkstatt- praxis: Glimmspannungsmesser und Prüfgerät; Widerstandsmes- sung mit dem Röhrenvoltmeter	524
Neue Empfänger / Neuerungen / Werks-Veröffentlichungen ..	526/527

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

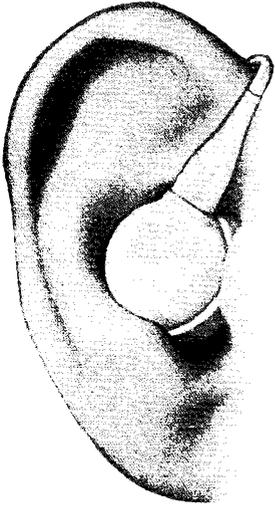
FUNKSCHAU - Schaltungssammlung,
Band 1954, Seiten 65 bis 72, mit den
Fernsehempfänger-Schaltungen
Nr. 53 bis 56 (Philips bis Telefunken)

Unser Titelbild: Wo mag sie zu
Weihnachten sein, diese Telefunken-
Bildröhre, die mit Tausenden ander-
er in den letzten Wochen das
Ulmer Röhrenwerk verließ?

AMPLIVOX

Spezialität: Miniaturteile

Die Firma AMPLIVOX Ltd., London, hat sich auf die Fabrikation von Einzelteilen in Miniaturausführung spezialisiert. Die Firma liefert u. a. nebenstehend genannte Artikel.



Ein reiches Sortiment von Miniaturhörern (7 g) für Schwerhörigergeräte und kommerzielle Zwecke,

Kleinstmikrofone, Miniaturregelwiderstände (18 mm ϕ), Kleinkippeschalter (größte Abmessungen ca. 22 mm),

3 Röhren-Verstärker (komplett, ohne Batterien, 30 g).

Sonderausführungen nach Angabe jederzeit. Verlangen Sie Prospekte durch den Alleinvertrieb der AMPLIVOX-Produkte:

INTRACO GmbH.

MÜNCHEN 15, LANDWEHRSTR. 3
HAMBURG 11, GR. REICHENSTR. 27



ALLEN UNSEREN

GESCHÄFTSFREUNDEN

WÜNSCHEN WIR FROHE FESTTAGE

UND EIN

ERFOLGREICHES JAHR 1955

WILHELM WESTERMANN

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

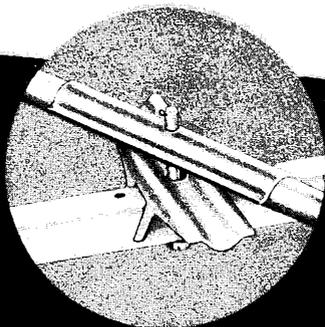
stabil

durch verwindungsfreies vierkantiges Präzisions-Stahlrohr und allseitig umschließende Elementehalterung

einfach
Elemente einfach auswechseln. Feststellen nur durch eine Schraube

einfach

ist die Montage. Alle Teile sind vormontiert. Alle Schrauben sind unverlierbar



Bitte fordern Sie Sonderdruckschrift 123

Fabrikation funktechnischer Bauteile · Hans Kolbe & Co · Hildesheim 2 · Postfach 19

früher *stabilifix*

Das Mikrophon des Jahres!

TAUCHSPULEN-MIKROPHON

LABOR

MD 21



TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereich 50 ÷ 15000 Hz
 Innenwiderstand 200 Ω
 Empfindlichkeit 0,2 mV/μb

DM 108.- ohne Tischfuß
 Fuß MZT 21 dafür: **DM 14.-**

Auf Wunsch auch mit Spezial-Bodenständer jetzt lieferbar.

Das Mikrophon der Spitzenklasse für verwöhnte Ansprüche. Eignet sich hervorragend für die Übertragungs- und Tonbandgeräte-Technik.

Verkauf für den Bezirk Südbayern:

HERMANN ADAM • München 15, Schillerstr. 18
 WERKSVERRETUNGEN UND AUSLIEFERUNGSLAGER
 FÜR ELEKTROAKUSTISCHE ERZEUGNISSE

KACO-
ZERHACKER

vorbildlich in Konstruktion und Aufbau, zeichnen sich durch hohe Leistung und Betriebssicherheit aus. Verlangen Sie die ausführliche Broschüre Nr. 240.

KUPFER-ASBEST-CO HEILBRONN a.N.

SILBER

FÜR STARKSTROM · SCHWACHSTROM · ELECTRONIC

SILBER ist wegen seiner guten elektrischen und thermischen Leitfähigkeit, seiner Korrosionsfestigkeit und guten Verarbeitungsfähigkeit ein hervorragender Werkstoff der gesamten Elektrotechnik.

Als eine der führenden Herstellerfirmen liefern wir Silber in jeder Form, wie

Feinsilber als Bleche, Drähte, Röhren, Folien
 HR-Feinsilberanoden · Hartsilber »Argodur«
 Silber-Kontaktlegierungen · Spezial-Silberlegierungen
 Elektrische Kontakte · Kontaktbimetalle als Blech u. Draht
 Sinterkontakt-Werkstoff auf Silberbasis

Silberlote für Hartlötungen · Eutektische Silberlote
 Silberhaltige Weichlote für Spezialzwecke
 Silberpulver · Echte Silberbronzen · Flüssige Silberfarben
 Silberchlorid · Cyansilber · Cyansilberkalium
 Silberoxyd · Silbersulfat · Galvanische Silberbäder

DR. E. DÜRRWÄCHTER - DODUCO - KG PFORZHEIM

FABRIKEN IN PFORZHEIM UND SINSHEIM / ELSENZ



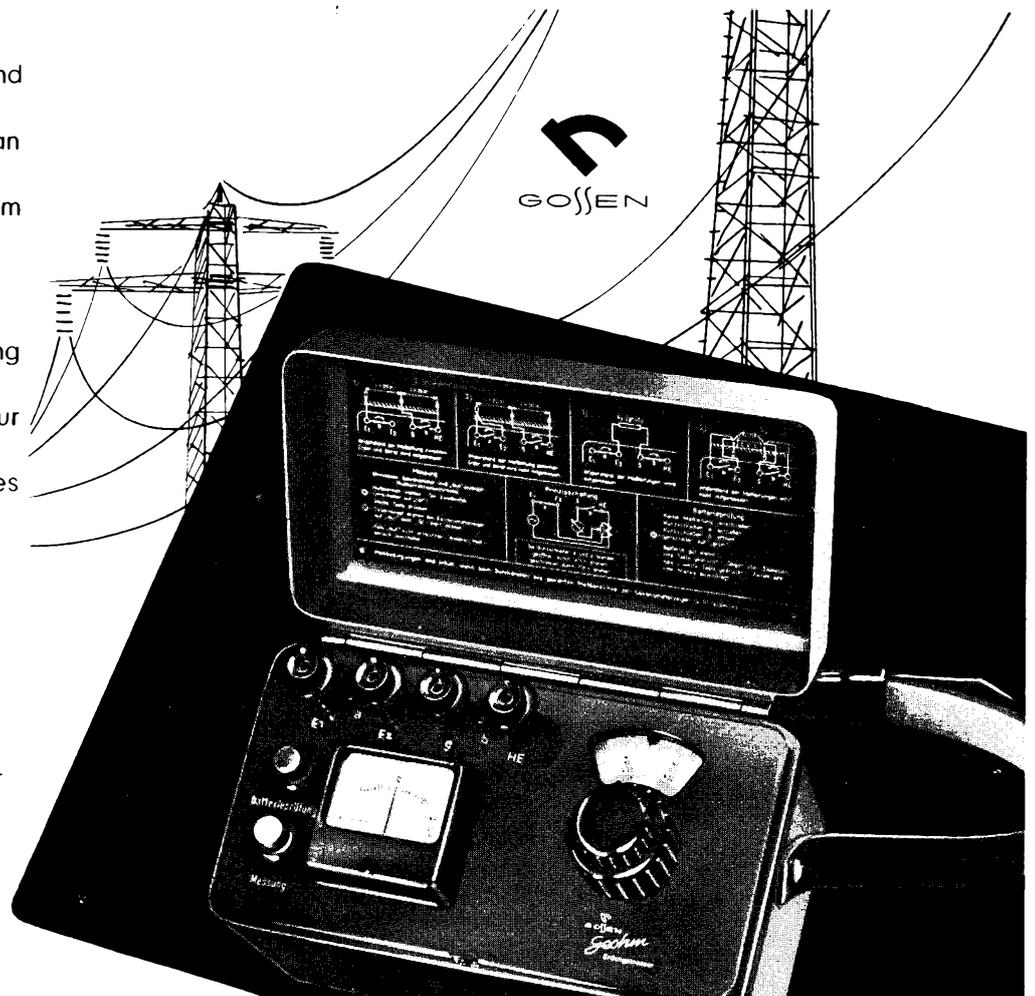
Erdungswiderstände in Stark- und Schwachstrom-Anlagen und an Blitzableitern sollten mit dem Geohm bestimmt werden!

Das Gerät ist auch zur Messung ohmscher Widerstände und zur Bestimmung der Leitfähigkeit des Erdreiches geeignet.

Meßbereich: 0,2 . . . 500 Ohm.

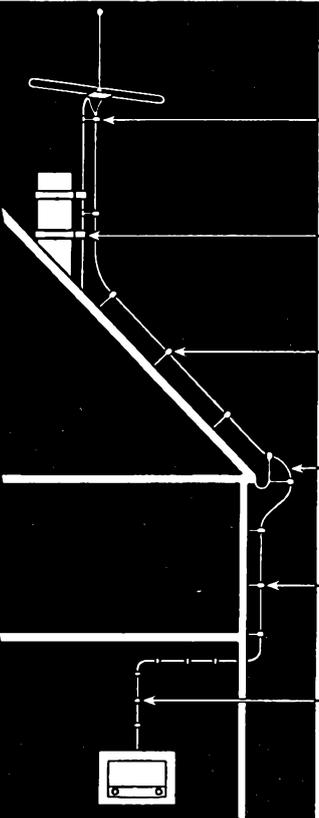
Geohm
Erdungsmesser

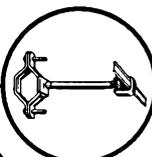
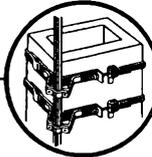
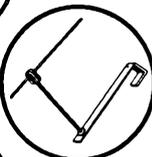
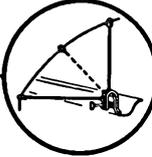
GOSSSEN
ERLANGEN





U. K. W. und FERNSEH
ANTENNEN-INSTALLATIONEN
mit dem bewährten Flachbandisolator





BETTERMANN ELEKTRO G.M.B.H. LENDRINGSEN KR. ISERLOHN
TELEFON 2339 MENDEN, TELEGR.-ADR. OBO LENDRINGSEN, FERNSCHREIBER 032157

Alles für die Ela-Technik!

mit Erzeugnissen von **Rang und Klang**:



für jeden Verwendungszweck!

Lautsprecher-Chassis für Gruppeneinbau von 1-12 Watt
oder fert. „Lautstrahler“ Type **Melodie** 10 Watt mit 3 Systemen
Cabinet 15 Watt, 5 Systeme, Frequenz 70-16000 Hz



ALLEN VORAN!

Dyn. Tauchspulen-Mikrophone – Vor- u. **Mischverstärker in Studio-Qualität**, 80 Watt-Endstufe in Klein-Bauart; Tonfrequenz-Übertrager für Tonbandgeräte usw.



Der elektrische Patent-Kontakt

Spez. Stecker – Kabel – Kupplungen und **Miniatur-Kupplungen** für abgeschirmte Mikrophon-Leitungen: 1, 3, 5, 6 + 8 polig, dazu passendes Mikrophon-Kabel

Fordern Sie bitte unsere Prospekte darüber an

Verkauf für den Bezirk Südbayern:

HERMANN ADAM · München 15, Schillerstr. 18
WERKSVERTRETUNGEN UND AUSLIEFERUNGLAGER
FÜR ELEKTROAKUSTISCHE ERZEUGNISSE

Messung
und
Einstellung
auf

6 DEZIMALSTELLEN



FREQUENZMESSER FD 1

Als passiver
Frequenzmesser:

1,5 ÷ 900 MHz

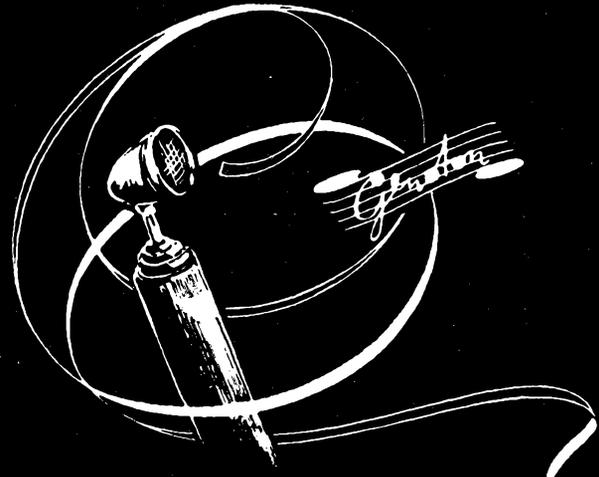
Als aktiver Generator:

30 ÷ 900 MHz

100 mal genauer
als die
üblichen tragbaren
Frequenzmesser

SCHOMANDL K.G.

München 25 / Baierbrunner Straße 28



DER TONTRÄGER FÜR MAGNETISCHE SCHALLAUFEICHNUNG

GENOTON TYPE ZS · Das Magnettonband für
niedrige Bandgeschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/sec

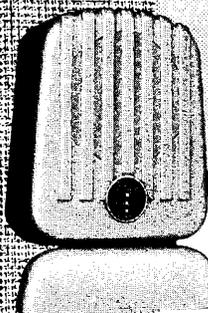
GENOTON TYPE EN · Das Magnettonband für
hohe Bandgeschwindigkeiten 76 und 38 cm/sec

Wir übersenden Ihnen auf Anforderung gern unseren
Spezial-Prospekt G9



ANORGANA G.M.B.H. · GENDORF/OBERBAYERN

ZWEI UNSERER LETZTEN NEUHEITEN AUS UNSE- REM HOCHQUALIFIZIER- TEM FERTIGUNGSPRO- GRAMM PIEZOELEKTRI- SCHER MIKROFONE UND TONABNEHMER



UNIVERSAL-MIKROFON TYP T45

Elfenbeinfarbiges Cellongehäuse mit abschraub-
barem Fußo. Zinkspritzguß. Verwendb. als Hand-,
Tisch- und Ständermikrofon. Breites Frequenzb.
durch uns. hierin eingeb. Mikrofonkap. Typ DX17,
jedoch auch mit anderem Frequenzgang lieferb.

STUDIO-TONABNEHMER TYP MWS

Ausgerüstet mit unserem hochwertigen Abspi. System
Typ Ta 284. Durch Drehknopf umschaltbar für Nor-
mal- und Langspielplatten. Getrennte Saphirhalter.
Geringste Intermodulation und Plattengeräusche.
Auflagedruck von außen einstellbar.



RONETTE

PIEZO-ELEKTR. INDUSTRIE GmbH, 22a HINSBECK/RHLD.



WIMA
Tropydur
KONDENSATOREN

werden nach modernsten Fertigungsverfahren hergestellt, die vor allem jene überraschend guten elektrischen Eigenschaften zur Folge haben, die sonst nur bei Kondensatoren mit höheren Gestehungskosten erreicht werden.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren sind ein modernes Bauelement für Radio- und Fernsehgeräte.

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
UNNA IN WESTFALEN

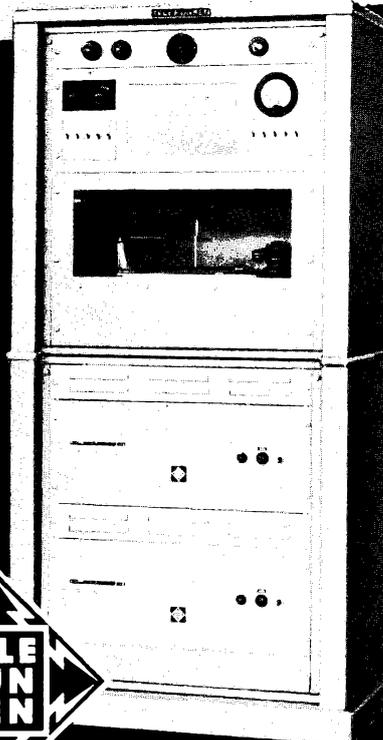


Metrawatt UNIVERSAL-MESSGERÄT
DM 100,-

Unerreicht handlich und vielseitig!

METRAWATT A.G. NÜRNBERG

TELEFUNKEN Verstärkerzentralen

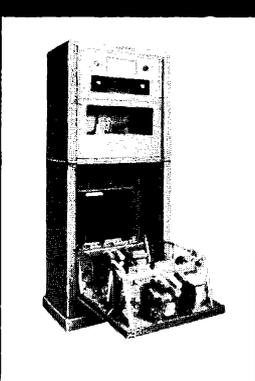


TELEFUNKEN-Verstärkerzentralen für elektroakustische Anlagen präsentieren sich in neuer, moderner, den Betrieb erleichternder Form:

Kipprahmengestelle sichern leichte Zugänglichkeit an den Einbauteilen. Baukastenprinzip mit genormten Gestellfeldern ermöglicht universellen Aufbau. Beliebige Kombination der Gestellteile für Wand- oder Standausführung

Auf der Industriemesse Hannover 1954 von der Jury der Zentralstelle zur Förderung deutscher Wertarbeit e.V. für die ständige Musterschau formschöner Erzeugnisse ausgewählt.

AUSFÜHRLICHER PROSPEKT AUF WUNSCH DURCH UNSERE GESCHAFTSSTELLEN.



TELEFUNKEN

TELEFUNKEN • VERTRIEB ELEKTROAKUSTIK

Wunsch und Wirklichkeit

Am Handgelenk das winzige Rundfunkgerät in Uhrengroße — auf dem Schreibtisch die elektronische Rechenanlage mit den Abmessungen einer mittleren Schreibmaschine — an der Wand ein flaches Etwas, so groß wie ein Rundfunkempfänger, aber kaum dicker als ein Gemälde, das Ganze ein neuartiges Fernsehgerät. Das Fernsehbild ist natürlich farbig und plastisch, vom Rundfunk spricht kein Mensch mehr, und in der Tasche steckt das handtellerergroße drahtlose Telefon, mit dem man von überall her seine Frau zu Hause oder den Kaiser von China anrufen kann, sollte es wieder einen geben. Die Schiffe fahren mit Atomkraft, die Autos auch ... und an allem sind die Transistoren schuld.

So ungefähr liest es sich in manchen Zeitungsartikeln. Der Mann an der Werkbank, in der Prüfkabine und im Labor der Rundfunkgerätefabrik vernimmt es staunend und betrachtet zweifelnd sein Handwerkszeug und seine Meßgeräte, sein Telefon und den großen Fernsehempfänger, den er gerne hätte, wenn er ihn bezahlen könnte. Und dann schlägt er seine Fachzeitschrift auf. Hier lugt die Zukunft ebenfalls schon durch die Zeilen: der neue Amateursender und das Hörgerät sind tatsächlich mit Transistoren bestückt, aber die elektronischen Rechenmaschinen sind so groß wie zwei Zimmer, und das Welttelefon wartet noch auf seine Realisierung, u. a. durch das Fernsprechkabel nach Amerika. Immerhin, es tut sich etwas. Aber — ehrlich gesagt — so sehr interessiert es unseren Mann doch nicht, was einmal in zehn Jahren vollkommen sein wird. Die publizierfreudigen amerikanischen Labors und die hinter dem Neuesten herjagenden Redakteure sind vielleicht doch ein wenig übereifrig ... ! ?

Der Jahreswechsel bietet einige Feiertage und damit Zeit zur Besinnung und kritischer Würdigung. Manches rutscht in der Hast des Werktages und der Hetze der Berufsarbeit durch, wird kritiklos hingenommen und von neuen Neuigkeiten überrundet. Die Sensationen jagen sich — nur gut, daß man die erste schon wieder vergessen hat, ehe die zweite heran ist. Zwar sagt man der Technik nach, daß sie sich sprunghaft, also rasch, entwickelt. Aber wenn wir es recht besehen, es wird doch nur mit Wasser gekocht. Wir dürfen dabei ruhig von den Wahrheiten absehen, daß man in zehn Jahren noch immer den Strom aus der Steckdose und das Wasser aus der Leitung beziehen wird, daß Rundfunk und Fernsehen auf Ätherwellen reisen und der Lautsprecherwirkungsgrad uns ärgern wird.

Seit Jahren werden Theorie und Praxis des Transistors wissenschaftlich, populär und sensationell in Büchern, Zeitschriften und Zeitungen abgehandelt, aber Rundfunkempfänger mit diesen Zauberelementen gibt es bis jetzt noch kaum. Das ist, wie der Techniker und der Wirtschaftler bestätigen werden, kein Fehler, denn die Entwicklung verläuft wirklich langsamer als die technischen Heißsporne es wünschen. Das Fernsehen ist da, ohne daß die „Fernsehlawine“ uns überrollte. Und wenn einmal acht Millionen Fernsehgeräte in Deutschland stehen, wird es noch immer Rundfunk geben. Man wird vielleicht nicht mehr so viel zuhören, und die Empfänger werden sich ein bißchen wandeln — kleinere Zweitgeräte für Nachrichten und Hintergrundmusik auf der einen, Hi-Fi-Geräte und Trühen für die Schallplatten- und Musikfreunde auf der anderen Seite — aber die Zahl der Rundfunkteilnehmer wird kaum sinken.

Es sind zwei sehr verschiedene Dinge: über eine technische Neuheit zu berichten oder dafür Reklame zu machen ... und sie zu kaufen! Fernsehempfänger und transistorbestückte Hörgeräte sind Beispiele dafür. Beide technische Erzeugnisse sind gut und schön, das zweite sogar sehr nützlich — aber beide sind teuer. Der Mann mit dem Taschentelefon und dem Armbandradio wird sich noch wundern, was das alles kostet. Schließlich werden in jenen Zeiten genau wie heute Gehalt oder Lohn in den Augen der Empfänger zu klein und die Butter zu teuer sein, wird der Sohn wieder einmal die Schuhe zerrissen haben und die Frau einen Mantel brauchen.

Und doch wird man uns überraschen. Jene hübschen Erfindungen, von denen heute erst gemunkelt wird, oder die soeben das Labor verlassen und in die Versuchsfertigung gehen, stehen eines Tages im Schaufenster. UKW war (und ist) ein solches Beispiel. Ein Kind der Not und der Wellendementage, wütend gelästert und hingebend verteidigt, ist es heute eine Selbstverständlichkeit für uns und im Begriffe, Europa zu gewinnen. Das Fernsehen ist auf dem besten Wege, es ihm gleich zu tun.

Und damit hätten wir den scheinbaren Widerspruch herausgearbeitet. Was wir damit sagen wollen ist dieses: technischen Sensationen sieht man nur selten ihren wahren Wert an. Es kann etwas dran sein — es kann eine Niete sein. Soll man darüber berichten — soll man sich darüber unterrichten? Die Antwort ist einfach. Man soll es mit Hilfe einer verantwortungsbewußt geleiteten Zeitschrift tun. Wer rastet, der rostet — und plötzlich hat die Technik doch den berühmten „Sprung“ getan! Wenn wir einmal von unserer Arbeit sprechen dürfen: die Zeitschriften dienen der Unterrichtung über die Neuheiten des Tages und schärfen das Handwerkszeug durch Vermittlung technischen Wissens, bieten Anregungen, drucken Bauanleitungen und geben hier und da das Forum für eine Aussprache ab. Die Bücher aber bieten die Erfahrungen tüchtiger Männer an, handlich, übersichtlich und nicht zu teuer. Die Zeitschrift ist ihrem Namen entsprechend der Zeit zugewandt, das Buch aber speichert Erkenntnisse und Belehrungen. Beide ergänzen sich vorzüglich. Wohl dem, der einige Fachbücher unter dem Weihnachtsbaum gefunden hat!

Karl Tetzner

Der Kameramann

Der Rundfunk- und Fernseh-Programmtrieb kennt ebenso wie das Zeitungswesen wichtige und verantwortungreiche Positionen, deren Inhaber diese ihre Funktionen niemals schulmäßig erlernten. Sie konnten es nicht, weil es keine entsprechenden „Lehrstellen“ oder Schulen gibt. So selten man vom „gelernten“ Reporter oder Journalisten sprechen kann — sieht man von den Studenten der Zeitungswissenschaften nach dem Examen ab —, so wenig ist beispielsweise der Kameramann im Fernsehen ein Beruf mit Lehrzeit, Studium und Abschlußexamen. Wir fragten den Nordwestdeutschen Rundfunk, wie denn eigentlich die Ausbildung eines Kameramannes vor sich geht und welche Kräfte eingestellt werden. Aus der Antwort ist folgendes besonders interessant:

Der NWDR stellt Personal zum Bedienen der elektronischen Kamera (Betonung liegt auf elektronisch, denn im Fernsehen werden außerdem Schmalfilmkameras für aktuelle Reportagen eingesetzt!) nur dann ein, wenn die Bewerber langjährige Erfahrungen in der Filmaufnahme oder eine abgeschlossene Ausbildung mit Prüfung in der Fototechnik aufweisen können. Das letztere trifft auf die Standfotografen im Filmatelier zu, jene Männer, die die Werbefotos für die Aushängekästen am Kino anfertigen. Diese strenge Auswahl mit Beschränkung auf Film- oder Fotoerfahrungen hat sich sehr bewährt. Die Umstellung auf Elektronenkamera fällt relativ leicht; sie erfolgt im Rahmen der täglichen Fernsehproben im Studio unter Anleitung des verantwortlichen Chefkameramannes. Schon bald nach ihrem Eintritt können den Männern je nach Eignung größere oder kleinere selbständige Aufgaben zugewiesen werden.

Im Fernsehstudio Lokstedt hat die Sendebetriebsleitung etwa folgende Erfahrungen gemacht: der Standfotograf bringt die schnelle Auffassungsgabe für den Bildausschnitt mit und ist daher der richtige Mann für Sport- und Reportage-sendungen und alle anderen ungeplanten Programme. Der ehemalige Filmkameramann bewährt sich dagegen am besten im Studio bei den hier nötigen sorgfältigen Proben und dem „Schießen nach dem Script“.

Die Arbeit des Fernsehkameramannes ist anstrengend; sie verlangt außerordentlich konzentriertes Arbeiten über längere Zeiträume, denn Reportagen und Fernsehspiele laufen ohne Unterbrechung von Anfang bis Ende durch. Dagegen ist der Spielfilm während seiner Aufnahme in zahllose, kurzfristige Einstellungen zerlegt, die zudem häufig wiederholt werden.

Ein Blick in die Aufzeichnungen der Personalstelle des NWDR zeigt, daß die Kameramänner einen bunten Ausbildungsgang hinter sich haben. Es sind nicht weniger als siebzehn Laufbahnen der Fachrichtung Filmkameramann und Standfotograf sowie verwandter Berufe gezählt worden ... vom Absolventen der Deutschen Filmakademie bis zum Filmvorführer, vom Kamera-assistenten bis zum Filmkopisten.

Frohe Weihnachtsfeiertage und ein gutes Neues Jahr

wünschen wir allen unseren Lesern und Freunden

VERLAG- UND REDAKTION DER FUNKSCHAU

AKTUELLE FUNKSCHAU

Neue Frequenz für Passau

Der Mittelwellen-Nebensender Passau des Bayerischen Rundfunks wurde Anfang Dezember 1954 auf die neue Frequenz 520 kHz = 577 m umgestellt. Bei den meisten Rundfunkgeräten ist der Sender am rechten Ende der Mittelwellenskala wiederzufinden. Die Umstellung wird eine Verbesserung der Mittelwellenversorgung von Stadt- und Landkreis Passau zur Folge haben.

UKW-Sender Landshut

Seit 30. November 1954 arbeitet der UKW-Sender Landshut im Versuchsbetrieb. Er überträgt, vorläufig noch zu unregelmäßigen Zeiten, das Programm der bayerischen UKW-Sender auf der Frequenz 87,9 MHz (Kanal 3).

Produktion und Absatz von Fernsehempfängern

Einer Aufstellung der Abteilung „Marktforschung“ der Firma Telefunken ist zu entnehmen, daß die Industrie einschließlich ihrer Werksvertreter im April und Mai 1954 etwa 20 000 Fernsehempfänger im Wert von wenigstens 10 Millionen DM an Lager hatten. Das waren besorgniserregende Bestände — aber das Interesse des Publikums an den Fußballweltmeisterschaftsspielen räumte die Lager. Im November gab es sogar teilweise ernste Knappheiten, nachdem sich Bayern als sehr aufnahmefähig für Fernsehempfänger erwies und das Geschäft in den übrigen Fernsehgebieten lebhaft wurde. Für das 4. Quartal 1954 plante die Industrie etwa 80 000 Fernsehempfänger; sollte diese Zahl erreicht werden, so liegt die Fernsehgeräteproduktion 1954 mit rund 145 000 Stück genau im Rahmen der Vorhersage zu Jahresbeginn. Für 1955 bezifferte Graf von Westarp anlässlich der Eröffnung der Münchner Fernsehschau die zu erwartende Produktion mit 300 000 Stück. Das würde bedeuten: der Produktionswert dieser Empfänger erreicht 150 Millionen DM oder bereits $\frac{1}{3}$ des Wertes der Rundfunkfertigung, gerechnet in Abwerk-Preisen!

Sprechfunk am Himalaja

Die Leitung der österreichischen Himalaja-Expedition 1954 setzte die von Lorenz gelieferten UKW-Sprechfunk-Geräte als Verbindung zum Hauptlager zu den vorgeschobenen Hochlagern auf dem Himalaja ein. Die Geräte bewährten sich nach dem Bericht der Expeditions-Leitung hervorragend und überstanden die großen Temperatur-Schwankungen und den verminderten Luftdruck ohne jeden Schaden. Die Verständigung war stets klar und störungsfrei.

Heinrich Wigge

Prof. Dr. Heinrich Wigge, der vor einiger Zeit 65-jährig in Mölln starb, war einer der wenigen Vorkämpfer der populärwissenschaftlichen Darstellung und ein tiefgründiger Gelehrter zugleich. Er gehörte zu den ganz wenigen, die es verstanden haben, schwierige physikalische Probleme so darzustellen, daß sie einem breiteren Kreis zugänglich wurden. Mehr als das: In den Anfängen der Rundfunktechnik haben seine Schriften Junge und Alte für die Technik der Hochfrequenz begeistert. Er gab der damals aufkommenden funktchnischen Bastlerfreudigkeit die theoretische Grundlage. Zahlreich, überzeugend und humorvoll waren z. B. seine Vergleiche zur Erklärung der Vorgänge in Elektronenröhren. Heute noch erinnern sich viele, inzwischen zu Amt und Würden gekommene Hochfrequenztechniker seiner eindringlich überzeugenden Darlegungen und viele beschränkten, veranlaßt durch seine Schriften, den Weg in die Radiotechnik.

Sein pädagogisches Talent kam überdies einer Generation von Studierenden zugute: er lehrte Physik und Hochfrequenztechnik am Polytechnikum in Köthen (Anhalt). Selbst bescheiden und zurückhaltend, mit seinen Studierenden freundschaftlich verbunden,

Fritz Graetz gestorben

Gänzlich unerwartet starb am 3. Dez. 1954 Fritz Graetz, der Mitinhaber und Geschäftsführer der Graetz KG, Altena / Westf., im 62. Lebensjahr. Mit seinem Bruder Erich Graetz baute er nach dem Kriege unter größten Schwierigkeiten aus dem Nichts das Werk in Altena auf, denn sämtliche Produktionsunterlagen, Zeichnungen und Werkzeuge des ehemaligen Berliner Werkes waren verloren gegangen. Aus kleinsten Anfängen entstanden durch unternehmerische Weitsicht und unermüdete Tatkraft drei Fabriken mit zusammen 3000 Beschäftigten, die durch ihren hohen Exportanteil einen beachtlichen Faktor der deutschen Wirtschaft darstellen.

Funkausstellung wieder in Düsseldorf

Die Große Deutsche Rundfunk-, Phono- und Fernsehhausausstellung wird vom 26. August bis 4. September 1955 wieder in Düsseldorf durchgeführt.

Meßingenieure

Die Deutsche Philips-Gesellschaft beschäftigt zur Beratung des Handels in Fernseh-Servicefragen Meßingenieure. In Nord-, Süd- und Westdeutschland sind die Herren Neumann, Rühl und Fahrner tätig, in Hessen und Württemberg-Baden Klaus Buse und in Berlin Gerhard Rodrian.

Geschäftserweiterung bei Grundig

Nach einer Werksmitteilung dürften die Grundig Radio-Werke 1954 in ihren vier Werken 572 000 Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- und Meßgeräte fertigen (1953: 558 034). Im Oktober wurden 8074 Personen beschäftigt. Der Exportanteil wird für 1954 mit 30% der Produktion = 42 Millionen DM gegenüber 24 Millionen DM im Jahre 1953 angegeben.

Rundfunkempfänger mit Transistoren

Die amerikanische Firma Recency in Indianapolis brachte im November den ersten serienmäßig gefertigten und laufend lieferbaren Rundfunkempfänger mit Transistoren heraus. Das Mittelwellen-Taschengerat besitzt die Abmessungen 127×75×32 mm und kostet 50 Dollar. Ein npn-Flächentransistor dient als Misch/Oszillatorstufe, zwei weitere als Zf-Verstärker. Es folgen eine Germanium-Diode und ein Nf-Leistungstransistor. Verstärkungsfaktoren: Zf 34 db, Nf 40 db.

Rechenmaschine mit Transistoren

Versuchsweise rüstete die IBM ihr mittelgroßes Modell 604 (1250 Röhren) mit Trans-

ließ er seinen Lehrstuhl nicht im Stich, obwohl ihm von mehreren Hochschulen ehrende Angebote gemacht wurden. Im Köthener Auditorium Maximum, das die Zahl der Lernbegierigen kaum faßte, dozierte er ohne zu dozieren und riß seine Hörer mit, denen fast mühelos wissenschaftliche Erkenntnisse zufließen: Wer als Hochfrequenztechniker damals von Köthen zur Industrie kam, brachte eine ungeschriebene Empfehlung mit.

Neben seiner Lehrtätigkeit widmete sich Professor Heinrich Wigge der Forschungsarbeit. Unter anderem beschäftigte er sich mit der Heavisideschen Operatorenrechnung, die er förderte und vertiefte, sowie mit den allgemeinen symbolischen Methoden bei der Behandlung hochfrequenztechnischer Aufgaben.

Der Krieg setzte seiner fast zwanzigjährigen Lehrtätigkeit ein Ende: er wurde zum Leiter einer Versuchsstation für Funkmeßverfahren beordert. Nach dem Kriege fand der verdiente Pädagoge nicht mehr zum Katheder zurück, sehr zum Nachteil des Nachwuchses. All denen, die ihn kannten, wird er als Lehrer und Mensch unvergessen bleiben. Gustav Büscher

istoren aus. Von diesem elektronischen Gerät sind bereits 200 Exemplare täglich im Betrieb. Die Röhren wurden durch 2200 npn-Flächentransistoren ersetzt und verminderten den benötigten Raum um 50% und die Leistungsaufnahme um 95%.

Organisation der Klangfreunde

Mit welcher Klangtreue die moderne Schallplattentechnik arbeitet, bewies eine Vergleichsvorführung zwischen Schallplattenmusik und einer lebendigen Kapelle, die Ende November 1954 vom Musikhaus Lindberg in München in Zusammenarbeit mit der Elac, Kiel, veranstaltet wurde. Die Vorführungen wurden durch einen sehr aufschlußreichen Lichtbildervortrag aufgelockert und hatten die Gründung einer „Organisation der Klangfreunde“ zum Ziel.

Karl-Heinrich Weigand 50 Jahre

Am 2. Dezember 1954 vollendete Karl-Heinrich Weigand, der Begründer und Chef der durch ihre elektrischen Meßinstrumente zum Begriff gewordenen Firma K. H. Weigand Meßtechnik GmbH, Erlangen, sein 50. Lebensjahr. Aus kleinsten Anfängen heraus gründete er im Jahre 1938 sein Unternehmen und führte es mit reichem Fachwissen und den ihm eigenen soliden Grundsätzen zu seinem heutigen Ruf.

FUNKSCHAU

Zeitschrift für Funktechnik

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

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

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

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 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die Ingenieur-Ausgabe DM 2,40 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstraße 17. — Fernruf: 5 16 25/26/27 und 5 19 43. — Postscheckkonto München 57 58.

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

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

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

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

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortenmarktstrat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstr. 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



Radio- und Fernseh-Fernkurse

System FRANZIS-SCHWAN

für den FUNKSCHAU-Leser herausgegeben

Prospekte und Muster-Lehrbrief durch die Fernkurs-Abt. des Franzis-Verlages, München 2, Luisenstr. 17

Studien-Beginn jederzeit - ohne Berufsbehinderung. Für FUNKSCHAU-

Leser ermäßigte Kursgebühren. Rund 3 DM

monatlich und wöchentlich einige

Stunden fleißige Arbeit bringen

Sie im Beruf voran

Die Schallplatten-Schneidapparatur nach dem Verfahren von Eduard Rhein

1942 meldete der Physiker Eduard Rhein ein Verfahren zum Schneiden von Schallplatten mit amplitudenabhängigem Rillenvorschub an. Er hoffte, binnen Jahresfrist die Apparatur dafür entwickelt zu haben. Die Schwierigkeiten waren größer als erwartet und die Verhältnisse der Kriegs- und Nachkriegszeit stärker, so daß erst am 14. Juli 1950 der Öffentlichkeit die ersten Musterplatten vorgeführt werden konnten. Der Erfolg der psychologisch geschickt mit „Füllschriftverfahren“⁽¹⁾ bezeichneten Methode war groß. 1953 übernahm die Firma Teldec die Rhein'sche Anlage und entwickelte sie zu einer robusten Gebrauchsmaschine, die zugleich auch „Füllschrift“ auf Kunststoffplatten mit Mikrorillen schneiden kann. Bisher konnte bereits über eine Million „Füllschrift“-Platten hergestellt werden.

Eine „normale“ Schallplatte enthält eine fortlaufende Rille, deren Mittellinie die Form einer Spirale hat. Die Steigung der Spirale muß so groß sein, daß die größte bei der Aufnahme vorkommende Stichel-auslenkung (= maximale Amplitude) die vorangehende Rille nicht beeinflußt. Mit anderen Worten gesagt: der Rillenabstand richtet sich nach der größten Amplitude in der Aufnahme. Sehr große Amplituden kommen aber nur selten vor. Daher wird durchweg viel Raum verschwendet, denn bei 70 bis 95% aller Rillen ist der verbleibende Steg unnötig groß. Das hatten die Schallplattenfachleute schon vor Jahrzehnten erkannt und eine bessere Raumnutzung gesucht.

Es gibt verschiedene Methoden zur Verlängerung der Spielzeit einer Plattenseite. Zeitweilig versuchte man die Dynamik zu komprimieren, so daß große Amplituden überhaupt nicht auftreten und die Stegbreite von vornherein gering gehalten werden durfte. Die Qualitätsminderung einer so geschnittenen Schallplatte ist offensichtlich. Ein wesentlicher Schritt war der Übergang zur Mikrorille mit entsprechend schmalen Steg, die mit einer niedrigeren Umdrehungszahl kombiniert wurde. Diese Langspielplatte verlangte eine vollständige Umstellung der Abspielapparatur und setzte sie auch durch (Dreitourer-Plattenspieler mit umschaltbarem Leichttonarm). Der Fortschritt war augenfällig, obwohl die Raumverschwendung prozentual die gleiche blieb, solange man

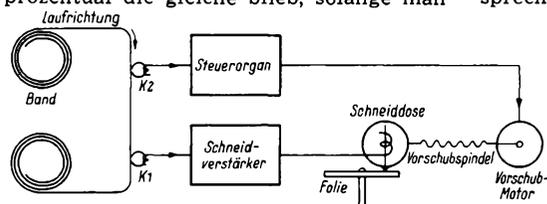


Bild 2. Grundsätzliche Anordnung zum Plattenschneiden mit einem amplitudenabhängigen Vorschub

an dem konstanten Rillenabstand festhielt. Schon vor rund 25 Jahren wurde vorgeschlagen, den Vorschub der Schneiddose, d. h. die Höhe der Spirale und damit die Stegbreite, von der aufzuzeichnenden Amplitude abhängig zu machen. Der Impuls zur Beeinflussung der Spiralsteigung muß zeitlich vor der Aufzeichnung der Nutzamplitude vorhanden sein. Das aber setzt voraus, daß die aufzunehmende Tonfolge fixiert vorliegt. Man wird einsehen, daß diese Möglichkeit ohne Qualitätseinbuße erst im Zeitalter des Magnettonbandes gegeben ist.

Eduard Rhein erkannte als erster die Lösung: eine Vorschubsteuerung mit Hilfe der Aufzeichnung auf Tonband, so daß eine Vorabnahme möglich wird.

¹⁾ „Füllschrift“ ist inzwischen von der Firma Teldec als Warenzeichen angemeldet worden.

Wie man es sich dachte...

Das Prinzip ist einfach. Die Rillen müssen sich so eng wie möglich aneinander schmiegen, aber sie dürfen sich weder überkreuzen noch darf der Steg so schmal werden, daß die Nadel des Tonabnehmers an irgendeiner Stelle überspringen kann. Auch muß der Steg wenigstens so breit bleiben, das eine „laute“ Rille nicht durch das elastische Material der Kunststoffplatte in der benachbarten „leisen“ Rille hörbar wird.

Platte länger wird. Wird diese Strecke so lang wie der Krümmungsradius des Umfanges der Plattenrille, so können sich an jener Stelle, an der sich die Enden der Verlagerungsstrecken nähern, hohe Höcker oder tiefe Einbuchtungen der Mittellinie ergeben. Diese übertragen sich dann auf die folgenden Rillen und rücken frequenzmäßig u. U. gefährlich nahe an die untere Hörgrenze heran.

Es muß also für ein gegenseitiges Aufheben der positiven und negativen Verlagerungen gesorgt werden. Schließlich gilt es, einen vom Steuervorgang unabhängigen Bezugswert zu schaffen, der als Basis für die Verlagerungen dient.

...und wie man es erreichte

Bild 4 erläutert die Gesamtanlage. Rechts sind zwei Motoren A und B angedeutet. Motor A bewegt die Schneiddose mit gleichbleibender Geschwindigkeit zum Plattenmittelpunkt; er bewirkt den Nullrillenvorschub. Dieser konstanten Drehung des Motors überlagert sich über ein Differentialgetriebe (Bild 7) die Drehung des Motors B, dessen Steuerung durch den Leistungsverstärker vorgenommen wird. Dieser Motor ist in Ruhe, solange sich die abgetastete Lautstärke nicht ändert; wird sie größer, so wird der Schneid-

dosenvorschub vergrößert — und umgekehrt. Vorgelege passen den Vorschub an die gewünschte Umdrehungszahl der fertigen Platte an (78, 45, 33¹/₃ U/min).

Bild 5 erläutert die Erzeugung der Steuerungspannung für Motor B. Über einen Verstärker mit Entzerrer gelangt die vom Vorabstastkopf K 2 stammende Tonfrequenzspannung auf einen Übertrager, dessen sekundäre Wicklungshälften je einen Kanal speisen. Der obere („Plus“-) Kanal liefert dem Steuermotor B nur bei steigender Amplitude Spannung, so daß die Schneiddose schneller nach dem Plattenmittelpunkt zu bewegt wird. Umgekehrt liefert der negative Kanal dem Steuermotor B bei sinkender Amplitude eine Spannung mit negativem Vorzeichen. Infolgedessen verlangsamt sich der Schneid-

dosenvorschub. Durch Gleichrichtung und Siebung wird die Umhüllende mit den entsprechenden Vorzeichen gewonnen und Differenzier-

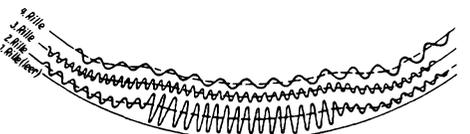


Bild 3. Mittellinienverlagerung beim Teldec-„Füllschrift“-Verfahren

gliedern aus RC-Kombinationen mit einer Zeitkonstante von 0,1 sec zugeführt. Hinter diesen stehen negative und positive Impulse zur Verfügung, die die folgenden Modulatoren mit Germaniumdioden steuern. Jedoch müssen diese Impulse vor-

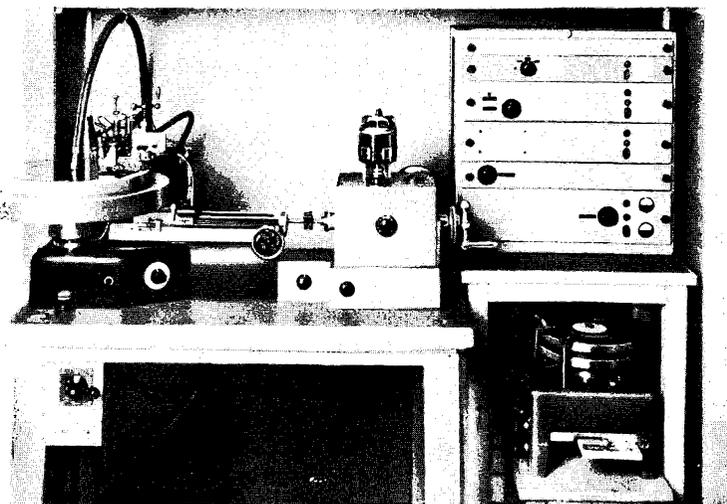


Bild 1. Gesamtansicht der Anlage. Links Plattenteller, in der Mitte das Differentialgetriebe, rechts oben Verstärkergestell, rechts unten Speicheranlage

Bild 2 zeigt das Prinzip. Kopf K 1 speist über einen Verstärker die Schneiddose, K 2 nimmt 0,1 sec vorher die gleiche Tonfrequenz ab und liefert sie nach entsprechender Umformung und Auswertung als Steuerimpuls an den Vorschubmotor. Dieser verlagert den Vorschub der Schneiddose bei steigender Amplitude nach dem Mittelpunkt der Platte (positive Verlagerung). Bei sinkender Amplitude verlangsamt er den Vorschub (negative Verlagerung).

Ein wesentliches Problem ist die Geschwindigkeit, mit der die Verlagerung erfolgt. Ist sie zu schnell, so kann sie hörbar werden (Rumpelgeräusch), wird sie zu langsam vorgenommen, so verschwendet man Raum. Für die Rückführung gilt das gleiche. Im unmodulierten Zustand darf Rille an Rille liegen, so daß der Steg nahezu verschwindet.

Ein weiterer Punkt von großer Wichtigkeit: die in Bild 3 gezeigte Verlagerung der Mittellinie in der zweiten Rille bleibt maßgebend für die folgenden Rillen, die ganz andere Amplituden haben können. Die Auslenkung muß daher gespeichert werden, sie ist im „Gedächtnis“ der Schneidapparatur aufzubewahren und muß beim Schneiden der folgenden Rillen rechtzeitig zur Stelle sein. Es leuchtet ein, daß das „Ausseren“ der folgenden Rille schon etwas vor der „Beule“ der vorhergehenden Rille beginnen und etwas später enden muß, so daß die Verlagerungsstrecke mit jeder Umdrehung der

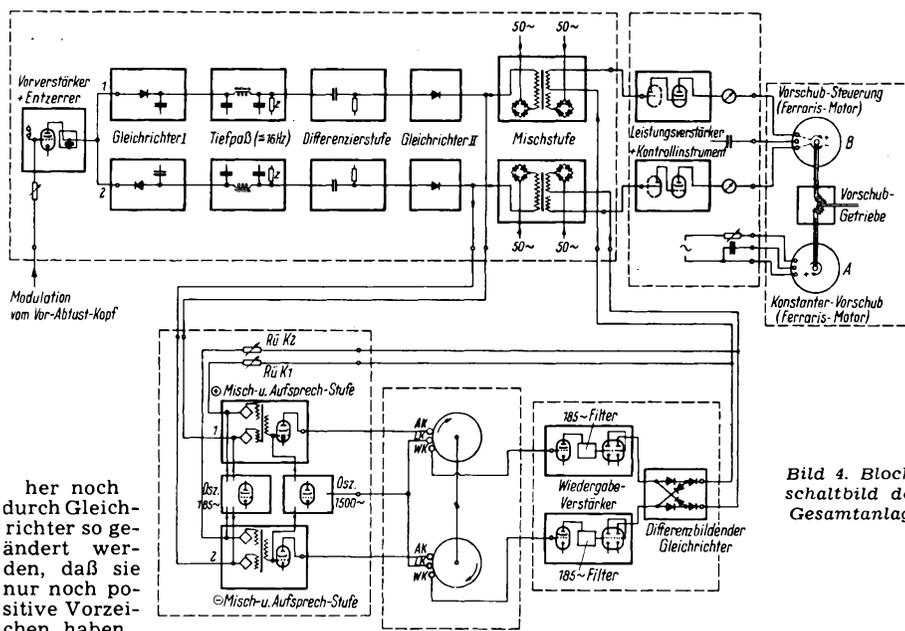


Bild 4. Blockschaltbild der Gesamtanlage

her noch durch Gleichrichter so geändert werden, daß sie nur noch positive Vorzeichen haben.

Jetzt ergibt sich: hinter dem Gleichrichter II (Bild 5) entsprechen positive Impulse im Pluskanal steigenden Tonfrequenzamplituden und im Minuskanal fallenden Amplituden. Die Modulatoren werden mit festen 50-Hz-Spannungen (entsprechend der Betriebsfrequenz des Ferraris-Steuermotors) gespeist und durch die erwähnten Impulse entsprechend den Tonfrequenzamplituden gesteuert.

Es stehen also zwei Steuerwechselspannungen zur Verfügung, die in zwei Endverstärkern auf die benötigten Werte gebracht und den beiden Nebenwicklungen des Steuermotors zugeführt werden. Die zweite, um 90° phasenverschobene Spannung für diesen Motor wird über einen Kondensator abgenommen. Nunmehr dreht sich die Motorachse je nach auftretendem positiven oder negativen Amplitudenverlauf der Tonfrequenz nach der einen oder der anderen Richtung und beschleunigt oder verlangsamt den Schneiddosenvorschub.

Hier sei noch die lineare und die nicht-lineare Verzerrschaltung des Eingangsverstärkers im Steuerkanal erwähnt. Sie dient zur Einhaltung des Schneidfrequenzganges und ist nötig, weil die den Steuerkanälen zugeführten Spannungen den aufzuschreibenden Amplituden proportional sein müssen²⁾.

Die nichtlineare Verzerrung aber gleicht die dem Ferraris-Motor eigentümliche Nichtlinearität aus.

Wie Bild 4 außerdem erkennen läßt, werden die differenzierten und gleichgerichteten Impulse von beiden Kanälen zum Speicher abgezweigt und hier nach Modulation mit einer gut aufzuzeichnenden Frequenz zur Magnetisierung zweier kreisförmiger Magnetfolien be-

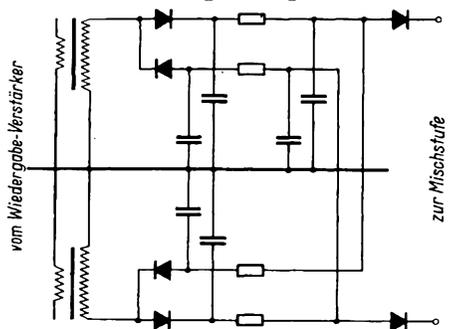


Bild 6. Differenzbildender Gleichrichter hinter dem Wiedergabeverstärker

²⁾ Schallplatten werden unterhalb von 400 Hz mit konstanter Amplitude und oberhalb davon mit konstanter Geschwindigkeitsamplitude geschnitten. Diesem Frequenzgang muß der Steuervorschub folgen, anderenfalls wäre die Verlagerung der Mittellinie bei tiefen Frequenzen bis zum Fünffachen zu groß.

nutzt. Das sind die beiden Folienspeicher oder „Gedächtnisse“. Sie dienen zur Verlagerung der dem Primäripuls benachbarten Rillen. Dies geschieht, indem die Impulse kurz vor bzw. nach Beendigung der nächsten Umdrehung der zu schneidenden Schallfolie wieder abgetastet werden. Wie oben erwähnt, müssen sich auch die später folgenden Rillen entsprechend anpassen (vgl. Bild 3). Zu diesem Zweck werden Teile der Speicherspannung über zwei regelbare Rückkopplungsleitungen (Rü K 1, Rü K 2) auf den Speicherring zurückgeführt, während die ursprünglichen Impulse durch die hin-

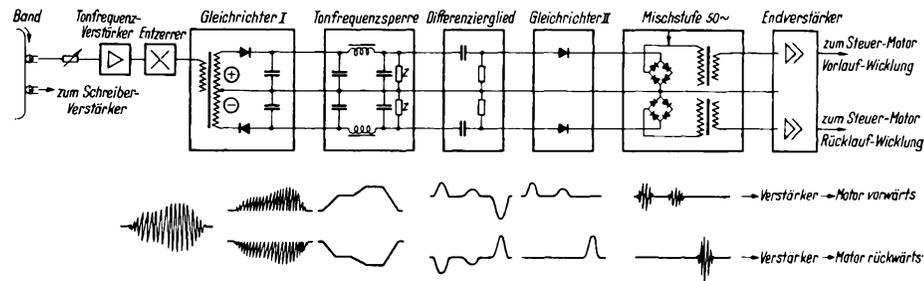


Bild 5. Wie die Steuerspannung für Vorschub-Motor B entsteht

ter den Wiedergabeköpfen liegenden Löschköpfe bei jeder Umdrehung der Magnetfolien gelöscht werden. Der Rückkopplungsgrad liegt knapp unter 1, so daß ein Aufschaukeln der Spannung (Selbsterregung) vermieden wird.

Die Speichereinrichtung setzt sich aus drei Teilen zusammen:

A) Misch- und Aufprechtstufe: Es wird ein Wechselspannungsimpuls aus den Impulsen des Steuerkanals und der vom eigens vorgesehenen Oszillator erzeugten Frequenz (185 Hz) in Diodenmischung

gewonnen und additiv mit der Vormagnetisierungsfrequenz (1500 Hz) gemischt. Die entstandene Wechselspannung wird den beiden Aufsprechköpfen (AK in Bild 4) zugeführt.

B) Speichermechanik: Wir erwähnten, daß die positive Verlagerung der Rille bei jeder Umdrehung etwas früher und die negative etwas später beginnen muß, anderenfalls laufen die Rillen in den Verlagerungsflanken ineinander. Man erreicht dies durch eine Beschleunigung der Rotationsgeschwindigkeit der mit den positiven Verlagerungsimpulsen beschriebenen Folie gegenüber der anderen. Im Mittel ist die Laufzeit der Folie zwischen den jeweiligen Aufsprech- und Wiedergabeköpfen (AK und WK in Bild 4) gleich der Umlaufzeit der zu schneidenden Schallplatte. Hiervon unterscheiden sich die Laufzeiten beider Magnetfolien um + 5% bzw. - 5%. Das heißt aber nichts anderes, als daß eine Verlagerungsstrecke sich nach höchstens zehn Umdrehungen bis auf einen Umfang verlängert und dann mit ihrer ansteigenden Flanke auf die abfallende stößt.

C) Wiedergabeverstärker: Die zeitlich zusammenfallenden positiven und negativen Impulse müssen sich gegenseitig auslöschten. Infolgedessen enthält der Wiedergabeverstärker im Ausgang einen differenzbildenden Gleichrichter (Bild 6), der nur die Differenz der Impulse beider Speicherkanäle liefert. Zwei Dioden sorgen dafür, daß nur positive Spannungen an die positive bzw. negative Misch-/Aufprechtstufe (Rückkopplung) und als Zusatzspannung an die Mischstufen vor den Leistungsverstärker des Ferraris-Steuermotors B gelangen.

Die vom Wiedergabeverstärker verarbeiteten Spannungen dürfen weder ein Brummen noch die Vormagnetisierungs- und Löschfrequenzen enthalten. Zur Unter-

drückung dieser unerwünschten Beigaben ist der Verstärker zwischen der ersten Röhre (Pentode) und der zweiten (Triode) für 185 Hz durch eine RC-Brücke im Gegenkopplungskanal selektiv. Gegenüber 50 Hz und 1500 Hz stellt sich eine Selektion von 20 db bzw. 40 db ein. Ist diese Selektion unzureichend, so wird das Verhältnis Nutz-/Störspannung durch die mehrmalige Rückführung des gleichen Signals vom Speicherausgang auf den Speichereingang rasch unzulässig klein. Außerdem besteht die Gefahr einer Störspannungsaufschaukelung.

Schneidverfahren	Rillen cm	78 U/min		45 U/min	33 1/3 U/min	
		Plattendurchmesser 25 cm	30 cm	Plattendurchmesser 17 cm	Plattendurchmesser 25 cm	30 cm
Normalrille (Rillenbreite 100...140 µ)	normaler Schnitt	38	3 min 30 sec	4 min 50 sec	—	—
	engster Schnitt	42	3 min 50 sec	5 min 10 sec	—	—
Mikrorillen (Rillenbreite 50...70 µ)	normaler Schnitt	86	—	—	5 min 30 sec	15 min 30 sec
	engster Schnitt	95	—	—	6 min	17 min
Teldec-Füllschrift (Rillenbreite 50...140 µ)	—	—	7 min	9 min 30 sec	9 min	26 min
	—	—	—	—	—	40 min

Die beiden Speicherfolien müssen je nach Tourenzahl der zu schneidenden Schallplatte in ihrer Geschwindigkeit umgeschaltet werden. Das hat eine Spannungsänderung in den Magnetköpfen zur Folge, so daß der Verstärkungsgrad des Wiedergabeverstärkers mit voreingestellten Spannungsteilern umgeschaltet wird.

Das Speichergerät ist in Bild 8 dargestellt. Zwei schwere, eisenfreie Bronzetaeller tragen oben bzw. unten zwei Magnetfolien. Die links sichtbaren 2x3 Köpfe stehen im Abstand von 150 µ. Der Antrieb erfolgt durch einen umschaltbaren Plattenspielmotor mit stroboskopischer Überwachung der Tourenzahl.

Die zusätzliche Bewegung der Schneid-dose durch den Steuermotor beträgt oft nur wenige tausendstel Millimeter. Daher sind die Anforderungen an die Präzision des Getriebes außerordentlich hoch, vor allem darf kein toter Gang entstehen. Zur Vermeidung von Überspringen nach Aufhören des Steuerimpulses muß die bewegte Masse sehr klein sein. Außerdem wird ein gleichmäßig leichter Anlauf in jeder Stellung verlangt. Wie uns Eduard Rhein mitteilte, war die Beschaffung des Getriebes eine sehr schwierige Aufgabe; ausländische, sehr teure Spezialausführungen versagten. Dagegen gelang es der Berliner Firma W. Albrecht mit einer Sonderkonstruktion sozusagen auf Anhieb, alle Bedingungen zu erfüllen.

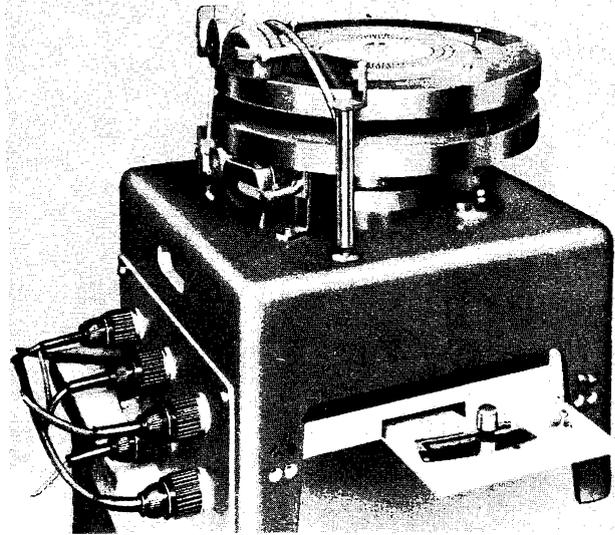
Wieviel Spielzeit wird gewonnen?

Der Gewinn an Spielzeit durch das Rhein'sche Verfahren hängt, wie leicht einzusehen ist, vom Charakter des Musikstückes ab. Als Beispiel sei die Unvollendete von Schubert genannt. Hier liegt der Aussteuerungsgrad während 80% der Zeit unter 30% — dagegen treten innerhalb der restlichen 20% der Spielzeit hohe Lautstärkespitzen auf. Bei einer Wiedergabe mit guter Qualität und konstantem Rillenvorschub muß der Rillenabstand relativ hoch gewählt werden, damit diese Amplitudenspitzen ohne Gefahr für die Nachbarrillen verarbeitet werden können. Das bedeutet aber bei den vielen leisen Stellen eine Raumverschwendung von 70%. Mit der geschilderten Schneideinrichtung aber werden während 80% der Zeit die Rillen dicht aneinander ge-

Bild 8. Bronzescheiben mit Magnetfolie, angetrieben von einem umschaltbaren Schallplattenmotor, bilden den Speicher („Gedächtnis“)

legt und die Steuerapparat wird fast außer Betrieb sein; sie tritt nur während der Lautstärkespitzen in Tätigkeit und verarbeitet diese mit einem Minimum an Raumverschwendung. Man darf sagen: je höher die Dynamik des aufzeichnenden Musikstückes ist, desto größer ist der Raumgewinn. So konnte die Scheherazade von Rimskij-Korsakow auf einer Seite einer 30-cm-Langspielplatte von 33 1/3 U/min mit Mikrorillen üblicher Tiefe untergebracht werden — das sind 40 Minuten Spielzeit! Eine gleiche Platte, mit konstantem Rillenabstand geschnitten, nimmt aber nur 24 Minuten Spielzeit auf.

Moderne Tanzmusik mit Schlagbaß, der alle 0,5 Sekunden einen Modulationsstoß erzeugt, d. h. in jeder Rille ungefähr einmal einen erhöhten Rillenabstand fordert, erlaubt keinen sehr großen Raum- und damit Spielzeitgewinn. Eine Seite einer 17-cm-Kleinplatte mit klassischer Musik wird vielleicht 9 Minuten Spieldauer aufnehmen — mit Tanzmusik dieser Art aber nur 7 Minuten.



Die Schneidapparatur für das Teldec-„Füllschrift“-Verfahren ist entwicklungs-mäßig fertig, und es ist durchaus vorstellbar, daß sie auch von anderen deutschen Schallplattenfirmen benutzt werden wird, nicht zuletzt im Interesse des deutschen Schallplattenexports. Die englische Firma Decca beginnt übrigens in einiger Zeit mit der Pressung von „Füllschrift“-Platten.

Der vorstehende Bericht folgt einem Beitrag von H. Redlich und W. Schmacks in Nr. 106/1954 der „Telefunken-Zeitung“ (Dez. 1954), und er wurde durch Angaben ergänzt, die Herr Rhein freundlicherweise zur Verfügung stellte. Karl Tetzner

DC 96 und DF 97 - zwei neue Batterieröhren

Die Erfahrungen mit den bisherigen Batterieröhren für 25 mA Heizung (und vielleicht auch die Absicht, den heizungslosen Transistoren Röhren mit möglichst geringem Heizstromverbrauch gegenüberzustellen) führten zur Entwicklung von zwei neuen Röhren, die vor allem für Batteriegeräte mit UKW-Bereich gedacht sind.

Die UKW-Mischtriode DC 96 liefert eine nur um 20% geringere Mischverstärkung als die bisherige DC 90, obgleich sie nur den halben Heizstrom und auch einen geringeren Anodenstromverbrauch hat.

Die Schaltungstechnik lehnt sich eng an die für UKW-Mischtrioden in Netzgeräten üblichen Schaltungen an. In Bild 1 ist das Schaltbild einer solchen selbstschwingenden Mischstufe mit symmetrischem Eingang angegeben. Der abgestimmte Oszillatorkreis liegt in der Anodenleitung. Die Hochfrequenzspannung wird dem neutralen Punkt der Oszillatorgitterspule zugeführt. Der Vorkreis wird dabei durch die Mischstufe mit 10 kΩ bedämpft. Mit guten Kreisen ist in dieser Schaltung ohne Schwierigkeiten eine sechsfache Antennenaufschaukelung von den Klemmen einer 60-Ω-Antenne bis zum Gitter der Mischröhre zu erzielen.

Bei einem Resonanzwiderstand des Bandfilters von etwa 22 kΩ erreicht man eine rund 42fache Verstärkung in dieser Mischstufe. Die Rauschzahl beträgt hierbei ca. 20 kT₀. Die Ausgangsimpedanz der

Mischröhre wird durch das Einschalten des Neutralisationskondensators C_x = 330 pF auf 230 kΩ erhöht.

Die neue Regelpentode DF 97 kann als Zf-Verstärkerröhre im AM- und FM-Teil und auch als multiplikative Mischröhre für AM-Empfang verwendet werden.

In der Mischröhrenschaltung wird die Oszillatorspannung an das dritte Gitter gelegt, das zu diesem Zweck getrennt herausgeführt ist. Der Gitterableitwiderstand darf dabei maximal 300 kΩ betragen. Für den Oszillator ist eine getrennte Röhre vorzusehen. Die günstigste Oszillatorspannung liegt bei etwa 12 V_{eff}. Als Oszillator kann man die als UKW-Mischröhre im Gerät vorhandene Triode DC 96 oder auch eine DF 96 in Triodenschaltung verwenden.

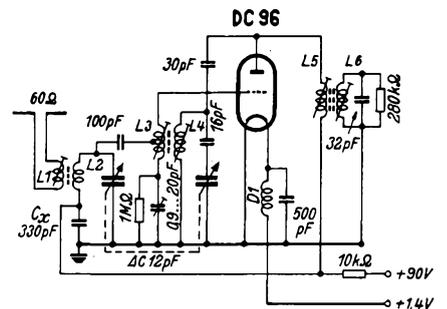


Bild 1. UKW-Mischstufe mit der Röhre DC 96. Sämtliche Spulen sind auf Trolitul-Körper mit je 7 mm Durchmesser gewickelt. Spulendaten:

	Windungen	Drahtsorte
L 1	1/2	0,25 mm CuSS
L 2	3 1/4	1 mm Cu versilbert
L 3	3	0,25 mm CuSS
L 4	4 1/2	1 mm Cu versilbert
L 5	30	0,25 mm CuSS
L 6	30	0,25 mm CuSS

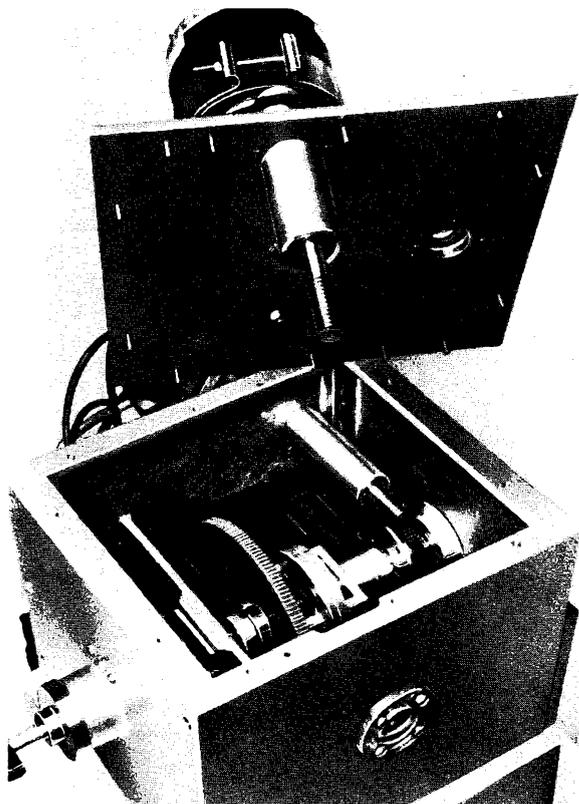


Bild 7. Differentialgetriebe (Vorschubgetriebe)

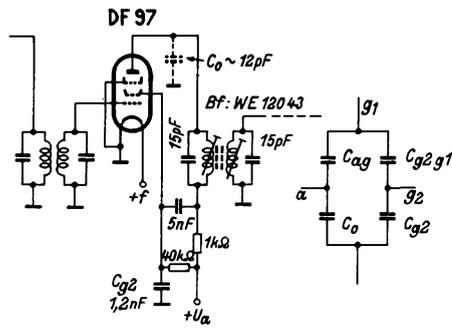


Bild 2. Zf-Verstärkerstufe für 10,7 MHz mit der Röhre DF 97

Technische Daten der DC 96

Heizung: $U_f = 1,4 \text{ V}$ $I_f = 25 \text{ mA}$
 Betriebsdaten als selbstschwingende Mischröhre:

Anodenspannung	U_a	67,5	90	V
Gitterableitwiderstand	R_g	100	100	k Ω
Gitterstrom	I_g	40	50	μA
Anodenstrom	I_a	1,4	1,7	mA
Mischsteilheit	S_c	350	350	$\mu\text{A/V}$
$U_{osz} (R_g \cdot I_g)$		4,0	5,0	V
$r_e (f = 100 \text{ MHz})$		ca. 13		k Ω

Um ein gutes Anschwingen zu gewährleisten, ist der Gitterwiderstand an das negative Heizfadenende zu legen.

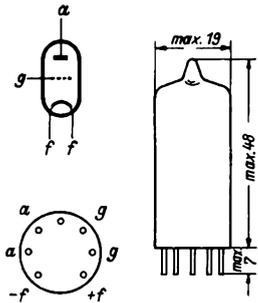


Bild 5. Anschlüsse und Abmessungen der Röhre DC 96

Technische Daten der DF 97

Heizung: $U_f = 1,4 \text{ V}$ $I_f = 25 \text{ mA}$

Betriebsdaten:	Zf-Verstärker	als Mischröhre		
Anodenspannung U_a	64	64	V	
Bremsgitterspannung $U_{g3} (U_{osz})$	0	12	V (V_{eff})	
Ableitwiderst. R_{g3}	—	300	k Ω	
Schirmgitterspannung U_{g2}	64	64	V	
Gittervorspannung U_{g1}	0 — 4,3	0 — 3,2	V	
Anodenstrom I_a	1,48	0,85	mA	
Schirmgitterstrom I_{g2}	0,7	1,15	mA	
Steilheit $S (S_c)$	700	10	240	$\mu\text{A/V}$
Innenwiderst. $R_i (R_{i,c})$	0,37 > 10	0,25 > 3	M Ω	

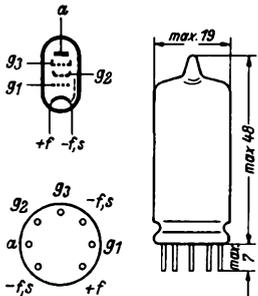


Bild 6. Anschlüsse und Abmessungen der Röhre DF 97

(Weitere Daten folgen in den demnächst erscheinenden Röhren-Dokumenten)

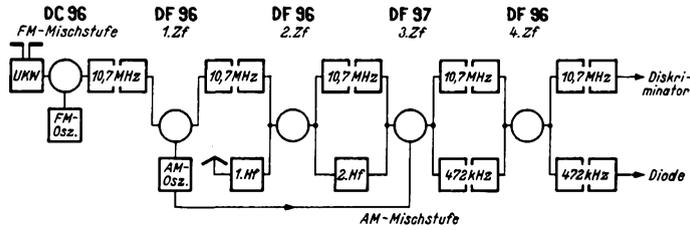


Bild 3. Blockschaltung eines Hochleistungs-Batteriesupers für AM- und FM-Empfang

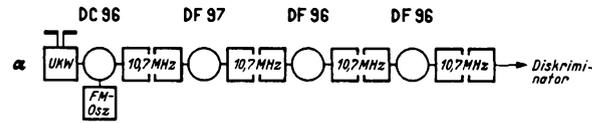
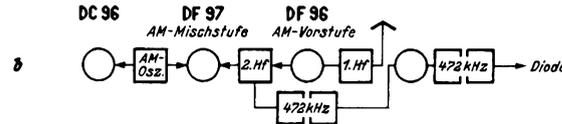


Bild 4. Blockschaltung eines einfacheren Batteriesupers; a für FM-Empfang, b für AM-Empfang



Bei 12 V Oszillatorspannung betragen die Mischsteilheit 220 $\mu\text{A/V}$ und der Innenwiderstand der Mischröhre 450 k Ω . Für ein Bandfilter mit einem Resonanzwiderstand von 110 k Ω ergibt sich dann durch die Parallelschaltung zu 450 k Ω ein wirksamer Wert von 90 k Ω . Die Mischverstärkung beträgt somit $V_c = 0,22 \text{ mA/V} \cdot 90 \text{ k}\Omega = 20$.

Dieser Wert ist etwas geringer als bei der Mischkrode DK 96. Dagegen ergeben sich für die Zf-Verstärkung bei 10,7 MHz wesentlich günstigere Werte. Mit einer Geradeaussteilheit von 0,75 mA/V und einem Resonanzwiderstand von 20 k Ω erhält man eine $0,75 \cdot 20 = 15$ fache Zf-Verstärkung. Dieser Wert gilt für eine Schaltung nach Bild 2, bei der die Gitteranodenkapazität durch den Kondensator C_{g2} mit 1,2 nF in einer Brückenschaltung neutralisiert ist.

Bei der Röhre DK 96 kommt man demgegenüber bei 10,7 MHz nur auf eine etwa sechsfache Zf-Verstärkung. Nach diesen Zahlen ist also zu empfehlen, bei

kombinierten AM/FM-Batteriegeräten die Röhre DF 97 als AM-Mischröhre + Zf-Verstärker für 10,7 MHz einzusetzen, bei reinen AM-Empfängern dagegen besser die DK 96.

Bild 3 zeigt die Blockschaltung für ein AM/FM-Batteriegerät mit vier FM/Zf-Stufen ohne Umschaltung im UKW-Eingang. Eine der Röhren DF 96 wird wahlweise als AM-Oszillator oder als erste Zf-Stufe für 10,7 MHz verwendet. Die reichliche Verstärkungsreserve dieser Schaltung kann dazu ausgenutzt werden, um eine gute Störbegrenzung im Diskriminator zu erzielen.

Bei geringerem Röhrenaufwand muß auch der UKW-Eingang umgeschaltet werden. Eine entsprechende Blockschaltung mit der DC 96 als UKW-Mischröhre und als AM-Oszillator zeigt Bild 4. Man erreicht hiermit immerhin noch eine Empfindlichkeit von etwa 22 μV für FM-Empfang, bezogen auf eine Diskriminator-Eingangsspannung von 2 V_{eff} .

(Nach Informationen der Elektro-Spezial GmbH.)

Elektrometertriode SC 1,25/2

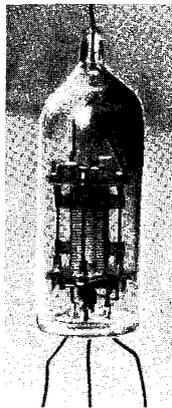


Bild 1. Elektrometertriode SC 1,25/2 (etwa natürliche Größe)

Für Gleichstromverstärker, in Meßgeräten, zur Strahlenforschung, für pH-Meßgeräte usw. werden Elektrometerröhren mit besonders hoher Gitterisolation und geringem Gitterfahlerstrom benötigt. Eine Sonderentwicklung hierfür stellt die Type SC 1,25/2 dar (Bild 1). Die Röhre ist unsymmetrisch aufgebaut, das (aufgeschnittene halbe) Gitter befindet sich auf der einen Seite des Heizfadens, die Anode auf der anderen Seite. Der Glaskolben ist mit einem hochisolierenden Lack überzogen, es empfiehlt sich, die Röhre vor Ingebrauchnahme

mit einem weichen trockenen Tuch abzuwischen. Beim Einlöten sollte der eingeschmolzene Zuleitungsdraht zwischen Glaskolben und Lötstelle zur Wärmeabfuhr mit einer Flachzange gehalten werden.

Daten:

Heizung: Oxydkatode, direkt geheizt

Heizspannung	U_f	1,25	V
Heizstrom	I_f	0,014	A

¹⁾ Hersteller: Albert Hiller, Hochvakuumtechnische Werkstätten, Hamburg-Eidelstedt.

Anodenstrom	I_a	~ 50	μA
Anodenspannung	U_a	6	V
Gittervorspannung	$U_{g_{schw}}$	-0,5	V

Wegen der unvermeidlich streuenden Werte der Kontaktpotentiale innerhalb der Röhre ist es erforderlich, bei jedem Exemplar das Gitterschwebepotential $U_{g_{schw}}$ zu ermitteln, d. h. das Potential, das sich bei offenem Gitter von selbst einstellt.

Gitterstrom (Bild 2) — $I_g < 4 \cdot 10^{-13} \text{ A}$
 Gitterstrom + Isolationsströme in Nähe des Gitterschwebepotentials $\sim 1 \cdot 10^{-13} \text{ A}$

Steilheit	S	≥ 30	$\mu\text{A/V}$
Innenwiderstand	R_i	$= 40$	k Ω

Verstärkungsfaktor	μ	$\sim 1,4$
Isolationswiderstand		$> 30 \cdot 10^{12} \Omega$

Preis: 35 DM

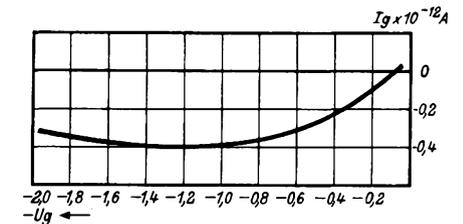


Bild 2. Gitterstrom der Röhre SC 1,25/2

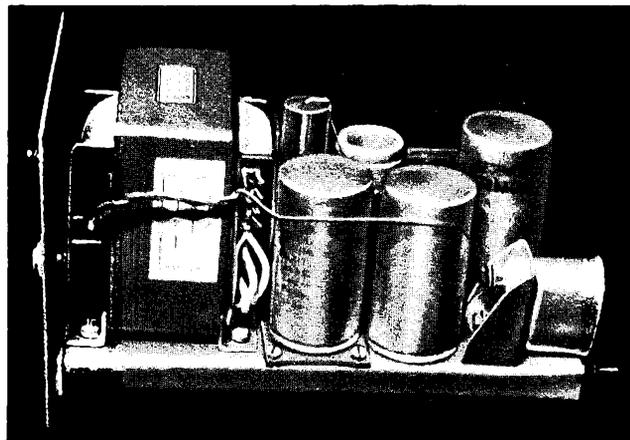
Aus der Welt des Funkamateurs

Stromversorgungsgerät für Netz- und Batteriebetrieb

Das im folgenden beschriebene Gerät liefert zwei voneinander unabhängige Gleichspannungen zur Anodenstromversorgung und ferner bei Netzbetrieb eine 6,3-V-Heizspannung. Bei Batteriebetrieb arbeitet ein Zerracker auf den gleichen Transformator. Der Röhrenheizstrom wird in diesem Falle direkt der Batterie (6 V) entnommen. Das Gerät wurde besonders für den Betrieb einer Amateur-Kurzwellenstation ausgelegt, um diese sowohl an das Netz als auch an eine Autobatterie anschließen zu können. Durch Betätigung nur eines Schalters kann schnell von Netz- auf Batteriebetrieb umgestellt werden.

Bei Netzbetrieb sind — gemäß der Schaltung Bild 1b — die Kontakte 1—2 des Stromartenschalters S geschlossen. Mit dem Schalter Sn kann ein- und ausgeschaltet werden. Sekundärseitig stehen auf dem Transformator zwei getrennte Wicklungen

Bild 1a. Stromversorgungsgerät von Betrieb von transportablen Einrichtungen aus dem Lichtnetz oder aus einer Autobatterie. Ansicht des Gerätes von der Seite



Netzbetrieb geschlossen sind. Zweckmäßig wird für jede Betriebsart ein besonderes Kabel mit entsprechendem Stecker benutzt, dann kann nichts passieren, wenn der Stromartenschalter einmal falsch steht. Bei Netzbetrieb ist ohnehin keine Fehlschaltung möglich, da in Stellung „Batterie“ die Netzzuleitung auf jeden Fall unterbrochen ist. Steht bei Batteriebetrieb der Stromartenschalter noch auf „Netz“, so kann es u. U. vorkommen, daß die Heizwicklung des Transformators mit der Batteriespannung in Verbindung steht. Um diesen Kurzschluß zu vermeiden, wird in die Heizleitung eine Sicherung von 8...10 Amp. gelegt. Bei Benutzung getrennter Kabel braucht man hierauf jedoch nicht zu achten, da der Anschluß 6 bei Batteriebetrieb dann nicht belegt ist.

Die Batteriespannung wird an Kontakt 7 angeschlossen, am besten über den Schalter, der in dem zu versorgenden Gerät ohnehin für die Abschaltung der Batteriespannung vorzusehen ist, wie auch bei Autosupern üblich. In der Zuführung zum Zerracker liegen die Schalterkontakte 7—8. Der bei voller Belastung fließende Strom von etwa 4 A kann diesen Kontakten noch zugemutet werden, da ein Schalten im Betrieb ja nicht in Frage kommt. Ein weiteres Kontaktpaar 6—7 liegt in der Zuführung zur Zunge des Zerrackers. Es wird dadurch gleichzeitig die

lichen Anordnung. Die Spulen L1 und L2 bestehen aus je 17 Windungen aus 1,5 mm starkem Draht (Lack-Baumwolle-Isolation), die freitragend mit einem Durchmesser von 20 mm gewickelt werden.

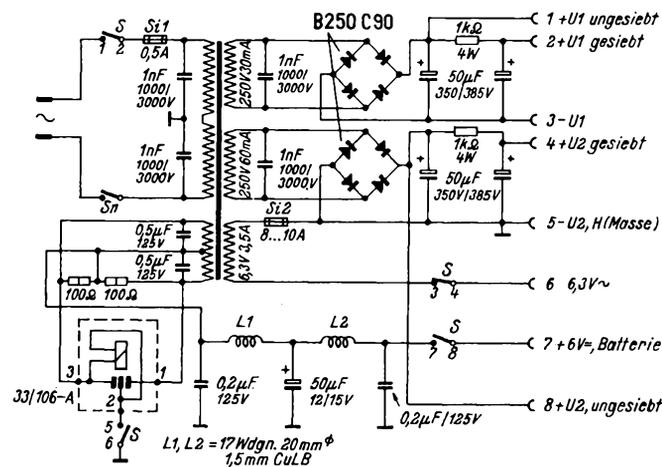


Bild 1b. Schaltung des Stromversorgungsgerätes

mit je 250 V für 60 mA bzw. 30 mA Belastung (Batteriebetrieb) zur Verfügung, an die je ein Brückengleichrichter (AEG B 250 C 90 oder B 250 C 60) mit den entsprechenden Siebgliedern angeschlossen wird. Man erhält so zwei voneinander unabhängige Spannungen, die entweder getrennt benutzt oder hintereinandergeschaltet werden können. Daher ist nur die eine der Spannungen (60 mA Belastung) minusseitig mit Masse verbunden. Alle Spannungen sind an eine 8polige Tuchel-Buchsenleiste (Tuchel 2001) geführt und die gewünschte Schaltung kann durch eine Brücke an dem zugehörigen Stecker (Tuchel 2002) hergestellt werden. Bei Hintereinanderschaltung der beiden Spannungen muß z. B. Stift 3 mit 8 verbunden werden. Anfalls ist Stift 3 (Minuspol der oberen Spannung) mit Masse (Stift 5) zu verbinden¹⁾.

Zur Siebung wurde je ein Widerstand vorgesehen. Da die Spannung am Lade-kondensator ebenfalls herausgeführt ist (Stift 3 bzw. 8), können, falls erforderlich, die Siebmittel in das anzuschließende Gerät eingebaut werden.

In der Zuleitung der nur am Netz zu benutzenden Heizwicklung von 6,3 V liegen die Schalterkontakte 3—4, die bei

den. Sekundärseitig können dann maximal 18 W entnommen werden. Die Entstörung der Zerrackerkontakte usw. entspricht der bei Autosuper-Zerrackern üb-

¹⁾ In der „Mobilen Kurzwellenstation für 80 m“ (s. FUNKSCHAU 1954, Heft 23, Seite 487) wird bei Betrieb im Fahrzeug nur die Spannung zwischen 1 und 3 benötigt, die mit der Spannung des Autosuper-Zerrackers in Serie geschaltet wird. Bei Netzanschluß (besonderes Kabel benutzen) wird 3 mit 8 am Stecker verbunden. Das Kabel für Batteriebetrieb wird — um Verwechslungen auszuschließen — am besten im Fahrzeug fest verlegt.

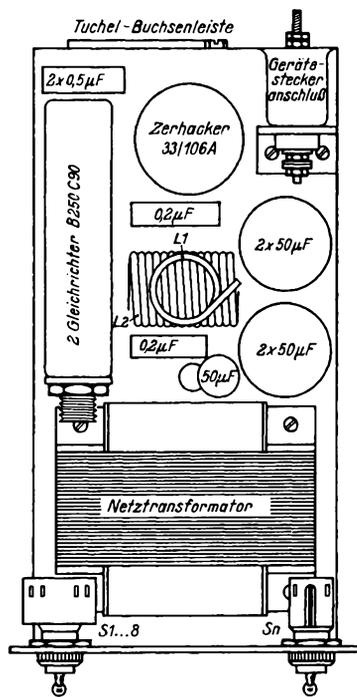


Bild 2. Anordnung der Einzelteile

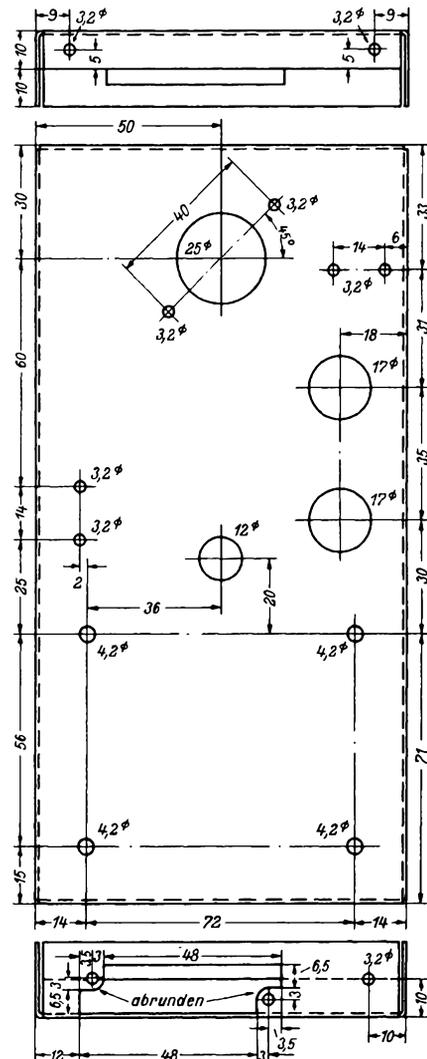


Bild 3. Das Chassis des Gerätes (1-mm-Eisenblech)

Der Glühdrahtblitz, ein Sondergebiet der Foto-Elektrik

Von Dr. Walter Kross

Normale Glühlampen lassen sich mit Überspannung als Blitzlampen für Fotozwecke betreiben. Wir berichteten darüber bereits in der FUNKSCHAU 1954, Heft 4, Seite 70. Da viele unserer Leser sich sehr für dieses Gebiet interessieren, werden hier ausführliche praktische Hinweise für den Bau solcher Geräte gegeben.

Die moderne Fototechnik benutzt das Blitzlicht, um fehlendes Licht zu ersetzen, um eine unzureichende Beleuchtung zu verstärken oder hinsichtlich der Lichtführung zu verbessern. Die heute aktuellen Blitzlichtquellen sind Blitzlampen und Blitzröhren. Die Blitzlampe enthält bekanntlich brennbare Leichtmetallfolie oder Drahtgespinn zusammen mit dem nötigen Quantum Sauerstoff in einem gasdicht zugeschmolzenen Glaskolben. Beim Aufleuchten handelt es sich um einen chemischen Verbrennungsvorgang ähnlich wie bei dem älteren „offenen“ Blitzlichtpulver. Nach dem Blitzen ist die Lampe verbraucht und muß durch eine neue ersetzt werden. Blitzröhren, xenongefüllt, arbeiten nach dem Prinzip von Gasentladungslampen; sie halten viele Zündungen (etwa

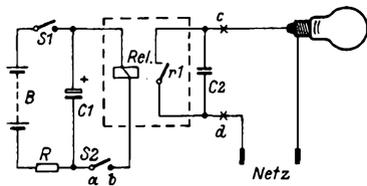


Bild 1. Die einfachste Schaltung für den Glühdrahtblitz. B = Peroxobatterie 22,5 V oder 30 V; S1 und S2 = kleine Tippschalter; C1 = Niedervolt-Elektrolytkondensator 25...100 µF; C2 ca. 50 nF, am Gleichstromnetz ca. 0,1 µF mit passender Spannungsfestigkeit; Rel = Relais, Daten vgl. Text; R ca. 2...10 kΩ/0,5 W

10 000 bis 50 000) aus. Man spricht daher von einem Dauerblitz, wenn auch die Gesamtlebensdauer der Blitzröhre — jeder Blitz dauert je nach Geräte-Bauart etwa 1/5000 bis 1/700 sec. — nur einige Sekunden beträgt¹⁾.

Zur Vollendung der modernen Blitztechnik gehört außer der bequemen Form der Blitzlampen bzw. Blitzröhren die Synchronisierung. Synchronisierung bedeutet zunächst ein „Gleichzeitigmachen“ von Blitz-Leuchzeit und Öffnung des Kameraverschlusses. Das darf nun nicht so verstanden werden, daß beide Vorgänge gleichzeitig erfolgen und auch gleiche Zeiten beanspruchen. In der Praxis ist fast immer eins von beiden schneller, einmal der Blitz — Normalfall beim Röhrenblitz —, ein andermal der Verschuß — häufiger Fall bei vielen Arten von Blitzlampen.

Nun gibt es noch Verfeinerungen in dieser zeitlichen Abstimmung: Bei der X-Synchronisierung beginnt der zur Blitzzündung erforderliche Stromstoß, gesteuert durch einen winzigen Edelmetallkontakt im Momentverschuß, in dem Augenblick, da sich der Verschuß gerade voll geöffnet hat. Eine spät zündende, lange brennende Blitzlampe würde also bei kurz eingestellter Verschußzeit nicht oder nur unvollkommen wirksam werden. X-Synchronisierung ist dagegen richtig für Röhrenblitze und schnell zündende und abkennende Blitzlampen. Bei der M-Synchronisierung erfolgt die erwähnte Kontaktgabe etwa 16 Millisekunden vor dem Öffnen des Verschlusses. Damit ist die

¹⁾ Über Blitzröhrentechnik unterrichten folgende FUNKSCHAU-Arbeiten: „Elektronenblitz-Schaltungstechnik“, FUNKSCHAU 1951, Heft 17, Seite 330; „Elektronenblitzgerät für den Selbstbau“, FUNKSCHAU 1953, Heft 21, Seite 419; „Elektronenblitzröhren“, FUNKSCHAU 1953, Heft 21, Seite 421.

Möglichkeit gegeben, das Lichtmaximum spät zündender bzw. lang brennender Blitzlampen auch bei kurzen Verschußzeiten mit Sicherheit wirksam werden zu lassen. Alle modernen Kameras, selbst einfache Box-Apparate, verfügen wenigstens über die Möglichkeit zur X-Synchronisierung, während die besseren Kameras durch einfaches Umschalten auch für M-Synchronisierung verwendbar sind. So weit die von der Fototechnik her bekannten Tatsachen.

In einer anderen Sparte der Kunstlichtfotografie benutzt man seit langem Glühlampen zur Aufnahme. Im Gegensatz zum Blitzlicht handelt es sich hier um ein Dauerlicht, d. h. der Verschuß scheidet den zur Belichtung richtigen Teil aus der Gesamt-Leuchzeit heraus, grundsätzlich also in gleicher Weise wie bei Tageslicht. Seit nun die Kameras mit einem Synchronkontakt für Blitzlicht ausgerüstet sind, lag es nahe, dieses bequeme Schaltelement für eine besondere Art von Blitz — die kurzzeitig eingeschaltete Glühlampe — zu verwenden²⁾. Von vornherein liegen einige Vor- und Nachteile dieses „Glühdrahtblitzes“ klar:

1. Im allgemeinen wird es schwer sein, große Lichtmengen zu erzeugen;
2. Es ist nicht zu erwarten, daß „schnelle“ Blitze zu erhalten sind;
3. Die Vorrichtung ist netzgebunden und nur durch Sondermaßnahmen davon unabhängig zu machen.

Dagegen stehen als Vorteile:

4. Man kommt zu einer Art Dauerblitzlampe ohne große Anschaffungskosten;
5. Der Betrieb ist energiemäßig billig;
6. Es muß leicht möglich sein, die Beleuchtungswirkung in technischer wie ästhetischer Hinsicht im voraus zu beurteilen. Dieser Vorzug darf als entscheidend gewertet werden; er kann weder mit Blitzlampen noch mit Blitzröhren unmittelbar — und mittelbar nur auf sehr umständliche Weise — erreicht werden.

Natürlich ist es ausgeschlossen, den winzig dimensionierten Synchronkontakt mit dem Lichtnetz zu verbinden, also die Glühlampen direkt vom Kameraverschuß aus zu steuern. Der kleine Schalter ist diesen Belastungen nicht gewachsen; außerdem besteht, da nur Anschluß über flexible Leitungen mit Steckvorrichtung in Frage käme, in 50% aller Fälle die Aussicht, daß das Kameragehäuse und damit auch der Auslöseknopf am spannungsführenden Pol des Lichtnetzes lägen. Eine Gefahr also mit unausdenkbaren Folgen!

Einfacher Glühdrahtblitz

Einwandfrei arbeitet eine Schaltung nach Bild 1. Eine kleine Batterie B mit 22,5 oder 30 V (z. B. Pertrix-Pervox) ladet, wenn der Schalter S1 geschlossen ist, über den Widerstand R (Richtgröße einige Kiloohm) den Kondensator C1 (Niedervolt-Elektrolytkondensator, Richtwert 25 bis 100 µF) auf. Dieser Kondensator kann durch Schließen des Handschalters S2 bzw. des ihm parallel geschalteten Synchronkontaktes im Kameraverschuß über die Erregerwicklung des Relais Rel entladen werden. Solange dieser Entladungsstromstoß groß genug ist, wird der Anker des Relais angezogen und sein Federkon-

²⁾ Erstmals berichtete der Verfasser über die Glühlampe als Blitzlichtquelle, im Photo-Magazin 1951, Heft 11, S. 37; 1953, Heft 2, S. 58 und Heft 4, S. 66.

takt r1 geschlossen. Dieser Kontakt liegt im Netzstromkreis und schaltet die zum Blitzen gebrauchte Glühlampe kurzzeitig ein. C2 dient lediglich als Funkenlöschkondensator und darf namentlich am Gleichstromnetz nicht fehlen.

Es ist klar, daß die Relaisdaten zur Spannung von B und zur Größe von C1 einigermaßen passen müssen. Ebenso versteht sich, daß der Netzstromkreis umso länger geschlossen bleibt, je größer die Batteriespannung, die Kapazität von C1 und der Widerstand des Relais sind. Durch passende Bemessung, gegebenenfalls auch durch Zu- und Abschalten von Parallel-Kapazitäten zu C1 hat man es also in der Hand, die „Blitzdauer“ zu regeln. Richtige Relaiswahl ist wichtig. Bewährt haben sich Typen für 24 V Betriebsspannung und mit rd. 3 kΩ Gleichstromwiderstand, die noch unter 10 mA mit Sicherheit ansprechen.

Die Schalfedern solcher Relais werden nicht immer für die hier zu erwartenden Stromstärken (bis zu einigen Ampere!) bemessen sein. Daher ist zu untersuchen, ob sie trotzdem verwendbar sind und ob ihre Isolation der Netzspannung gewachsen ist. Sind zufällig mehrere Federsätze vorhanden, so kann durch deren Parallelschaltung die Belastung jedes einzelnen verringert werden. Das Ganze läßt sich leicht in ein kleines Gehäuse einbauen, das sich an der Kamera festschrauben oder anstecken läßt. Oben erhält die Einrichtung natürlich eine (in der Schaltskizze nicht gezeichnete) Glühlampenfassung mit passendem Reflektor sowie Steckerstifte oder ein festverbundenes Kabel zum Anschluß an das Lichtnetz.

Schalter S2 fällt weg, wenn auf Handauslösung („Offenblitzverfahren“) verzichtet wird. Die von den Punkten a und b ausgehende, zum Kameraverschuß führende flexible Leitung wird aus zweipoligem Spezialkabel hergestellt und mit einem Kontaktstecker versehen, der auf den Kontaktnippel am Kameraverschuß paßt (in größeren Fotohandlungen erhältlich oder von einem alten Blitzgerät abzumontieren). Im Interesse der Lebensdauer der Batterie sollte man darauf achten, den Schalter S1 außer Gebrauch zu öffnen, weil sonst ein schwacher Dauerstrom (Reststrom) durch C1 fließt.

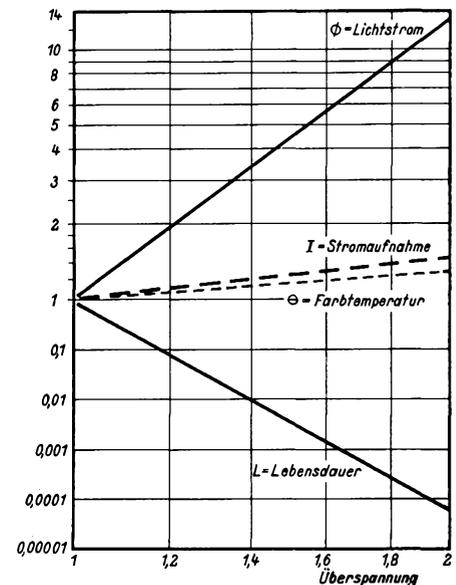


Bild 2. Die wichtigsten — anormalen — Betriebsdaten mit Überspannung brennender Glühlampen. φ = Lichtstrom (gemessen in Lumen, lm); I = Stromaufnahme; θ = Farbtemperatur; L = Lebensdauer. Normaldaten: Lichtstrom bei Lampen für 100...128 V

100	150	200	300 W
1600	2300	3200	5100 lm

Farbtemperatur im Bereich 100...300 W ca. 2700...2850° K. Lebensdauer: ca. 1000 Stunden

Auswahl der Glühlampe

Für die Praxis bieten Glühlampen geringer Wattaufnahme wenig Aussichten, weil die Lichtausbeute für die meisten Fälle zu klein wäre. Günstiger stellen sich Lampen mit 500 W Nennaufnahme, noch besser Spezial-Fotolampen. Diese brennen bekanntlich mit etwas Überspannung, sie haben darum geringere Lebensdauer (meist 100 bzw. sogar nur zwei bis drei Stunden gegenüber den normalen 1000 Stunden); sie ergeben dafür aber eine höhere Lichtausbeute (Lumen pro Watt). Selbst zwei Stunden sind für eine Dauerblitzlampe eine sehr hohe und nicht einmal notwendige Lebensdauer. Nimmt man für den einzelnen „Blitz“ hochgegriffen eine Zeit von einer Sekunde an, so kann schon bei einer Gesamtlebensdauer von einigen Minuten von einer „Dauerblitzlampe“ gesprochen werden. Wir können es uns also leisten, eine normale Allgebrauchslampe mit noch größerer Überspannung zu betreiben als dies bei Spezial-Fotolampen (Osram-Nitraphot, Philips-Argaphot und -Photolita) geschieht. Unter dieser Voraussetzung kommt schon die verhältnismäßig kleinen Lampen mit Leistungen um 100 W in Frage. Um mit der gegebenen Netzspannung zum Überspannungs-Betrieb zu kommen, wählt man einfache Lampen für eine niedrigere Nennspannung, also z. B. 125- oder 110-V-Lampen am 220-V-Netz.

Mit der Überspannung ändern sich auch die übrigen Betriebsdaten der Lampe. Die meisten Werte steigen, während die Lebensdauer enorm absinkt. Formeln zur Berechnung dürften unnötig sein; es genügt, Näherungswerte aus dem Diagramm Bild 2 abzulesen. So geht z. B. daraus hervor, daß beim Doppelten der Nennspannung der ausgestrahlte Lichtstrom auf etwa das 12fache ansteigt. Der dabei durch die Lampe fließende höhere Strom ist nur wichtig für die richtige Bemessung der Einzelteile wie Schalter usw. Im übrigen ist zu bedenken, daß es sich hier um statistische Mittelwerte handelt, das einzelne Lampenexemplar kann also Abweichungen zeigen. Dies gilt vor allem für die Lebensdauer, d. h. es kann vorkommen, daß eine Lampe schon bei den ersten Versuchen

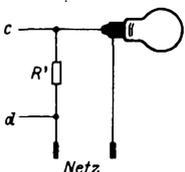


Bild 3. Glühdrahtblitz mit Vorheizung. R' aus Chromnickeldraht 0,3 ... 0,5 mm \varnothing auf Keramikkörper zu wickeln; auch sog. Heizstäbe mit kleinen Änderungen sind brauchbar

verendet. Hier gibt es keine sichere Voraussage und noch weniger eine Fabrikgarantie. Man bewegt sich gleichsam auf verbotenem Gebiet und muß das Risiko selbst tragen. Wenn durch die starke Überhitzung die Lampe an den Einschmelzstellen „Luft zieht“, kann sie sogar platzen.

Nach bisherigen Erfahrungen empfiehlt sich folgender Versuch: Die Lampe ist in einen Metallreflektor zu setzen und auf eine ungefährliche Zimmerecke zu richten; nun wird sie zuerst mit mäßiger, später mit steigender Überspannung (Vorwiderstände schrittweise abschalten) kurzzeitig, d. h. sekundenlang, eingeschaltet. Eine Lampe, die Dutzende solcher Brennpromen bei voller Überspannung aushält, macht gewöhnlich keine weiteren Schwierigkeiten.

Bei Überspannung steigt auch die „Farbtemperatur“ der Glühlampe, d. h. die spektrale Zusammensetzung des ausgestrahlten Lichtes, es wird etwas blauer. Trotzdem bleibt der typische Kunstlichtcharakter erhalten. Aus Bild 2 läßt sich ablesen, daß Lampen bei zweifacher Überspannung auf etwa die 1,3fache Farbtemperatur kommen. Sie steigt also von 2700 bis 2800° K auf 3500 bis 3650° K. Dieser Wert liegt noch unterhalb der für Blitzlampen gültigen Daten: die Aufnahmen zeigen daher keine unliebsamen Tonwertverschiebungen.

Eine überschlägliche Betrachtung mag die zu erwartenden Leistungen des Glüh-

drahtlitzes aufzeigen: Vom Augenblick der Kontaktbetätigung im Verschluß bis zum Ansprechen des Relais vergeht eine gewisse Zeit, je nach der mechanischen Trägheit verschieden, aber wohl kaum unter 10 ms liegend. Ebenso braucht der Glühfaden eine „Anheizzeit“, um auf volle Leistung zu kommen; sie mag im Mittel rund 30 ms betragen. Hieraus folgt, daß X-Synchronisierung bei diesem Verfahren kürzere Verschlußzeiten als $1/25$ Sekunde ausschließt. Günstiger liegen die Verhältnisse bei M-Synchronisierung, weil hier Relais und Glühfaden eine Vorgabe von 16 ms erhalten. Trotzdem sind auch hier kürzere Verschlußzeiten selten empfehlenswert, da der „blitzende Glühdraht“ meist nicht genügend hohe Lichtmengen zur Verfügung stellen kann.

Eine 110-V/200-W-Lampe gibt bei Nennspannung ca. 3200 Lumen ab, die bei

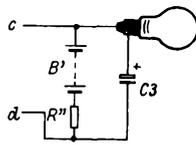


Bild 4. Netzunabhängiger Glühdrahtblitz. B' = Mikrodyn-Batterie 25 V, entstanden z. B. durch Parallelschalten der Hälften einer 50-V-Batterie; R' ca. 1 ... 3 k Ω , 1 W; C_3 = Niedervolt-Elektrolytkondensator, etwa 2000 ... 10000 μ F. Bei diesen Werten ist eine Lampe für ca. 12 V Nennspannung zu verwenden; je höher ihre Wattaufnahme ist, um so größer muß die Kapazität von C_3 sein

220 Volt auf ca. 38 000 Lumen ansteigen. Nehmen wir an, daß dieser Lichtstrom während $1/10$ Sekunde wirkt, so bedeutet dies für den exponierten Film 3800 lms (Lumensekunden, eine Lichtmenge). Das sind aber etwa 70% der Wirkung einer Osram-Blitzlampe XP oder Philips PF 3. Die zur Belichtungsermittlung übliche Leitzahl würde für einen 17/10-DIN-Film etwa 20 betragen, ähnlich wie bei kleineren Röhrenblitzgeräten. Nähme man eine 500-W-Lampe, so käme man auf etwas über 100 000 Lumen und bei wiederum $1/10$ Sekunde Wirkungsdauer auf ca. 10 000 lms, entsprechend einer Leitzahl um 35, ähnlich wie bei den Blitzlampen Osram XO und Philips PF 14.

Bei höheren Verschlußgeschwindigkeiten werden diese Werte natürlich nicht erreicht. Der Glühdrahtblitz kann also ansehnliche Lichtmengen nur bei stärkerem Lampenaufwand bieten bzw. man muß im Bereich der langsameren Momentaufnahmen verbleiben. Dies ist kein Mangel, wenn man die Netzgebundenheit der bisher gezeigten Schaltung beachtet und den Glühdrahtblitz für Innenaufnahmen, wie beispielsweise für Porträts, einsetzt. Hier sind die kürzesten Momentbelichtungen aus ästhetisch-psychologischen Gründen ohnehin nicht sonderlich erstrebenswert. Für diesen Fall aber empfiehlt sich eine leichte Änderung in Schaltung und Prinzip. Man will ja gar nicht überraschend aus dem Dunkel heraus schießen, sondern blitzartige Aufnahmen machen und gleichzeitig den Vorteil einer ausgewogenen „Atelierbeleuchtung“ ausnutzen.

Verbesserte Schaltung mit Vorheizung

Stellen wir uns die Leitungsführung in Bild 1 bei den Punkten c und d unterbrochen vor und anstelle des rechts davon liegenden Teils die Schaltung nach Bild 3 dort angeschlossen. Jetzt leuchtet die Lampe mit einer durch den Widerstand R' herabgesetzten Spannung bereits vor der Verschlußbetätigung. Sie dient dann — und anstelle einer Lampe kann eine beliebige Zahl parallel geschalteter verwendet werden — zum Ausrichten der Beleuchtung. Hierbei werden sowohl die Lampen als auch die Augen des Modells geschont. Erst mit der Verschlußauslösung erfolgen Kondensatorentladung, Relaisbetätigung und endlich durch Kurzschluß des Vorwiderstandes das eigentliche Aufblitzen der Lampe bzw. der Lampen. Mit der Vorheizung der Glühfäden ist auch ein schnellerer Anstieg auf höchste Lichtstrahlung zu erwarten.

Natürlich kann Widerstand R' (bzw. weitere Widerstände dieser Art bei Betrieb mehrerer Lampen) nicht in ein handliches Gehäuse eingebaut werden, da es sich um Drahtwiderstände größerer Abmessung handelt und die starke Wärmeabstrahlung berücksichtigt werden muß. Aber das spielt im Atelier oder bei Heimaufnahmen keine Rolle. Jedenfalls ist dieser „Studioblitz“ für Innenaufnahmen verschiedenster Art sinnvoller als die im ersten Rausch der „flash-“ und „strobolight“-Begeisterung errichteten kompletten Elektronenblitz-Studios.

Netzunabhängiger Glühdrahtblitz

Es ist auch möglich, sich vom Lichtnetz unabhängig zu machen. Das Prinzip hierbei ist ähnlich der Kondensatorentladung über das Relais in Bild 1. nur daß anstelle des Relais eine Glühlampe tritt. Man braucht sich nur an den Punkten c und d von Bild 1 die Schaltung nach Bild 4 angeschlossen zu denken. Mit Pervox-Batterien und Kapazitätswerten um 100 μ F kommt man natürlich nicht aus. Aber Mikrodyn-Batterien um 25 V und Niedervolt-Elektrolytkondensatoren von einigen 1000 μ F geben mit Lampen um 15 V Nennspannung schon ein betriebsfähiges Aggregat. Wird die Lampe z. B. in eine Mikroskopierleuchte (etwa Leitz-Monla) eingebaut, so gibt das eine Vorrichtung zur Aufnahme von Kleinsttieren und dgl. Schließlich sei daran erinnert, daß auch durch Einfügen von Transformatoren Überspannungsstromstöße zu erzielen sind. Wegen der kurzzeitigen Belastung sind gewichtssparende Unterdimensionierungen des Transformators erlaubt.

Die Trägheit des mechanischen Relais ließe sich durch ein Thyatron umgehen, das dann am besten eine konstante Vorspannung erhält. Ein anderer Weg, die Synchronisierung zu verbessern, besteht darin, die Verschlußauslösung träger zu gestalten. Man löst dann nicht in der gewohnten Weise den Verschluß unmittelbar an der Kamera aus sondern über einen passenden, kräftigen Elektromagneten. Bild 5 zeigt eine mögliche Schaltung. Die Batterie lädt nach Einschalten von S die beiden Elektrolytkondensatoren C_1 und C_2 über die Widerstände R_1 und R_2 gleichzeitig auf; R_1 und R_2 dienen außerdem zur Entkoppelung beider Kondensatoren.

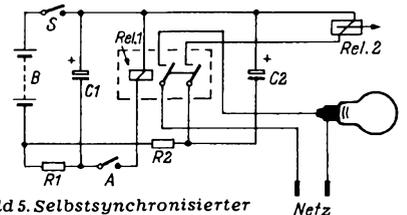


Bild 5. Selbstsynchronisierter Glühdrahtblitz mit ferngesteuerter Kamera. B , S , C_1 , R_1 und Rel_1 entsprechend gleichbezeichneten Teilen in Bild 1, Relais Rel_1 muß jedoch mindestens zwei getrennte Einschaltkontakte besitzen. A = kleiner Tippschalter; R_2 = zweckmäßig mit kleinerem Ohmwert als R_1 ; C_2 = Niedervolt-Elektrolytkondensator, Kapazität höher als bei C_1 , Rel_2 = zweckmäßig Lichtschaltrelais mit axialem Anker, die nichtbenutzten Schaltelemente sind zu entfernen. Auslösung des Verschlusses durch ein starres Drahtstück von ca. 1 mm \varnothing , das in den Verschlußnippel hineinragt

Nun übernimmt der Schalter A alles weitere: Zunächst wird Rel_1 durch die Entladung von C_1 betätigt. Es schaltet den Lichtstromkreis ein, entlädt gleichzeitig C_2 über Rel_2 , wodurch dann der Kameraverschluß ausgelöst wird. C_2 muß einen höheren Kapazitätswert als C_1 besitzen, weil Rel_2 entsprechend der von ihm zu leistenden größeren mechanischen Arbeit einen höheren Strombedarf hat. Durch Ausschuchen passender Relais und durch Abstimmen der Kapazitäten läßt sich die Synchronisierung von Verschluß und Glühdrahtblitz einregeln. Ein Synchronkontakt an der Kamera ist unnötig; auch ältere Verschlüsse lassen sich also auf diese Art selbst „synchronisieren“.

Megohmmeter mit transistorerregtem Hochspannungsteil

Eine von P. B. Helsdon (Wireless World, März 1954, 121-123) beschriebene Megohmmeter-Schaltung ist in doppelter Hinsicht interessant: einmal, weil sie einen hochohmigen Meßkreis mit einem statischen Voltmeter zur Anzeige benutzt, und zum anderen, weil sie die zur Messung erforderliche Hochspannung aus einem Transistor-Oszillator gewinnt.

Die Verhältnisse im Meßkreis gehen aus Bild 1 hervor. Das Teilbild a gibt die Meßschaltung für den niederohmigen Bereich (3...1500 MΩ) wieder, bei der das statische Voltmeter den Spannungsabfall am Normalwiderstand mißt. Zur Messung höherer Widerstände (35...22000 MΩ) liegt das Instrument parallel zum unbekanntem Widerstand. Zur Dimensionierung der Schaltung ist zu bemerken, daß der Autor ein statisches Voltmeter aus Heeresbeständen verwendete, das einen relativ niedrigen Isolationswiderstand (1750 MΩ) aufwies. Daher konnte der Normalwiderstand nicht höher als 250 MΩ gewählt werden. Zur Bereichumschaltung dienten beim Mustergerät eine gut isolierte Litze mit Stecker und zwei weit voneinander montierte Buchsen, um den Isolationswiderstand möglichst hoch zu halten.

Die Meßspannung von 800 bzw. 860 Volt wird nach Bild 2 durch einen Transistor-Oszillator mit nachfolgender Gleichrichtung erzeugt. Ein Nachbau dieser Schaltung setzt sehr große Erfahrungen auf dem Transistorgebiet voraus. Der Autor benutzte einen Transistor, der eigens für diese Schaltung so formiert wurde, daß

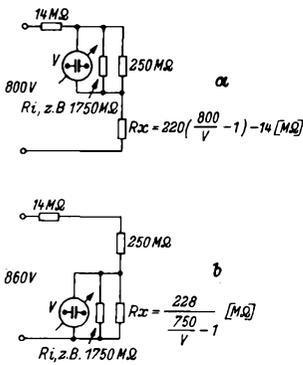


Bild 1. Widerstandsmessung mit statischem Voltmeter, a für Werte zwischen 3 und 1500 MΩ, b für Widerstände ab 35 MΩ bis 22000 MΩ

sein Kollektorstrom bei 30 V Kollektorspannung nur 0,6 mA betrug. Außerdem ist der Arbeitspunkt kritisch, weil der Transistor hier weniger als rückgekoppelter Verstärker, sondern mehr als Schalter für einen Oszillator in B-Betrieb wirkt (bei C-Betrieb würde der Kollektor überlastet). Wenn der Basiswiderstand so hoch gewählt wird, daß gerade Schwingungen einsetzen, und der Emittierwiderstand für größte Ausgangsspannung bemessen wird, so kann man den Transistor als Schalter betrachten, der während jeder negativen Halbwelle die Batterie an den Kreis (Induktivität mit Eigenkapazität) legt.

Im Kollektorkreis liegt außer dem Batterieschalter ein Schutzwiderstand, der gleichzeitig zur Eichung dient. Er wird so eingestellt, daß das Instrument vollen Ausschlag gibt, wenn im unteren Meßbereich die Prüfspitzen kurzgeschlossen (0 Ω) und sie beim höheren Meßbereich getrennt sind (∞).

Wegen des negativen Temperaturkoeffizienten des Germaniums setzen die Schwingungen bei niedrigen Umgebungstemperaturen nur zögernd ein, weil dann der Basisstrom sehr klein ist und bei unzureichender Emittervorspannung (die sonst als Spannungsabfall am Basiswiderstand gewonnen wird) die Transistorverstärkung nicht zur Selbsterregung ausreicht. Man hat daher eine Starttaste vor-

gesehen, die über den 39-kΩ-Widerstand einen ausreichenden Strom durch den Basiswiderstand zu schicken gestattet.

Der Hochspannungs-Transformator (33 : 830 V) benutzt einen E-Kern aus Ferroxcube. Im Mustergerät betrug seine Gesamtinduktivität 4,25 Hy bei einer Güte von Q = 50 (Eigenfrequenz: 32 kHz). Durch die Streukapazitäten der Gleichrichterschaltung wurde die Betriebsfrequenz auf etwa 20 kHz vermindert. Die Schwingungsform entspricht einer verzerrten Sinuswelle mit gedämpften Oberschwingungen, die während der Schaltzeiten durch Resonanzen von Streuinduktivitäten und -kapazitäten entstehen. Grundsätzlich ist diese Art der Hochspannungserzeugung auch für andere Anwendungszwecke geeignet, die mit einer schwach belastbaren Spannungsquelle auskommen (Geiger-Müller-Zähler, kleine Elektronenstrahlröhren usw.).

In der Praxis ist die beschriebene Anordnung anderen Megohmmetern hinsichtlich Kleinheit und geringem Gewicht überlegen. Bei der Messung von Isolationswiderständen größerer Kondensatoren er-

geben sich allerdings wegen der langsamen Aufladung recht lange Meßzeiten, wenn man den Normalwiderstand nicht während der Aufladung kurzschließen will. Wegen

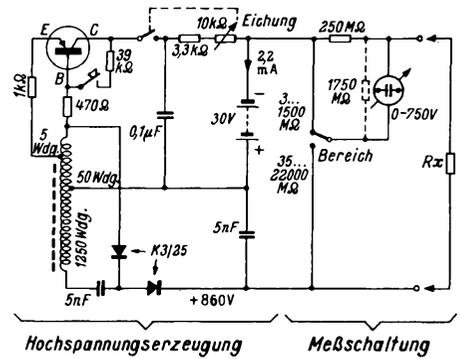


Bild 2. Gesamtschaltbild eines Megohmmeters mit transistorerregtem Hochspannungsteil

der hohen Meßspannung ist dann der geladene Kondensator mit der üblichen Vorsicht zu behandeln und zu entladen.

Endpentoden in Triodenschaltung

In den Endstufen moderner Empfänger werden heute fast ausschließlich Pentoden eingesetzt, weil sie wesentlich höhere Eigenverstärkung und größeren Wirkungsgrad besitzen als Trioden. Mit Hilfe der Gegenkopplung ist es außerdem möglich, die durch den hohen Innenwiderstand der Pentode bedingte unerwünschte Frequenzabhängigkeit und die etwas höheren Verzerrungen herabzusetzen und das Betriebsverhalten der Pentode damit weitgehend dem einer Triode anzugleichen. Im Programm der modernen Röhrenserien ist deshalb auch keine Endtriode mehr vorgesehen.

Will man unbedingt Trioden in der Endstufe verwenden, so besteht daher lediglich die Möglichkeit, entweder auf die ältere direkt geheizte Endtriode AD 1 zurückzugreifen, oder eine Endpentode in Triodenschaltung (Schirmgitter mit Anode verbunden) zu wählen. Da die Betriebswerte für diese Einstellung immer wieder angefragt werden, sei es von Amateuren für bestimmte Spezialaufgaben oder zu rein informativen Zwecken, so dürfte eine Zusammenstellung der für diesen Zweck in Betracht kommenden Rundfunkröhren mit ihren Betriebsdaten nützlich sein. Bei dieser Gelegenheit soll ein einfaches Verfahren in Erinnerung gebracht werden, mit dessen Hilfe man die optimale Einstellung und die charakteristischen Betriebsdaten aus dem Kennlinienfeld ermitteln kann.

Grafische Ermittlung der Arbeitspunkteinstellung

Im $I_a U_a$ -Kennlinienfeld der Triode bzw. der Pentode in Triodenschaltung (Bild 1) legt man zunächst die Betriebsspannung U_b fest. Dann trägt man nach rechts und links von diesem Punkt den halben

Wert der Betriebsspannung auf und zieht bei diesen drei Spannungswerten (U_b , $-U_b/2$, $+U_b/2$) senkrechte Linien (in Bild 1 gestrichelt gezeichnet). Hierauf zieht man die Verbindungslinie der so gefundenen Punkte X (Schnittpunkt der Senkrechten über $-U_b/2$ mit der Gitterspannungskennlinie 0 Volt) und Y (bei $+U_b/2$). Der Schnittpunkt dieser Verbindungslinie mit der über U_b errichteten Senkrechten gibt dann den optimalen Arbeitspunkt A bei der Betriebsspannung U_b . Die Verbindungslinie selbst stellt zugleich die Widerstandsgerade des optimalen Außenwiderstandes $R_{a opt}$ dar. Damit sind alle für den Betrieb der Röhre interessierenden Daten festgelegt bzw. sie können, wie das folgende Beispiel zeigt, aus dem Kennlinienfeld unmittelbar entnommen werden.

Hierbei sei noch darauf hingewiesen, daß diese Konstruktion nur eine Näherung darstellt; sie gilt streng genommen nur für ein lineares Kennlinienfeld und außerdem unter der Voraussetzung, daß für den gefundenen Arbeitspunkt A die zulässige Anodenverlustleistung der betreffenden Röhre $Q_{a max} = U_a \cdot I_a$ nicht überschritten wird. Würde der so ermittelte Arbeitspunkt eine Einstellung ergeben, deren Wert $U_a \cdot I_a$ größer ist als $Q_{a max}$, dann wäre der zulässige Arbeitspunkt A bei der betreffenden Betriebsspannung U_b durch den Schnittpunkt der über U_b errichteten Senkrechten mit der $Q_{a max}$ -Kurve gegeben. Der optimale Außenwiderstand

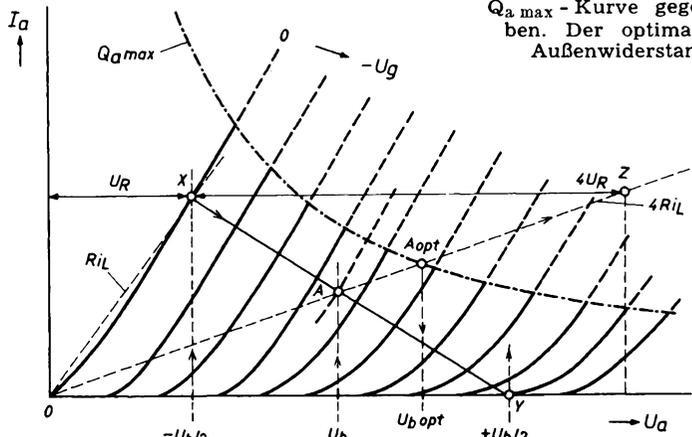


Bild 1. Grundsätzliche Darstellung der grafischen Ermittlung der optimalen Arbeitspunkteinstellung einer Endtriode

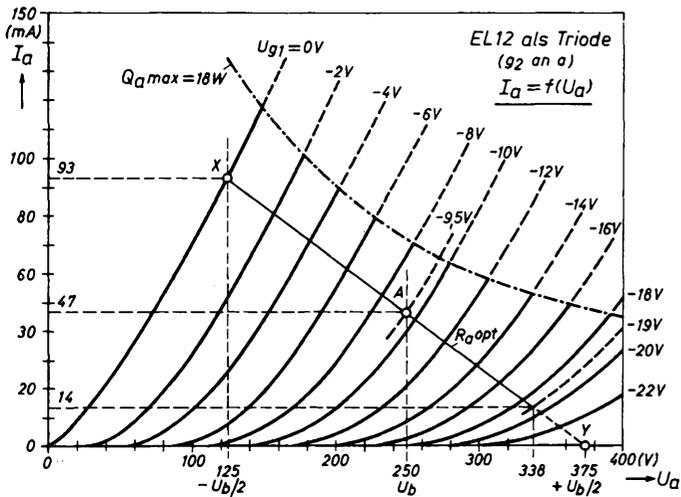


Bild 2. Praktisches Beispiel für die Anwendung der grafischen Methode nach Bild 1 (Endpentode EL 12 als Triode geschaltet, bei $U_b = 250$ V)

wäre in diesem Fall nicht gleich $2 \cdot R_{iL}$, sondern wie bei der Pentode mit

$$R_{a \text{ opt}} = \frac{U_a}{I_a} - 2 R_{iL}$$

zu errechnen. Der sogenannte innere Leistungswiderstand R_{iL} ist bei der Triode praktisch mit dem normalen Innenwiderstand R_i identisch. Eine solche Einstellung kommt jedoch bei normalen Röhren nur bei höheren Betriebsspannungen in Betracht.

Praktisches Beispiel

Als praktisches Beispiel sei die Ermittlung der optimalen Betriebseinstellung einer Endpentode EL 12 in Triodenschaltung gewählt, für die das statisch aufgenommene Kennlinienfeld Bild 2 zur Verfügung steht. Die Betriebsspannung U_b soll 250 V betragen. Die Punkte X, Y ergeben sich daher bei $-U_b/2 = 125$ Volt und $+U_b/2 = 375$ V und der durch die Verbindungslinie X-Y gefundene Arbeitspunkt A liegt bei $U_a = 250$ V, $U_{g1} = -9,5$ V und $I_a = 47$ mA.

Der optimale Außenwiderstand errechnet sich aus der Neigung der Linie X-Y zu $R_{a \text{ opt}} = 250 \text{ V} / 93 \text{ mA} = 2,7 \text{ k}\Omega$. Bei Aussteuerung bis zur Gitterspannung Null ist daher eine Gitterwechselspannung von $9,5 \cdot 0,7 = 6,7 \text{ V}_{\text{eff}}$ erforderlich, wobei die Spannungsaussteuerung symmetrisch zum

die günstigste Einstellung für optimale Nutzleistung ergibt und die Kennlinienverzerrungen durch die Zusammendrängung der Kennlinien bei höheren Gittervorspannungen nicht berücksichtigt, so kann es sich praktisch als zweckmäßig erweisen, den Außenwiderstand etwas höher zu wählen. Wie aus der in Bild 2 eingezeichneten Arbeitskennlinie ersichtlich, ist der Abstand zwischen je zwei Gitterspannungskennlinien unterhalb des Arbeitspunktes A auf der Widerstandsgeraden wesentlich kleiner als oberhalb A. Dies entspricht der stärkeren Krümmung im unteren Teil der $I_a U_{g1}$ -Arbeitskennlinie. Eine flacher verlaufende Widerstandsgerade eines größeren Außenwiderstandes würde eine größere Gleichmäßigkeit und damit geringere Verzerrungen ergeben. Allerdings geht dies auf Kosten der erzielbaren Nutzleistung. Die Tabelle gibt die Betriebswerte für die gebräuchlichen Endpentoden in Triodenschaltung im Vergleich zu der Endtriode AD 1 an.

Bei einem Vergleich der Tabellenwerte fällt auf, daß der sogenannte Ausnutzungsgrad A (die erzielbare Nutzleistung N im Verhältnis zur zulässigen Anodenverlustleistung $Q_{a \text{ max}}$) und der Anodenwirkungsgrad η (Verhältnis N zur tatsächlichen Anodenbelastung $U_a \cdot I_a$) bei der Triodenschaltung von Pentoden mit Betriebsspan-

Arbeitspunkt A zwischen den Gitterspannungskurven 0 und -19 V erfolgt. Hierdurch entsteht eine Anodenspannungsaussteuerung zwischen 125 und 338 V und eine Anodenstromaussteuerung zwischen 93 und 14 mA. Daraus errechnet sich die erzielbare Nutzleistung nach einer Formel zu:

$$N = \frac{(338 - 125) \cdot (93 - 14)}{8000}$$

$$N = 2,1 \text{ W.}$$

Ein Vergleich mit den in der Tabelle wiedergegebenen Meßwerten für eine Triodeneinstellung der EL 12 zeigt eine gute Übereinstimmung.

Da diese grafische Methode jedoch nur die günstigste Einstellung für optimale Nutzleistung ergibt und die Kennlinienverzerrungen durch die Zusammendrängung der Kennlinien bei höheren Gittervorspannungen nicht berücksichtigt, so kann es sich praktisch als zweckmäßig erweisen, den Außenwiderstand etwas höher zu wählen. Wie aus der in Bild 2 eingezeichneten Arbeitskennlinie ersichtlich, ist der Abstand zwischen je zwei Gitterspannungskennlinien unterhalb des Arbeitspunktes A auf der Widerstandsgeraden wesentlich kleiner als oberhalb A.

nungen von 250 V verhältnismäßig klein sind. Dies ist darauf zurückzuführen, daß diese Röhren nicht wie die AD 1 für optimale Triodenbetrieb bei 250 V Betriebsspannung ausgelegt sind.

Volle Ausnutzung der zulässigen Anodenverlustleistung ist vielmehr erst bei einer höheren Betriebsspannung $U_{b \text{ opt}}$ möglich, bei der sich der durch die grafische Konstruktion ermittelte günstigste Arbeitspunkt A_{opt} als Schnittpunkt mit der $Q_{a \text{ max}}$ -Kurve ergibt.

Diese Einstellung läßt sich grafisch leicht ermitteln, wenn man vom Nullpunkt des Kennlinienfeldes aus eine Hilfsgerade entsprechend dem Widerstandswert $4 \cdot R_{iL}$ einzeichnet (s. Bild 1). Dazu trägt man die Restspannung U_R vom Punkt X aus noch dreimal nach rechts auf. Der Schnittpunkt der Verbindungslinie O-Z mit der $Q_{a \text{ max}}$ -Kurve ergibt dann den optimalen Arbeitspunkt A_{opt} mit der zugehörigen Betriebsspannung $U_{b \text{ opt}}$. Bei dieser Einstellung wird die zulässige Anodenverlustleistung $Q_{a \text{ max}}$ voll ausgenutzt und größtmögliche Nutzleistung bei einem Wirkungsgrad von ca. 25% erzielt. Bei noch höheren Betriebsspannungen — sofern diese zulässig sind — können Wirkungsgrad und Ausnutzungsgrad noch weiter erhöht werden, weil die Restspannung U_R im Verhältnis zur Betriebsspannung immer kleiner wird.

Bei Betriebsspannungen, die kleiner sind als $U_{b \text{ opt}}$, bringt die Einstellung eines höheren Anodenstromes, als er durch den grafisch ermittelten Arbeitspunkt A festgelegt ist, leistungsmäßig keinen Vorteil, weil das Kennlinienfeld wegen der Aussteuerungsbegrenzung durch die Restspannung U_R dann nicht voll durchgesteuert werden kann und dies zu einer weiteren Verschlechterung des Wirkungsgrades führt (s. AL 4 bei 36 mA und LS 50 bei 75 mA und 250 V). Diesem Nachteil stehen allerdings die Vorteile eines kleineren Gitterwechselspannungsbedarfes und etwas geringerer Verzerrungen gegenüber, die sich durch die Aussteuerung im steileren und weniger gekrümmten Kennlinienteil ergeben.

L. Ratheiser

Internationale Spurlage bei Tonbandgeräten

International wurde beschlossen, einen einheitlichen Spurlauf bei Tonbandgeräten mit Doppelspurverfahren vorzusehen. Der neu herausgekommene Grundig-Tonbandkoffer TK 919 Record ist bereits für internationalen Spurlauf eingerichtet. Hierbei wird, in der Bandaufrichtung von links nach rechts, zuerst die obere Bandhälfte besprochen und dann im Linkslauf die untere (Bild 2).

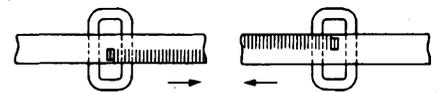


Bild 1. Alter Spurlauf bei Tonbandgeräten

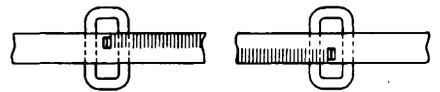


Bild 2. Neuer Spurlauf (internationale Norm)

In Deutschland wurde bisher meist der umgekehrte Spurlauf angewendet (Bild 1), der nicht den internationalen Normen entsprach. In Zukunft sollen auch alle anderen in Deutschland gefertigten Tonbandgeräte einheitlich den genormten Spurlauf aufweisen.

Die vorstehende Mitteilung entnehmen wir der ersten Ausgabe der „Grundig Technische Informationen“ für den Rundfunk-, Fernseh- und Tonband-Kundendienst. Diese Blätter sollen laufend die für eine erfolgreiche und rationelle Reparaturarbeit an Grundig-Geräten dienenden Unterlagen zur Verfügung stellen.

Endpentoden in Triodenschaltung

		U_a (V)	U_{g1} (V)	I_a (mA)	R_k (Ω)	R_a (k Ω)	u_g (V_{eff})	N (W)	k (%)	A ¹⁾ (%)	η ²⁾ (%)
15-W-Endtriode	AD 1	250	-45	60	750	2,3	30	4,2	5	28	28
9-W-Endpentoden in Triodenschaltung	AL 4	250	-8,5	20	425	3	6	1,2	6	13	24
	ABL 1		-8,5	20	425	7	5,9	1,2	5	12	22
	EL 3		-6,5	36	180	3		1,1	5	13	13
	EL 11		-6,5	36	180	9	4	0,8	4	9	9
	EBL 1 ECL 11		-8,3	33	250	3,5	6	1,55	8	19	17
18-W-Endpentoden in Triodenschaltung	AL 5	250	-19	40	475	3,5	12	2,1	5	11,5	21
	EL 5		-10	40	250	3,5	6	2	5	11	20
25-W-Endpentoden in Triodenschaltung	EL 34 EL 60	375 ³⁾	-25,5	70	370	3	18,9	6	8	24	23
40-W-Endpentoden in Triodenschaltung	LS 50	250	-36	75	470	2	24	2,7	9	6,8	9
	RL 12 P 50		-58	75	760	2,4	40	7,5	7,5	19	25

1) Ausnutzungsgrad $A = N/Q_{a \text{ max}}$

2) Anodenwirkungsgrad $\eta = N/U_a \cdot I_a$

3) Bei Triodenschaltung einer Pentode darf die für Pentodenschaltung zulässige Anodenverlustleistung etwas überschritten werden (max. um den Betrag der zulässigen Schirmgitterverlustleistung)

4) Daten für die Röhre EL 84 wurden von den Röhrenfabriken nicht bekanntgegeben

Eichmarkengeber für Frequenzkurvenschreiber

Um Resonanzkurven am Oszillografen richtig zu beurteilen, ist ein Frequenzmaßstab erforderlich. Das hier beschriebene Ergänzungsgerät zum Wobblersender (FUNKSCHAU 1954, Heft 13, Seite 267) liefert zu diesem Zweck Frequenzmarken in Form von „Pipsen“ oder als Dunkelpunkte.

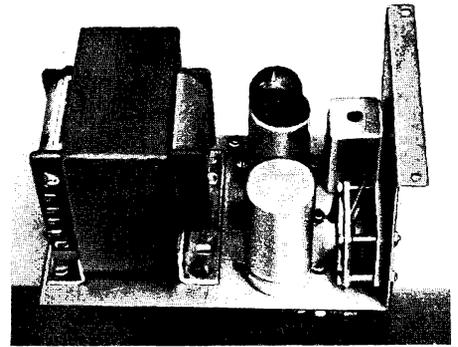


Bild 1. Ansicht des Eichmarkengebers

Zur Kontrolle der Eichung eines Frequenzkurvenschreibers ist es vorteilhaft, Eichmarken in das Schirmbild oder die Grundlinie einblenden zu können. Für die Anwendung des früher beschriebenen Wobblersenders genügt es, wenn in jedem Bereich zwei Eichpunkte zur Verfügung stehen, deren Abstand genau bekannt sein muß, z. B. 9 oder 10 kHz im AM- und 150 oder 200 kHz im FM-ZF-Bereich. Durch Verschieben der Punkte läßt sich dann leicht ein Eichliniensystem herstellen oder kontrollieren.

Die Eichpunkte mit Eichkreisen oder Quarzen zu erzeugen würde einen großen Aufwand bedingen und die Anwendung auf die festgelegten Frequenzen beschränken. Einfacher ist folgende Methode: Die gewobbelte Frequenz wird mit einer festen, auf die Mittelfrequenz des gewobbelten Oszillators abgestimmten Frequenz gemischt. Dann entstehen Schwebungsfrequenzen, deren höchste gleich dem halben Wobbelhub ist, so daß in der Mitte ein Schwebungsnullpunkt auftritt. Die Schwebungsfrequenzen werden also zweimal — von der Mitte des Schirmbildes aus gerechnet — und zwar einmal steigend und einmal fallend, durchlaufen.

Legt man nun in den Anodenkreis einer Mischröhre einen z. B. auf 5 kHz abgestimmten Kreis, so wird die Resonanzkurve dieses Kreises zweimal, und zwar einmal links und einmal rechts vom Schwebungsnullpunkt, durchlaufen und man erhält die Abbildung zweier Resonanzkurven, deren Spitzen genau 10 kHz Abstand haben. Entsprechend ergibt ein Kreis von z. B. 75 kHz zwei Kurven im Abstand von 150 kHz.

Um diese Kurven als Eichmarken benutzen zu können, müssen sie möglichst spitz sein, d. h. es müssen möglichst hochwertige Kreise eingebaut werden, was jedoch heute mit Ferritkernen selbst bei Niederfrequenz unschwer zu erreichen ist. Werden z. B. bei 40 kHz Hub zwei Marken benötigt, die je nur etwa 2%, d. h. 1 mm einer 30 mm langen Grundlinie einnehmen sollen, so müßte bei 10 kHz Abstand ein Eichkreis von 5 kHz mit einer Halbwertsbreite von weniger als ± 400 Hz eingebaut werden, der mit Ferrit-Topfkerne leicht herzustellen ist. Das beschriebene Verfahren hat zudem den Vorteil, daß bei Wobblersendern nach dem Schwebungsverfahren die Marken unabhängig von der Ausgangsfrequenz des Wobblersenders sind.

Die angegebene Art der Eichmarkenerzeugung wird bei kleinen Wobbelhüben, also vornehmlich bei Geräten für die Zwischenfrequenz von AM-Empfängern, kaum angewandt, da es zunächst wenig erfolgversprechend erscheint, einen 5-kHz-Kreis bei einem Hub von 20 bis 50 kHz in 1/25 oder 1/50 Sekunde durchzuwobbeln. In der Tat ergibt sich, wie früher gezeigt wurde¹⁾, sowohl eine Verschiebung des Maximums der Resonanzkurve als auch eine Verkleinerung der Maximalamplitude, wenn die Geschwindigkeit der Frequenzänderung (Wobbelhub und Wobbelfrequenz) zu groß werden. Die Abhängigkeit der Verschiebung und der Amplitude von der Geschwindigkeit der Frequenzänderung ist jedoch nur in einem kleinen Be-

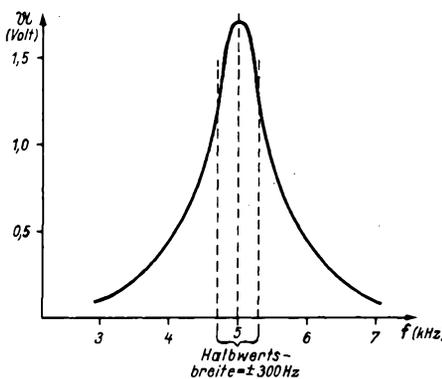


Bild 2. Resonanzkurve des 5-kHz-Kreises

reich etwa linear und sie wird bald relativ zur Geschwindigkeitszunahme kleiner. So ergibt ein 5-kHz-Kreis mit einer Halbwertsbreite von ± 200 Hz überschlägig bei 40 kHz Hub und 25 Hz Wobbelfrequenz eine Maximumverschiebung von 1,2 kHz, eine genaue Rechnung in Übereinstimmung mit praktischen Versuchen jedoch nur eine solche von 600 bis 700 Hz. Das Maximum eines 75-kHz-Kreises mit $\pm 2,5$ kHz Halbwertsbreite verschiebt sich bei 500 kHz Hub und 25 Hz Wobbelfrequenz um etwa 1 bis 1,5 kHz. Zum Glück ist diese Verschiebung in beiden Fällen bedeutungslos, denn beide Maxima verschieben sich um den gleichen Betrag in der gleichen Richtung, nämlich

¹⁾ FUNKSCHAU 1954, Heft 9, Seite 175.

in Richtung der Frequenzänderung. Der Abstand der Maxima — und nur auf diesen kommt es ja an, ist also allein von der Resonanzfrequenz des Kreises und damit von dessen Genauigkeit und Konstanz abhängig.

Die Marken können sowohl als Pipsen wie auch als Dunkelpunkte sichtbar gemacht werden, indem hinter die Resonanzkreise ein Gleichrichter geschaltet und die Resonanzfrequenz des Kreises durch ein Siebglied unterdrückt wird. Dabei ist die Verwendung als Dunkelpunkte vorzuziehen, da einerseits Pipsen u. U. das Bild der aufzunehmenden Kurve beeinträchtigen, andererseits zur Abtrennung der jeweiligen Kreisfrequenz eine wesentlich geringere Siebung erforderlich ist.

Begnügt man sich damit, die Eichmarken nur zur gelegentlichen Kontrolle von Eichlinien sichtbar zu machen, dann können die Marken durch Einbau der Eichkreise für 5 und 75 kHz im Wobblersender selbst hergestellt werden. Bild 3 zeigt, welche Änderungen (stark ausgezogen) gegenüber der ursprünglichen Schaltung vorzunehmen sind. Durch einen weiteren parallelzuschaltenden Kondensator wird die Frequenz des festen Oszillators auf 4,4 MHz (Mittelfrequenz des gewobbelten Oszillators) abgestimmt. Der ohnehin vorhandene Drehkondensator ermöglicht eine Verschiebung der Eichpunkte auf der Grundlinie.

An Stelle des Schalters mit 3×3 Kontakten muß ein solcher mit 4×4 Kontakten und 4 Stellungen (Mayr E 944) eingebaut werden. In der vierten Stellung des Schalters („Eichen“) wird der feste Oszillator auf 4,4 MHz abgestimmt und im Anodenkreis werden an Stelle des Widerstandes von 4 k Ω die Eichkreise eingeschaltet. Da das an der Ausgangsbuchse liegende 1-k Ω -Potentiometer die Kreise zu stark dämpfen würde, wird die Eichmarkenspannung an eine besondere Buchse geführt, wozu die unter der Ausgangsbuchse liegende Isolierbuchse benutzt werden kann (von Masse abtrennen!). Zur Erzeugung von Dunkelpunkten wird von

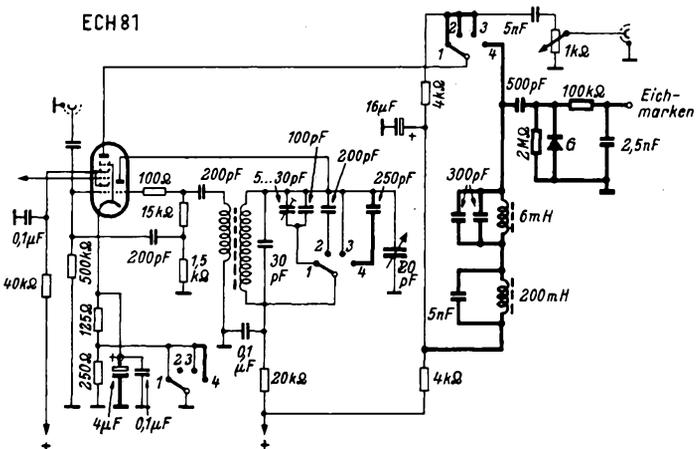


Bild 3. Schaltung zur Erzeugung von Eichmarken mit dem Wobblersender. Änderungen der ursprünglichen Schaltung und zusätzliche Teile sind stark ausgezogen

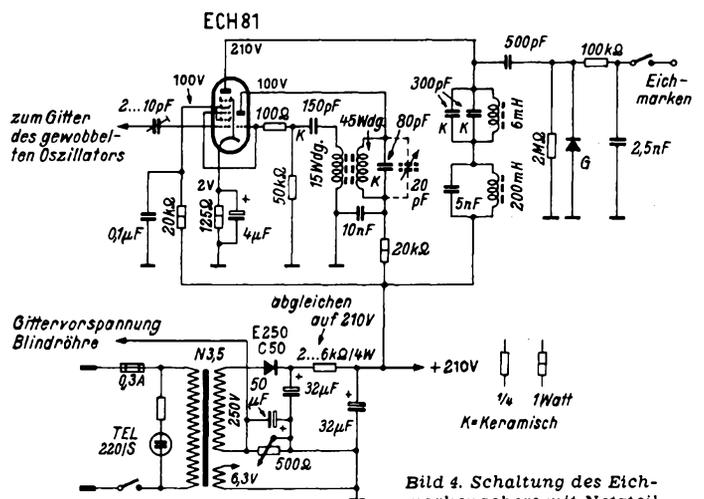


Bild 4. Schaltung des Eichmarkengebers mit Netzteil

zur Erzeugung von Eichmarken mit dem Wobblersender. Änderungen der ursprünglichen Schaltung und zusätzliche Teile sind stark ausgezogen

hier eine Verbindung zur Buchse „Helligkeitsmodulation“ des Oszillografen hergestellt. Man kann aber auch im Oszillografen die Katode der Katodenstrahlröhre mit einem der noch freien Punkte der Tuchel-Kontaktleiste verbinden und die Eichmarkenspannung an den entsprechenden Stecker der Leiste im Wobbelsender legen. — Der Elektrolytkondensator parallel zum Katodenwiderstand ist erforderlich, damit bei 5 kHz keine unerwünschte Gegenkopplung eintritt.

Besondere Aufmerksamkeit muß den Spulen der Eichkreise zugewandt werden. Für 5 kHz kommt eine Spule mit 600 Windungen CuL-Draht 0,38 mm \varnothing auf Ferroxcube Topfkern D 45/39-13,20 III B 1 (Philips) zur Anwendung, die mit einem Kondensator von 5 nF die richtige Frequenz ergibt. Die Resonanzkurve dieses Kreises zeigt Bild 2. Die Spule besitzt bei 5 kHz eine Güte von über 200. Um sicher zu gehen, wurde für die Spule des 75-kHz-Kreises ebenfalls ein Ferrit-Topfkern benutzt, jedoch die kleinere Ausführung D 25/16-9,75 III B 2. Mit 120 Windungen aus Hf-Litze 20 \times 0,05 ergeben sich etwa 6 mH, so daß für 75 kHz ein Parallelkondensator von 600 pF (keramisch) benötigt wird. Dieser Kreis besitzt eine Halbwertsbreite von 2,5 kHz. Die beiden Kreise werden hintereinandergeschaltet, und zwar liegt der 75-kHz-Kreis am anodenseitigen Ende der Schaltung.

Da für die Eichmarken nur eine einseitig gerichtete Resonanzkurve benötigt wird, muß die an den Kreisen entstehende Spannung gleichgerichtet werden. Hierzu wird über einen Trennkondensator von 500 pF ein Germanium-Gleichrichter (Intermetall) angeschlossen. Ein Siebglied, bestehend aus 100 k Ω und 2,5 nF, beseitigt die 75-kHz-Spannung vollständig, die 5-kHz-Spannung jedoch nur soweit, als es zur Erzielung eines scharfen Dunkelpunktes unbedingt erforderlich ist.

Die zusätzlichen Teile sind im Gerät leicht unterzubringen. Während die Spule des 5-kHz-Kreises oberhalb des Chassis

hinter den Elektrolytkondensatoren Platz findet, kann die Spule des 75-kHz-Kreises unterhalb des Chassis vorn zwischen den Hf-Buchsen hinter dem Durchführungsloch befestigt werden.

Bequemer für die Kontrolle der Eichung ist es, die Dunkelpunkte in das Kurvenbild des zu messenden Filters einblenden zu können. Dann kann ein Eichliniensystem u. U. ganz entfallen. Hierzu wird außer den Eichkreisen eine Mischröhre mit eigenem Oszillator für 4,4 MHz benötigt. Ein Zusatzgerät wurde so aufgebaut, daß es:

- a) in den Wobbelsender eingebaut werden kann, wobei dann das Netzgerät gleichzeitig zur Stromversorgung des Wobbelsenders dient,
- b) als getrenntes Gerät auch von außen angeschaltet werden kann. Die gewobbelte Frequenz von 4,4 MHz tritt nämlich mit ausreichender Amplitude auch im Anodenkreis der Mischröhre des Wobbelsenders auf, so daß das Gitter 1 der Mischröhre des Eichmarkengebers lediglich mit der Buchse „Wobbelspannung“ verbunden zu werden braucht.

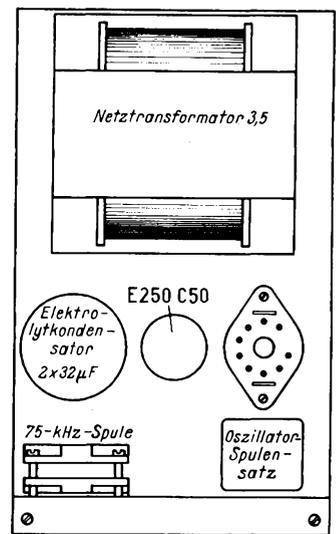


Bild 7. Anordnung der Einzelteile auf dem Chassis

die Vorspannung der Blindröhre und für eine Heizleitung (die andere bildet die Masseverbindung) genügend Kontakte frei sind. Zum Abschalten werden im Wobbelsender die beiden Potentiometer „Wobbelhub“ und „Ausgangsspannung“ durch solche mit Zug-Druck-Schalter ausgewechselt. Das Netz wird mit dem Schalter des Ausgangspotentiometers abgeschaltet. Der andere Schalter dient dazu, die Dunkelpunkte abzuschalten, was sich gleichfalls als zweckmäßig erwiesen hat.

Der Aufbau erfolgt auf das bereits früher zur Aufnahme eines Netzteils für den Wobbelsender angegebene kleine Chassis, in das wie Bild 5 zeigt, einige weitere Bohrungen angebracht werden. Die Lage der Einzelteile und die wichtigsten Verdrahtungen gehen aus Bild 6 und 7 hervor. Die etwas voluminöse Spule des 5-kHz-Kreises wird mit einer Schelle am Chassis angebracht. Die Verdrahtung erfolgt meist freitragend, da Röhrenfassung und Spulensatz genügend Stützpunkte

Im Modell verwendete Einzelteile

- Widerstände** (10%, Schicht) (Dralowid)
 - 0,25 W: 100 Ω , 50 k Ω , 100 k Ω , 500 k Ω , 2 M Ω
 - 1,0 W: 125 Ω , 2 Stück je 20 k Ω
 - 4 W: 2...6 k Ω
 - 1-W-Drahtwiderstand mit Schelle: 500 Ω
- Rollkondensatoren** (Wima)
 - 250/750 V: 0,1 μ F
 - 500/1500 V: 500 pF, 2,5 nF, 10 nF
- Keramikkondensatoren** (Stettner)
 - 80 pF, 150 pF, 2 Stück je 300 pF
- Elektrolytkondensatoren** (Neuberger)
 - 6/8 V: 4 μ F
 - 15/18 V: 50 μ F
 - 350/385 V: 2 \times 32 μ F

- Spulen und Transformatoren**
 - 1 Satz Teile für Oszillatortopfkern (Görler F 323, unbewickelt)
 - 1 Ferroxcube-Topfkern (Philips D 45/39-13,20 III B 1)
 - 1 Ferroxcube-Topfkern (Philips D 25/16-9,25 III B 2)
 - 1 Netztransformator 250 V/50 mA, 6,3 V/1 A (Engel N 3,5)

- Röhren und Gleichrichter**
 - 1 Röhre ECH 81 (Telefunken)
 - 1 Germaniumgleichrichter (Intermetall)
 - 1 Selengleichrichter (AEG E 250 C 50)
 - 1 Glühlampe mit Fassung (DGL, Type TEL/220/S)

- Sonstige Einzelteile**
 - 1 Novalfassung (Stemag)
 - 1 Lufttrimmer 2...15 pF (Hopt)
 - 1 Stützwinkel (Stettner)
 - 1 Sicherung 0,3 A (Wickmann)

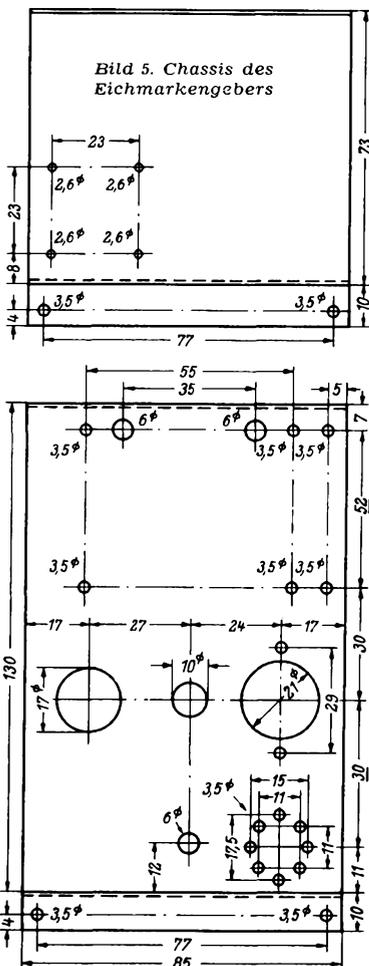


Bild 6. Anordnung der Teile und Verdrahtung unter dem Chassis

Die Schaltung dieses Gerätes zeigt Bild 4. Sie stimmt im wesentlichen mit der Schaltung Bild 3 in Stellung „Eichen“ überein. Für den Oszillator werden, wie im Wobbelsender, Einzelteile des Görler-Spulensatzes F 323 (unbewickelt) benutzt, und zwar erhält die Anodenkreisspule 45 und die gitterseitige Spule 15 Windungen aus 0,12 mm starkem SS-Draht. Der Spulenkörper wird so eingeklebt, daß der Abgleichkern von oben bedient werden kann. Der Kern kann durch ein an geeigneter Stelle des Gehäuses angebrachtes Loch eingestellt werden, so daß nachträgliche Frequenzverschiebungen ausgeglichen oder die Eichmarken zu Kontroll- oder Eichzwecken verschoben werden können. Das Gleiche kann mit einem Kleindrehkondensator (z. B. Hopt 227 A 1), der im Schaltbild gestrichelt eingezeichnet ist, erreicht werden. Dieser kann gegebenenfalls über dem Oszillatortopfkern (oder über der 75-kHz-Spule) angebracht werden.

Über einen Lufttrimmer wird das Gitter 1 der Mischröhre ECH 81 mit dem Oszillatortopfkern des gewobbelten Oszillators verbunden. Mit dem Trimmer kann man in gewissen Grenzen die Breite der Dunkelpunkte verändern. Die Einblendung der Dunkelpunkte erfolgt, wie bereits angegeben, entweder über eine äußere Verbindung, indem die Eichmarkenspannung an die erwähnte Buchse gelegt wird, oder über die Tuchelkontaktleiste.

Es ist vorteilhaft, die Netzzuführung zum Wobbelsender abschalten zu können. Die Netzzuführung erfolgt über die Kontaktleiste, an der nach Fortfall der Kontakte für die Plus-Anodenspannung, für

bieten. Lediglich zur Halterung der beiden 300-pF-Kondensatoren des 75-kHz-Kreises wurde ein Stützwinkel vorgesehen. Die Verdrahtung muß möglichst flach erfolgen, damit nach dem Zusammenbau keine Berührung mit Teilen des Wobbelsenders stattfindet. Die Leitungsführung ist bis auf die des Oszillator nicht kritisch. Das fertig verdrahtete Chassis wird von der Seite, an der der Tuchel-Stecker liegt, in das Gestell des Wobbelsenders eingeschoben und mit den Bügeln verschraubt. Bild 1 zeigt eine Ansicht des Mustergerätes.

In Bild 8 sind einige mit dem Gerät erhaltene Ergebnisse zusammengestellt. Bild 8a zeigt ein Oszillogramm der Eichmarken. Um auch die 5-kHz-Marken (10 kHz Abstand) noch erkennen zu können, wurde eine Hub von 200 kHz gewählt. In Bild 8b sind die Eichmarken als Dunkelpunkte dargestellt, während Bild 8c eine Resonanzkurve mit eingblendeten Dunkelpunkten zeigt. Hier muß noch erwähnt werden, daß die Breite der Dunkelpunkte bei Verkleinerung des Hubes zunimmt. Daher empfiehlt es sich, mit dem Trimmer die Breite so einzustellen, daß die Punkte beim Maximalhub im FM-Bereich (etwa 550 kHz) und bei etwa 40 kHz Hub im AM-Bereich gut zu sehen sind (Breite etwa 0,7 bis 1 mm). Im übrigen ist die Begrenzung der Punkte sehr scharf, so daß eine etwas größere Breite bei Messungen mit kleinerem Hub noch keineswegs stört.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß durch Umschalten der Kondensatoren der Eichkreise auch Marken mit

anderem Abstand erzeugt werden können. Mit der 200-mH-Spule lassen sich Marken zwischen 5 und 20 kHz Abstand und mit der 6-mH-Spule solche mit einem Abstand zwischen 100 und 400 kHz herstellen.

Herbert Lennartz

Zweikanal-Breitband-Verstärker

Allgemeines

In einem zweistufigen Verstärker müssen meist zu starke Klangkorrekturen in einer Stufe durchgeführt werden, damit sie genügend wirken. Für eine durchgreifende Verbesserung des Frequenzganges muß eine genügend hohe Vorverstärkung vorgesehen werden, damit die Korrekturen über mehrere Stufen ausgedehnt werden können.

Im vorliegenden Fall wurde eine wirtschaftliche Lösung durch die Verwendung der Doppelröhre ECF 12 für den Hoch- und Tieftonkanal erreicht. Sie arbeitet in dieser Schaltung sehr gut; vor allem ist die Abschirmung durch den Messing-Schraubring für diesen Zweck sehr praktisch. Der Verstärker benötigt nur eine geringe Netzleistung, und er ist bei richtigem Aufbau völlig brummfrei. Bei dem Mustergerät konnten z. B. alle Regler bei offenen Eingangsbuchsen voll aufgedreht werden, am Lautsprecher war dann lediglich das übliche Netzbrummen eines guten Spitzensupers festzustellen, bzw. es konnte mit den Fingerspitzen an der Membran er-fühlt werden. Der Lautsprecher befand sich dabei auf einer Schallwand von der Größe 2 x 2 m.

Eingangsschaltung (Bild 1)

Der Summenregler R 1 regelt die Gesamtlautstärke. Die erste Röhre EF 95 verstärkt das gesamte Frequenzband. Frequenzkorrekturen wurden hier unterlassen, weil die Eingangsröhre dadurch leicht brummanfällig wird. Auf gute Siebung der Schirmgitter- und Anodenspannung ist besonders zu achten.

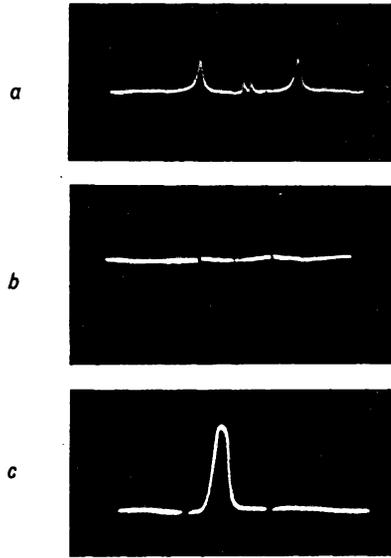


Bild 8. Oszillogramme der Eichmarken; a = außen die 75-kHz- und innen die 5-kHz-Marken, b = die Marken aus Bild 8a als Dunkelpunkte (in etwas kleinerem Maßstab), c = Resonanzkurve mit Dunkelpunkten

Der Tieftonteil

Aus dem am Regler R 4 vorhandenen Gesamtband werden durch die RC-Glieder R 4' C 4 R 7 C 5 die tiefen Frequenzen ausgefiltert und an das Steuergitter des Pentodensystems der Röhre ECF 12 geführt. Sie werden dort verstärkt und von der Anode in den Gitterkreis gegengekoppelt. Durch C 7 und C 8 werden die tiefen Töne aus dem Gegenkopplungskanal herausgenommen, sie werden also praktisch nochmals angehoben. Durch Schließen des Schalters S 1 wird der Kondensator 3 nF zu C 7 parallel geschaltet. Die Baßanhebung wird dadurch etwas verflacht und die mittleren Frequenzlagen treten stärker hervor. C 22 nimmt die Höhen aus der Gegenkopplung heraus, so daß diese auch etwas angehoben werden. Das ist erwünscht, weil die Verstärkung des Hochtonkanals geringer ist (Triodensystem) und somit der Tieftonkanal bei größeren Lautstärken selbst einen Teil der Mittel- und Höhenlagen mitverstärkt.

Der Hochtonteil

Hinter dem Hochtonregler werden die Mittellagen durch die Reihenschaltung C 3 und C 11 noch weiter unterdrückt. Das restliche Frequenzband gelangt zum Steuergitter des Triodenteils, wird dort verstärkt und von der Anode in den Gitterkreis verstärkungsabhängig stromgegekoppelt (R 27, C 6, R 5). Dies ist zweckmäßig, weil sonst bei großer Verstärkung die Höhen stark hervortreten. Steigt nämlich die Verstärkung des Triodensystems, so steigt auch die Anodenwechselspannung, d. h. die Gegenkopplungsspannung. Die Frequenzkorrektur ist also von der Lautstärke abhängig, um den bei hohen Frequenzen mehr in Erscheinung tretenden Klirrfaktor soweit als möglich herabzusetzen. Durch R 27 und C 6 werden nur die Mittellagen erneut beschnitten, man erhält dadurch eine weitere Höhenanhebung. Da die Verstärkung der Triode nicht zu sehr herabgesetzt werden darf, wird nur an einem Teil des Eingangsspannungsteilers R 5, R 6 gegengekoppelt.

Endstufe

Über die RC-Glieder C 13 R 19 und C 14 R 18 gelangen die tiefen bzw. hohen Frequenzen zum Gitter der Endröhre EL 12/325. Die Entkopplung der beiden Vorröhren-

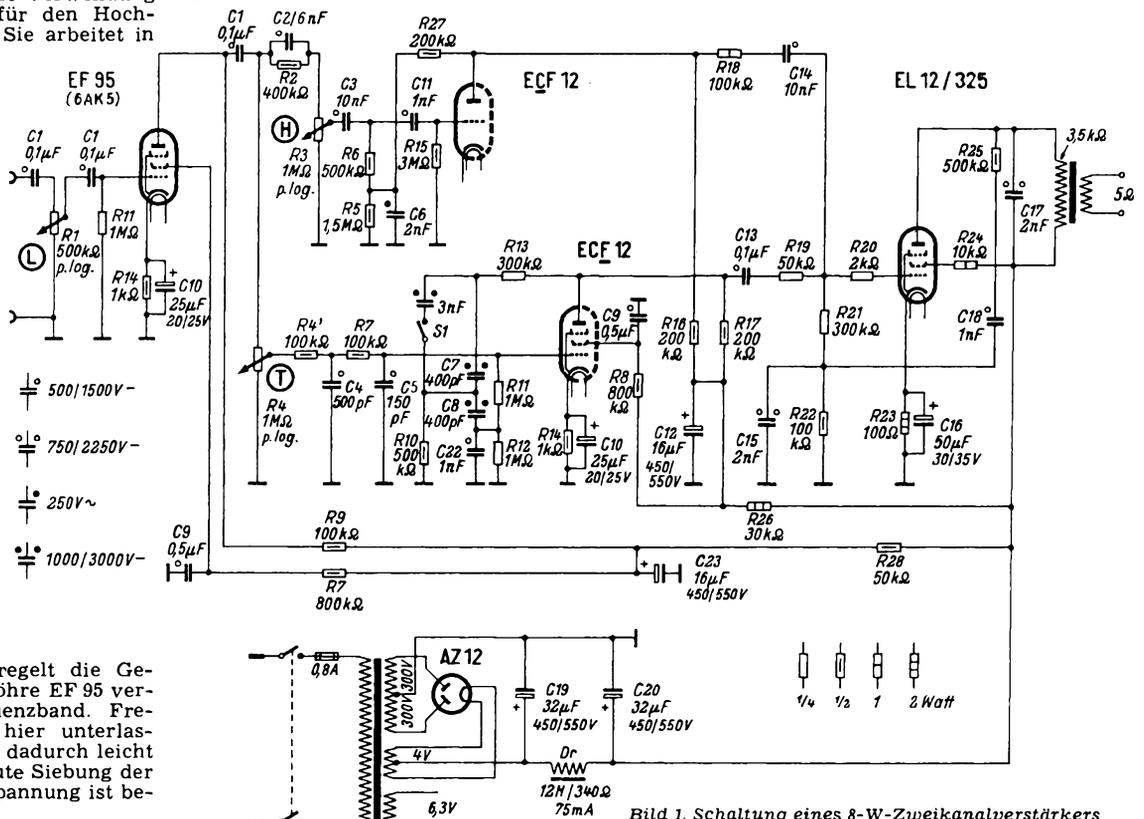
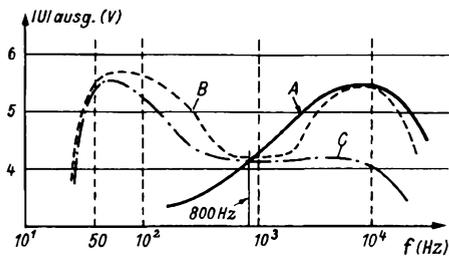


Bild 1. Schaltung eines 8-W-Zweikanalverstärkers



U/ing. 0,775V für alle Frequenzen konstant.
U/Ausg. = f(f) an 5Ω gemessen.

Bild 2. Verlauf der Frequenzkurven. A = Hochtonregler voll, Tieftonregler 1/5 aufgedreht; B = gehörrichtiges Bild, beide Regler 3/4 aufgedreht; C = Tieftonregler voll, Hochtonregler 1/3 aufgedreht

systeme durch RC-Glieder ist unbedingt notwendig, um eine gegenseitige Beeinflussung der Kanäle zu vermeiden.

Das verstärkte Frequenzgemisch an der Anode der Röhre EL 12 wird nochmals gegengekoppelt. Durch R 22 und C 15 werden die hohen und durch C 18 die tiefen Frequenzen aus der Gegenkopplung herausgenommen, so daß die Mittellagen noch weiter abgesenkt werden.

Durch alle diese Maßnahmen scheinen die mittleren Frequenzlagen zu stark benachteiligt zu sein. Mißt man den Verstärker jedoch durch, so ergibt sich nach Bild 2 eine durchaus brauchbare Kurve für den Frequenzgang. Die Anordnung von RC-Gliedern im Hoch- und Tieftonteil hat sich gut bewährt, jedoch dürfen sich die untere Grenzfrequenz des Hochtonteils

und die obere Grenzfrequenz des Tieftonteils nicht überschneiden, sonst treten Verzerrungen auf. Wesentlich ist, daß in keiner Stufe die gesamte Steuerspannung gegengekoppelt wird, sondern die einzelnen Gitterableitwiderstände sind so aufgeteilt, daß in jeder Stufe nur eine schwache Korrektur erfolgt. Dadurch ist es möglich, einen guten Frequenzgang ohne jede Überspitzung zu erzielen.

Aufbau

Beim Aufbau des Verstärkers ist darauf zu achten, daß alle Erdungspunkte an

einer Stelle zusammengeführt werden, um Nullschleifen und Brummeinstreuungen durch das Chassis zu vermeiden. Die Röhre EF 95 soll mit einem am Chassis gerendeten Metallbecher abgeschirmt werden. Bei der Anordnung der Einzelteile nach Bild 3 ist lediglich die Verbindung von den Eingangsbuchsen zum Steuergitter der ersten Röhre abzuschirmen. Die zu den RC-Gliedern gehörenden Widerstände und Kondensatoren werden am besten auf Lötleisten montiert, um der Verdrahtung einen guten Halt zu geben.

Helmut Grebe, Ingenieur

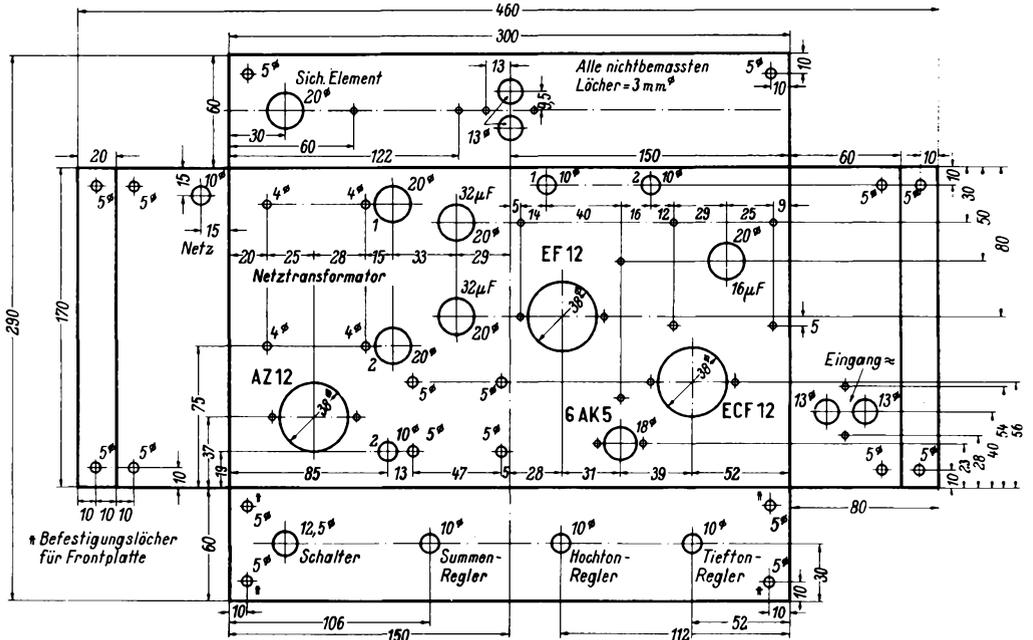


Bild 3. Zweckmäßige Gestaltung des Chassis

Funktechnische Fachliteratur

Dezimeter- und Kurzwellen-Technik

Von L. Hildebrand. 80 Seiten mit 78 Bildern. Preis: 4.- DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin-Tempelhof.

Die Modell-Fernsteuerung findet auch bei uns immer größeres Interesse, zumal durch die neuen Bestimmungen jedem Gelegenheit gegeben ist, eine Sendelizenz für Fernsteuerungen zu erwerben.

Dieses Buch bringt hierzu praktische Vorschläge für das Dezimeter-Gebiet mit ausführlichen Bauanleitungen, Skizzen und Plänen für eigene Versuche. Sie ermöglichen es, mit wenig Mitteln brauchbare Anordnungen aufzubauen und vor allem, mit Hilfe eines ebenfalls ausführlich beschriebenen Lecher-Systems, die Geräte selbst zu eichen, damit die in den Bestimmungen vorgeschriebene Wellenlänge eingehalten wird. Auch für Schulen eröffnet sich hier ein interessantes Betätigungsfeld, um im Modell die Vorgänge der Wellenausbreitung und des Sendempfangs-Betriebes zu demonstrieren. Die Schrift wird daher vielen Amateuren, die sich nicht dem eigentlichen KW-Amateursport widmen können, willkommene Anregungen geben.

Elektronik - Technik der Zukunft

Von Ing. Heinz Richter. 140 Seiten mit 100 Bildern. Preis: brosch. 6.- DM. Vogel-Verlag, Coburg.

Dieses Buch will den Fachelektriker und Installateur in die Elektronik einführen, um seine Berufskennntnisse zu erweitern. Es knüpft daher an die allgemeinen Grundlagen der Elektrotechnik an, behandelt Wesen und Aufbau von Schaltbildern, die Wirkungsweise der Röhre, Halbleiter-Bauelemente, Widerstände, Kondensatoren und Spulen als wichtige elektronische Bausteine, um dann auf Beispiele aus der eigentlichen Elektronik einzugehen. So werden Motorsteuerung, Schweißmaschinenteknik, Anwendung von Fotozellen, medizinische Geräte, Meßgeräte und manche anderen elektrischen Verfahren in kurzen Einzelabschnitten geschildert.

Wer sich als Fachhandwerker neu in das Gebiet der Elektronik einarbeiten will, wird in diesem Buch eine Hilfe finden, die ihn auf das Studium von Spezialveröffentlichungen vorbereitet.

Wer liefert was?

Bezugsquellennachweis für den Einkauf. 722 Seiten, 6. Westdeutsche Ausgabe 1954. Preis: 9.80 DM. „Wer liefert was?“ GmbH, Hamburg 11, Asialhaus.

Mit großem Interesse stellt man an Hand dieses Buches fest, was in der Bundesrepublik alles hergestellt wird und wie das Angebot an Qualitätserzeugnissen von Jahr zu Jahr vielseitiger wird. Die vollkommen neu bearbeitete Ausgabe bietet ein umfangreiches Bezugsquellenverzeichnis für alle wichtigen Fachgebiete und enthält ferner Markennamen und Warenzeichen für Tausende von Erzeugnissen. Zu einem niedrigen Preis wird hier ein ausgezeichnetes Hilfsmittel für Konstrukteure, Einkäufer und Händler geboten.

Brans Röhren-Vademecum, Band 3

Generalvertrieb für Deutschland und Österreich: Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart-O, Pfizerstr. 5-7. 244 Seiten im Großformat DIN A 4, mit 443 Schaltbildern, Preis: Kartoniert DM 19.50, Werkstatt-Ausgabe in strapazierfähigem Kunstleder-Einband DM 27.50.

Das Röhren-Vademecum ist ein reichhaltiger Katalog aller internationalen Rundfunk- und Fernsehrohren. Neben den bisher erschienenen Bänden 1 = Radioröhren und 2 = Austauschrohren erscheint jetzt ein weiterer Band 3 mit dem Titel: „Fernsehrohren einschließlich Spezialrohren“. Er umfaßt Kato-denstrahlrohren (Bildrohren, Dreifarbenrohren, Oszillografenrohren, Kameraröhren usw.), Kristalloden (Germaniumdioden, Transistoren), spezielle Dezi- und Zentimeterwellenrohren, Fotozellen, Geiger-Müller-Zähler und viele andere Spezialausführungen.

Auch in diesem Band sind praktische Form und verständliche Darstellung vereinigt. Das Lesezeichen enthält alle verwendeten Abkürzungen, so daß man auf jeder Seite des reichhaltigen Tabellenwerkes sofort die Bedeutung der einzelnen Bezeichnungen ersehen kann. Wer mit ausländischen Röhrentypen zu tun hat, wird oft auf dieses Werk zurückgreifen können.

Elektro-Akustik für Alle

Von Ing. Heinz Richter. 241 Seiten mit 169 Bildern. Band 5 der Reihe „Radiopraxis für alle“. Preis: Halblein. 9.80 DM. Franck'sche Verlagshandlg., Stuttgart-O.

In der bekannten Buchreihe „Radiopraxis für alle“ beschäftigt sich dieser Band mit den Grundlagen und den Anwendungsgebieten der Elektroakustik. Das Werk ist vor allem für solche Leser geschrieben, die der Elektroakustik bisher fernstanden und die sich einen Gesamtüberblick verschaffen und möglichst einfache Hinweise zum Selbstbau, zur Aufstellung und zur Bedienung von Verstärkeranlagen, elektrischen Musikinstrumenten usw. erhalten wollen. In den ersten fünf Kapiteln (Grundlagen, Verstärker, vollständige Anlagen, Spezialmethoden, elektronische Musikinstrumente) werden daher Formeln und Rechnungen vollständig vermieden, während das sechste Kapitel eine kurze Darstellung des elektroakustischen Rechnens und Messens bringt. — Da zur Lektüre nur geringe Vorkenntnisse vorausgesetzt werden, wird das Buch vor allem junge Leser ansprechen.

Auswahl physikalischer Grundfragen der Funkortung

Herausgeber Prof. Dipl.-Ing. L. Brandt. 80 Seiten, 57 Bilder. Band 2, Teil II der „Bücherei der Funkortung“. Preis: kart. 6.80 DM. Verkehrs- und Wirtschaftsverlag GmbH, Dortmund.

Schleppzüge auf dem Rhein müssen bisher abends anlegen und können erst bei Tageslicht weiterfahren. Durch Einsatz von Radargeräten ist technisch auch Nachtschiffahrt möglich. Dabei sind sogar die von unsichtbaren Riffen erzeugten Strudel an der Wasseroberfläche auf dem Leuchtschirm sichtbar. Dieses interessante Ergebnis erfährt man aus einem der vier Vorträge, deren Texte in diesem Werk enthalten sind. Die Arbeiten behandeln im einzelnen: neue Anwendungsgebiete für die Ortung mit elektrischen und Ultraschallwellen, Fortschritte der Höchstfrequenztechnik, Leuchtschirmprobleme und die Fernübertragung von Funkmeßbildern. Li



geprüft

gewählt

gekauft

Hunderttausendmal wurde der

TELEFUNKEN *Concertino*

vom Fachhandel verkauft • Der Kauf-Interessent wird von der hohen Zahl beeindruckt sein. Es ist ein Argument von überzeugender Wirkung. Der Verkäufer kann den Concertino als **DEN SIEGER SEINER KLASSE** mit gutem Gewissen empfehlen • Raumton-Ausführung mit 5 Qualitätslautsprechern, Wechselstrom **DM 419,-**
Normal-Ausführung, Wechsel- und Allstrom **DM 399,-**

Zu TELEFUNKEN stehen, heißt SICHER gehen!

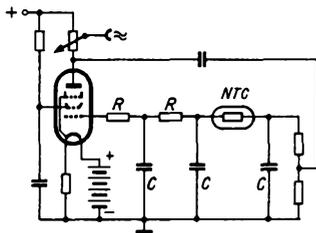
Neue Zusatztabelle zum Röhrenprüfgerät Tubatest L 3

Das in der FUNKSCHAU 1953, Heft 15, Seite 275, beschriebene Zusatzgerät ist von vielen Besitzern des Röhrenprüfgerätes Tubatest L 3 nachgebaut worden und hat sich gut bewährt. Deshalb wurde dazu eine weitere Prüftabelle aufgestellt, in der die inzwischen erschienenen Röhren enthalten sind. Die Werte für die Spalte „%-Regler“ sind zu ermitteln, indem man eine neue Röhre mißt und den Prozentregler so einstellt, daß das Meßinstrument 100 Teilstriche anzeigt (bei Dioden 50 Teilstriche). Die am Regler abgelesenen Werte sind in die Tabelle einzutragen und gelten dann für spätere Prüfungen.

Otto Hübner

NTC-Widerstände in Wetterballons

Die Eigenschaften der temperaturabhängigen NTC-Widerstände von Philips werden neuerdings in Wetterballons zur Messung und Übermittlung von Temperaturwerten verwendet. Der NTC-Widerstand liegt hierbei entsprechend dem Schaltbild im Längszweig der Phasenschieberkette eines RC-Tongenerators. Infolge der 180° Phasendrehung durch den



RC-Oszillator mit NTC-Widerständen. Temperaturänderungen werden hiermit in Frequenzänderungen umgesetzt

Vierpol erzeugt die Röhre DL 67 eine Frequenz, mit der ein kleiner Sender moduliert wird. Ändert sich die Temperatur und damit der Wert des NTC-Widerstandes, so ändert sich auch die Frequenz. Im Empfänger der Wetterstation können die Werte laufend aufgenommen und registriert werden. Andere Schaltungen modulieren auf ähnliche Weise den Ballonsender mit Werten für Höhe und Luftfeuchtigkeit.

(Nach Matronics, Aug. 1954, S. 116. N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven/Niederlande.)

Wünsche an die Industrie

Die Wertangaben auf Einzelteilen sind nicht wischfest!

Die auf Widerständen und Kondensatoren aufgedruckten Werte sind oft schon nach kurzer Zeit nicht mehr leserlich. Könnte man hier nicht Abhilfe schaffen, durch Streichen oder Tauchen mit farblosem Lack, z. B. Nitrolack?

Franz Drexler

Neue Anschrift

Die Herstellerfirma der Ruwido-Potentiometer hat ihren Betrieb verlegt. Die neue Anschrift lautet: Wilhelm Ruß KG, Elektrotechnische Spezialfabrik, Höhenkirchen bei München.

Gießharze helfen dem Funktechniker und dem Amateur

Die in diesem Aufsatz in der FUNKSCHAU 1954, Nr. 17, Seite 361, erwähnten Materialien, das Gießharz, der Katalysator und der Beschleuniger sind nur unmittelbar bei der BASF (Badische Anilin & Soda-fabrik AG) bzw. bei ihren Verkaufsstellen zu beziehen.

Lediglich ausgehärtete Probestücke können durch den Autor des Aufsatzes, Dipl.-Ing. Walter A. Gmelin, (13b) Erling-Andechs, bezogen werden (siehe Anzeigenteil des genannten Heftes).

Type	Fassung	Heizumschalter	%-Regler	Meßbereich	Katoden	Elek-troden	Heizspannung	Bemerkung
DAF 98	13	0			1	6	1,2	D
DC 80	17	0			1	3 4 5		P
DC 90	13	0			1	5 7	1,2	
DF 96	13	0			4	3 6 7	1,2	
DK 96	13	0			1	3 4 5 6 7	1,2	
DL 98	13	0			1 4	3 6 7	2	
EBF 15	11	0			-1 4	8	6,3	D 1
					-1 4	7		D 2
					-1 4	3 5 6		P
EC 80	17	0			-1 3	5 6	6,3	
EC 81	17	0			-1 3	5 7	6,3	
ECC 82	16	0			-1 7	8 A	13	T 1
					-1 3	4 5		T 2
ECC 83	16	0			-1 7	8 A	13	T 1
					-1 3	4 5		T 2
ECC 85	16	0			-1 7	8 A	6,3	T 1
					-1 3	4 5		T 2
ECL 80	16	0			-1 3	4 5	6,3	T
					-1 3	6 7 8 A		P
EF 40	18	0		●	-1 3	4 5 6 8	6,3	
EF 89	17	0			-1 3	4 6 7 8	6,3	
EL 8	1	0		●	-1 3	5 6 7	6,3	
EL 34	14	8		●	-3 2	1 5 6 7	6,3	
EL 84	17	0		●	-1 3	4 6 8	6,3	
EM 5	1	0			-1 3	4 5 6 7	6,3	
EM 80	17	0			-1 4	5 6 8	6,3	
EM 85	16	0			-1 3	5 6 8 A	6,3	
EZ 40	18	0		●	-1 3	4	6,3	A 1
				●	-1 3	8		A 2
EZ 41	18	0		●	-1 3	4	6,3	A 1
				●	-1 3	8	6,3	A 2
HBC 91	15	0			-1 3	6	13	D 1
					-1 3	7		D 2
HK 90	15	0			-1 3	4 5		T
HL 90	15	0		●	-1 3	4 5 6 7	13	
					-1 3	4 6 7	20	
PCL 81	16	0			-1 3	5 8	13	T
				●	-1 3	4 6 A		P
PL 81	17	0		●	-1 3	4 6 7 A	20	
PL 82	17	0		●	-1 3	4 6 8	16	
PL 83	16	0		●	-1 3	4 5 8 A	16	
PY 82	17	0		●	-1 3	6	20	
UAA 11	11	0			-1 4 5	6	24	D 1
					-1 4 8	7		D 2
UABC 80	16	0			-1 3	4	30	D 2
					-1 8	A		D 1
					-1 8	5		D 3
					-1 8	6 7		T
UAF 41	18	0			-1 3	7	13	D
					-1 3	4 5 6		P
UB 41	18	0			-1 3 5	4	20	D 1
					-1 5 7	6		D 2
UBC 41	18	0			-1 3 6	4	16	D 1
					-1 3 6	5		D 2
					-1 3 6	7 8		T
UBF 80	16	0			-1 3	8	16	D 1
					-1 3	7		D 2
					-1 3	4 5 6 A		P
UCC 85	16	0			-1 3 6	4 5	24	T 1
					-1 6 7	8 A		T 2
UCH 41	18	0			-1 3	6 7	13	T
					-1 3	4 5 6 8		H
UCH 43	18	0			-1 3	6 7	13	T
					-1 3	4 5 6 8		H
UCH 81	16	0			-1 3	6 7	20	T
					-1 3	4 5 8 A		H
UEL 11	11	0			-1 4	5 6 A	50	
					-1 4	3 7 8		
UF 14	11	0		●	-1 4 5	3 6 7 8	24	
UF 15	11	0			-1 3 4	5 6 7 8	24	
UF 41	18	0			-1 3	4 5 8	13	
UF 42	18	0			-1 3 7	4 5 6 8	20	
UF 43	18	0			-1 3 7	4 5 6 8	20	
UF 80	17	0			-1 3	4 6 7 8	20	
UF 85	17	0			-1 3	4 6 7 8	20	
UF 89	17	0			-1 3	4 6 7 8	13	
UL 2	1	0		●	-1 3	5 6 7	33	
UM 4	14	0			-1 3	4 5 6 7	13	
UM 35	14	0			-1 3	4 5 6 7	16	
UY 41	18	0		●	-1 3	8	30	
VEL 11	11	0			-1 4	5 6 A	90	
				●	-1 4	3 7 8		
3 V 4	13	0			1 4	3 6 7	2	
6 AB 4	15	0			-1 3 5	4 6	6,3	
12 AL 5	15	0			-1 4 6	5	20	D 1
					-1 6 7	3		D 2
12 AV 6	15	0			-1 3	6	13	D 1
					-1 3	7		D 2
					-1 3	4 5		T
12 BE 6	15	0			-1 3	4 5 6 7	13	
19 AQ 5	15	0		●	-1 3	4 6 7	20	

GRUNDIG

Verkaufsschlager

für den fortschrittlichen Rundfunkhändler

**DIKTIERGERÄT***Steracette*

Für flottes Diktat am laufenden Band. Ein Gerät, das in kurzer Zeit den Markt erobert hat. Sichern auch Sie sich Ihren Anteil daran.

DM 296.—GRUNDPREIS
ZUBEHÖR ZUM LISTENPREIS

Bequeme Drucktastensteuerung Diktatzeit 25 Minuten
pro Diktierband Schneller Vor- und Rücklauf Wort-
wiederholung Gewicht 5,1 kg Vielseitiger Komfort

TONBANDKOFFER TK9

Aufnahme und Wiedergabe in beiden Richtungen · Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec · Frequenzumfang 50 Hz ... 10 kHz
Spieldauer 2 x 60 Minuten DM 698.—

TONBANDKOFFER TK819 RECORD

Das vielseitig ausgestattete Tonbandgerät mit Drucktasten-Bedienung und zwei Bandgeschwindigkeiten · Frequenzumfang 40 Hz ... 10 kHz bei 9,5 cm/sec und 40 Hz ... 15 kHz bei 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit · Spieldauer bis zu 3 Stunden
DM 965.—

TONBANDKOFFER TK919 RECORD

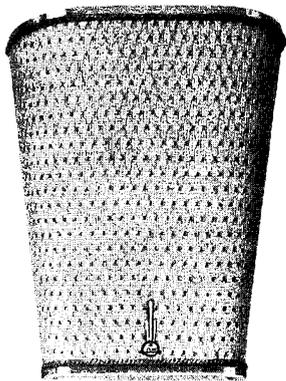
Das vollkommene Drucktasten-Tonbandgerät für zwei Bandgeschwindigkeiten · Aufnahmen in Studioqualität · Eingebautes Mischpult und Spurumschaltungs-Automatik

DM 1125.—

Mikrofone und Tonbänder nach Listenpreis

**GRUNDIG RADIO-WERKE GMBH · FÜRTH/BAY.**

EUROPAS GRÖSSTE RUNDFUNK- UND TONBAND-GERÄTE-FABRIK



Vollklang-Lautsprecher-Serie

Ohne mechanische Änderung an älteren Empfängern lassen sich nachträglich Raumklangeigenschaften erzielen, indem an den Buchsen für den zweiten Lautsprecher ein zusätzlicher Wandlautsprecher betrieben wird, wie er für Gaststätten, Rufanlagen, Büros, Kaufhäuser usw. üblich ist. Die für diesen Zweck bestimmten Vollklang-Lautsprecher (Bild) enthalten Ovalchassis neuester Konstruktion mit Alnico-Hochleistungsmagneten. Das Gehäuse besitzt die Form einer modernen Wandbeleuchtung mit Kordelverzierung und dezenter Stoffbespannung. Gefertigt werden drei Ausführungen, deren Daten die folgende Tabelle zeigt.

Raumstrahler V 12 mit zwei Breitbandstrahler-Chassis von Feho

Type	V 4	V 8	V 12
Größte Abmessungen in cm	25 × 25 × 9	35 × 35 × 9,5	41 × 52 × 14,5
Lautsprecher	1 Oval-Chassis 4 W	2 Oval-Chassis je 4 W	1 Oval-Chassis 5 W 1 Oval-Chassis 7 W
Frequenz-Bereich (Hz)	40...14 000	40...14 000	35...18 000
Impedanz (Ω)	5	2 × 2,5 = 5	15
Gewicht in kg (ohne Übertrager)	1	1,8	4
Preis (DM)	27,50	54,—	96,—

Die Ausführung V 12 enthält Breitband-Chassis mit kombinierter Hoch- und Tieftonmembran, so daß sich eine besonders gute Klangfülle und Lautstärke ergibt. Die Modelle sind gegen Mehrpreis mit Zugschalter oder eingebautem Übertrager für verschiedene Anpassungen sowie mit Lautstärkeregel lieferbar. Der Regler ist besonders zu empfehlen, um die Lautstärken des Wandlautsprechers und Gehäuselautsprechers richtig aufeinander abzustimmen, damit die gewünschte Raumklangwirkung eintritt.

(Hersteller: F e h o - Lautsprecherfabrik GmbH, Remscheid-Bliedinghausen.)

Klangverbesserung bei vorhandenen Musiktruhen

Die 3-D-Technik (vgl. FUNKSCHAU 1954, Nr. 19, Seite 391), bei der seitlich am Gehäuse angebrachte Hochtonlautsprecher eine mehrseitige Höhenabstrahlung sichern, hat manche Besitzer älterer Musiktruhen zum Nachdenken angeregt. Man möchte diese Geräte gern entsprechend modernisieren, aber gleichzeitig scheut man sich davor, an den Seitenwänden dieser teilweise sehr wertvollen Möbelstücke Lautsprecherausschnitte anzubringen. Häufig sind außerdem Truhen

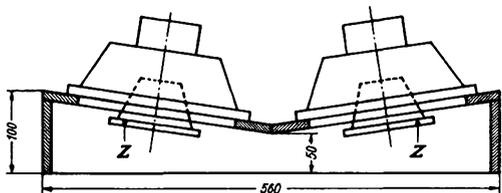


Bild 1. Schnitt durch eine geknickte Schallwand für Musiktruhen. Z = Zusatzlautsprecher für die Höhen. Die Maße können den Raumverhältnissen entsprechend geändert werden

so im Zimmer aufgestellt, daß die Seitenteile durch eine Zimmerecke oder durch andere Möbel verdeckt sind.

Einen guten Ausweg bildet der Austausch der in der Regel verdeckt hinter der Lautsprecheröffnung angebrachten Schallwand gegen eine „geknickte“ Ausführung, wie sie in Bild 2 gezeigt ist. Die vorhandenen Hauptlautsprecher lassen sich dabei weiter verwenden, während man für eine besonders brillante Höhenwiedergabe meistens zusätzliche Systeme beschaffen muß. Die letztgenannten (in der Musterschallwand dynamische I s o p h o n - Lautsprecher H 10/12/7) befestigt man mit je vier Bügeln so vor den Ausschnitten der größeren Lautsprecher, daß die Zusatzsysteme im Membran-Hohlraum der Hauptlautsprecher Platz finden.

Der Kniff dieser Anordnung besteht darin, daß die neue Schallwand nicht mit der Truhen-Vorderseite in einer Ebene liegt, sondern daß sie leicht geknickt ist und in einigen Zentimetern Abstand auf einem Holzrahmen sitzt. Durch die „Knickung“ blickt die eine Schallwandhälfte nach links, die andere nach rechts (Bild 1). Dadurch werden aber auch die hohen Töne nach den Seiten abgestrahlt und nicht mehr allein frontal, wie bei einer flachen Schallwand.

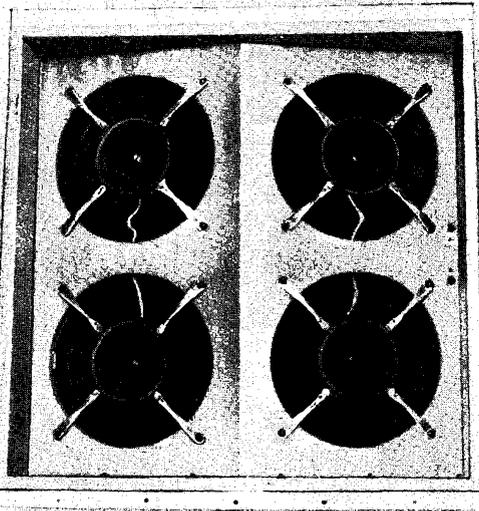


Bild 2. Draufsicht auf eine „geknickte“ Schallwand, bei der die Abstrahlung der Höhen seitlich erfolgt

Bei der abgebildeten Anordnung finden vier gleichgroße Tieftonsysteme in Art einer Lautsprechergruppe Verwendung. Natürlich lassen sich genau so gut die ursprünglich vorhandenen Typen weiterverwenden. Voraussetzung ist nur, daß man zusätzliche Hochtonsysteme vorsieht, um die beabsichtigte Höhenverteilung zu sichern.

Kühne

Phono-ABC

Wer ein technisches Erzeugnis verständnisvoll behandeln will, muß auch mit dessen Eigenarten vertraut sein. Dies gilt besonders für Schallplatten und Plattenspieler, denn hier sind die Plattenrillen und die empfindlichen Teile eines Abtasters oder eines Wechslermechanismus zu leicht den Gefahren unsachgemäßer Behandlung ausgesetzt.

In Erkenntnis dieser Tatsache bringt die Elac nun bereits die 4. Auflage ihres Phono-ABC in bedeutend erweiterter Form heraus. Die Schrift erläutert dem Schallplattenfreund viele wichtige Ausdrücke der Phontechnik, wie Frequenzmodulation beim Plattenspielen, Füllschriftverfahren, Intermodulation, Lichtbandbreiten, Rückstellkraft usw. Auch der Techniker liest die lexikonartig, aber unterhaltend abgefaßten Erläuterungen mit Interesse.

(E l a c - Electroacoustic GmbH, Kiel)

Ordnung durch die neue Sammelmappe für die FUNKSCHAU



Gleichgültig, ob Sie die Ingenieur-Ausgabe oder die gewöhnliche Ausgabe beziehen - in der neuen **Sammelmappe mit Stäbchen-Mechanik** sind alle Hefte bequem und gut geschützt zur Hand. Die Hefte brauchen nicht gelocht oder sonstwie präpariert zu werden; die neuartige Mechanik ermöglicht es trotzdem, sie bis an den Rücken aufzublättern. Die praktischste Mappe, die sich denken läßt — nicht billig, aber ideal!

Dauerhaft gearbeitet, Leinenrücken und Leinenecken, Goldprägung, mit Stäbchen-Mechanik für 24 Hefte, **Preis 5.90 DM** zuzüglich 50 Pfg. Versandkosten.

Außerdem liefern wir

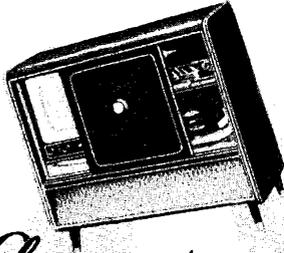
Einbanddecken für die FUNKSCHAU Sie dienen zum Einbinden des kompletten Jahrgangs durch den Buchbinder. Mit Jahreszahl 1954 oder ohne Jahreszahl (für ältere Jahrgänge), bitte bei Bestellung angeben! **Preis 3.- DM** zuzüglich 50 Pfg. Versandkosten

Sammelmappen für die Bellagen in stabiler Ausführung, Halbleinen mit Goldprägung und Ordnermechanik: für Funktechnische Arbeitsblätter und Sammlung je **4.50 DM** für Röhren-Dokumente **4.- DM**, zuzüglich je 50 Pfg. Versandkosten

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · LUISENSTR. 17 · Postscheckkto. München 5758

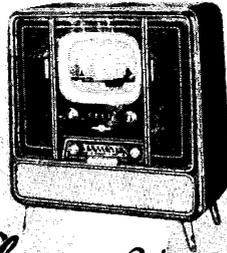
Die 250000 ste.

Kuba Musiktruhe verläßt in diesen Tagen unser Werk



Kuba »Adria«

4-Lautsprecher/RAUMKLANG-TON (3 D-Ton)
10er Plattenwechsler u. Telefunkon »RONDO«
12-Kanal-Fernsehgerät mit 17-Zoll-Rohr, 27 Röhrenfunktionen, 16 Kreise, davon 4-Bild-2F-Kreise, eingebaute Antenne, autom. Helligkeitsregler.
DM 1995.—



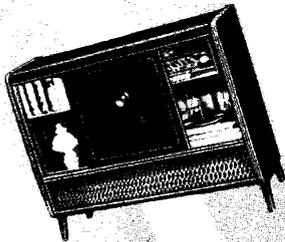
Kuba »Lohengrin«

4-Lautsprecher/RAUMKLANG-TON (3 D-Ton)
10er Plattenwechsler u. Telefunkon »OPUS 55«
12-Kanal-Telefunkon-Fernsehgerät mit 17-Zoll-Rohr, 27 Röhrenfunktionen, 16 Kr., davon 4-Bild-2F-Kr., eingeb. Antenne, autom. Helligkeitsregl.
DM 2665.—



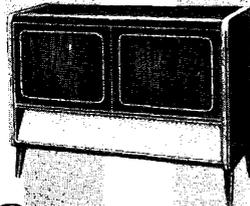
Kuba »Lugano«

mit Kuba-Magnet-Tonband-Gerät.
4-Lautsprecher/RAUMKLANG-TON (3 D-Ton)
10er Plattenwechsler u. Telefunkon »RONDO«
mit Kuba-Magnet-Tongerät. DM 1848.—



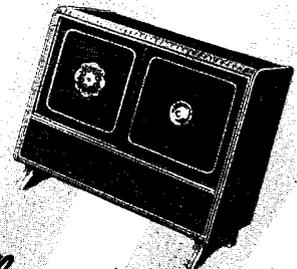
Kuba »Milano«

4-Lautsprecher/RAUMKLANG-TON (3 D-Ton)
10er Plattenwechsler u. Telefunkon »RONDO«
DM 885.—



Kuba »Stromboli«

4-Lautspr./RAUMKLANG-TON (3 D-Ton), 10er
Plattenwechsler u. Nord-Mende »FIDELIO 55«
DM 982.—



Kuba »Adria Antik«

4-Lautsprecher/RAUMKLANG-TON (3 D-Ton)
Telefunkon 10er Plattenwechsler u. Telefunkon
»RONDO«. 12-Kanal-Telefunkon-Fernsehgerät,
eingebaute Antenne. DM 2260.—

Kuba-MUSIKTRUHEN GENIESSEN

DAS VERTRAUEN DER WELT

250000 Kuba-Musiktruhen bedeuten 250000 begeisterte Kunden. Wenn Ihr Fachhändler nicht sofort Ihre Kuba-Musiktruhe liefern kann, lohnt es sich auch für Sie, zu warten, denn Kuba-Musiktruhen sind trotz jährlich gesteigerter Produktion noch immer Mangelware. Zu Ihrer Auswahl stehen 18 Modelle zur Verfügung, Ihr Fachhändler wird Sie gern beraten.

Kuba EUROPAS GRÖSSTE MUSIK- UND FERNSEHTRUHEN-PRODUKTION

Vorschläge für die WERKSTATT-PRAXIS

Glimmspannungsmesser und Prüfgerät

Sehr vielseitig ist das einfache Prüfgerät (Bild 1), mit dem man u. a. Gleich- und Wechselspannungen zwischen 70 und 1000 V messen kann. Nach Einstellung der Zündspannung läßt es sich auch als Zwischenstecker zur Durchgangsprüfung verwenden. Es ermöglicht so die gefahrlose Beseitigung von Unterbrechungen und Kurzschlüssen bei allen elektrischen Geräten sowie die Prüfung von Widerständen bis 10 MΩ und von Kondensatoren ab 50 pF an jeder Netzsteckdose.

Zur Polprüfung wird der Umschalter S 2 auf a geschaltet und der Doppelstecker 1/2 bei auf das mittlere Drittel der Skala gestelltem Potentiometerknopf in die Steckdose gesteckt. Nun berührt man Buchse 4 mit einem Finger. Falls die Glimmröhre noch nicht leuchtet, polt man das Gerät um (vertauscht die Stecker), oder man dreht den Skalenknopf über die Skalenmitte zum anderen Ende der Skala. Die nicht geerdete Ader des Lichtnetzes liegt dann an dem Stecker, zu dem der Pfeil des Drehknopfes zeigt.

An schwer zugänglichen Stellen (in Lampenfassungen u. ä.) genügt es auch, auf einen der beiden Stecker eine Prüfspitze zu stecken und Stecker 1 oder 2 zu berühren. Das Potentiometer dient in beiden Fällen als Vorwiderstand zum Schutz vor elektrischen Schlägen. Die Röhre erlischt, wenn man dabei gleichzeitig mit einem Finger die Klemme C berührt, weil der Körper dann einen Nebenschluß zur Glimmröhre bildet.

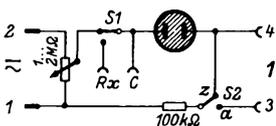


Bild 1. Schaltung des Glimmspannungsprüfers zur Spannungsmessung

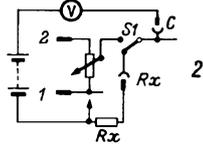


Bild 2. Widerstandsmessung; das Potentiometer dient als Vergleichswiderstand

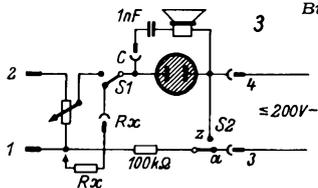


Bild 3. Widerstandsmessung mit einem Kippschwinger als Spannungsmesser

Zum Spannungsnachweis werden in die Buchsen 3 und 4 Prüfschnüre gesteckt und S 2 wird auf a geschaltet. Der Potentiometerknopf wird nicht betätigt. Klemmt man eine Prüfschnur an das Chassis des zu prüfenden Gerätes, dann kann man mit der anderen Schnur alle Anodenspannung (und Wechselspannung) führenden Leitungen abtasten. Infolge des geringen Eigenverbrauchs der Glimmröhre leuchtet sie selbst an Spannungsquellen mit hohem inneren Widerstand auf. Daher sind damit auch Spannungsprüfungen hinter Hochohmwidständen möglich. Ebenso lassen sich mit Gleichspannung Spulen, Drosseln und Transformatoren auf Durchgang prüfen und kapazitive Kopplungen mit Werten über 50 pF feststellen.

Für Spannungsmessungen wird der Schalter S 2 auf z geschaltet und die zu messende Spannung an die Doppelstecker 1 und 2 gelegt. Nun dreht man den Potentiometerknopf bis zu dem Punkt, an dem die Glimmlampe gerade zündet d. h. zu leuchten beginnt. Beläßt man z. B. das Prüfgerät in dieser Stellung zur Netzkontrolle in der Steckdose, so erlischt die Glimmlampe schon bei 10% Unterspannung. — Die Skalen läßt sich mit Hilfe bekannter Widerstände eine Widerstandsskala anbringen.

Zur Widerstandsmessung schließt man den unbekanntem Widerstand zwischen Stecker 1 und der Klemme Rx an und legt in Stellung a des Schalters S 2 zwischen Stecker 1 und Klemme C eine

Gleichspannung in Reihe mit einem Voltmeter an (Bild 2). Das Potentiometer dient dann als Vergleichswiderstand, mit dem nach Umlegen des Schalters S 1, auf gleichen Ausschlag am Voltmeter eingestellt wird. In Ermangelung eines Voltmeters läßt sich das Gerät als Kippschwinger benutzen (Bild 3). Eine oberhalb der Zündspannung liegende Gleichspannung wird an die Buchsen 3 und 4 gelegt, S 2 wird auf a geschaltet. Nun legt man zwischen Schraube C und Buchse 4 einen Kondensator von 300...2000 pF mit einem Kopfhörer (oder der Primär-Wicklung eines Nf-Übertragers) in Reihe. Je größer die Kapazität ist, um so tiefer wird die erzeugte Tonfrequenz. Durch Hin- und Herschalten von S 1 wird auf gleiche Tonhöhe zwischen Rx und dem Vergleichspotentiometer abgeglichen.

Um in dieser Oszillatorschaltung auch unbekannte Kondensatoren zwischen 50 pF und 0,1 μF messen zu können, benötigt man zusätzlich

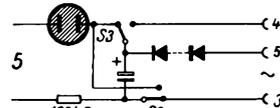
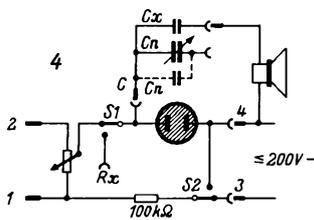


Bild 4. Vergleichsmessung von Kondensatoren

Bild 5. Gleichrichter-Zusatz

einen geeichten Drehkondensator Cn und einige einwandfreie Blockkondensatoren bekannter Kapazität, falls Cx größer als die Kapazität des Drehkondensators ist. Man schaltet das Prüfgerät jetzt nach Bild 4 und berührt mit dem zweiten Stecker des Kopfhörers oder des Nf-Übertragers abwechselnd Cn und Cx. Dabei stimmt man mit Cn auf gleiche Tonhöhe ab. Der Potentiometerknopf braucht nicht betätigt zu werden. Falls einer dieser Kondensatoren schlechte Isolation hat, dann ist diese Messung allerdings ungenau.

Wer das Gerät von fremden Gleichspannungsquellen unabhängig machen will, der kann einen kleinen Netzteil mit in das Gehäuse einbauen. Hierfür genügt ein kleiner Gleichrichterstab für 5 mA mit einem 4-μF-Elektrolytkondensator und ein Einpol-Kippschalter nach Bild 5.

Als Gehäuse für das Gerät ist ein kleines Isolierkästchen zu empfehlen. Beim Muster wurde (ohne Netzteil) ein Gehäuse mit nur 50 X 70 X 40 mm verwendet. Die erforderlichen Einzelteile sind aus den Schaltbildern zu ersehen. Als Glimmröhre dient eine UR 110 der Fa. Vakuumtechnik GmbH, Erlangen. Die Schaltung muß möglichst kapazitätsarm ausgeführt werden. Bei der Cx-Messung sollten die Anschlußschnüre möglichst wenig bewegt werden, um Kapazitätsänderungen zu vermeiden.

Wird in der Kippschwingerschaltung statt des Kopfhörers ein Nf-Übertrager benutzt, dann kann der Meßton über einen Hf-Verstärker im Lautsprecher abgehört werden oder zur Fehlersuche in Nf-Verstärkern dienen.

Helmut Schidzig

Widerstandsmessung mit dem Röhrenvoltmeter

Mit dem nachstehend beschriebenen kleinen Zusatzgerät lassen sich mit dem Röhrenvoltmeter Widerstände von 10 Ω bis 1 MΩ mit für die Praxis ausreichender Genauigkeit messen.

Wie aus Bild 1 ersichtlich ist, besteht die Schaltung des Zusatzes aus den Normalwiderständen R_n von 100 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ, 100 kΩ und 1 MΩ sowie der 6-V-Batterie und dem Umschalter. Die Schaltung läßt sich in ein kleines Metall- oder Holzgehäuse einbauen, jedoch ist auf gute Isolation und auf gute Kontaktgabe des Umschalters zu achten. Die Normalwiderstände sind Siemens-Meßwiderstände mit einer Toleranz von ± 1%.

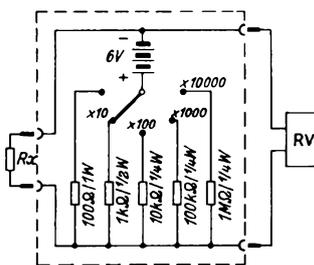


Bild 1. Schaltung des Zusatzgerätes zum Messen von Widerständen mit dem Röhrenvoltmeter. RV = Röhrenvoltmeter mit 3 V Vollausschlag

Allen **BLAUPUNKT** Freunden

FROHE WEIHNACHTEN

Glück und Erfolg im Neuen Jahr

Die Wirkungsweise ist folgende: Der zu messende Widerstand R_x wird mit der 6-V-Stromquelle und dem Normalwiderstand R_n in Reihe geschaltet. Mit dem Röhrenvoltmeter, das auf den 3-V-Bereich zu schalten ist, wird nun der Spannungsabfall an R_n gemessen. Hat der zu messende Widerstand R_x z. B. einen Wert von 10 k Ω , so wird das Röhrenvoltmeter im 10-k Ω -Bereich Vollausschlag zeigen, da an beiden Widerständen jeweils die halbe Spannung von 6 V, nämlich 3 V abfällt. Ist der unbekannte Widerstand kleiner, so fällt am Normalwiderstand R_n mehr Spannung ab, und das Röhrenvoltmeter zeigt somit auch weniger Spannung an. Jedoch ist die Skala nicht linear. Der unbekannte Widerstand R_x läßt sich nach der Formel:

$$R_x = \frac{U_1}{\left(\frac{U_0 - U_1}{R_n}\right)}$$

berechnen. Darin ist U_1 die vom Röhrenvoltmeter angezeigte Spannung und U_0 die Batteriespannung = 6 V. Am besten ist es, wenn man eine Widerstandsskala unter der Spannungsskala des Voltmeters anbringt. Dies ermöglicht dann eine sehr einfache Ablesung. Wer diese Arbeit jedoch nicht ausführen will, fertigt am besten eine Volt-Ohm-Skala nach Bild 2 an und befestigt sie auf dem Zusatzgerät. Für die verschiedenen Bereiche ist diese Ohm-Skala dann nur mit dem jeweiligen Faktor zu multiplizieren. Bei der Messung eines unbekannten Widerstandes ist zuerst der höchste Bereich einzuschalten, nämlich 1 M Ω . Dann wird der Bereich stufenweise erniedrigt, bis sich ein gut ablesbarer Ausschlag des Röhrenvoltmeters ergibt.

Da der Eingangswiderstand des Voltmeters dem zu messenden Widerstand R_x parallel liegt, muß der Eingangswiderstand mindestens 20 M Ω betragen, um im 1-M Ω -Bereich keine Fehlmessung zu erhalten. Bei dem niedrigsten Meßbereich von 100 Ω kann auch ein anderer Spannungsmesser mit einem kleineren Innenwiderstand verwendet werden.

Bild 2. Skala zur Umrechnung



Frohes fest,

GESUNDHEIT
UND ERFOLG
FÜR
1955



Bausatz für ein Röhrenvoltmeter

In dieser Arbeit (FUNKSCHAU 1954, Heft 21, Seite 451) ist in Bild 4 ein Zeichenfehler enthalten. In der linken Schaltebene des vierpoligen Umschalters müssen die beiden mit Plus und Minus bezeichneten Leitungen gekreuzt werden, damit das Instrument für Gleichspannungsmessungen richtig angeschlossen wird.

J. Hafenmayer

Noch umfangreicher - noch vollständiger
ist der
**Rundfunk- und Fernseh-Katalog
1954/55**

Herausgegeben vom Bundesverband des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels (VRG) e. V.

320 Seit. mit über 500 Bildern, **Preis 3.20 DM** zuzügl. 40 Pfg. Versandkosten

Mit allen 3-D-Typen und allen neuesten Modellen

INHALT

- | | |
|---|---|
| 1. Fernsehempfänger | 7. Phonogeräte, Plattenspieler und Plattenwechsler; Tonabnehmer, Systeme. Saphire |
| 2. Rundfunkempfänger u. UKW-Einbausuper | 8. Tonbandgeräte und Magnettonbänder |
| 3. Phonosuper | 9. Verstärker |
| 4. Musikschränke und Kombinationsmöbel | 10. Mikrofone und Lautsprecher |
| 5. Reiseempfänger | 11. Antennen |
| 6. Autoempfänger | 12. Röhren, Selengleichrichter, Germanium-Dioden, Zerkhacker, Batterien |

Dazu ein wirtschaftlicher Vorspann mit vielen Tabellen, Diagrammen und den neuesten Tabellen der Lang-, Mittel-, Kurz-, UKW- und Fernsehsender

Soeben erschienen!

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN
Postscheckkonto: München 5758



NORDDEUTSCHE
MENDE RUNDFUNK GMBH
BREMEN-HEMELINGEN

RUNDFUNK · FERNSEHEN · TONMÖBEL

Leckerbissen

aus der RADIO - PRAKTIKER - BÜCHEREI

7

Neuzeitliche Schallfolienaufnahme

Von Fritz Kühne
64 Seiten, 39 Bilder
2. Auflage

Erst das tiefere Eindringen in die Praxis vermittelt die Erfahrungen und Kenntnisse, die zum ernsthaften Arbeiten auf dem Gebiet der Schallfolien-Technik erforderlich sind.

14

Geheimnisse der Wellenlängen

Von Gustav Büscher
64 Seiten, 49 Bilder, 20 Tabellen
und Tafeln

Aufgabe dieses Bändchens ist es, besonders dem werdenden Funktechniker eine allgemeine Orientierung über das Wesen der Funkwellen, über ihre verschiedenartigen Eigenschaften zu geben.

26

Tonstudio-Praxis

Von Fritz Kühne
64. Seiten, 36 Bilder, 6 Tabellen
Das Buch wendet sich an den praktisch tätigen Schallaufnahme-Fachmann; in ihm wird die Sonderechnik besprochen, die dieser beherrschen muß, wenn er Aufnahmen in Studioqualität erzielen will.

57

Tönende Schrift

Von Heinrich Kluth
72 Seiten, 23 Bilder,
2. Auflage

Die klingende Nadel - Der photographierte Ton - Das magnetische Geheimnis - in diese drei Teile gliedert sich das lesenswerte Buch, das viel Interessantes und Unbekanntes über Schallplatte, Lichtton und Magnetton bringt.

Jeder Band 1.40

FRANZIS-VERLAG
MÜNCHEN

Vorschläge für die Werkstattpraxis (Fortsetzung)

Wie bohrt man Kunststoffe?

Trotz der geringen Härte, die nichtmetallische Werkstoffe, wie Pertinax, Hartgummi, Plexiglas, Trolitul usw., aufweisen, treten beim Bohren dieser Werkstoffe immer wieder Schwierigkeiten auf, die ihren Grund darin haben, daß die hierzu meist verwendeten Spiralbohrer für härtere Werkstoffe bestimmt sind.

Viel leichter hingegen gestaltet sich der Bohrvorgang, wenn man dazu an Stelle von Spiralbohrern die verpönten Spitzbohrer von einst verwendet. Tatsächlich bohrt man mit ihnen weitaus schneller, es tritt keine Überhitzung ein, ebenso wird verhindert, daß — namentlich



Spitzbohrer für nichtmetallische Werkstoffe

dünnere Werkstücke — an der Bohrstelle aufreißen und splintern. Auf diese Art zu bohren, ist auch weit gefahrloser, da die Spitzbohrer nicht „reißen“, und selbst beim Bohren mit größeren Durchmessern die Werkstücke mühelos mit der bloßen Hand festgehalten werden können.

Ein weiterer Vorzug dieser Bohrer ist die Billigkeit, da man sie sich leicht selbst herstellen kann. Für die meisten Fälle genügt ein Stückchen schwaches Rundisen, das man entsprechend dem Bild ausschmiedet und dann anschleift. Der Spitzenwinkel soll etwa 120 Grad betragen. Besonders wichtig ist, daß die Spitze genau in der Bohrerachse liegt, da der Bohrer sonst ein größeres Loch bohrt, als seinem Durchmesser entspricht. Die beiden Querschneiden und die Führungskanten erhalten einen der Drehrichtung entsprechenden Schneidschliff.

Sollten beim Bohren doch Überhitzungen eintreten, so ist Wasser oder Spiritus als Kühlflüssigkeit zu benutzen. Günter Norbert Franz

Neue Empfänger

Wegalux ist ein neues Fernsehstandgerät (Bild) mit 43-cm-Bildröhre, das in unserer Fernsehempfänger-Tabelle in der FUNKSCHAU 21 noch nicht enthalten war. Der Empfänger arbeitet mit 18 Röhren (einschließlich Bildröhre), 4 Germanium-Dioden, Selen-Gleichrichter, 10 + 2 Kanälen,

Grundig 2030 W/3D und 3043 W/3D. Günstige fertigungstechnische Voraussetzungen ermöglichten, diese beiden Geräte bei niedrigen Preisen bereits mit 3D-Ton herauszubringen. Die Eigenschaften sind aus folgender Tabelle zu ersehen:

	2030 W/3D	3043 W/3D
Kreise	6/8	7/11
Bereiche	U, M, L	U, K, M, L
Lautsprecher	3	3
Tasten	6	6
Klangregler	H und T	H und T
Sonstiges	Duplex-Antrieb	Ferritantenne
Preis	269 DM	339 DM

Grundig - Radiowerke, Fürth/Bay.

Autosuper für 235 DM. Zusätzlich zum Normaltyp Zikade D wurde von Wandel & Gölttermann ein neuer Mittelwellen-Autosuper ohne Drucktasten, jedoch mit hoher Endleistung (EL 84) zu dem genannten günstigen Preis herausgebracht. Eigenschaften und Wiedergabequalität sind gegenüber der Normalausführung kaum verringert, so daß dieses Mittelwellengerät einen weiten Verwendungsbereich vom Kabinenroller bis zur großen Limousine hat.

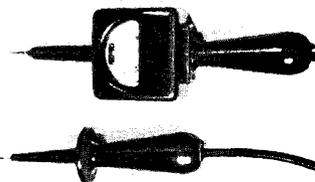
Neuerungen

Defra-Antennen besitzen einen Antennenhalter aus Spritzpreßguß, der die Montagearbeit verringert und den Kabelanschluß vereinfacht (Kabelenden nur einschieben und Kontaktschrauben anziehen). Der sechskantige Antennen-Haltestab verhindert das Verdrehen der Dipolelemente, und

rauscharmer Cascade - Vorstufe, und er besitzt einen eingebauten, drehbaren Dipol und einen Anschluß für Fernbedienung zur Regelung von Bildhelligkeit und Lautstärke. Preis in hochglanzpoliertem Edelholz-Gehäuse mit Metallverzierungen 1098.— DM. Würtembergische Radiogesellschaft mbH., Stuttgart.

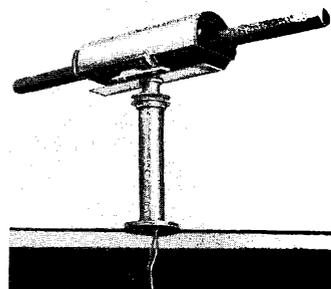
ihre Abstände lassen sich dadurch leicht verändern. Das Programm umfaßt alle üblichen Ausführungsformen sowie Sonderkonstruktionen für Amateur-Antennen. Hersteller: R. E. Deutscher, Frankfurt am Main-Oberrrad.

Spannungsprüfer für rauhen Betrieb. Für Geräteinstallation beim Kunden oder zum Suchen von Störungen im Lichtnetz verwendet der Funktechniker ungern sein wertvolles Vielfachmeßinstrument. Für diesen Zweck wird der handliche und widerstandsfähige Spannungsprüfer Typ SPPK (Bild) hergestellt. Instrument und Prüflimmlampe sind in einen kräftigen Isoliergriff eingebaut. Die zweite Prüf-



spritze ist durch ein festes Kabel mit dem Spannungsmesser verbunden. Meßbereich: 0 bis 300 V oder 0 bis 500 V. Gewicht 300 g. — Für Installateure wird eine zweite Ausführung ohne Glimmlampe geliefert, da nach den neuen VDE-Vorschriften Spannungsprüfer mit Glimmlampe nicht zulässig sind. Hersteller: Josef Neuberger, München.

Ferrotor A. Die Ferrit-Antenne ist schnell zum wesentlichen Bestandteil aller neuen Rundfunkempfänger geworden, so daß mancher Amateur und Kundendienst-Techniker gerne eine solche Antenne nachträglich in Geräte einbauen möchte. Im Ferrotor A wird ihm eine abgeschirmte hochwertige Ferrit-Feil-



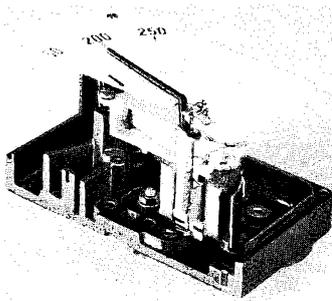
Antenne mit fertiger MW-Wicklung (170 µH) zur Verfügung gestellt. Sie ist mit der Gesamthöhe von 11 cm und einem Schwenkreisdurchmesser von 20 cm leicht in vorhandene Gehäuse einzubauen. Preis 9.80 DM. Hersteller: Dreipunkt-Gerätebau, Willy Hütter, Nürnberg-O.

Dreheisen-Meßwerk mit Spannhandlagerung. Bei Geräten, die starken Erschütterungen ausgesetzt sind, werden Dreheisen-Meßwerke bevorzugt. Sehr vorteilhaft sind hierbei die neuen von Siemens entwickelten Ausführungen mit kurzen Spannhandlagern. Die Achse des beweglichen Systems endet hierbei oben und unten in feinen Bändchen aus sehr widerstandsfähigen

Geschachtelte SPULENKÖRPER • ABDECKPLATTEN • KABELSCHUHE • KONTAKTFEDERN • LÖTSEN • KABEL- und LEITUNGSÖSEN
Kleine UNTERLEGSCHLEIBEN • FEDERSCHLEIBEN • KONDENSATORENTEILE • Gestanzte und gezogene MASSENARTIKEL

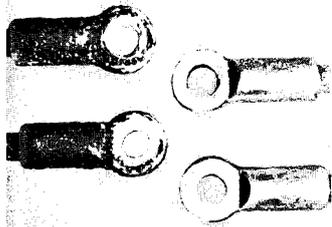
Teckentrup Kommandit-Gesellschaft
Fabrik für Stanz- und Zieh-Kleinteile
Hüinghausen über Plettenberg

gem Metall (Bild). Diese Bänder sind unter starkem Zug eingespannt, so daß sie zusammen mit der Achse praktisch ein starres System bilden. Die Lagerung ist daher sehr stoß- und schüttelfest, ohne daß sich wie bei Spitzenlagerung die Spitzen deformieren



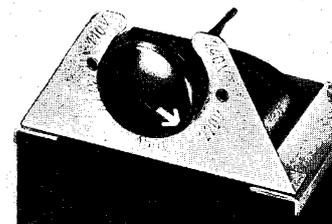
und Genauigkeit und Empfindlichkeit nachlassen. Fallversuche ergaben selbst nach 40 000 Fällen aus 15 cm Höhe auf eine harte Unterlage keine Schäden am Meßwerk. — Der Eigenverbrauch läßt sich gegenüber Spitzenlagerung um den Faktor 10 verringern (vgl. ATM J 731-7). Hersteller: Siemens & Halske AG.

Antenol-Kontaktschutz für Außenantennen. Acht Monate befanden sich die im Bild dargestellten Verbindungsösen auf einem Korrosionsversuchsstand an der Nordsee, deren salzhaltige, feuchte Luft die schärfste Beanspruchung für alle Metallteile darstellt. Trotzdem sind die rechten, mit dem Kontaktschutz-



mittel Antenol bedeckten Ösen vollkommen blank geblieben, während die linken ungeschützten mit einer dicken Korrosionsschicht überzogen sind, die den Kontakt sehr fragwürdig macht. Das Mittel ist daher sehr gut geeignet, um sämtliche Verbindungsstellen und Gewindestücke von Außenantennen gegen Verwitterung und Festfressen zu schützen. Preis der Tube mit 10 g Inhalt 60 Pfg. Herst.: Richard Hirschmann, Eßlingen/Neck.

Drehspannungswähler. Eine nette Lösung für den Netzspannungswähler weisen die Graetz-Empfänger des neuen Jahrganges auf. Eine kleine runde Preßstoffkapsel ist organisch mit dem Netztransformator zusammengebaut. Die Sicherung wird durch



eine Aussparung im Halterahmen in den Drehkörper eingedrückt. Der Pfeil (Bild) wird ohne Werkzeug nur mit Hilfe einer Geldmünze auf den gewünschten Spannungswert gedreht. Die Sicherung schnappt dann in die auf dem Umfang des Rahmens angebrachten Federkontakte ein. Durch diese Kombination von Sicherungshalter und Spannungswähler werden Bedienungsaufwand und Herstellungskosten herabgesetzt.

Funkentstörte Zündkerzen. Durch die Verwendung von Spezial-elektroden, hochwertigem Isoliermaterial und durch den Einbau eines temperaturfesten Siemens-Entstörwiderstandes ergeben diese Zündkerzen gute fahrtechnische Eigenschaften und gleichzeitig eine vereinfachte Entstörtechnik, da nur noch Verteiler und Zündspule entstört zu werden brauchen. Herst.: Nienburger Metallwarenfabrik Adolf Thies GmbH, Nienburg/Wes.

Werks-Veröffentlichungen

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

Grundig-Tonbandgeräte. Kurzbeschreibungen und Abbildungen der Tonbandkoffer TK 919 Record, TK 819 Record für zwei Geschwindigkeiten und TK 9 für eine Geschwindigkeit (9,5 cm/sec) enthält dieses achtseitige Falblatt. (Grundig-Radio-Werke, Fürth/Bayern.)

Alle sehen und hören begeistert Loewe-Opta. Die gesamten technischen Daten und die farbigen Abbildungen der Radio- und Fernsehempfänger enthält dieser Neuheitenkatalog 1954/55. Besonders ansprechend wirken die dargestellten eleganten Musikschränke (Loewe-Opta AG, Berlin und Kronach).

3-D-Ton. In Form eines zwölfseitigen Faltprospektes wird eine Kurzübersicht über das Blaupunkt-Programm der Raumklangserie gegeben (Blaupunkt GmbH, Hildesheim).

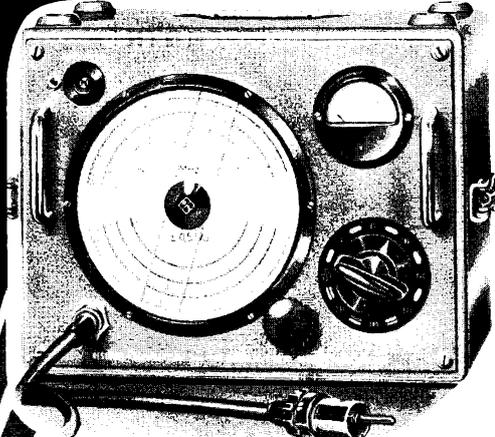
Meßgeräte für Rundfunk und Fernsehen. Auf acht Seiten im DIN A 5-Format werden alle für den Kundendienst in Frage kommenden Oszillografen, Messender, Wobbler, Signalverfolger, Spannungsmesser und Meßbrücken mit Daten und Abbildungen vorgestellt. Ein besonderes Blatt gibt die Preise mit Stand vom Oktober 1954 an (Deutsche Philips GmbH, Hamburg I).

Am Mikrophon: Nordmende. „Nicht nur Rundfunkempfänger ... auch Fernsehgeräte müssen trennscharf sein“, lautet der Titel des ersten Aufsatzes in Nr. 4/1954 dieser beliebten Hauszeitschrift. In klaren Worten wird auf diese Notwendigkeit hingewiesen und auf einige dadurch bedingte Eigenarten bei der Abstimmung von Fernsehempfängern aufmerksam gemacht. — Bedienung von Fernsehempfängern, Kundendienst, Antennentechnik und andere aktuelle Themen bilden den weiteren Inhalt des 16seitigen Heftes (Nordmende GmbH, Bremen-Hemelingen).

Mitteilungen für alle Tonbandfreunde. Nette Plaudereien aus dem Gebiet des Tonbandwesens, technische Hinweise auf Magnetophonbänder und Zubehör, enthalten diese von der BASF neu herausgegebenen Blätter (Bädische Anilin- & Soda-Fabrik, Ludwigshafen a. Rh.).

Der Philips-Kunde, Ausgabe B 5 / Oktober 1954. Aus dem vielseitigen, alle Fertigungsgebiete der Firma umfassenden Inhalt dieses Heftes sind für den Elektroakustiker und Funktechniker die Aufsätze über Schallabstrahlung bei Lautsprechern (Seite 6) und UKW- und Fernsehantennen (Seite 18) bemerkenswert (Deutsche Philips GmbH, Hamburg).

Fernsteuerung, die Krone des Modellsports. Dieses Preisblatt führt kurz eine Anzahl kompletter Fernsteuerungsanlagen, sowie Spezial-Zubehörteile, wie Relais, Kleinstmotoren, Schwingquarze usw. auf (Gottfried Brunnenkant, Heppenheim a. d. B., Postfach 105).



RESONANZ-FREQUENZMESSER
TYPE WAM

Frequenzbereich 30 ... 500 MHz
Fehlergrenzen ± 0,5 %
Empfindlichkeit 0,1 V an 150 Ω
Betriebsstromquellen nicht erforderlich



UHF-RESONANZ-FREQUENZMESSER
TYPE WAL

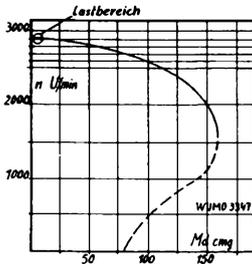
Frequenzbereich 500 ... 2500 MHz
Fehlergrenzen ± 0,08 ... ± 0,15 %
Empfindlichkeit 0,5 ... 1 V
Wellenwiderstand 60 Ω
Betriebsstromquellen nicht erforderlich

ROHDE & SCHWARZ

MÜNCHEN 9

Bitte verlangen Sie Datenblatt 4312 4321

WUMO-BERICHT AUS DER PHONOTECHNIK Nr. 10



Es ist heute üblich, den Plattenteller über unregelmäßige Wechselstrom-Asynchron-Motoren anzutreiben, obwohl an die Drehzahl-Konstanz hohe Anforderungen gestellt werden. Welche Leistung hat ein solcher Motor abzugeben?

Zur Überwindung der durch den Tonabnehmer erzeugten Reibung ist bei 10 g Auflagekraft und 78 U/min ungefähr eine Leistung zwischen 0,02 und 0,006 Watt erforderlich, je nachdem ob der Tonarm in den äußeren oder inneren Rillen läuft.

Die Verluste des Reibrad-Getriebes zwischen Motor und Plattenteller betragen etwa 0,03 Watt, so daß sich die gesamte benötigte Leistung im Mittel auf 0,033 Watt beläuft. Auf die zusätzlichen Schwankungen der Last zwischen inneren und äußeren Rillen darf der Motor nur geringfügig reagieren, weshalb er eine flach verlaufende Drehzahl-Drehmoment-Charakteristik besitzen muß.

Die WUMO-Motoren vom Typ 149 W sind so dimensioniert, daß die Drehzahl-Schwankungen vernachlässigbar klein bleiben, wie nebenstehendes Diagramm zeigt.

WUMO-APPARATEBAU G. M. B. H. - STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

Die Gefahr der Verwechslung

besteht besonders in der Elektro-Industrie bei den 1000 verschiedenen Schaltern, Geräten und Armaturen. **Selbstklebende TESA-Etiketten** erleichtern Ihnen die Arbeit und gewährleisten in jedem Falle eine gute Übersicht.

In 18 Größen im Bürobedarfshandel vorrätig.



T 520

P. BEIERSDORF & CO. A.-G. HAMBURG



fertigt erstklassige Schallplatten von Ihren Bandaufnahmen 9,5, 19, 38, 76 cm pro sec., auch Langspielplatten. Mitarbeit musikalischer Fachkräfte. Günstige Preise, Einzelanfertigung

*Im 1. Rang sind Sie
1955 auf jeden Fall*

wenn Sie mit uns zusammenarbeiten,

denn **Röhrenhersteller** im In- und Ausland beliefern uns

Importeure haben engen Kontakt mit uns

Großabschlüsse sichern Ihnen günstige Verdienstsparungen

notieren Sie bitte unsere neue Adresse und verlangen Sie unsere laufenden Angebote.

E. HENINGER · MÜNCHEN 15
Schillerstr. 14 · Abt. Elektronenröhren

- UKW- Basteln lohnt sich** mit preiswerten DREIPUNKT-Bauteilen
- Box 3 (Vorkr., ZW.-Kr., Osz. + ZF-Filt.) f. ECC 85 24.50
 - Zwergfilter BF 10 - 10,7 MHz (20x20x50) 3.20
 - Kombi-Filt. BF 12 - (10,7 + 468 kHz) m. Ferrit (35x70) 6.—
 - Ratio-Filter BF 11 D - kompletter Radiodetektor mit Germanium-Dioden 12.50
 - Zwergfilter BF 50 - 468 kHz, Res.-Widerst. ca. 300 kΩ (20x20x50) 3.20
 - ZF-Filt. B9, 468-485 kHz, Res.-Wid. ca. 400kΩ (30x65) 4.40
 - Schalter-Spulensätze KMLP 203 - Bandf.-Zweikreiser mit Trimmern 9.35
 - dto.-Sechskr. Nr. 603 m. Trimm. u. 2 Bandf. BF 7 18.—
 - Nr. 202-Bandf.-Zweikr. o. Schalt. KML (45x90) 6.—
 - Ferritor-A, abgesch. Ferrit-Anten., drehb., 200 φ 9.80
 - Tast-Aggr. TA 6, UK, K, M, L, P (15x12x6) vorabgeg. 22.80
 - Superior-Skala/B, sep. UKW-Abstimmung mit Extra-Skala, hochmodern 460x100 mm 24.50

UKW-Einbausuper, Zwerg in 6 Typ. f. W u. GW z. B. 86W (EC92/EF94/EBF80) m. Röhrr. 6 Mon. Gar. 65.—

Sämtliche Teile sofort lieferbar

Liste m. Schaltbeisp. u. Rab. gratis durch



DREIPUNKT-GERÄTEBAU
WILLY HUTTER, NURNBERG-O 17

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen



Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83



Radoröhren

europäische u. amerik. zu kaufen gesucht

Angebote an:

J. BLASI jr.
Landsbut (Bay.) Schließl. 114

Überzählige Bestände

Elektro-Radio-Leitungen, Maschinen- u. Schiffsbedarf, nur größere Posten kauft

„ERA“-Großhandel
Hamburg 39
Forsmannstraße 10-12

Spezial-Eingangs-Übertrager

für Zusatzeinrichtungen zum Rundfunkgerät ermöglichen, jeden Lautsprecher als Mikrofon auf Entfernungen bis 1000 m klar und deutlich zu betreiben (vgl. Funkschau Heft 23, Seite 500). **Preis 8.50 DM**

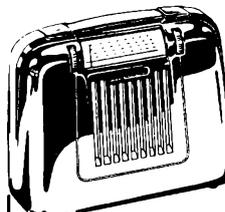
Josef Wilden, Lammersdorf, Kr. Monschau
Bau von Wechsel- und Gegensprech-Anlagen

Lautsprecher und Transformatoren

repariert in 3 Tagen gut und billig



K. G. SENDEN/Jllr



Unser Schlager 79.50
m. Batt., 4R5, 6Kr., Ferritant., 6 Mon. Garantie!

Zweitlautsprecher 17.50
25x25, 3W, Preßgeh. br. desgl. ellenbein 18.75

Saphir-Tonarm 19.80
1. Qual. auswechs. Dop-Saphir mit 10g Auflage

UKW-Einbausuper 49.50
Radiodet. EC 92 / EF 94 / EF 94, 2 Germ.-Dioden, Hohe Leistung

Versand ab 25.- portofr. Umtausch bei Nichtgel. Verlangen Sie Liste 55 gratis

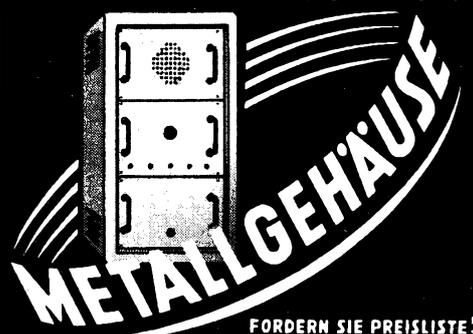


Fröhliche Weihnadlen allen unseren Versandkund.

SONDERANGEBOT!

Teilmontierte Magnetongeräte mit kompletten Teilen, pro Stück DM 55.- zu verkaufen. Zugschrift. u. Nr. 5460 K

FÜR INDUSTRIE UND BASTLER



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

Hersteller für FUNKSCHAU-Bauanleitungen · Preisliste anfordern!



Ch. Rohloff
Oberwinter b. Bonn

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

ELBAU-LAUTSPRECHER

Hochleistungserzeugnisse

Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen

Bitte Angebot einholen

LAUTSPRECHER-REPARATUREN

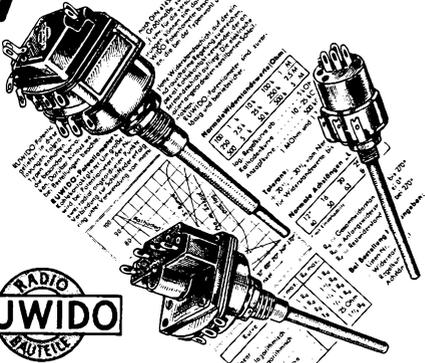
Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen (D. B. Patent erteilt).

Breiteres Frequenzband

Verblüffender Tonumfang

ELBAU-Lautsprecherfabrik
BOGEN/Donau

In **Fachkreisen** schätzt jeder..



**Potentiometer
Schichtdrehwiderstände**

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
WILHELM RUF K.G.
HOHENBRUNN bei MÜNCHEN



Warum machen Sie sich Sorgen?

Unser GRÜNER RADIO-KATALOG will Ihnen ja helfen!

Er kann es auch, denn mit seinen über 9000 Angeboten, die durch über 1000 eigene Abbildungen illustriert werden, sowie seinen Beschreibungen und Erläuterungen, ist er Deutschlands größter und bedeutendster Radio-Katalog und zugleich ein beliebtes Nachschlagewerk.

Bitte überzeugen Sie sich selbst und bestellen Sie den grünen Katalog zu nur 1.— DM Schutzgebühr. Der inliegende 1.— DM-Gutschein wird bei Warenkauf in Höhe von 20.— DM voll in Zahlung genommen.

Die Lieferung erfolgt - nur solange Vorrat reicht - gegen Voreinsendung von 1.25 DM oder per Nachnahme zu 1.80 DM.

Kostenlos erhalten Sie die Liste „Gelegenheiten in Meßgeräten und Röhren“.

**ARLT-RADIO-VERSAND
WALTER ARLT**

Berlin-Charlottenburg 5, Kaiser-Friedrich-Str. 18,
Telefon 3466 04/05

Berlin-Neukölln 5, Karl-Marx-Str. 27, Tel. 6011 04/05
Postcheck: Bln.-West 19737

Düsseldorf 5, Friedrichstr. 61a, Telefon 80 001,
Postcheck: Essen 373 36



RÖHREN

für Empfangs-, Sende- und alle Spezialzwecke
1500 verschiedene Typen
300 000 Röhren am Lager
5000 zufriedene Kunden
in aller Welt!

Hohe Qualität!
Übliche Garantie
Prompte Lieferung
Niedrige Preise

EXPORT - IMPORT

GERMAR WEISS
FRANKFURT-M MAINZERLANDSTR. 148

Allen verehrten Kunden und Geschäftsreunden
ein frohes Weihnachtsfest
und ein gesundes und erfolgreiches neues Jahr!

Radio Großhandlung HANS W. STIER
Berlin SW 29, Hasenheide 119

RESTPOSTEN: PREH - Drahtwiderstände						
Stück	Abmessungen	Ausführung	Widerstandswert	Belastung	Abgreifschelle	DM netto
208	180 x 30 mm	mit Befestigungswinkel	10 k Ω	ca. 70 Watt	mit 1 Stück	0.65
139	180 x 30 mm	mit Befestigungswinkel	7 k Ω	ca. 70 Watt	z. Teil m. 1 Stück	0.60
21	160 x 35 mm	oh. Befestigungswinkel	550 Ω	ca. 50 Watt	ohne	0.50
220	180 x 30 mm	mit Befestigungswinkel	800 Ω	ca. 70 Watt	mit 1 Stück	0.65
70	90 x 30 mm	mit Befestigungswinkel	300 Ω	ca. 50 Watt	mit 1 Stück	0.50
14	180 x 30 mm	mit Befestigungswinkel	12 Ω	ca. 70 Watt	ohne	0.60

ROBERT MERKELBACH K. G., Essen, Deutschlandhaus.
Lieferung ab Lager Essen. Zwischenverkauf vorbehalten.

**Radio-
bespannstoffe**

in div. Ausführungen
ab Lager lieferbar

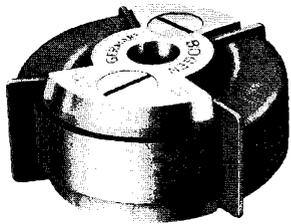
HERMANN BORGMANN
Weberei

Wuppertal-E., Hochstr. 71a/73



Kleine Berliner-
ganz groß!
nur 10 Pfg.

ROBERT KARST BERLIN SW 29



MAGNETTON-RINGKÖPFE

„NOVAPHON“-Standard-Köpfe
in bewährter Qualität ab Lager.

Ferner im ausführlichen Prospekt:
Magnetton-Kleinsköpfe, Köpfe nach
rundfunktechnisch. Bedingungen, Mehr-
kanal- und Ferritlöschköpfe für Techni-
ker, Industrie, sowie Funk und Film.
Wollg. H. W. Bogen, Spez.-Fabr. v. Magnettonköpfen
Berlin-Lichterfelde-West, Berner Str. 22



**Germanium-
Dioden**

...besser ...billiger
zum Beispiel Type
BN 6 DM 2.65

Rundfunk, UKW, Meßdetekt.
10 000 bewährt!

Ing. W. Büll (trüb. PROTON)
Platzweg vor München
Postscheckk. Münch. 810 08

Wir suchen

Meßsender, C- und L-Meßgeräte, Röhren-
voltmeter, Farvimeter, Phillips-Oszillo-
graphen und alle anderen Arten von
Labor-Meßgeräten.

Angebote unter Nummer 5478R erbeten

300 Röhren RV 2,4 P 45

85 Elektrometer-Trioden Type 5803

verkauft günstig gegen Gebot

Frießeke & Hoepfner, G. m. b. H.

Erlangen-Bruck



Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN

BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 66 33 64

Hochleistungs-Elektro-Kleinmotor

Gleichstr. 0,5 - 6 Volt 7 - 10 mA (Typ M70) 0,5 - 4,5
Volt 10 - 15 mA (Typ M71) Größe: 25 x 65 mm,
Gew. 65 g. läuft im Leerlauf an Normalbatterie
4,5 Volt über 500 Std. bei Belastung ca. 50 Std.
2-fach kugelgelagert. Bestens geeignet zum Antrieb
von Modellen, als Ruder- od. Steueromotor f. Funk-
fernsteuerungen usw. Einzelteile u. Zubehör f. Mo-
dell-Funkfernsteuerungen - Liste geg. Rückporto.

Friedrich Tröger, Kleintechnik, Fürstenfeldbruck, Aicher Str. 14

Für das Labor

Röhrenprüfgeräte

Vielfachmessgeräte
Leistungsmesser

Für den Ladentisch

NEUBERGER

FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE · MÜNCHEN T 25

Wir suchen zum baldigen Eintritt

Entwicklungs-Ingenieure und Konstrukteure

für Rundfunk- und Fernsehgeräte.
Herren die auf diesen Gebieten bereits über entsprechende Erfahrungen verfügen, geben wir den Vorzug.

Ferner mehrere jüngere

Ingenieure (TH oder HTL) sowie Techniker

für verschiedene interessante Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der HF-Technik in Rundfunk- und Fernsehgeräten.

Bewerbungen mit lückenlosem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild sowie mit Angabe der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermines erbitten wir an die Personalabteilung der

GRUNDIG

Radio-Werke, Fürth/Bay., Kurgartenstraße

Tüchtiger Rundfunkmechaniker

für Meisterbetrieb ins Allgäu (Nähe Lindau/Bodensee) gesucht.

Angebot unter 301 W

Techniker bzw. Schaltmechaniker

für Verdrahtung und Prüfung von Verstärkern und Studio-geräten gesucht.

Angebot unter Nr. 5481 E

KLEIN-ANZEIGEN

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Tonband-Spezialist ab 1. 1. 55 für einschlägige Konstruktionsaufgaben i. In- od. Ausland frei. Zuschr. unt. Nr. 5451 A

Meister der Radio- u. Fernsehtechnik, 27 J., ledig, Führersch. Kl. 3, in ungek. Stellg. sucht neuen Wirkungskr. bei Industrie oder Handel (auch Ausland). Angeb. unter Nr. 5464 B

VERKAUFE

Sonderposten in Meßgerät., Meßinstrumenten u. Röhren finden Sie in unserer kostenlosen Sonderliste.

Artl - Radio - Versand Walter Artl, Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Straße 27, Tel. 6011 04/05, Düsseldorf, Friedrichstraße 61a, Tel. 8 00 01

Gelegenheit! Lorenz-Draht.-Musiker Heimstudio Neupr. 1548.- DM kompl. netto 600.- DM sowie einige gebr. Fernsehger. billig. Hans Windels, Verden/Aller, Postfach 8

Decelith - K Tonfolien vk. STUDIOLA, Ffm.-1

Verk. Duoton-Magnetonphon 38/19 cm/sec. mit Koffer für DM 200.-. Zuschr. unt. Nr. 5470 H

Verkaufe Tonbandgerät AEG - AW 2 19/38 cm neuw. in Kofferausführung m. 2 Bänder und Mikrofon 580.- DM. Zuschr. u. 5468 W erb.

Funkschau - Jahrgänge 1946-53 u. Wuton-3-T.-Laufwerk billigst abzugeben unt. Nr. 5467 M

Verkaufe Philips Allwellenempfang. H2 L/7. 14 ÷ 20 000 m., 10 Bereiche (75.-). Angebote unt. Nr. 5466 T erbet.

Auflösung spottbillig: Radio- u. Tonb.-Ger.-Teile, Lautspr., Trafos, Motoren, Werkzeug u. viel. andere! Liste geg. Porto! Zuschr. unter Nr. 5450 E

Kleiner Posten Meßgeräte Multizet I, Stückpreis DM 68.-, zu verkaufen. Versand per Nachnahme. Rückgaberecht! W. Woida, Bremen I, Bruchhauserstraße 76

Verkaufe s. robusten Lichtprojektor 16 mm. Marke Ericsson. Verstärker u. Bel.-Einrichtung etwas reparaturbedürftig, daher s. preisgünstiges Angebot. Zuschr. an: Dipl.-Ing. R. Jacobi, Stuttgart-Wangen, Ludwig Blumstraße 8

Telefonadapter f. Telef. Verst. hochohmig, lautstark DM 8.- zu verk. Angeb. unt. Nr. 5404 G

Diktiergerät neuw. bis 2½ Std. Aufn.-Dauer, mit Mikr. DM 330.- zu verk. (noch m. Garantie). Angeb. unt. Nr. 5402 F

SUCHE

Suche AW 2 38/76 cm s gegen bar. Preisg. Eilangeb. unt. Nr. 5482 S

Meßsender, Röhrenprüfgerät und sonstige Prüfgeräte für Radio-reparat.-Werkstatt ges. Angeb. unt. Nr. 5471 H

Kfe. Radio-Röhr. v. a. C 1. LB 8, LK 199, LS 50, RL 12 P 50, P 700, 75 15, Stabis, Morsetasten, Kopfhörer sow. Restpost. TEKA, Weiden: Opf. 188

Radoröhr., Meßgeräte (Markenfabrik.), Meßinstr., Selengelechr. u. Platten, sowie größt. Posten Einzelteile kft. barzahlend. Artl Radio Versand, Düsseldorf, Friedrichstr. 61a, Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Str. 18, Neukölln, Karl-Marx-Str. 27

Radoröhren, Spezialröhr., Senderöhr. geg. Kasse z. kauf. gesucht. Krüger, München 2, Enhüberstraße 4

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Dringendst ein Frequenzmesser BC-221 gegen gute Bezahlg. ges. Angeb. an: Institut für physikalische Chemie der T.H. Aachen.

Meßinstrumente, Röhren Zubeh. Restposten-ankauf Atzertradio, Berlin SW 11

Suche dringend RS 383 RS 384. H. Siebert, Kiel. Kleiststr. 29

Gehäuse f. Grundig 246W ges. Zuschr. u. Nr. 5469 P

Schwabenland od. Köln v. Amateur dring. ges. Angeb. unt. Nr. 5465 F

Kaufe geg. bar jed. Posten Kurbelmaste KM 8 u. KM 9 unbeebeitet. Angeb. unt. Nr. 5463 Z

Elektro-Rundfunk-Geschäft m. Wohnung v. Elektromeister z. pachten od. kaufen gesucht. Angeb. unt. Nr. 5462 L

Gesucht altes Schaub-„Neckar“-Rundfunkgerät, Baujahr 1934/35. Zuschr. unt. Nr. 5483 H

VERSCHIEDENES

Tausche oder verkaufe Funkschau 47, 49, 50, 51, 52, Vademecum 47, 48, 1100 Widerst. div. Bastlermaterial. Zuschr. u. Nr. 5461 B erbeten

Antennenmaterial!

Prospekte werden auf Wunsch gern übersandt.
Fernseh-Dipol mit Reflektor und Direktor DM 20,50
Multizet I Meßgeräte neu, nur DM 68.-
UKW-Faltdip., Fensterbef. Blitzsch. 6 Isol. DM 6,50
UKW-Faltdipol, wie oben u. Stabantenne DM 7,70
UKW-V-Dipol, wie oben u. Stabantenne DM 8.-
UKW-Bananenst. DM -.09 - DM -.10 DM -.14
UKW-Flachkab. 300 Ω m DM -.22 Lupolen DM -.30

Versand per Nachnahme mit 3% Skonto.
W. Woida GrobH., Bremen I, Bruchhauser Str. 76

Für interessante Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der Elektronik (elektrische und magnetische Verfahren sowie Ultraschall) zur Anwendung in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung werden einige qualifizierte **TECHNIKER** gesucht.

INSTITUT DR. FÖRSTER, REUTLINGEN/WURTT.

Suche für meine modern eingerichtete Werkstätte jüngeren tüchtigen und selbständigen

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

für Werkstatt, Antennenbau und Verkauf. Führerschein Kl. 3 und engl. Sprachkenntnisse erwünscht.

Elektro SUNDER Radio - Fernsehen
Telefon 374 Neckarsulm b. Bahnhof

Namhaftes Werk der Elektro - Feinmechanik sucht zum schnellstmöglichen Eintritt

Leiter für die Arbeitsvorbereitung

Bewerbungen mit allen üblichen Unterlagen erbeten unter Nr. 5474 P

Wir suchen für Dauerstellung im Raum Köln - Wuppertal

Medaniker

für kommerziellen Gerätebau mit abgeschlossener Lehre und 2-3 jähriger Berufserfahrung.

Bewerbungen mit üblichen Unterlagen unter Nr. 5473 S

HF-Ingenieur

für Entwicklungsaufgaben der Funkempfangstechnik nach Karlsruhe gesucht. Industrieefahrung erwünscht.

Ausführl. Bewerbungen unt. Nr. 5479 G

Tüchtiger, technischer Verkäufer

in erster Linie für den Außendienst für Radio- und Fernsehgeräte von Funkberater-Betrieb in Ostniedersachsenstadt mit 40 000 Einwohnern gesucht. VW-Lieferwagen vorhanden. Bedingung: Ehrlich, fleißig, Führerschein III und ausreichende technische Kenntnisse für Beratung und Reparaturen beim Kunden. Bewerbungen unt. Nr. 5475 K

Selbst. Handelsvertreter

mit Rundfunk - Elektrovertretungen von namhafter Antennenfabrik für Baden-Württemberg gesucht.

Angebote erbeten unter Nr. 5472 A

Rundfunk-Techniker

mit FS-Industriepaxis, unabh. verkaufsgew., Referenz., Führersch., sucht Service- u. Verkaufstätigkeit im Handel zum 1. 1. 1955

Zuschriften unter Nr. 5480 S

Radiofachmann

25 Jahre, mit Anspruch auf LAG - Aufbaudarlehen, sucht tätige Teilhaberschaft in Radio-Elektro-Geschäft. Auch Einheirat angenehm.

Zuschriften unt. 5476 M

Rundfunk-Fernseh-Elektrogeschäft

in Nord-Württemberg (Kurstadt) aus familiären Gründen an schnell entschlossenen Fachmann zu verkaufen. Zweifamilien - Wohnhaus, Garage, Werkstätte u. Geschäftsräume kompl. eingerichtet. Erstklassige, sichere Existenz Jahresumsatz weit über DM 100 000.-. Erforderliches Barkapital DM 36 000.-. Angebote unter Nr. 5477 D

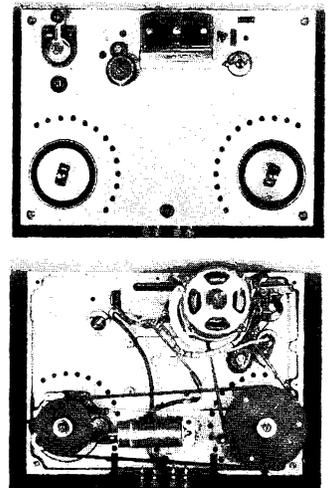


LAUTSPRECHER
Reparaturen

- schnell
- preiswert
- sauber

Tauchspulenkraftmikrofone
Tonabnehmer
eigene Schwingspulenzwickerei

LAUTSPRECHER-WERKSTÄTTEN-HOF/BAY
W. Koll AUGUSTSTR. 1





VOLLMER
MAGNETTONGERÄTE

VOLLMER-Magnettonlaufwerk-Chassis MTG 9 CH, für 19 - 38 - 76 cm/sec. Bandgeschwindigkeit. 1000 m Bandteller, Synchronmotor, schneller Vorlauf. Mit und ohne Köpfe kurzfristig lieferbar.

EBERHARD VOLLMER
Eblingen-Mettingen, Obertürkheimer Str. 23

Wollen Sie mehr verdienen?

Vertrauen Sie sich unseren altbewährten, seit vielen Jahren erprobten **Fernkursen** mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung an!

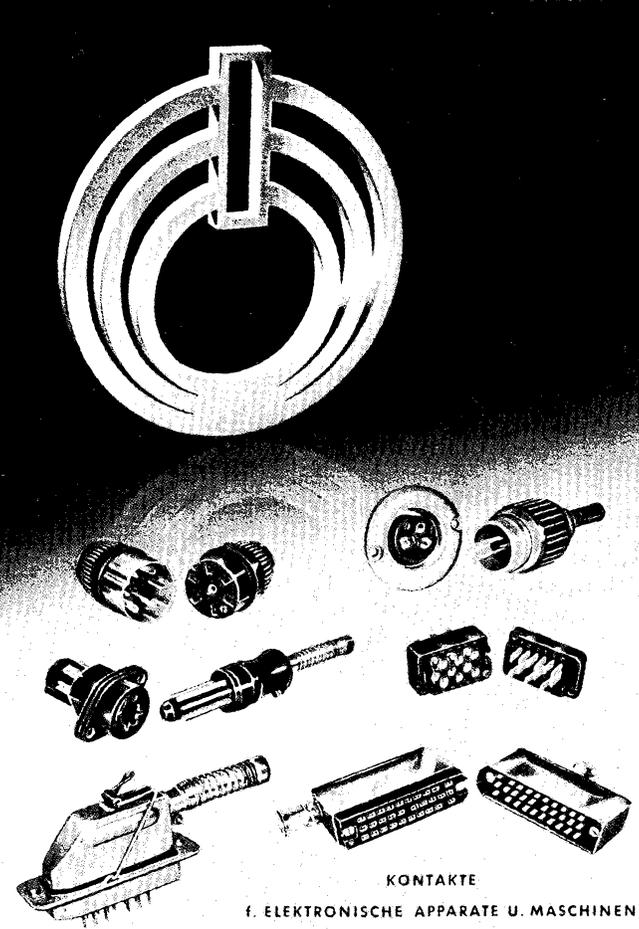
Sie können **wählen**; denn wir bieten Ihnen - ganz nach Wunsch - **Radiofernurse** für Anfänger, für Fortgeschrittene, ein **neuartiges Radiopraktikum**, viele Sonderlehrbriefe und

einen Fernseh - Fernkurs mit Selbstbau-Lehrgerät!

Fordern Sie kostenlosen ausführlichen Prospekt an!

Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.



KONTAKTE
f. ELEKTRONISCHE APPARATE U. MASCHINEN

TUCHEL-KONTAKT HEILBRONN/N

TEL.: 2389 u. 5890

FRANZIS-FACHBUCH-KARTEI Sachgebiet: **Meßtechnik (UKW)**

Autor: **Schiffel, Rudolf**, Dipl.-Ing., und **Woletz, Fritz**, Ingenieur

Titel: **Prüfsender für UKW-Empfänger**, Selbstbau und Selbsteichung UKW-Meßgeräte, Teil I

64 Seiten 11,7x17,5 cm, 57 Bilder, 7 Tabellen. Preis 1.40 DM
3. Auflage erschien August 1954 im Franzis-Verlag, München als Band 17 der Radio-Praktiker-Bücherei

Inhalt: Das Buch soll denen, die sich beruflich mit dem Prüfen, Messen und Reparieren von UKW-Empfängern befassen, die notwendigen Unterlagen geben, um sich mit relativ einfachen Mitteln ein Prüfgerät bauen zu können. Außerdem wurden die UKW-Oszillatorschaltung und ihr Aufbau sowie Bau und Anwendung einer Lecherleitung sehr ausführlich beschrieben, um in den für die Hochfrequenz Begeisterten Lust und Liebe für dieses Wellengebiet zu wecken. — Teil II erschien als Nr. 36 der RPB.

A. Die Oszillatorschaltungen bei UKW. B. Schaltung und Bauanleitung für einen 3-m-Prüfsender. C. Bau und Eichung eines Wellenmessers (dabei Bau und Anwendung einer Lecherleitung).

DK 621.317.799 : 621.396.62.029.62 (023.12)

FRANZIS-FACHBUCH-KARTEI Sachgebiet: **Fernsehempfang**

Autor: **Herrnkind, Otto Paul**

Titel: **Fernseh-Bildfehler-Fibel**

64 Seiten 11,7x17,5 cm, 50 Bilder. Preis 1.40 DM
2. Auflage erschien April 1954 im Franzis-Verlag, München als Band 51 der Radio-Praktiker-Bücherei

Inhalt: Die wichtigsten Bildfehler, die ein Fernsehempfänger aufweisen kann, werden in halbseitigen, detailreichen Schirmaufnahmen vorgeführt. Zu jedem Bildfehler werden Ursache und Abhilfe angegeben. So ermöglicht das Buch jedem Fernseh-Service-Techniker, aber auch dem interessierten Laien, Bildfehler richtig zu deuten und eventuell abzustellen.

Der Fernsehempfang und seine Grenzen. Bildfehler. Bildfehler-Ursachen. Bild-Regelmöglichkeiten. Einstellung des Bildes. Bildfehler-Beseitigung. Bildfehler-Zusammenstellung (Tabelle). Bilderteil mit 44 Schirmaufnahmen, die eine Auswahl aus rund 300 Aufnahmen darstellen, die von Ernst Schwahn angefertigt wurden.

DK 621.397.33 : 621.397.8 (023)

FRANZIS-FACHBUCH-KARTEI Sachgebiet: **Werkstattpraxis**

Autor: **Diefenbach, Werner W.**

Titel: **Bastelpraxis**. Einführung in die Selbstbautechnik von Rundfunkempfängern mit vielen praktischen Beispielen und Bauanleitungen für Detektor-, Geradeaus- und Superhet-Empfänger. **Teil I: Allgemeine Arbeitspraxis**.

64 Seiten 11,7x17,5 cm, 50 Bilder, 2 Tabellen. Preis 1.40 DM
1. Auflage erschien Dezember 1954 im Franzis-Verlag, München als Band 71 der Radio-Praktiker-Bücherei

Inhalt: Ein modernes, auf drei Bände angelegtes Radio-Bastelbuch (Teil II erscheint als Nr. 76, Teil III als Nr. 79 der Radio-Praktiker-Bücherei). Es ist besonders bestimmt, den Nachwuchs anzuleiten, und eignet sich außer für Liebhaber, Bastler und Amateure für die Lehrlinge der Radiowerkstätten. Teil I befaßt sich mit dem Werkzeug und den handwerklichen Arbeiten. I. Sinn und Zweck der Radiopraxis. II. Notwendiges Werkzeug. III. Einrichten eines Arbeitsplatzes. IV. Werkstoffe. V. Handwerkliche Arbeitsverfahren (Sägen, Feilen, Anreißen, Körnen, Biegen von Blechen, Bohren, Gewindeschneiden, Nieten, Löten usw.). VI. Selbstbau von mechanischen Einzelteilen und Zubehör.

DK 621.396.6 : 338.41 : 374 (023.11)

FRANZIS-FACHBUCH-KARTEI Sachgebiet: **Kristalloden**

Autor: **Mende, Herbert G.**, Beratender Ingenieur

Titel: **Rundfunkempfang ohne Röhren**. Vom Detektor zum Transistor.

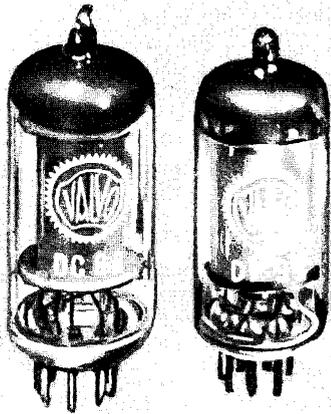
128 Seiten 11,7x17,5 cm, 94 Bilder, 12 Tabellen. Preis 2.80 DM
4. erweiterte Auflage erschien Oktober 1954 im Franzis-Verlag, München, als Band 27/27a der Radio-Praktiker-Bücherei

Inhalt: Das Buch gibt eine Darstellung des gesamten Kristalloden-Gebietes (Germanium-Dioden und Transistoren) in physikalischer, technologischer und anwendungs- bzw. schaltungstechnischer Hinsicht, behandelt aber auch die anderen Elemente eines röhrenlosen Empfangs: Kristalldetektoren, magnetische und dielektrische Verstärker, einschlägige Antennen und Lautsprecher. Gegenüber der 3. Auflage wurde der Umfang verdoppelt.

Detektoren und Kristalldioden (Wirkungsweise, Ausführungsformen, Konstruktions- und Herstellungsfragen). Schaltungstechnik der Detektoren und Kristalldioden. Varistoren. Transistoren. Schaltungstechnik der Transistoren (Besprechung aller Stufen). Vom sachgemäßen Umgang mit Kristalloden. Andere röhrenlose Schaltungsbausteine. Besondere Probleme des röhrenlosen Rundfunkempfangs. Geschichtliches.

DK 621.396.621.57/59 : 621.375.3/5 (023.12)

Bitte schneiden Sie diese Karten aus, sie ergeben eine praktische Fachbuchkartei. Fast jede FUNKSCHAU bringt auf dem Umschlag einige solcher Literatur-Karten - es werden alle FRANZIS - Neuerscheinungen und auch wichtige ältere Bücher behandelt.



Zwei neue 25 mA Röhren für AM/FM-Batterie-Empfänger DC 96 · DF 97



Vorläufige Technische Daten:

Heizung:

Direkt durch Gleichstrom;
Serien- oder Parallelspeisung:
 $U_f = 1,4 \text{ V}$ $I_f = 25 \text{ mA}$

DC 96

Betriebsdaten als selbstschwingende UKW-Mischröhre:

U_a	=	85	V
R_{av}	=	10	k Ω
R_g	=	0,1	M Ω
$U_{osz} (R_g \cdot I_g)$	=	5,0	V
I_a	=	1,7	mA
I_g	=	50	μA
S_c	=	350	$\mu\text{A/V}$
$r_e (f = 100 \text{ MHz})$	=	ca. 13	k Ω

DF 97

Betriebsdaten als ZF-Verstärker:

U_a	=	85	V
U_{g2}	=	67	V
R_{g2}	=	27	k Ω
U_{g1}	=	0	V
I_a	=	1,52	mA
I_{g2}	=	0,68	mA
S	=	750	$\mu\text{A/V}$
R_i	=	0,53	M Ω
μ_{g2g1}	=	18	

Betriebsdaten als AM-Mischröhre:

U_a	=	85	V
U_{osz}	=	12	V _{eff}
R_{g3}	=	300	k Ω
U_{g2}	=	50	V
R_{g2}	=	47	k Ω
U_{g1}	=	0	V
I_a	=	600	μA
I_{g2}	=	740	μA
S_c	=	220	$\mu\text{A/V}$
R_{ic}	=	0,45	M Ω

Das Streben nach immer kleinerem Strombedarf der Röhren für Reiseempfänger und andere tragbare Geräte hatte zur Schaffung der 25 mA Röhren der D 96 Serie geführt. Sie bestand bisher aus den Typen DAF 96, DF 96, DK 96 und DL 96.

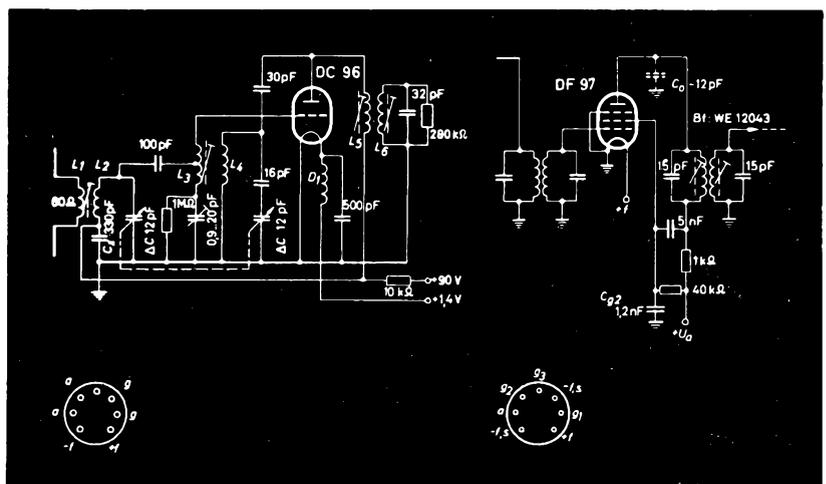
Diese Serie ist jetzt für den UKW-Empfang durch zwei weitere 25 mA Röhren ergänzt worden, die DC 96 und die DF 97.

Die DC 96 ist eine selbstschwingende additive UKW-Mischtriode. Die regelbare Pentode DF 97 kann sowohl in FM-ZF-Verstärkerstufen als auch in multiplikativen Mischstufen eingesetzt werden. Durch Einführung dieser beiden Röhren lassen sich jetzt reine 25 mA Batterie-Empfängerschaltungen für den AM/FM-Betrieb auslegen, ohne daß man dabei wie bisher auf Röhren der 50 mA Serie zurückgreifen müßte.

Die Verwendung der DC 96 erfolgt analog den bereits von Netzempfängern her bekannten und bewährten Schaltungen in selbstschwingenden Mischstufen. Eine solche Schaltung ist als Beispiel in untenstehender Abbildung gezeigt. Der Vorkreis wird in dieser Schaltung durch die Mischstufe mit etwa 10 k Ω bedämpft. Mit einer 60 Ω Antenne ergibt sich für die ganze Stufe ungefähr eine 42fache Verstärkung bei einer Rauschzahl von ca. 20 kT₀.

Die DF 97 als 10,7 MHz ZF-Verstärkerröhre zeigt die zweite Abbildung. Die Stufe arbeitet mit C_{ag1}-Neutralisation, wobei die Anodenrückwirkung über C_{ag1} in einer Brückenschaltung mit C_o, C_{g2g1} und C_{g2} reduziert wird.

Bei Verwendung als multiplikative Mischröhre für den AM-Empfang wird die Oszillator-Spannung dem 3. Gitter zugeführt. Als Oszillator kann die DC 96 herangezogen werden.



ELEKTRO SPEZIAL
G M B H

HAMBURG 1
MÜNCKEBERGSTRASSE 7