



JAHRGANG

Funkschau

1. April-Heft
1953 Nr. 7

MIT FERNSEH-TECHNIK

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



Aus dem Inhalt:

- Entwicklungstendenzen beim Autosuper 113
 Aktuelle FUNKSCHAU 114
 Betriebserfahrungen mit UKW-FM-Autofunk-Anlagen 114
 Neue Autoempfänger 115
 Die Permeabilitätsabstimmung kann Vorteile bieten 117
 Neue Spezialröhren für Meßzwecke 118
 Telefunken - Katodenstrahlröhren für Meßzwecke 119
 Was in keiner Funkwerkstatt fehlen darf: Ein Gerät für die Isolationsprüfung von Kondensatoren 121
 Funktechnische Fachliteratur 122
 UKW-Hf-Verstärker — nachträglich eingebaut 123
 Die interessante Schaltung: Einfacher Zweitempfänger — Einfache Phasenumkehrschaltungen für Gegentaktverstärker 124
 Aus der Welt des Kurzwellenamateurs:
 Genaueres Arbeiten mit dem Frequenzmesser BC 221 125
 Netzgerät für tragbare Amateur-Kleinsender 126
 Umlenkantennen für die Fernsehversorgung 127
 Neue Fernsehempfänger 128
 Einführung in die Fernseh-Praxis 40. Die Abtaster 129
 Vorschläge für die Werkstatt-praxis: Absorbieren von Hf-Litze; Antennenabstimmung beim UKW-Empfang; UKW-Bandkabel als Lautsprecherleitung; Abgleichen von Festkondensatoren 131

Die INGENIEUR-AUSGABE

enthält außerdem:

ELEKTRONIK Nr. 3

Unser Titelbild: Die Beamten eines Polizei-Funkfahrzeuges der Verkehrstreifen-Gruppe haben auf ihrer Dienstfahrt eine brennende Scheune entdeckt. Ober Polizeifunk wird die Feuerwehralarmiert. (Aufnahme: BBC)

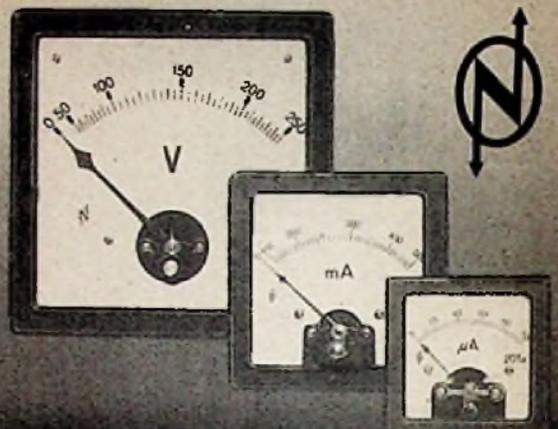
Kauf

laufend

**Kommerzielle Geräte
mit Zubehör**

**BC 312 BC 191
BC 342 BC 375
SCR 284 EZ 6
SCR 300 Fu G 101 A**

**HOCHFREQUENZ GERÄTEBAU
HECHINGEN/Hohenzollern, Firstgasse 13**



Elektrische Meßinstrumente
in quadratischer Form

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

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

NEUBERGER

JOSEF NEUBERGER · MÜNCHEN B 25 · Fabrik elektrischer Meßinstrumente

PERTRIX
BATTERIEN HABEN
WELTRUF



PERTRIX-UNION G.M.B.H. FRANKFURT/M.

370012



*ein Qualitätsbegriff für
Sicherheit und Leistung*

ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

PAPIER-KONDENSATOREN



DRAEGER · G.M.B.H. LÜBECK

PHILIPS



[Handwritten signature]

FERNSEH-SERVICE

mit

- PHILIPS** Bildmustergenerator GM 2887
- PHILIPS** Signalverfolger GM 7628
- PHILIPS** Universal-RV-Meter GM 7635
- PHILIPS** Fernseh-Service-Oszillograph GM 5659

Jahrzehntelange Erfahrungen kommen Ihnen zugute!

DEUTSCHE PHILIPS GMBH

HAMBURG I



Graetz

FERNSEHGERÄT F 6

Ein Hochleistungsempfänger mit 18 Röhren, einschl. der Grauglasbildröhre 290x220 mm, 1 Kanal (beliebig wählbar); kann bei Bedarf auf 4 Kanäle erweitert werden. 9 Kreise für Bild, + 3 Kreise für Ton, eingebaute Antenne, Allstrom 220 V, Außenmaße: 410 mm hoch / 475 mm breit / 455 mm tief.

Durch höchstmögliche Betriebssicherheit werden unnötige Service-Schwierigkeiten vermieden

Preis für 1-Kanal-Ausführung DM 948.-
Preis für 4-Kanal-Ausführung DM 978.-

z. Zt. der billigste Fernsehempfänger in der Bundesrepublik

GRAETZ KG · ALTENA (WESTF.)

Preis und Sparschaltung

des **BRAUN** 100B

4 Röhren 6 Kreise Batterie-Koffer Super im Kleinstformat

entscheiden den Umsatz



DM **99.50** o.B.

Sparschaltung steigert Wirtschaftlichkeit um ca. 50 %
Fordern Sie unseren Spezialprospekt

Bentron

elektrisches Megafon

Ohne Verstärker

Ohne Röhren

Ohne Akkumulator



Billig im Preis
Große Reichweite
Spezial-Mikrofon mit Druckkammer-Lautsprecher
Als Stromquelle vier normale Taschenlampenbatterien
Gewicht 2 kg
Einfache Bedienung durch Druckschalter

INTRACO GMBH · MÜNCHEN 15
LANDWEHRSTRASSE 3

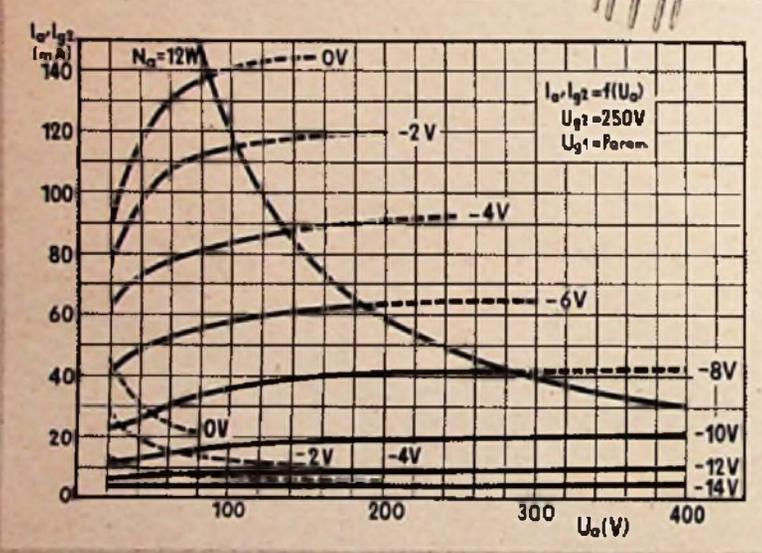
TELEFUNKEN - RÖHREN - FOR ALLE DIE RUNDFUNK HÖREN

TELEFUNKEN EL84

5,5 Watt Sprechleistung im A-Betrieb
bzw. 12,5 Watt im Gegentaktbetrieb -
bei kleiner Gitterwechselspannung in-
folge hoher Steilheit - sind die Merk-
male dieser neuen Röhre im modernen
Pico-9-Kolben



HOCHLEISTUNGS-
ENDPENTODE
9STIFTIGE PICORÖHRE



Heizspannung	6,3V
Heizstrom	760 mA
Anodenspannung	250 250 V
Schirmgitterspannung	250 200 V
Gittervorspannung	-7,5 -6 V
Kathodenwiderstand	140 160 Ω
Anodenstrom	48 34 mA
Steilheit	11 10 mA/V
Innenwiderstand	50 55 kΩ
Außenwiderstand	5,2 7 kΩ
Sprechleistung	5,3 3,8 W

Gegentakt-A-Betrieb-AB-Betrieb	
Anodenspannung	250 250 V
Schirmgitterspannung	250 250 V
Kathodenwiderstand pro Röhre	135 200 Ω
Anodenstrom pro Röhre	48 37 mA
Außenwiderstand von Anode zu Anode	7 7 kΩ
Sprechleistung	12 12,5 W
Klirrfaktor	6 7,5 %

TELEFUNKEN - RÖHREN - FOR ALLE DIE RUNDFUNK HÖREN

Entwicklungstendenzen beim Autosuper

Wußten Sie eigentlich, daß zum Betrieb eines Autoempfängers eine Zusatzgenehmigung erforderlich ist? Sie kostet 50 Pfennig monatlich extra neben Ihrer Rundfunkgebühr von 2 DM. Schwarzhören ist hier schwierig, denn die Autoantenne verrät Ihren Autoempfänger bei jeder Verkehrskontrolle.

Die Zahl der Zusatzgenehmigungen läßt sich natürlich auch statistisch erfassen, und sie ergibt für die letzten drei Jahre die unten dargestellte Kurve. Diese zeigt einen imponierenden Anstieg und verspricht auch für das laufende Jahr einen weiteren Zuwachs. Rund 30 000 Empfänger betrug die Zunahme bisher in jedem Jahr. (Die Produktionszahl liegt natürlich höher; sie betrug 1952 über 55 000).

Aber ist denn das wirklich so bedeutend? Im Heimgerätebau wird diese Zahl oft von der Jahresauflage nur eines Gerätetyps einer einzigen Firma erreicht. 50 000 bis 60 000 Autoempfänger sind für die Gesamtindustrie nicht viel. Und von diesem kleinen Kuchen will sich mindestens ein halbes Dutzend Gerätefirmen eine möglichst große Scheibe abschneiden. Das ergibt relativ kleine Serien und zwingt zu schärfster Rationalisierung. Das bedeutet, daß bei der Konstruktion eines Autosupers unbedingt Einbaumöglichkeiten für alle Wagentypen vorzusehen sind. Läßt sich das Gerät infolge seiner äußeren Form in einige Wagenmodelle nicht einbauen, so beschneidet man sich selbst den Absatzmarkt.



durchzubilden und allen überflüssigen Aufwand wegzulassen. Der Autosuper soll kein Übersee-Empfänger sein, sondern zur Unterhaltung dienen und leicht zu bedienen sein. Es genügt also, sich auf wenige ausgewählte Bereiche zu beschränken, jedoch wird die Handhabung durch Stationsdrucktasten erleichtert. Selbst in den unteren Preislagen wird hierauf kaum verzichtet. Ein Autoempfänger ohne Stationsdrucktasten dürfte heute ebenso wenig Anklang finden wie ein Heimempfänger ohne Bereichsdrucktasten.

Fortlassen überflüssigen Aufwandes und kleine Abmessungen des Empfangsteiles führen fast allgemein zu ganz einfachen Ziffernskalen. Wer kann sich schon während der Fahrt um Stationsnamen auf der Skala kümmern! Ein kurzer seitlicher Blick muß ungefähr die Zeigerstellung erkennen lassen, einstellen wird man nach Gehör auf das Programm, das gerade gefällt. Schaltungstechnisch bevorzugt man bei den neuen Autoempfängern induktive Abstimmensysteme. Die Kapazität kann dann in den Schwingkreis einbezogen und die Antenne relativ günstig angepaßt werden. Eine HI-Vorstufe ist meist aperiodisch an die Mischröhre gekoppelt. Sie dient vorwiegend dazu, um die Regeleigenschaften zu verbessern. Bei den Drucktastensystemen scheinen die Konstrukteure gleichmäßig teils zu elektrischen, teils zu mechanischen Anordnungen hinzuneigen. Geräte, die für kleine und mittlere Wagen bestimmt sind, enthalten eine Eintastendstufe, für große Wagen und Omnibusse werden Gegentaststufen vorgesehen.

So stellen sich also die neuen Autoempfänger vor: Äußerlich klein, einfach zu bedienen, mit klaren übersichtlichen Skalen und Stationsdrucktasten. Innerlich sind sie besonders auf die Eigenarten des Autoempfängers gezüchtet mit günstiger Anpassung an die kleine Antenne, mit guten Regeleigenschaften für die stark schwankenden Empfangsspannungen, ferner rüttelsicher und temperaturfest. Sie werden damit immer mehr von einem Luxusgegenstand zu einem selbstverständlichen Bestandteil des Kraftwagens.

Limann

Eindrücke aus Frankfurt

Der Besuch der Internationalen Automobil-Ausstellung in Frankfurt/Main, auf der Becker, Blaupunkt, Philips, Telefunken und Wandel & Goltermann durchweg mit neuen Autoempfängern vertreten waren, vermittelte den Eindruck, daß der Autoempfänger mehr und mehr zum Zuge kommt. Wegweisend dürfte der Entschluß von Opel sein, den neuen „Olympia-Rekord“ zu einem erstaunlich geringen Mehrpreis mit eingebautem Empfänger zu liefern. Dieser Mehrpreis liegt unter dem Ladenpreis des betreffenden Empfänger-Typs, Antenne, Entstörmung und Einbau gar nicht gerechnet. Wenn dieses Angebot vom Einzelhandel mit einem Empfänger auszurüsten. Das ist eine Entwicklung, die nicht aufzuhalten ist und die im Gesamtinteresse des Fachs nur begrüßt werden kann. Vor allem wird sie zur Folge haben, daß auch die Besitzer älterer Wagen oder solcher, die keinen fabrikmäßig eingebauten Empfänger aufweisen, ihre Fahrzeuge nachträglich mit Autoradio versehen.

Im übrigen gehört die Zukunft dem Empfänger kleiner Abmessungen (siehe die Ausführungen a. S. 115 dieses Heftes), dessen Empfangsteil sich wie die bisherigen Bedienungsgeräte ins Armaturenbrett einbauen läßt, der mehrere Sender-Drucktasten besitzt und der mit Hilfe geeigneter Masken an alle gängigen Wagentypen angepaßt werden kann. Diese Geräte haben auch sehr gute Export-Chancen, wie ein kürzlich an Telefunken gegebener Auftrag auf 4000 Empfänger beweist, die mit Hilfe von Masken, die im Besteller-Land gefertigt werden, in alle dort laufenden Wagen eingebaut werden können.

So dürfen die Aussichten des Autoempfängers zur Zeit recht optimistisch beurteilt werden, und es ist zu hoffen, daß die nebenstehend dargestellte bisherige Entwicklung, die nicht gerade stürmisch zu nennen ist, einer künftigen wesentlich stärkeren Nachfrage Platz macht. Das ist auch deshalb zu erwarten, weil der Autoempfänger eine konstruktive Form gefunden hat, die wohl für lange Zeit als endgültig anzusehen ist.

Schw.

In seinen geliebten Bergen verunglückte am Sonntag, 15. März 1953 durch eine Lawine

HERR GERHARD MAYER

Juniorchef der G. Franz'schen Buchdruckerei und des Franzis-Verlages

im Alter von 29 Jahren. Nachdem wir erst vor acht Wochen seinen Valer zur letzten Ruhe geleiteten, ist der Verlust dieses jungen, blühenden Lebens, das zu den schönsten Hoffnungen berechtigte, für uns besonders schmerzhaft. Wir verloren in ihm unseren jungen, vorbildlichen Chef und unseren besten Freund, einen Menschen, der trotz der Arbeitslast und Verantwortung, die sehr früh auf seine Schultern gelegt wurden, von natürlich frohem Wesen und voller persönlicher Anteilnahme an jedem einzelnen Mitarbeiter blieb.

Wir werden in seinem Sinne weiterarbeiten und ihn immer in unserm Herzen behalten.

G. FRANZ'SCHE BUCHDRUCKEREI G. EMIL MAYER
UND FRANZIS-VERLAG

AKTUELLE FUNKSCHAU

117 Fernseh-Teilnehmer im Bundesgebiet

Am 1. März zählte die Deutsche Bundespost 117 gebührenzahlende Fernsehteilnehmer. Da die Industrie mindestens 3000 Fernsehempfänger verkauft hat, ist anzunehmen, daß die wirkliche Zahl der Teilnehmer wesentlich höher ist. Wahrscheinlich ist eine Meldung vieler „Fernseher“ deshalb noch nicht erfolgt, weil man allgemein mit einer Gebührenherabsetzung oder richtiger mit einer Kombination der Fernseh- und Rundfunkgebühr rechnet. Dahingehende Vorschläge sind wiederholt sowohl von der Industrie als auch von vielen Rundfunksachverständigen, unter anderem dem Arbeitskreis für Rundfunkfragen, gemacht worden. Leider hat sich die Bundespost bisher nicht entschließen können, der vorgeschlagenen Lösung, für eine Rundfunk- und Fernsehteilnahme zusammen 5 DM Monatsgebühr zu berechnen, zuzustimmen. Hoffen wir, daß dies bald geschieht, denn eine solche kombinierte Gebühr wäre gerade für die Sommermonate ein wichtiger Anstoß.

Dipol mit Plexiglashaube und Heizung

Die Dipole in den Parabolspiegeln der Fernschleifstrecke sind durch Hauben aus Plexi-

Betriebserfahrungen mit UKW-FM-Autofunk-Anlagen

Der seit sieben Monaten in München bestehende Funk-Taxi-Dienst gab Gelegenheit, Erfahrungen zu sammeln, die auch für ähnliche Autofunk-Anlagen wertvoll sein werden, um einen reibungslosen Ablauf des Betriebes sicherzustellen.

Aus organisatorischen Gründen entschied man sich für den Münchener Funk-Taxi-Dienst zum Wechselsprechbetrieb. Er genügt, wie ausländische Erfahrungen, vor allem in den USA, zeigen, den Bedürfnissen des privaten Autofunks vollauf. Zugleich erlaubt das Wechselsprechprinzip die Verwendung besonders einfacher Anlagen, da hier dieselbe Antenne abwechselnd an den Sender bzw. Empfänger geschaltet wird, während beim Gegensprechen die ortsfeste Station normalerweise mit zwei Antennen ausgerüstet und bei der Fahrzeugstation eine Frequenzweiche benötigt wird, um Sender und Empfänger an der gleichen Antenne betreiben zu können. Die Frequenzweiche verursacht jedoch — auch bei geschicktestem Aufbau und sorgfältigster Abstimmung — stets Verluste in der Größenordnung von 30%. Der Zwang, während des Hörens den Sender abzuschalten, wirkt sich vorteilhaft auf die Stromquelle aus, die beim Senden die zwei- bis vierfache Energie gegenüber der Bereitschaftsstellung (Empfänger voll eingeschaltet, Sender vorgeheizt) liefern muß. Das Telefonieren mit den Wechselsprechanlagen erforderte für die Fahrer der Münchener Funk-Taxis nur einige Minuten Übung und klappte dann einwandfrei.

Die Funk-Taxis sind durchgehend im Einsatz. Die hierdurch bedingte hohe Beanspruchung der Funksprechgeräte und die Forderung, ohne nennenswerte Ausfallzeiten mit ihnen arbeiten zu können, machte einen regelmäßigen sorgfältigen Überholungsdienst notwendig. Zu diesem Zweck wurde eine eigene Funkwerkstatt eingerichtet, in der die meisten Reparaturen und Abgleicharbeiten sowie Messungen, Röhrenprüfungen usw. ausgeführt werden können. Die in bestimmten Abständen notwendigen Betriebskontrollen an den Geräten können im eingebauten Zustand vorgenommen werden. Hierzu wird ein Mikroamperemeter, dessen Nullpunkt in der Skalenmitte liegt, mit den Meßbuchsen der Geräte verbunden. Zu den Meßbuchsen gehört ein Umschalter, der die zu messenden Spannungen und Ströme an die Meßbuchsen legt. Einige der Meßwerte geben Aufschluß darüber, ob die betreffende Stufe richtig abgeglichen ist, so daß kleine Korrekturen der Abstimmung sofort vorgenommen werden können. Der Nullpunkt des Instrumentes wurde in die

Skalenmitte gelegt, um auch die Diskriminatorkurve kontrollieren zu können. Neben diesen Messungen umfaßt die Betriebskontrolle an den Fahrzeuganlagen die Zustandsprüfung der Kabel, Stecker und Antennen. So können kleinere Schäden rechtzeitig erkannt und behoben werden.

Fernseh-Betrieb in Schweden

Schwedische Fernseh-Versuchssendungen werden am 1. Juli von Stockholm und Upsala aus eröffnet. Ein weiterer Sender ist für Göteborg geplant. Gesendet wird nach der europäischen 625-Zeilen-Norm.

Dr.-Ing. e. h. Heinz Thörner

Dipl.-Ing. Heinz Thörner, Vorstandsmitglied und erster Vorsitzender des VDE, wurde von der Technischen Hochschule Darmstadt in Anerkennung seiner Verdienste um den Wiederaufbau und die Weiterentwicklung der deutschen Elektroindustrie die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber verliehen.

Dr.-Ing. W. T. Runge an die Technische Universität Berlin berufen

Dr.-Ing. W. T. Runge, dem seit vielen Jahren die gesamte Entwicklung auf dem Gebiet der Hochfrequenz- und Nachrichtentechnik bei

Skalenmitte gelegt, um auch die Diskriminatorkurve kontrollieren zu können. Neben diesen Messungen umfaßt die Betriebskontrolle an den Fahrzeuganlagen die Zustandsprüfung der Kabel, Stecker und Antennen. So können kleinere Schäden rechtzeitig erkannt und behoben werden.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß Röhrendefekte ziemlich selten sind. Die meisten Röhren, durchweg normale Rundfunk-Empfängerröhren, werden erst nach mehreren tausend Betriebsstunden wegen zu geringer Emission ausgeschieden. Die bei den Fahrzeugstationen zur Erzeugung der Sender-Anodenspannung eingesetzten rotierenden Umformer sind erheblich stärker gefährdet. Schäden an den Umformern entstehen meist durch Windungsschluß infolge der häufigen Anlaufstromstöße. Mit den verwendeten Fabrikaten wurden unterschiedliche Erfahrungen gemacht. Sie zeigten, daß bei der Dimensionierung der Umformer die Stoßbelastung leicht unterschätzt wird und daher die bei manchen Typen zu schwache Wicklung über kurz oder lang durchbrennt. Aber auch bei richtiger Dimensionierung aller Teile können geringfügige Beschädigungen der Lackisolation bei der Fertigung einen frühzeitigen Ausfall des Umformers verursachen. Die Erzeugung der Empfänger-Anodenspannung in den Fahrzeugstationen erfolgt durch Zerkhacker, und zwar bei einigen Geräten durch synchrone Zerkhacker mit Wiedergleichrichtung, bei den anderen durch gewöhnliche Zerkhacker mit Röhrengleichrichter. Störungen der synchronen Zerkhacker waren relativ häufig, während sich die gewöhnlichen Zerkhacker gut bewährt haben. Wichtig ist die Erkenntnis, daß Zerkhacker vornehmlich durch Funkenbildung an den Kontakten defekt werden, und zwar tritt die Funkenbildung besonders beim Einschalten der Empfänger auf, da zu Anfang die Kontakte überwiegend induktiv belastet sind.

Um auch in Störungsfällen den Funkbetrieb nicht unterbrechen zu müssen, verfügt der Funk-Taxi-Dienst München über Reserveapparaturen, die bei Bedarf schnell eingesetzt werden können.

Rückschauend kann gesagt werden, daß sich der Taxi-Funk in München nach Überwindung einiger anfänglicher Schwierigkeiten bewährt hat und heute als vorbildlich gelten kann. Die Zentrale kann die Wagen jederzeit im ganzen Stadtbezirk erreichen und zu wartenden Fahrgästen dirigieren oder Meldungen der Fahrer über besondere Vorkommnisse entgegennehmen.

H. Lüdje

Das neue RADIO-MAGAZIN

Nr. 4 des RADIO-MAGAZIN erschien Anfang April mit folgendem Inhalt:

Auto- und Reiseempfänger mit UKW — Fernsehen in Deutschland und in der Welt — Der Regieaun, Knotenpunkt der Fernseh-technik — Vorführung von Fernsehempfängern, eine Antennenfrage — Neue Fernsehgeräte — Magnetbänder als Fernsehbildkonserven — Fernsehbrief aus Hamburg — Rias auf 300 kW verstärkt — Zur Entwicklung des AM-Superhets — Elektrisches Musikinstrument ohne Röhren — Breitband-Wiedergabe, kritisch betrachtet — Über die Reparatur elektronischer Geräte — Hörhilfen „nach Maß“ — Metallsuchgeräte, Wirkungsweise und Schaltungstechnik — Leitungs-Installation, ungeeignet aber nicht unangenehm — Ein Reisegerät mit UKW-Bereich — Von neuen Autoempfängern: Der Abstimmtell des Telefunken-Autosuper; Blaupunkt-Autosuper-Druckastentwähler; Philips-Autosuper nach dem Baukastenprinzip — Neue Empfänger: Kaiser-Sonate W 950 — Weltempfänger.

Schallplatte u. Tonband: Magnettontragung für Lehrer — Das Tonbandgeheimnis — Schallplattenschonung beim Vorführen — Neuartiges Tonbandverfahren für den Schmalfilmamateur — Schallplatten-Kritik — Tontechnischer Briefkasten.

Bezug durch Post, Buch- u. Fachhandel und durch den Verlag. Preis je Heft 1 DM, Abonnement für ein Vierteljahr 3 DM zuzügl. 6 Pf. Zustellgebühr.

Telefunken untersteht, hat eine Berufung als Honorar-Professor an die Technische Universität Berlin angenommen. Er wird über ausgewählte Kapitel aus der drahtlosen Nachrichtentechnik lesen.

Das kannen wir doch schon längs!

Die Bell-Telefongesellschaft in Amerika steht im Begriff, ein Telefonsystem einzuführen, bei dem das Fernsehbild des Gesprächspartners übertragen wird. Die erste Versuchslinie soll zwischen New York und Philadelphia in Betrieb genommen werden. Bekanntlich bestand eine solche Einrichtung in Deutschland bereits vor dem Kriege zwischen den Städten Berlin und Leipzig.

Rundfunk in der Volkswagenstadt

Die Volkswagenstadt Wolfsburg ist die rundfunkfreudigste Stadt des Bundesgebietes. Jeder Vierte der rund 30 000 Einwohner besitzt ein Rundfunkgerät. RSH

FUNKSCHAU

Zeitschrift für Funktechnik

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

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

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

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

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

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

Berliner Redaktion: O. P. Herrnkind, Berlin-Zehlendorf, Schützallee 79. Fernruf: 84 71 46.

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

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Niederlande: De Mulderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thall & Cie., Hitzkirch (Lucern).

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

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



Neue Autoempfänger - kleiner und universeller

Bei den Neukonstruktionen der Autosuper dieses Jahres tritt die flache, niedrige Form des eigentlichen Empfangsteiles noch stärker in Erscheinung. Bild 1 zeigt die Profile von vier neuen Modellen verschiedener Firmen. Breite und Tiefe der Gehäuse unterscheiden sich kaum noch. Die Unterschiede in der Höhe sind nicht so erheblich, daß sie irgendwie den Einbau erschweren; sie beruhen darauf, daß das höchste der vier Gehäuse einen AM/FM-Super aufnehmen muß, während der Empfangsteil des niedrigsten keine Endstufe enthält (sic wurde in den Stromversorgungssteil verlegt).

Auch im Aussehen gleichen sich die Empfänger immer mehr an. Hier bildet sich organisch eine Zweckform heraus, die auf den Einbau und die Bedienung im Auto zugeschnitten ist. Einige Drucklasten, zwei Drehknöpfe und eine einfache Frequenzskala formen das Gesicht. Durch geeignete Blenden lassen sich die Geräte an den Stil der Armaturenbretter anpassen.

Im Innern gibt es bei dieser Bauweise keinen toten Raum. Kleine Bauteile herrschen vor, sie sind eng ineinander geschachtelt. Gerade aber deshalb wird der Güte der Teile und der günstigen mechanischen Befestigung größte Aufmerksamkeit geschenkt. Man erkennt den guten Autosuper an der fast kommerziellen Ver-

Ausschlaggebend für den heutigen Autoempfänger sind die Stationsdrucktasten, eine Anordnung, die im Heimpfängerbau, von wenigen Ausnahmen abgesehen, sehr in den Hintergrund getreten ist. Im übrigen ist die Bedienung so weit wie möglich vereinfacht. Man begnügt sich mit ein oder zwei Wellenbereichen, wobei für Langwelle vielfach nur eine Stationsdrucktaste und für Kurzwelle das 49-m-Band vorgesehen sind. Auf Abstimmanzeige wird verzichtet. Der UKW-Bereich ist noch selten.

Sender, die zweite bis vierte mit je einem MW-Sender und die fünfte mit einem LW-Sender belegt werden. Zu der beim Modell A 253 aufgeführten Röhrenbestückung tritt hier noch eine Vorröhre EF 41 hinzu. Die Regelung wirkt auf vier Röhren, auch beim KW-Empfang.

Dem UKW-Autosuper A 453 (Bild 3) sieht man es kaum an, daß er einen 7/9-Kreis-AM/FM-Super mit neun Röhren (einschließlich Selengleichrichter und zwei Kristalldioden) für Mittelwellen- und UKW-Empfang enthält. Von den Drucktasten können die ersten drei

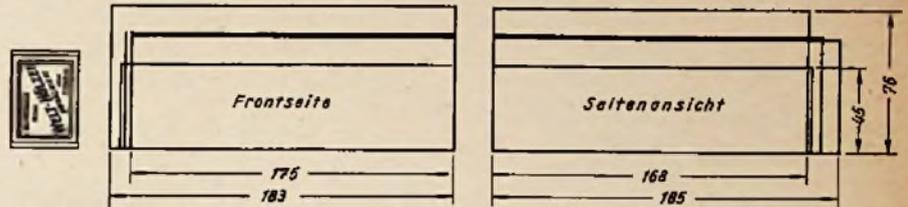


Bild 1. Abmessungen der Empfangsteile von Autosupern vier verschiedener Firmen (Links als Größenvergleich eine Zündholzschachtel)

So ergibt sich im Gegensatz zum Heimpfänger mit seinen vielen Knöpfen und optischen Anzeigen ein fast zu einfach anmutendes Gerät, das aber in jeder Einzelheit überlegt ist und bequem bedient werden kann, ohne die Aufmerksamkeit von der Fahrbahn abzulenken.

Blaupunkt

Die drei neuen Modelle haben die gleichen äußeren Abmessungen. Sie unterscheiden sich jedoch durch die Aufteilung der Wellenbereiche, den hierdurch bedingten Schaltungsaufbau und durch die Röhrenbestückung. Ein neues mechanisches System, der Omnimat-Drucktastenwähler, vereinigt Stationstasten und Bereichsschalter. Beim Drücken einer Stationstaste wird gleichzeitig der zugehörige Wellenbereich eingeschaltet. Der ursprünglich gewählte Sender kehrt also beim Drücken der Taste stets wieder und nicht etwa der Sender eines anderen Bereiches, weil zufällig der Hauptwellenschalter anders steht. Die Tasteneinstellung ist dadurch sehr erleichtert. Der gewünschte Sender wird von Hand abgestimmt. Dann wird die für ihn vorgesehene Drucktaste einfach herausgezogen und wieder hineingedrückt.

Der Autosuper A 253 ist ein Einbereich-Drucktastensuper für Mittelwellen. Er arbei-

auf MW-Sender, die anderen beiden auf UKW-Sender eingestellt werden, ein gutes Zeichen für die Frequenzkonstanz des UKW-Oszillators bei den schwankenden Spannungsverhältnissen im Kraftwagen. Im MW-Bereich wird das in den beiden vorhergehenden Geräten erwähnte L-Variometer verwendet. Im UKW-Bereich dient ein Aluminiumkern-Variometer zur Abstimmung.

Der Autosuper A 53 KU ist ein Nachfolger des A 52 KU mit dem Self-Service-Drucktastenwähler¹⁾. Die 5-Watt-Gegentaktendstufe (2 X EL 42) macht ihn für große PKW geeignet. Der Empfänger wird außerdem in der Omnibusanlage A 753 verwendet, die mit 8 Watt Ausgangsleistung arbeitet.

Philips

Der neue Philips-Autosuper zeichnet sich durch seine baukastenartige Zusammensetzung aus. Er wird in zwei Ausführungen mit der Typenbezeichnung ND 524 mit einfacher Endstufe und als ND 624 mit Gegentaktendstufe geliefert. Die Endstufe sitzt jeweils im Stromversorgungssteil. Der Empfangsteil ist dadurch räumlich besonders klein geraten. Das Gerät ist für Mittel- und Langwellenempfang eingerichtet. Für den Kurzwellen-

¹⁾ FUNKSCHAU 1952, Heft 15, S. 282.

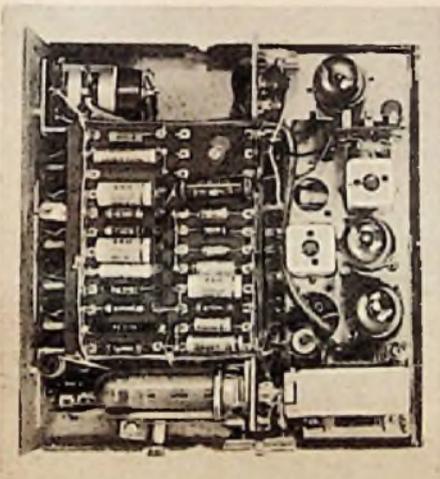


Bild 2. Verdrahtungsansicht des Autosupers A 253 von Blaupunkt

drahtungstechnik. Selbst kleinste Widerstände oder Kondensatoren werden mit kurzen Anschlußdrähten zwischen festen Stützpunkten eingelötet. Nur so werden die Geräte schüttelfest, und der Reparaturanfall wird auf ein Minimum herabgedrückt.

Schaltungstechnisch fällt die zunehmende Verwendung der induktiven Abstimmung auf. Bereits vor einem Jahr sagten wir diese Entwicklung voraus¹⁾, und sie ist tatsächlich eingetreten. Bei induktiver Abstimmung kann die Antennenkapazität voll in den Kreis eingekoppelt werden. Empfindlichkeit und Signal-Rausch-Verhältnis werden wirksam verbessert. Die geringe Mühe, beim Einbau den Antennentrimmer abzugleichen, kann unbedenklich jedem Kundendiensttechniker zugemutet werden.

Die Permeabilitätsabstimmung ergibt gleichzeitig eine elegante KW-Bandspreizung. Eine einfache kleine Spule parallel zur Variometerwicklung legt die Resonanzfrequenz auf beliebige KW-Bänder. Die Abstimmvariation wird dadurch etwa auf die Breite eines Kurzwellenbandes verringert und damit die Abstimmung erleichtert.



Bild 3. Blaupunkt-Autosuper A 453 für Mittelwellen- und UKW-Empfang

tet mit den Röhren ECH 42, EAF 42, EAF 42, EL 41, Selengleichrichter und sechs Kreisen, von denen zwei durch ein L-Variometer von 520 bis 1620 kHz abstimmbare sind. Fünf Tasten ermöglichen, die wichtigsten Sender festzulegen und infolge der einfachen Konstruktion schnell umzustellen. Bild 2 vermittelt einen Einblick in die saubere Verdrahtung.

Das Modell A 353 bringt die Stationen des MW- und LW-Bereiches und des 49-m-KW-Bandes. Hier ist also die erwähnte günstige Eigenschaft eines L-Variometers zur KW-Bandspreizung ausgenutzt. Von den fünf Drucktasten kann die erste mit einem KW-

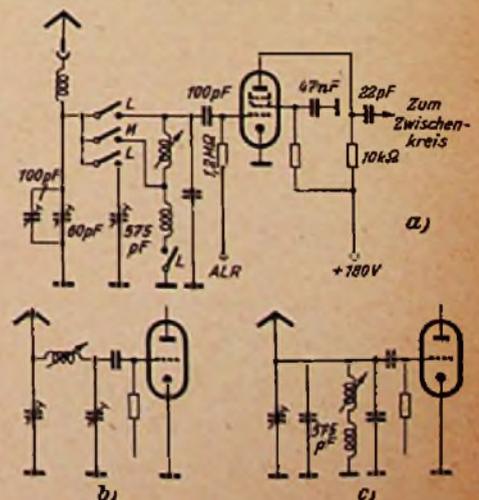


Bild 4. Eingangsschaltung der Philips-Autosuper ND 524 und ND 624 (Umschaltkontakte vereinfacht). a = Gesamtschaltung, b = Schaltbildauszug für Mittelwelle, c = Schaltbildauszug für Langwelle

¹⁾ FUNKSCHAU 1952, Heft 7, S. 128.

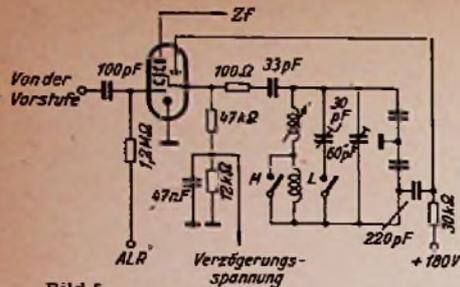


Bild 5. Oszillatorschaltung der Philips-Autosuper

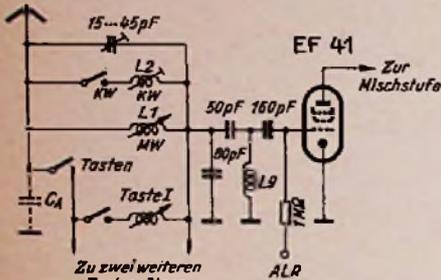


Bild 6. Eingangsschaltung des Telefunken-Autosuper ID 53 A

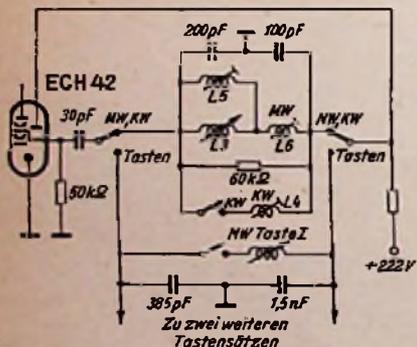


Bild 7. Oszillatorschaltung des Telefunken-Autosuper

empfang werden Zusatzgeräte für wahlweise drei oder sechs KW-Bänder geliefert (hierüber folgt eine besondere Arbeit in einem der nächsten FUNKSCHAU-Hefte).

Der Empfangsteil ist als 7-Kreis-Super mit Vorstufe und drei durch ein L-Variometer abstimmbaren Kreisen sowie mit mechanischen Stationsdrucktasten ausgerüstet. Drei Tasten dienen für die feste Einstellung von MW-Sendern, die vierte für einen LW-Sender. Bild 4a zeigt die Eingangsschaltung. Für Mittelwelle ist der Eingangskreis als π -Glied geschaltet (Bild 4b). Bei Langwelle wird die Induktivität durch eine Zusatzspule vergrößert, ein 575-pF-Kondensator parallel gelegt und ein normaler Parallelschwingkreis gebildet.

Der Oszillator arbeitet in der bei L-Abstimmung zweckmäßigen Colpitts-Schaltung (Bild 5). Für Langwelle wird ebenfalls die Spule vergrößert und ein Parallelkondensator hinzugeschaltet. Durch eine Spezialwicklung wird guter Gleichlauf zu den Vorkreisen erzielt. — Bemerkenswert ist der Abgriff einer kleinen negativen Verzögerungsspannung für die Regeldiode am Gitterableitwiderstand des Oszillators.



Bild 5a. Empfangsteil des Philips-Autosuper ND 524

Telefunken

Das Universalgerät ID 53 U arbeitet ebenfalls mit L-Abstimmung, und zwar als 6-Kreis-Super. Vorgesehen sind der MW-Bereich und ein 49-m-KW-Band.

Bild 6 zeigt wieder die für Autosuper typisch werdende π -Schaltung des Eingangskreises. Der KW-Bereich wird durch Parallelschalten einer Spule erhalten. Vor dem Gitter liegt ein Hochpaß aus 50 pF und der Spule L 9. Er verhindert das Durchschlagen von LW-Sendern.

Bei diesem Gerät wird ein elektrisches Stationsdrucktasten-System angewendet, das ebenfalls mit Eisenkernvariometern arbeitet. Einer der Abstimmsätze ist in Bild 6 angedeutet. Auch die beiden durchstimmbaren Bereiche werden durch Drucktasten eingeschaltet.

Der Oszillator Bild 7 arbeitet in Colpitts-Schaltung. Der Abstimmkreis ist durch Parallel- und Serienspulen L 5 und L 6 an drei Punkten in Gleichlauf zum Vorkreis gebracht. L 4 ist die KW-Zusatzspule. Für die Stationsdrucktasteneinstellung wird auf die entsprechenden Spulen mit zwei weiteren Spannungsteilerkondensatoren umgeschaltet (385 pF und 1,5 nF).

Eine recht nette Lösung für die Stations-tasteneinstellung besteht darin, daß jede Taste einen besonderen kleinen Skalenzähler besitzt (Bild 8), mit dessen Hilfe man den vorher mit der Handabstimmung gewählten Sender leicht auffinden kann.

Wandel & Goltermann

Das neue Modell „Z i k a d e D“ hat gleichfalls die bestechend flache Form der jetzigen Autosuper (Bild 9). Es besitzt Stationsdrucktasten für drei MW-Sender, dazu durchgehenden Mittel- und Langwellenbereich mit induktiver Abstimmung. Schaltungsmäßig handelt es sich um einen 6-Kreis-Super mit Vorstufe in aperiodischer Kopplung. Röhrenbestückung: EF 41, ECH 42, EF 41, EBC 41, EL 41. Die drei Stationsdrucktasten schalten je einen eigenen induktiven Abstimmsatz hoher Güte.

Als „Z i k a d e D G“ kann das Gerät für große Personenkraftwagen, Lastwagen und Omnibusse auch mit einer Gegentastendstufe geliefert werden. Der Röhrensatz erweitert sich dann um die Typen EBC 41 und EL 41. Als „Z i k a d e D E“ wird der Empfänger an Stelle der drei Stations-

drucktasten mit den gespreizten KW-Bändern 25, 31 und 49 m geliefert.

Ein von Wandel & Goltermann von jeher gepflegtes Gebiet sind Bandspielgeräte für Omnibusse. Magnetongeräte sind hier wegen ihrer Unempfindlichkeit gegen Erschütterungen am besten geeignet, doch sind hierbei schwierige Aufgaben zu lösen wie: spannungsunabhängiger Betrieb aus der Wagenbatterie, Beschleunigungsfestigkeit, Stabilität beim Kurvenfahren usw. Nach langen Versuchen wird nun ein Gerät geliefert, das allen Anforderungen entspricht. Es kann zur Aufnahme und Wiedergabe verwendet werden, so daß sich z. B. neben Musikdarbietungen in Omnibussen, die oft die gleiche Strecke fahren, Erläuterungen von Sehenswürdigkeiten ein für allemal auf Band aufnehmen lassen.

Becker-Tripolts

Bei diesem 6-Kreis-Super wurde bewußt auf Drucktasten verzichtet, um bei niedrigem Preis die Konstruktion des Empfängers und die Empfangsleistungen in den drei durchstimmbaren Bereichen besonders günstig zu gestalten. Neben dem Mittel- und Langwellenbereich ist der KW-Bereich von 5,8 bis 7,5 MHz (41- und 49-m-Band) vorgesehen. Die Skala ist in Frequenzen für die drei Bereiche geeicht. Das Gerät besitzt eine Hf-Vorstufe und arbeitet mit den Röhren EF 41, ECH 41, EAF 42, EAF 42, EL 41, Selengleichrichter. Die vier ersten Röhren werden geregelt. Die Dreiteilung in Empfänger, Umrichter und Lautsprecher gestatten den Einbau in jeden Wagentyp. Der Empfangsteil (Bild 10) weist mit den Abmessungen 18 x 7,5 x 16 cm die charakteristische flache Form der neuen Autoempfänger auf.

Ing. O. Limann

Die richtige Zeit, an **Reiseempfänger** zu denken. Die richtige Zeit

Moderne Reiseempfänger ★

zu lesen. Das Buch vermittelt eine genaue Kenntnis ihrer Technik und gibt viele praktische Ratschläge.

★ Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 47: **Moderne Reiseempfänger**. Grundlagen, Entwurf u. Bau. Von H. Sutaner. 64 Seiten mit 48 Bildern und Schaltungen. Preis DM 1.40

Franz-Verlag, München 22, Odconsp. 2



Bild 8a. Das Empfangsgerät des Telefunken-Autosuper ID 53 A paßt mit Hilfe verschiedener Ziermasken in alle gängigen Wagentypen



Bild 8. Telefunken-Autosuper ID 53 A mit Sonderzeigern für die Tasteneinstellung

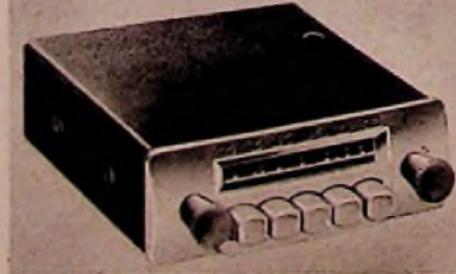


Bild 9. Autosuper Zikade D von Wandel & Goltermann



Bild 10. Becker-Tripolts

Die Permeabilitätsabstimmung kann Vorteile bieten

Nachstehend werden einige interessante Auslandskonstruktionen von Abstimmaggregaten beschrieben. Sie sind allerdings in Deutschland nicht lieferbar, auch scheint unter dem Einfluß des UKW-Rundfunks bei uns die Entwicklung dahin zu gehen, die Drehkondensator-Abstimmung beizubehalten und den Drehkondensator mit dem UKW-Drehkondensator zu vereinigen. Die L-Abstimmung wird jedoch auch bei uns bevorzugt für Autoempfänger angewendet (vergl. S. 115).

Die Permeabilitätsabstimmung (L-Abstimmung) unterscheidet sich von der im Normalwellenbereich vorwiegend benutzten Kapazitätsabstimmung mittels Drehkondensatoren (C-Abstimmung) dadurch, daß die Kapazität des Schwingkreises einen festen Wert erhält und die Induktivität durch Einschieben eines Eisenkernes in die Spule verändert wird.

Diese zweite Möglichkeit der Abstimmung bietet einige sehr verlockende Vorteile. Der Platzbedarf eines Permeabilitätsaggregates kann bei zweckentsprechender Konstruktion bedeutend kleiner gehalten werden als der eines aus Spulen und einem Mehrfach-Drehkondensator bestehenden Abstimnteiles, und der Preis der nachfolgend beschriebenen Aggregate liegt nur 33 bis 50 % über dem Preis, den der Drehkondensator allein beansprucht. Ferner hat die L-Abstimmung den Vorteil, daß durch Wahl einer kleinen Kreiskapazität ein sehr günstiges L/C-Verhältnis erzielt wird. Dieses Verhältnis wird mit zunehmender Wellenlänge, nicht wie bei der C-Abstimmung verkleinert, sondern nimmt im Gegenteil durch die Erhöhung der Induktivität noch weiter zu. Dadurch ist über den ganzen Wellenbereich eine hohe Kreisgüte und, in Verbindung damit, auch ein hoher Kreiswiderstand vorhanden. Dies ergibt eine hohe Aufschaukelung im Eingangskreis und sichert damit einen beträchtlichen Empfindlichkeitsgewinn. Mit dem Drehkondensator entfällt außerdem die Gefahr des Auftretens von Klingerscheinungen (Mikrofonie) infolge Frequenzmodulation durch mechanische Schwingungen des Drehkondensators, die speziell bei Kurzwellen unangenehm werden kann.

Ferritkerne und Drehkondensatoren lösen die Probleme

Bisher war es jedoch schwierig, die L-Abstimmung im Normalwellenbereich mit verhältnismäßig einfachem Aufwand durchzuführen, weil die Permeabilität der zur Verfügung stehenden Kernmaterialien zu gering war, um die zur Übersteuerung des Mittelwellenbereiches notwendige Induktivitätsänderung von mindestens 1:9 (entsprechend einem Wellenbereich von 200 bis 600 m = 1:3) im Eingangskreis zu erreichen. Durch die Entwicklung von Ferritkernen (z. B. Philips-Ferrocube) mit ihrer hohen Ringkernpermeabilität von etwa 500 wurde es nun ohne weiteres möglich, kurze offene Eisenkerne mit der notwendigen

effektiven Permeabilität zu konstruieren, die so lose mit der Spule gekoppelt werden können (ausreichender Spielraum zwischen Kern und Spule), daß die unvermeidlichen Streuungen des Kernmaterials und Fabrikationstoleranzen praktisch ohne Einfluß bleiben. Eine weitere wichtige Voraussetzung für die Konstruktion eines Permeabilitätsaggregates schuf die Entwicklung der Philips-Drahtkondensatoren (s. FUNKSCHAU 1952, Heft 18, S. 360) mit extrem kleinem Platzbedarf, hoher Stabilität und kleiner Streuung.

Zwei einfache, einbaufertige Abstimmaggregate

Mit diesen beiden Bauelementen wurden nun von der Firma Philips im Ausland einige einbaufertige und vorabgeglichene Permeabilitäts-Abstimmaggregate für Überlagerungsempfänger entwickelt¹⁾. Die beiden ersten Ausführungen kamen bereits vor etwa zwei Jahren auf den Markt und waren vor allem für einfache Autoempfänger und Kleinempfänger ohne HF-Vorstufe bestimmt. Type 5732/01 ist dabei für Wechselstromempfänger speziell mit der Mischröhre ECH 42 bemessen und für Dreipunktschaltung (Colpitts) des Oszillators vorgesehen. Eine zweite Ausführung 5732/02 besitzt dagegen induktive Rückkopplung im Oszillator und ist durch die festere Kopplung für Allstromempfänger mit UCH 42 auch bei kleinerer Betriebsspannung besser geeignet.

Beide Aggregate ergeben eine L-Änderung des Eingangskreises von 1:11 und überstreichen damit, bei einer wirksamen Kreiskapazität von etwa 60 pF, einen Frequenzbereich von 1700 bis 508 kHz (176 bis 590 m).

Die Ferritkerne sind auf Zahnstangen aus Philit befestigt und werden durch zwei auf einer gemeinsamen Achse sitzende Ritzel in die Spulen eingeführt. Der Abstimmkreis wird mit einem Drehwinkel von etwas über 300°, also fast mit einer vollen Umdrehung der Achse überstrichen. Der Gleichlauf zwischen Eingangs- und Oszillatorkreis wird durch zwei dünne Ferrocubestäbe gesichert, die in der Nähe der Eingangsspule angeordnet sind, sowie durch einen parallel zum Kern der Oszillatorkreis wirkenden Abgleichkern.

Die Dimensionierung des Gleichlaufes ist für die Verwendung von Zf-Bandfiltern für 452 kHz (Philips-Mikrobandfilter 5731) getroffen. Die Kreisgüte des Eingangskreises liegt über dem Wert $Q = 70$. — Die beiden Kreise sind in getrennten Aluminium-

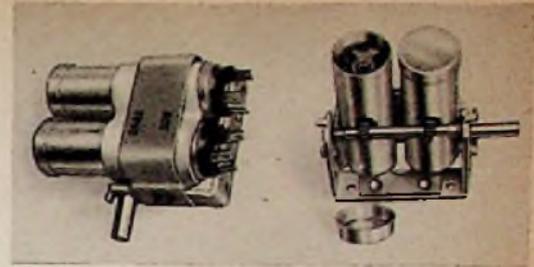


Bild 1. Ansicht der Permeabilitätsabstimm-Aggregate für Mittelwellen (Philips 5732)

bechern vollkommen gekapselt untergebracht (Bild 1) und dadurch weitgehend störstrahlungs- und einstrahlungsfrei.

Kapazitive Stromkopplung der Antenne ist zweckmäßig

Die Antennenankopplung erfolgt bei der L-Abstimmung zweckmäßig kapazitiv, weil in diesem Fall nicht die Kreisinduktivität, sondern die Kreiskapazität das konstante Kreiselement ist. Bei der Wahl zwischen kapazitiver Spannungskopplung (Ankopplung am heißen Ende des Schwingkreises) und kapazitiver Stromkopplung (Ankopplung an eine Teilkapazität am unteren Ende des Schwingkreises) wird letzterer der Vorzug gegeben (höhere Spiegelfrequenzsicherheit), wobei man den unerwünschten Frequenzgang und einen störenden Einfluß verschiedener Antennenkapazitäten durch eine kleine Serienkapazität in der Antennenzuleitung auf einen unkritischen Wert reduzieren kann.

Praktische Schaltungsbeispiele

Die Schaltung des Aggregates 5732/02 zeigt Bild 2, die der Type 5732/01 Bild 3. In der Schaltung nach Bild 3 wird der eingebaute Drahtkondensator des Eingangskreises als Kreiskapazität benutzt, während der Kopplungskondensator für die Antennenankopplung durch einen Kondensator C_p und einen Paralleltrimmer (zusammen 200 bis 250 pF) gebildet wird. Die Serienschaltung des Drahtkondensators und Kopplungskondensators muß so abgeglichen werden, daß sie die notwendige wirksame Kreiskapazität ergibt. Der Oszillatorkreis wird durch einen Paralleltrimmer abgeglichen.

In der Schaltung nach Bild 2 wird der eingebaute Drahtkondensator des Vorkreises für die Einkopplung der Antenne benutzt und durch einen Parallelkondensator, unter Berücksichtigung der wirksamen Antennenkapazität, auf den erforderlichen Wert gebracht. Zur Unterdrückung von Brummodulationsstörungen empfiehlt es sich, dem Kopplungskondensator einen Widerstand parallel zu schalten (0,33 M Ω in Bild 2).

¹⁾ Von der Deutschen Philips GmbH bzw. der Elektro Spezial GmbH werden diese Abstimmaggregate nicht geliefert.

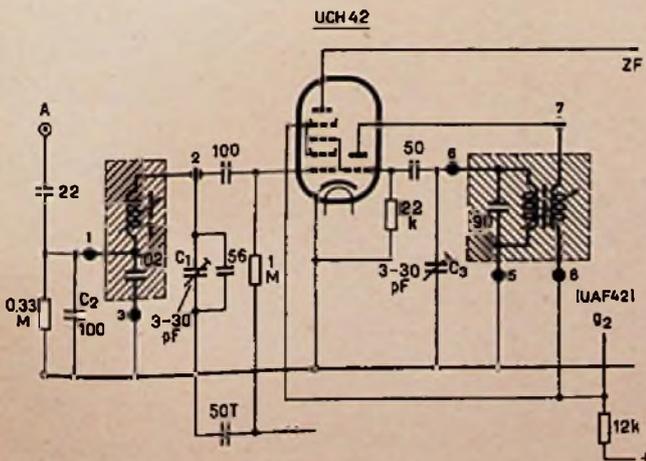


Bild 2. Schaltung einer Mischstufe mit dem Aggregat 5732/02

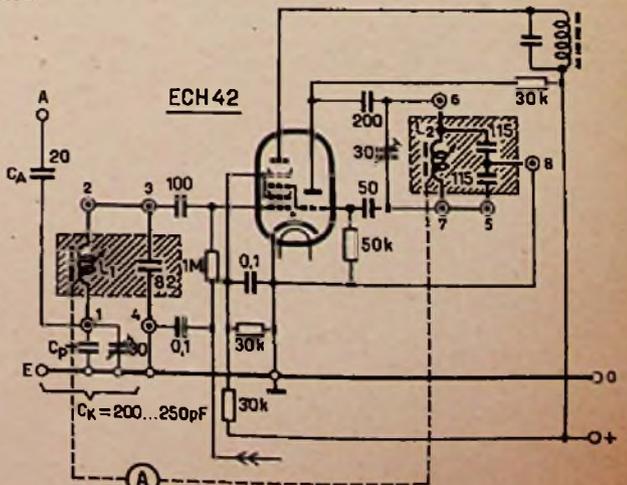


Bild 3. Schaltung einer Mischstufe mit dem Aggregat 5732/01

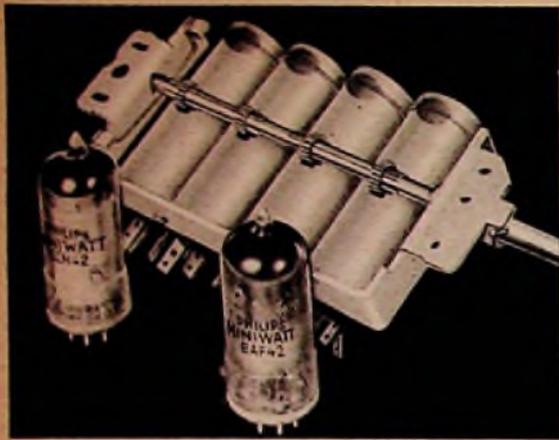


Bild 4. Das neue 4-Kreis-Aggregat 421.54 für Hf-Vorstufe und Kurzwellen-Bandempfang

Bereichserweiterung ist möglich

Diese beiden Aggregate sind ihrem Aufbau nach nur für den Mittelwellenbereich bestimmt. Durch entsprechende Parallelkapazitäten bzw. durch eine zusätzliche Rückkopplung im Oszillatorkreis läßt sich aber mit verhältnismäßig einfachen Mitteln auch ein Langwellenbereich schaffen.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß man die Oszillatorkreise in Verbindung mit einem festabgestimmten Eingangskreis auch sehr gut als Kurzwellenlupe verwenden kann. Auch in Batteriegeräten wurden die Aggregate erfolgreich verwendet.

Ein neues, verbessertes Aggregat für Hf-Vorstufe und Kurzwellen Bandempfang

Da es die zunehmenden Empfangsschwierigkeiten im Mittelwellenbereich als wünschenswert erscheinen ließen, die L-Abstimmung auch auf eine Hf-Vorstufe auszudehnen und in solchen Geräten außerdem eine Ausweichmöglichkeit in den Kurzwellenbereich zu schaffen, wurde von der Firma Philips im Ausland vor kurzem ein neues Abstimmaggregat mit der Typenbezeichnung 421.54 auf den Markt gebracht (Bild 4). Dieses Aggregat enthält zwei gleichartig aufgebaute Eingangskreise und einen Oszillatorkreis für Mittelwellen und einen zweiten Oszillatorkreis für Kurzwellen. Die Mittelwellenkreise überstreichen den gleichen Frequenzbereich wie die oben beschriebenen Typen und sind ebenfalls für kapazitive Einkopplung ausgeführt. Die Oszillatorkreise sind für Dreipunktschaltung konstruiert. Der Kurzwellenoszillator gibt bei einer L-Variation von 1:1,18, die durch Eintauchen eines Kupferkernes in die Spule erzielt wird, eine Frequenzvariation von etwa 1:1,1 und gestattet in Verbindung mit getrennten, fest abgestimmten Kurzwellen-Vorkreisen die Überstreichung der Kurzwellenrundfunkbänder. Durch entsprechende umschaltbare Parallelkapazitäten und umschaltbare Vorkreispulen ist es möglich, auch mehrere Kurzwellenbänder zu erfassen.

L. Ratheiser, Wien

Neue Spezialröhren für Meßzwecke

Valvo K 81 A - eine neue Rauschdiode

Immer mehr neigt man zu der Auffassung, daß die Empfindlichkeitsangabe in Mikrovolt für Rundfunkempfänger bei den heutigen hohen Verstärkungen unzweckmäßig ist und besser die Rauschzahlen (KT₀-Werte angegeben werden sollten¹⁾. Mit der Rauschzahl wird nämlich die wirklich über dem Eigenrauschen des Empfängers liegende nutzbare Eingangsenergie erfaßt. Besonders für UKW- und Fernsehempfänger bringt diese Angabe Vorteile. Außerdem ist die Messung der Rauschzahl mit einem Rauschgenerator einfacher als die Empfindlichkeitsmessung mit einem abgestimmten Meßsender. Vielleicht liegt die bisher geringe Anwendung dieses Verfahrens für Rundfunkempfänger daran, daß keine zum Bau von Rauschgeneratoren geeigneten modernen Rauschdioden zur Verfügung stehen und man daher auf die Restbestände älterer Typen angewiesen war²⁾.

Diesem Mangel wird jetzt durch das Erscheinen der Valvo-Röhre K 81 A abgeholfen. Es handelt sich hier um eine direkt geheizte Rauschdiode mit Wolframfaden für Gleich- oder Wechselstromheizung (U_H = 2 V; I_H = 2,5 A). Die Anodenspannung kann 90 bis 150 V betragen. Stabilisierung ist nicht erforderlich, jedoch muß stets auf genügend hohe Anodenspannung geachtet werden, um mit Sicherheit im Sättigungsbereich des Anodenstromes zu arbeiten. Infolge der Dicke des Heizfadens ist seine Wärmeträgheit so groß, daß der Sättigungszustand auch bei Wechselstrom-

heizung erhalten bleibt und keine 50-Hz-Modulation eintritt.

Die Röhre ist in Noval-Technik ausgeführt (Bild 1). Anoden- und jeder Heizfadenanschluß sind mit je drei Stiften verbunden. Dadurch wird die Induktivität der Zuleitungen für kurze Wellen herabgesetzt.

Beim Bau eines Rauschgenerators ist auf starre und kurze Verdrahtung und gute Kontaktgabe aller Anschlußstellen besonders zu achten. Störspannungen können die Messungen sehr beeinträchtigen, daher ist der Generator gut abzuschirmen, und die Speiseleitungen sind durch mehrgliedrige Filter zu entkoppeln. Bild 2 zeigt die Prinzipschaltung eines Rauschgenerators für Frequenzen von 50 MHz.

Bis zu etwa 300 MHz gilt für die Rauschspannung einer gesättigten Diode:

$$E^2 = 3,18 \cdot 10^{-13} \cdot I_d \cdot R^2 \cdot B$$

R bedeutet darin den Anpassungswiderstand und B die Bandbreite des Rauschspektrums. Der Diodenstrom I_d läßt sich mit Hilfe des Heizreglers einstellen und am Milliamperemeter in Bild 2 ablesen. Aus den gegebenen Werten kann man also eindeutig die Rauschspannung errechnen. Bei einem Anpassungswiderstand R von 50 Ω kann eine Rauschzahl von 20 db erreicht werden, ohne die zulässigen Grenzwerte der Röhre zu überschreiten. Bei höheren Anpassungswiderständen sind entsprechend höhere Rauschzahlen möglich.

Telefunken Elektrometerröhren T 113 u. T 116

Elektrometerröhren dienen zur verlustlosen Messung kleinster statischer Spannungen, z. B. bei der Dosierung von Röntgenbestrah-

lungen (über eine Ionisationskammer), für die Messung von Teilchenstrahlen mittels Geiger-Zählrohr, für piezoelektrische Druckmessungen, pH-Konzentrationsmessungen u. dgl. Mit besten statischen Elektrometern lassen sich zwar höhere Empfindlichkeiten erreichen, für die meisten Zwecke genügt jedoch die Empfindlichkeit einer Elektrometerröhre vollkommen. Außerdem lassen sich hiermit die auftretenden Ströme an einem Zeiger galvanometer von weniger geschulten Hilfskräften ablesen.

Bild 3 zeigt die Prinzipschaltung einer Elektrometerröhre. Die durch Änderung der Gitterspannung verursachte Anodenstromänderung wird direkt am Milliamperemeter abgelesen. Durch Einführung einer Thorium-Katode (T 113) bzw. einer Oxyd-Katode (T 116) konnte der Gitterstrom dieser Röhren so weit herabgesetzt werden, daß sich unter normalen Betriebsbedingungen Werte von 5 × 10⁻¹¹ μA erreichen lassen. Der Gitterstrom läßt sich noch weiter auf etwa 5 × 10⁻¹¹ μA verringern, wenn die Betriebsspannungen kleiner gewählt werden als die Ionisierungsspannung der in der Röhre enthaltenen Gasreste (etwa 6 Volt). Falls keine besonderen Ansprüche an die Lebensdauer der Röhre gestellt werden, kann man auch durch geringfügige Unterheizung zu noch kleineren Gitterströmen gelangen.

Der Gitterstrom von Elektrometerröhren kann nach Bild 4 gemessen werden. Bei geöffnetem Schalter S wird der Anodenstrom durch den Kompensationszweig R_kB_k auf Null kompensiert. Durch Kurzschließen des Widerstandes R_g erfolgt eine dem Gitterstrom proportionale Gitterspannungsänderung, die eine Anodenstromänderung ΔI_a ergibt. Mit Hilfe der Stellheit errechnet sich dann der Gitterstrom zu

$$I_g = \frac{\Delta I_a}{S \cdot R_g}$$

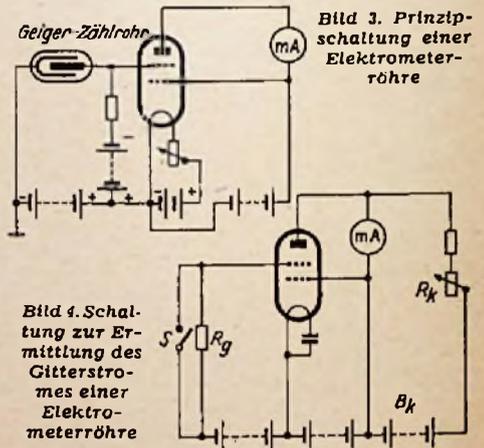


Bild 4. Schaltung zur Ermittlung des Gitterstromes einer Elektrometerröhre

Bild 3. Prinzipschaltung einer Elektrometerröhre

Bei der Herstellung der Röhren wird durch Verwendung von Spezialglas auf denkbar beste Isolation geachtet. Auch im Betrieb müssen besondere Maßnahmen ergriffen werden, um die Isolation zu halten. Dazu gehört, daß der Kolben der Röhre mit Alkohol gereinigt und mit einem weichen Leinentuch nachgerieben wird. Um Störungen durch zu hohe Thermo- und Fotoemission sowie durch Gasausbrüche zu vermeiden, dürfen die Röhren auch nicht kurzzeitig überheizt und überlastet werden. Vor allem müssen sie vor Erschütterungen geschützt werden, da die dünnen Heizfäden mechanisch sehr empfindlich sind.

Daten der Elektrometerröhren

	T 113	T 116
Heizspannung U _f	3,0	1,25 V
Heizstrom I _f	100	50 mA
Normaler Arbeitspunkt (für beide Typen):		
Anodenspannung U _a	10 V	
Raumladegitterspannung U _{rg}	10 V	
Gittervorspannung U _g	-3 V	
Anodenstrom I _a	0,24 mA	
Stellheit S	0,18 mA/V	
Durchgriff D	40 %	
Gitterstrom I _g	< 6 × 10 ⁻¹¹ A	
Grenzwerte:		
Anodenspannung U _a	12 V	
Raumladegitterspannung U _{rg}	12 V	

¹⁾ siehe Funktechnische Arbeitsblätter Vs 11, Franzis-Verlag.

²⁾ UKW-Rauschgenerator, FUNKSCHAU 52, Heft 1, S. 8.

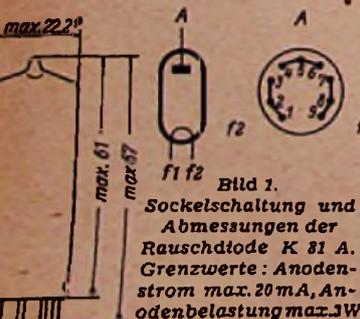


Bild 1. Sockelschaltung und Abmessungen der Rauschdiode K 81 A. Grenzwerte: Anodenstrom max. 20 mA, Anodenbelastung max. 1 W

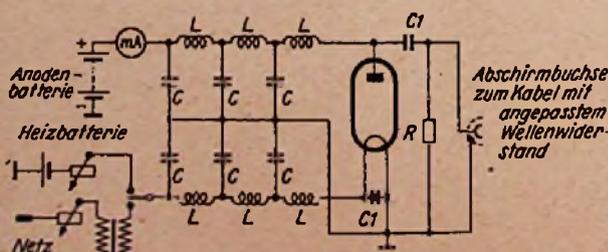


Bild 2. Prinzipschaltung eines Rauschgenerators für 50 MHz. C = 5 nF, C 1 = 1 nF. L ~ 3 μH, R = 50 oder 75 Ω

Telefunken-Katodenstrahlröhren für Meßzwecke

Die Firma Telefunken fertigt in Ihrem Ulmer Röhrenwerk Katodenstrahlröhren für Oszillografen und sie hat auch den Vertrieb der früher von der AEG gelieferten Röhren übernommen. Das Programm umfaßt vier Einstrahlröhren mit den Schirmdurchmessern 7, 10, 13 und 18 cm, eine Hochleistungs-Einstrahlröhre mit 13 cm Schirmdurchmesser und vier Zweistahlröhren mit den Schirmdurchmessern 10 und 16 cm. — Bezeichnet werden die Röhren mit Buchstaben und Ziffern, z. B. DNM 16-12. Der erste Kennbuchstabe ist stets ein D, danach folgt die Farbgebung (G = grün, B = blau, N = nachleuchtend). Ein M an dritter Stelle bezeichnet die Mehrstrahlröhren. Die erste Zahl gibt den Schirmdurchmesser, die zweite die Entwicklungsnummer an.

Bei der Neuentwicklung der Katodenstrahlröhren für Meßzwecke sollte bei optimaler Dimensionierung eine möglichst kleine Baulänge erreicht werden. Bild 1 zeigt die Größenverhältnisse der vier Einstrahlröhren. Die neue Keulenform an Stelle des bisherigen Konus hat eine Kontrastverbesserung zur Folge und ergibt auch bei Nachbeschleunigung die volle Ausnutzung der Schirmfläche. Der Röhrenhals hat bei allen Typen 50 mm Durchmesser; er bietet genügend Raum für spannungsfesten und kapazitätsarmen Systemaufbau. Der Sockel ist einheitlich mit zwölf Anschlußstiften besetzt. Die Sockelanschlüsse der Typen sind untereinander gleich.

Alle Röhren besitzen die gleichen Heizdaten, sind indirekt geheizt und können im Parallel- oder Serienbetrieb verwendet werden. Die maximale Anodenspannung beträgt 3 kV (bei der Hochleistungsröhre 8 kV). Alle Röhren mit Ausnahme der 7-cm-Type sind mit Nachbeschleunigungselektrode ausgerüstet; dadurch kann die Anodenspannung um weitere 3 kV erhöht werden. Der Vorteil der Nachbeschleunigung liegt darin, daß die Punkthelligkeit größer wird, ohne wesentlich an Ablenkempfindlichkeit zu verlieren oder den apparativen Aufwand sehr zu erhöhen (bei Nachbeschleunigung sind nur 2 × 3 kV Spannung gegen Erde erforderlich, wäh-

rend bei einer Röhre gleicher Leistungsfähigkeit ohne Nachbeschleunigung 6 kV gegen Erde notwendig sind).

Die Ablenkeinrichtungen sind für symmetrischen Betrieb vorgesehen. Asymmetrischer Betrieb der schirmnahen Platten ergibt einen sehr geringen, kaum störenden Trapezfehler; die Ablenkung der katoden-nahen Platten bleibt praktisch unbeeinflusst. Die Randschärfe ist jedoch geringer als bei symmetrischer Ablenkung.

Die Typen werden entweder mit grün oder weiß-blau leuchtendem oder mit nachleuchtendem Schirm geliefert. Für normale Betrachtung gibt der grün leuchtende Schirm eine gute Helligkeit für das menschliche Auge. Der weiß-blaue Schirm eignet sich besonders gut für Fotoaufnahmen. Die Nachleuchtdauer dieser beiden Schirme beträgt etwa 10 msec bis zum Abklingen auf 1% der Anfangshelligkeit. Der Nachleuchtschirm wird zur Beobachtung langsam verlaufender einmaliger Vorgänge verwendet. Die Helligkeit klingt in etwa 500 msec auf 1% ab, das Nachleuchten bleibt jedoch

je nach den Anregungsbedingungen, der Umweltbeleuchtung und dem Anpassungszustand des Auges bis zu einer Minute sichtbar. Die Nachleuchtspur kann durch Farbfilter abgedeckt werden, so daß mit der Röhre auch schnell verlaufende Vorgänge beobachtet werden können.

Außerdem befinden sich zur Zeit Röhrentypen mit sehr lange nachleuchtendem Schirm in Vorbereitung. Dieser Schirm besitzt eine Doppelschicht, Die dem System zugewandte Seite wird hierbei wie bisher durch den Elektronenstrahl erregt. Sie sendet aber kein grünes oder blaues, sondern vorzugsweise ultraviolettes Licht aus, das seinerseits die darüber befindliche eigentliche Beobachtungsschirmfläche anregt. Sie besteht aus einer lange nachleuchtenden Substanz, die mit den Leuchtfarben unserer Uhren verwandt ist. Auf ihr klingt das Bild ganz allmählich ab. Anwendungsgebiete sind vor allem die Leuchtschirme von Radaranlagen, bei denen z. B. die Drehantenne 30 Umdrehungen in der Minute macht, so daß das Schirmbild mindestens 2 Sekunden flimmerfrei stehen muß.

Die Herstellung der Katodenstrahlröhren

Die verhältnismäßig kleinen Serien und die verschiedenen Typen bedingen eine sorgfältige, gut überlegte Systemkonstruktion, um mit einem Minimum an Einzelteilen auszukommen. Bild 2 und 4 zeigen, daß für die verschiedenen Röhrenaufbauten die gleichen Bauteile verwendet werden. Die Systemteile werden auf vier starre keramische Säulen aufgereiht und die Abstände der einzelnen Elektroden durch Lehren genau eingestellt. Die Teile werden dann mit Hilfe von Spezialschweißmaschinen (Bild 3) sicher fixiert. Dadurch ergeben sich ein sehr stabiler präziser Aufbau, größte Gleichmäßigkeit der elektrischen Daten innerhalb einer Serie und hohe zeitliche Konstanz der Eigenschaften. Die glänzend polierten Bronzeteile dürfen nur mit Handschuhen angefaßt werden, da Fett- und Schweißspuren das Vakuum verschlechtern würden.

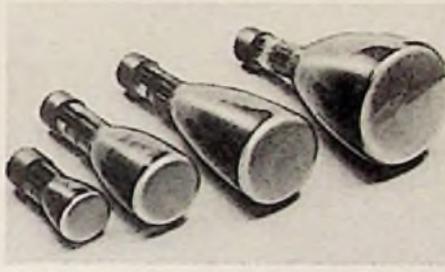


Bild 1. Die vier Standardtypen der Einstrahl-Oszillografenröhren



Bild 3. System-Montage der Oszillografenröhrenfertigung (Bilder aus der Telefunken-Fertigung)

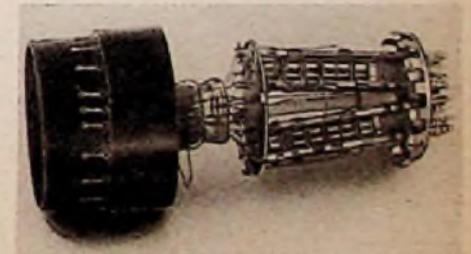


Bild 4. Elektrodenaufbau der Zweistahlröhre DGM 16-14 mit schräggestellten Systemen

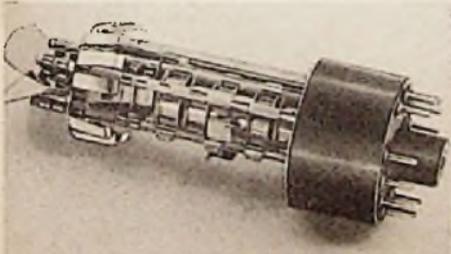


Bild 2. System der DG 13-14. Die einzelnen Elektroden sind auf vier Keramiksäulen aufgereiht und verschweißt



Bild 5. Aufbringen des leitenden Innenbelages (Schwärzung) im Kolben von Oszillografenröhren

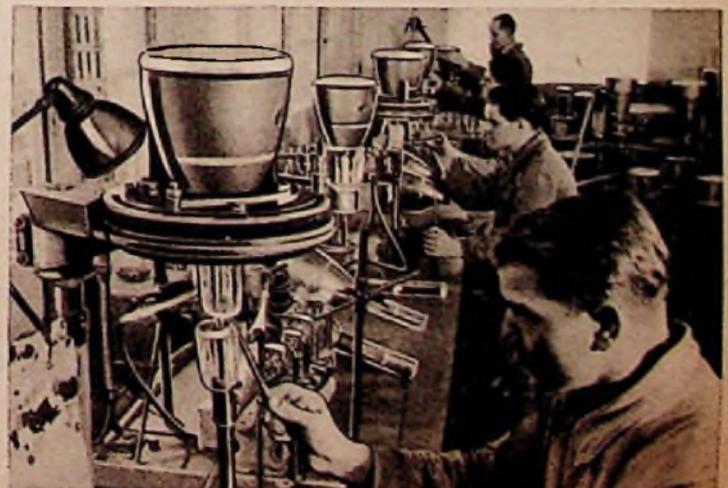


Bild 6. Einschmelzen des Strahlsystems in den geschirmten und geschwärzten Kolben von Oszillografenröhren

Katodenstrahlröhren

Type (1)	Schirm- farbe (2)	Preis DM (3)	Durch- messer mm (4)	Heiz-		Katodenstrom		Glit- ter Ableit- widerstand max. MΩ (9)	Plat- ten- Abstand MΩ (10)	Schirm- belastung mW/ cm ² (11)	An- oden- span- nung kV (12)	Sperr- span- nung V (13)	Fokus- sierungs- span- nung V (14)	Schirm- glitter- spannung V (15)	Ablenkempfindlichkeit für			
				Span- nung V (5)	Strom A (6)	dau- ernd μA (7)	Spitze μA (8)								$U_{a2} = U_{a1}$ pk ¹⁾ mm/V (16)	$U_{a2} = U_{a1}$ ps ²⁾ mm/V (17)	$U_{a2} = 2 U_{a1}$ pk ¹⁾ mm/V (18)	$U_{a2} = 2 U_{a1}$ ps ²⁾ mm/V (19)
Einstrahlröhren																		
DG 7-12	grün	95									1	25	100	—	0,24	0,16	—	—
DB 7-12	blau	85	75	6,3	0,3	100	500	1,5	3	3	2	50	200	—	0,12	0,08	—	—
DN 7-12	nachl.	101									3	75	300	—	0,08	0,053	—	—
DG 10-14	grün	157									1	30	250	—	0,65	0,48	0,58	0,42
DB 10-14	blau	157	100	6,3	0,3	100	500	1,5	3	3	2	60	500	—	0,325	0,24	0,29	0,21
DN 10-14	nachl.	164									3	90	750	—	0,22	0,16	0,19	0,14
DG 13-14	grün	224									1	30	250	—	0,85	0,66	0,72	0,60
DB 13-14	blau	224	130	6,3	0,3	100	500	1,5	3	3	2	60	500	—	0,425	0,33	0,36	0,30
DN 13-14	nachl.	231									3	90	750	—	0,28	0,22	0,24	0,20
DG 18-14	grün	252									1	30	200	—	0,75	0,58	0,58	0,48
DB 18-14	blau	252	180	6,3	0,3	100	500	1,5	3	3	2	60	400	—	0,375	0,29	0,29	0,24
DN 18-14	nachl.	259									3	90	600	—	0,25	0,19	0,19	0,16
Einstrahlröhre mit seitlich herausgeführten Ablenkplatten-Anschlüssen																		
DB 13-12	blau	1620	130	4	0,8	100	500	1,5	3	3	4	320	1000	400	0,28	0,22	—	—
											6	480	1500	600	0,185	0,14	—	—
											8	640	2000	800	0,14	0,11	—	—
Mehrstrahlröhren																		
DGM 10-12	grün	265									1	40	300	200	0,30	0,255	—	—
DBM 10-12	blau	265	100	4	0,8	100	500	1,5	3	3	1,5	60	450	300	0,20	0,17	—	—
DNM 10-12	nachl.	272									2	80	600	400	0,15	0,13	—	—
DGM 10-14	grün	315									1	40	300	200	0,30	0,255	0,18	0,15
DBM 10-14	blau	315	100	4	0,8	100	500	1,5	3	3	1,5	60	450	300	0,20	0,17	0,12	0,10
DNM 10-14	nachl.	322									2	80	600	400	0,15	0,13	0,09	0,075
DGM 16-12	grün	350									1	30	300	200	0,48	0,41	0,30	—
DBM 16-12	blau	350	160	4	0,8	100	500	1,5	3	3	1,5	45	450	300	0,32	0,27	0,20	—
DNM 16-12	nachl.	357									2	60	600	400	0,24	0,20	0,15	—
DGM 16-14	grün	420									1	30	300	200	0,48	0,41	0,30	0,255
DBM 16-14	blau	420	160	4	0,8	100	500	1,5	3	3	1,5	45	450	300	0,32	0,27	0,20	0,17
DNM 16-14	nachl.	427									2	60	600	400	0,24	0,20	0,15	0,13

Die Werte der Spalten (12) bis (19) gelten wahlweise für jede der zugehörigen Typen.

¹⁾ pk = katodenseitiges Plattenpaar

²⁾ ps = schirmsseitiges Plattenpaar

Bei der Kolbenherstellung erfordert das Einbringen des Leuchtschirmes und des leitenden Innenbelages besondere Erfahrung und Geschicklichkeit. So werden in Bild 5 mit Hilfe von langstielligen Spezialpinseln durch den Hals des rotierenden Kolbens hindurch die beiden getrennten Belegungen für die Abschirmung und die Nachbeschleunigungsspannung eingebracht. Der dazwischenliegende freibleibende Streifen wird später durch ein hochohmiges Leitermaterial ausgefüllt. Es ergibt einen Übergangswiderstand von 10 MΩ zwischen den beiden Schichten und verhindert dadurch Aufladungen und Sprühercheinungen.

Systeme und Kolben werden dann an senkrecht rotierenden Bearbeitungsmaschinen miteinander verschmolzen (Bild 6). Anschließend erfolgt das Entgasen und Pumpen auf besonderen Pumpständen. Aufziehen, Verkitten und Verlöten der Sockel beschließen die mechanische Fertigung (Bild 7), der sehr gründliche elektrische Prüfungen folgen.

Die elektrischen Daten

Die Tabelle zeigt die wichtigsten elektrischen Daten. Zu den einzelnen Typen ist zu sagen: Die 7-cm-Röhre ist eine wesentlich verbesserte Nachfolgetype der bekannten LB 8. Sie dient vorwiegend als Kontroll-

Katodenstrahlröhren-Vergleichstabelle

Type	entspricht	Type	entspricht
DB 13-12	HR 1/130/8	DBM 16-12	HR 2/160/1,5
DBM 10-12	HR 2/100/1,5	DGM 16-12	HR 2/160/1,5
DGM 10-12	HR 2/100/1,5	DNM 16-12	HR 2/160/1,5 N
DNM 10-12	HR 2/100/1,5 N	DBM 16-14	HR 2/160/1,5/6
DBM 10-14	HR 2/100/1,5/6	DGM 16-14	HR 2/160/1,5/6
DGM 10-14	HR 2/100/1,5/6	DNM 16-14	HR 2/160/1,5/6 N
DNM 10-14	HR 2/100/1,5/6 N		

röhre in Verstärkergestellen und dergleichen. Die Einstrahlröhren mit 10, 13 und 18 cm Durchmesser besitzen sämtlich Nachbeschleunigungs-Elektroden, können aber auch mit einfacher Anodenspannung betrieben werden. Die 10- und 13-cm-Typen sind Meßröhren für hochwertige Oszillografen, bei denen es auf geringste Abbildungsfehler ankommt. Die 18-cm-Type ist wieder als reine Sichtröhre gedacht, die bei kurzer Baulänge ein großes und helles Bild ergeben soll. Sie wird z. B. vorzugsweise für Fischlupen verwendet. Hiermit werden auf der Kommando-Brücke eines Fischdampfers die in näherem oder weiterem Umkreis befindlichen Fischschwärme durch Echolotung angezeigt. Da die täglichen Betriebskosten eines Fischdampfers rund 10 000 DM betragen, kann auf diese Weise der Ertrag wesentlich gesteigert werden, weil man schnell und eindeutig ergiebige Fangplätze findet.

Die Einstrahlröhre DB 13-12 (Bild 8) ist eine Röhre für höchste Schreibgeschwindigkeiten. Sie wird z. B. in einer Meßein-



Bild 7. Aufziehen, Verkitten und Verlöten von Sockeln bei Oszillografenröhren

Bild 8. Oszillografenröhre DG 13-12 mit seitlich herausgeführten Ablenkplattenanschlüssen für hohe Schreibgeschwindigkeiten

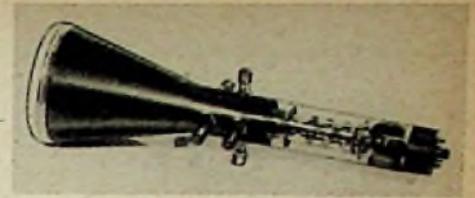
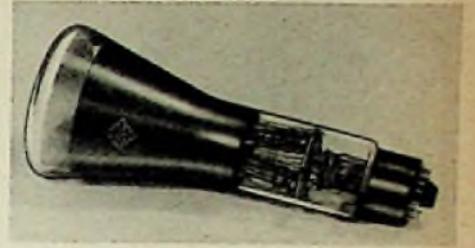


Bild 9. Zweistrahl-Oszillografenröhre DGM 16-12



richtung zur Sichtbarmachung der Synchronisierimpulse von Fernsehsignalen verwendet. Mit derartigen Oszillografen sind die Endpunkte der Fernseh-Dezistrecken ausgerüstet; mit ihnen lassen sich die Verformungen der Impulsflanken messen, die einen Maßstab für die gesamte Übertragungsgüte darstellen. Hierbei sind Zeiten von wenigen Mikrosekunden, also von millionstel Sekunden, bequem an einem

flimmerfreien Bild abzulesen. Allein die Kippfrequenz beträgt hierbei 50 MHz. Es ist klar, daß für diese Frequenzen die Ablenkplatten seitlich möglichst kapazitätsarm herausgeführt werden müssen.

Mit den Mehrstrahlröhren, von denen Bild 9 ein Beispiel zeigt, sind zwei gleichzeitige Vorgänge zu erfassen, ohne daß die beiden in einem Röhrenkolben vereinigten Elektrodenysteme sich gegenseitig beein-

flussen. So können z. B. der Strom- und Spannungsverlauf nichtlinearer Widerstände (Glimmlampe, Gleichrichter) oder die ursprüngliche und durch ein frequenzabhängiges Schaltelement verzerrte Kurve einer Rechteckschwingung gleichzeitig sichtbar gemacht werden.

Mit diesem Typenprogramm lassen sich praktisch alle Aufgaben des Oszillografenbaues lösen. Die Röhren kommen gerade zu einer Zeit auf den Markt, in der die elektronische Meßtechnik auf allen Gebieten der Wissenschaft und Technik einen weiteren Aufschwung nimmt.

Was in keiner Funkwerkstatt fehlen darf:

Ein Gerät für die Isolationsprüfung von Kondensatoren

Rohrkondensatoren verlieren ihren anfänglichen Isolationswert infolge ihres hygroskopischen Charakters mehr oder weniger schnell. Ist ein Kondensator mit niedrigem Isolationswiderstand zudem spannungsbelastet, so besteht immer die Gefahr des Durchschlages. Jeder kennt das unsichere Gefühl beim Einbau von „Ladenhütern“ oder „Beständen“, die ja einmal gekauft wurden und deshalb auch verarbeitet werden sollen, und die dabei aufkommende Frage: „Ob sie auch halten werden?“. Viel Ärger und doppelte Reparaturarbeit könnten vermieden werden, würden derartige Kondensatoren vorher auf ihren Isolationswiderstand und damit auf ihre Verwendbarkeit geprüft. Meßeinrichtungen sind sehr teuer und kommen deshalb für kleinere Betriebe kaum in Frage. Das hier beschriebene Gerät kostet nur einige Mark und ermöglicht bei sauberem Aufbau zuverlässige Prüfergebnisse.

Der Isolationswiderstand eines Kondensators steht mit seinem Kapazitätswert in einem gewissen Zusammenhang. Ein Kondensator kleinerer Kapazität hat auf Grund der kleineren sich gegenüberstehenden leitenden Flächen einen höheren Isolationswiderstand als ein solcher größerer Kapazität mit seinen größeren leitenden Flächen. Der Isolationswiderstand wird deshalb zweckmäßig nicht nur in MΩ ausgedrückt, sondern besser durch das Produkt aus Widerstand und Kapazität. Gebräuchlich ist die Bezeichnung „Ohmfarad“ als Produkt aus „Ohm“ und „Farad“. Dies ist aber bekanntlich die Zeitkonstante, die in Sekunden ausgedrückt werden kann. Wir werden sehen, daß die Zeitkonstante als Maß der Isolationsgüte von Kondensatoren nicht nur eine rechnerische Größe ist, sondern sehr einfach gemessen werden kann. Das gleiche Produkt ergibt sich aus der Multiplikation von MΩ und µF.

Ein Kondensator ist physikalisch als Kapazität mit unendlich hoher Isolation und parallelgeschaltetem Widerstand zu betrachten. Wird ein Kondensator auf eine bestimmte Spannung aufgeladen, so entlädt er sich über den gedachten parallelgeschalteten Widerstand. Die Zeit, in der infolge Selbstentladung die Spannung des Kondensators auf 36,8 %

ihres Anfangswertes absinkt, ist die Zeitkonstante in Sekunden. Je länger die Entladezeit des Kondensators ist, um so höher ist der Isolationswiderstand und umgekehrt: Je kürzer die Zeitkonstante, desto niedriger der Isolationswiderstand, um so bedenklicher die Beschaffenheit des Kondensators.

Das Prüfgerät

Von dieser physikalischen Erkenntnis wird bei unserem Prüfgerät Gebrauch gemacht. Die Schaltung nach Bild 1 ist sehr einfach. Sie besteht lediglich aus einem Netzteil zur Aufladung des Prüflings und aus einer Glimmlampe ohne Vorwiderstand, über die der Kondensator entladen wird.

Wichtig sind jedoch zwei Dinge: Erstens, die als Drucktasten ausgebildeten Schalter „Laden“ und „Entladen“, ferner die Anschlußklemmen „Cx“ für den Prüfling so-

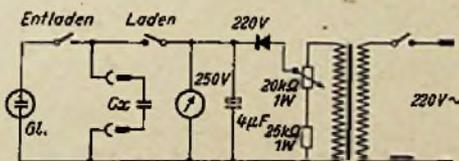


Bild 1. Schaltung eines einfachen Isolationsprüfgerätes für Kondensatoren

wie die Glimmlampe müssen sehr hochwertig isoliert werden, damit keine Kriechströme fließen. Man verwendet dafür zweckmäßigerweise eine Platte aus Polystyrol (Trolitul), die als Frontplatte des Gerätes dient und auf der diese Teile Platz finden. Die Drucktasten werden als Schalfedern mit Silberkontakten (von Relais) hergestellt und nach Bild 2 so montiert, daß ihre Befestigungspunkte möglichst weit auseinanderliegen.

Zweitens: Die Ladespannung des Kondensators muß sich zur Zündspannung der Glimmlampe verhalten wie 100:36,8. Zu diesem Zweck muß das Gerät geeicht werden. Hierzu dient das als Spannungsteiler an die Sekundärseite des Transformators angeschaltete

Potentiometer. Die Zündspannung der Glimmlampen liegt bei etwa 80...90 V, wobei zu bemerken ist, daß auch Glimmlampen gleicher Type in ihrem Zündpunkt meist voneinander abweichen. Es eignen sich auch nicht alle Kleinglimmlampen, da es sehr darauf ankommt, daß auch noch die geringen Entladeströme kleiner Kapazitäten deutlich angezeigt werden. Sehr vorteilhaft sind sogenannte Polprüfröhren mit engen Elektrodenabständen, z. B. Typ UR 110 (Deutsche Glimmlampen-Gesellschaft, Erlangen) oder Typ GL 5 S (Elektro-Röhren GmbH, Göttingen). Über der Glimmlampe kann ein kleiner Tubus angebracht werden, damit sich die Entladung besser beobachten läßt.

Die Zündspannung der Glimmlampe kann mit einem regelbaren Netzgerät festgestellt werden. Es empfiehlt sich, die Spannung vorsichtig heraufzuregulieren, um nicht bei fehlendem Vorwiderstand infolge zu hoher Spannung einen Überschlag in der Glimmröhre zu verursachen. Der Zündpunkt läßt sich auch mit Hilfe des fertigen Prüfgerätes ermitteln, indem von einem besonderen Transformator oder Potentiometer nur etwa 110 V Eingangsspannung abgenommen werden. Beide Tasten sind hierbei behelfsmäßig kurzzuschließen. Durch Drehen des eingebauten Potentiometers wird nun der Zündpunkt der Glimmlampe, d. h. der Spannungspunkt, an dem sie aufzuleuchten beginnt, festgestellt und an dem eingebauten Instrument abgelesen. Beträgt die Zündspannung der Glimmröhre z. B. 80 V, so wäre die erforderliche Ladespannung

$$\frac{80}{36,8} \cdot 100 = 217 \text{ V}$$

Bei 90 V Zündspannung

$$\frac{90}{36,8} \cdot 100 = 244,8 \approx 245 \text{ V}$$

Diese ermittelte Ladespannung wird bei dem betriebsfertigen Gerät mit dem eingebauten Potentiometer eingestellt und am Instrument abgelesen. Die Skala des Instrumentes wird zweckmäßig mit einem Eichstrich versehen, um das Einstellen zu erleichtern. Eine übertriebene Genauigkeit des Wertes der Lade-

spannung ist nicht notwendig, deshalb kann auf Stabilisierungsmittel verzichtet werden.

Bild 3 gibt einen Aufbauvorschlag für das Gerät.

Der Prüfvorgang

Das Normblatt DIN 41 140 gibt für Kondensatoren der Klasse 3 als Mindestwert eine Zeitkonstante von 200 Sekunden an, das wären etwa 3¼ Minuten. Infolge der größeren

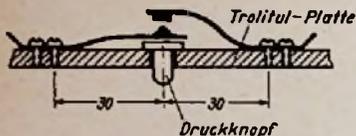


Bild 2. Tastenfedersatz mit weiten Isolationsabständen

Anfälligkeit kleinerer Kondensatoren gegenüber Luftfeuchtigkeit setzt das Normblatt für Werte unter 0,2 µF einen einheitlichen Isolationswiderstand von 1000 MΩ fest, wodurch sich die Zeitkonstanten wesentlich verkleinern. Die Tabelle gibt die hieraus errechneten Prüfzeiten an. Es empfiehlt sich aber, auch bei kleineren Kapazitätswerten mit einer Prüfzeit von 200 Sekunden zu arbeiten, da nur diese ein objektives Bild über die Beschaffenheit des Kondensators gibt. Gute Fabrikate halten durchaus diese Prüfzeit durch. Zu berücksichtigen ist ferner noch, daß Kondensatoren mit dünnerem Dielektrikum, also niedrigerer Spannungsangabe, vergleichsweise niedrigere Isolationswiderstände aufweisen, als Kondensatoren für höhere Spannungen.

Zur Prüfung wird der Kondensator an die Klemmen Cx angeklemt und bei eingeschaltetem Gerät und eingeregelter Ladespannung durch Drücken der Taste aufgeladen. Dann wird die Taste losgelassen und nach dem Sekundenzeiger einer Uhr, oder noch besser mit einer Stopp- oder Signalluhr, die zugelassene Prüfzeit des Kondensators (Tabelle) gemessen und dann die Entladetaste gedrückt. Leuchtet die Glühlampe nach genau dieser Zeit noch auf, so ist die Isolation ausreichend oder besser als vorgesehen. Bleibt die Glühlampe dunkel, so ist es sehr bedenklich, den Kondensator als vollwertig zu betrachten. Es handelt sich also hier um eine Grenzwertprüfung, die entweder den Befund „Gut“ oder „Ausschuß“ ergibt.

Bei hochwertigen Kondensatoren dehnt sich die Zeitkonstante über mehrere Stunden aus. Zur Ermittlung des oberen Grenzwertes kann das Gerät zur Ladung des Kondensators eingeschaltet und anschließend der Netzteil wieder abgeschaltet werden. Nach einer angenommenen Zeit wird die Entladetaste gedrückt und festgestellt, ob die Glühlampe noch zündet. Bei Beurteilung des unteren Grenzwertes, besonders bei der Prüfung der

vor erwähnten „Ladenhüter“, wird empfohlen, die 3-Minuten-Grenze nicht zu unterschreiten. Dem Praktiker werden die zu wählenden Prüfzeiten als Maß für die Beurteilung eines Kondensators bald geläufig sein. Das Gerät zeigt an, ob ein Kondensator eine gestellte Bedingung erfüllt oder nicht. Der Absolutwert der Zeitkonstante ist hierbei kaum wichtig. Er ließe sich durch mehrmaliges Probieren, um die Zeitgrenze zwischen Zünden und Nichtzünden der Glühlampe festzustellen, ermitteln.

Lebensdauerprüfung von Kleinkondensatoren

Bei der Beurteilung von Kondensatoren ist zu bedenken, daß fabrikrfrische Kondensatoren meist einen hohen Isolationswiderstand haben. Die Qualität eines Kondensators hängt jedoch entscheidend davon ab, ob der hohe Isolationswiderstand über längere Zeiträume erhalten bleibt und nicht infolge der Einwirkung von Luftfeuchtigkeit absinkt. Da es demjenigen, der Kondensatoren verarbeitet, nicht möglich ist, Messungen über längere Zeiträume durchzuführen, wird empfohlen, kurze Lebensdauerversuche durch Wasserlagerungen der Kondensatoren durchzuführen. Derartige Versuche ergeben immer ein sicheres Bild über das spätere Verhalten. Die Kondensatoren werden zu diesem Zweck 6 bis 10 Tage in ein Gefäß mit Wasser gelegt, mit einem Tuch abgetrocknet, um Fehlmessungen infolge Oberflächenfeuchtigkeit zu vermeiden, und dann wie oben beschrieben gemessen. Man kann zunächst für die untere Grenzbedingung die 3-Minuten-Prüfung vornehmen, um danach eventuell die Zeiten der Tabelle entsprechend zu verlängern. Werden Prüfungen auf Wärme- oder Tropenbeständigkeit gewünscht, so kann auch das Wasser mit den darinliegenden Kondensatoren erhitzt werden. Der mit dem Prüfgerät Eingebühte wird bald die Möglichkeit haben, schnell und sicher jeden Kondensator auf seine Qualität und Verwendbarkeit zu prüfen.

Prüfzeiten nach DIN 41 140

C	Klasse 1 T sec	Klasse 3 T sec
≥ 0,2 µF	1000	200
0,1 µF	1000	100
0,05 µF	1000	50
0,025 µF	1000	25
0,01 µF	1000	10
5000 pF	500	5
2500 pF	250	2,5
1000 pF	100	1
500 pF	50	0,5
250 pF	25	0,25
100 pF	10	0,1
50 pF	5	0,05

Funktechnische Fachliteratur

Die Röhre im UKW-Empfänger

Herausgegeben von Dr.-Ing. Horst Rothe. — Teil II: Mischstufen. Von Dr. Rudolf Cantz und Dipl.-Ing. Alfred Nowak. 112 Seiten mit 87 Bildern. Preis: 4,80 DM. — Teil III: Zwischenfrequenzstufen. Von Dr. Walter Dähle, Dipl.-Ing. Alfred Nowak, Dr. Goswin Schaffstein und Dipl.-Ing. Rudolf Schiffel. 140 Seiten mit 66 Bildern. Preis: 4,80 DM. Franzis-Verlag, München.

Der UKW-Rundfunk hat Tausende von Rundfunktechnikern in ein neues und interessantes Arbeitsgebiet eingeführt. Jeder schaltungstechnische und konstruktive Fortschritt wurde in vielfältigen Veröffentlichungen behandelt. Nachdem sich nun in wenigen Jahren eine Höchstform des UKW-Empfängers herausgebildet hat, war es an der Zeit, die Grundlagen dafür übersichtlich und straff zusammenzufassen. Dies ist in ausgezeichneter Weise in der Schriftenreihe „Die Röhre im UKW-Empfänger“ gelungen.

Die eben erschienenen Bände II und III runden das Gebiet, das in Band I mit der Besprechung von FM-Demodulatoren und Pendelempfängern begonnen wurde, zu einem geschlossenen Ganzen ab.

Im Band II werden die allgemeinen Fragen der UKW-Mischstufen und die verschiedenen Arten der Frequenzumsetzung behandelt. Zahlreiche Beispiele von UKW-Schwing- und -Mischschaltungen bringen Ordnung und Übersicht in die vielen Ausführungsformen. Das aktuelle Thema der Störstrahlung wird ausgiebig erörtert, und es werden Einzelheiten besprochen, die aus einem Schaltbild allein nicht zu erkennen sind. Zwei weitere Kapitel beschäftigen sich mit der UKW-Mischung in Mehrgitterröhren und in Trioden. Auch hier sind die vielen Schaltungsbeispiele für den Praktiker besonders wertvoll. Sie geben ihm einen Leitfadens für das Verständnis der verschiedenen Schaltungsabwandlungen und der Umschaltmöglichkeiten vom FM- zum AM-Teil eines Empfängers.

Während der zweite Band vorwiegend auf die praktische Schaltungstechnik zugeschnitten ist, werden in Band III in einem grafisch-rechnerischen Verfahren die Zusammenhänge zwischen maximalem Frequenzhub und Bandbreite im Zf-Verstärker abgeleitet. Günstige Kreiswiderstände, Selektion, Kopplung, Dämpfung, Symmetrie der Bandfilterkurven, aber auch die konstruktive Anordnung der Zf-Bandfilter bilden den Inhalt des ersten Kapitels dieses Bandes. Im zweiten Kapitel „Das Empfängerrauschen bei AM- und FM-Empfang“ werden alle Rauschprobleme in übersichtlicher Form zusammengestellt. Der Band schließt mit einer Besprechung von zwei kommerziellen Breitbandverstärkerröhren EF 800 und EF 802, die für die Übertragung von FM- und Fernsehprogrammen zu den einzelnen Sendestationen wichtig sind. Auch hier werden nicht nur die Röhren für sich, sondern ihre Anwendung in den Schaltungen und die damit zusammenhängenden Fragen der Bandfilterkopplung, Bandbreite und Verstärkung behandelt.

Diese Bände, von Röhrenspezialisten geschrieben, die in lebendigem Kontakt mit den Empfängerentwicklern vieler Industriefirmen stehen, bilden ein Standardwerk der UKW-Schaltungstechnik, das bald zum unentbehrlichen Bestand jeder hochfrequenztechnischen Bücherei gehören dürfte.

Li

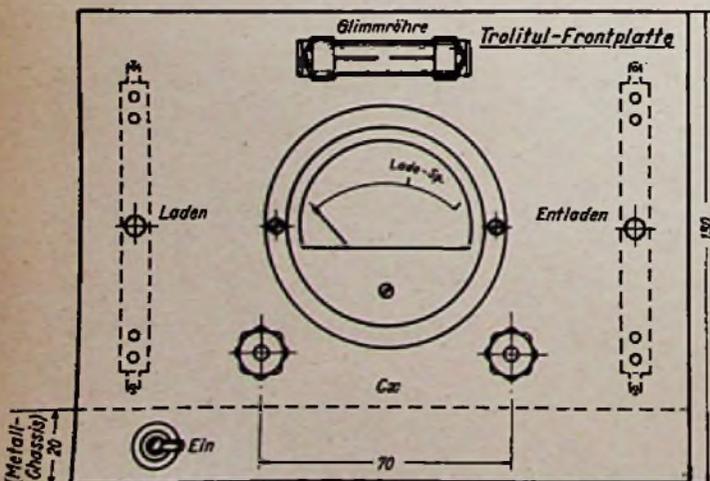
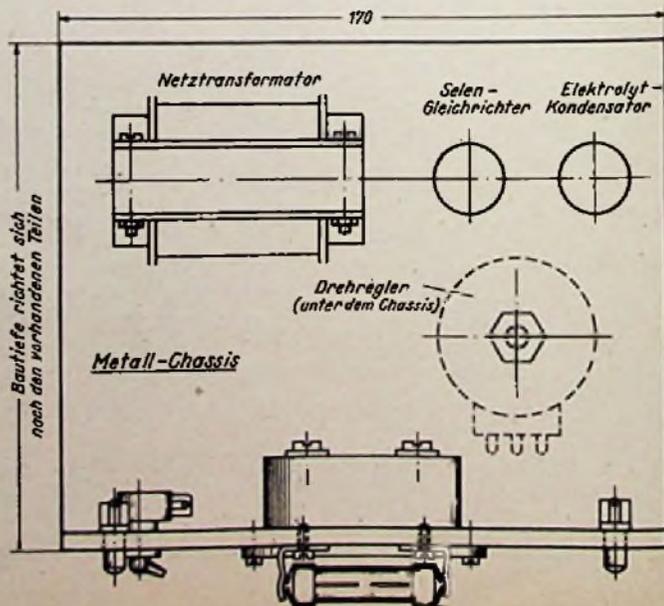


Bild 3. Frontplatte und Chassisaufsicht des Prüfgerätes. Zweckmäßig wird zum Aufbau ein vorhandenes Gehäuse mit etwa gleich großen Abmessungen verwendet



UKW-Hf-Verstärker — nachträglich eingebaut

Höhere UKW-Empfindlichkeit - geringere Störstrahlung

Verschiedene in der Anfangszeit des UKW-Rundfunks hergestellte AM/FM-Superhets haben im UKW-Bereich eine verhältnismäßig geringe Empfindlichkeit. Man findet in den Geräteserien des Baujahres 1950/51 Spitzensuperhets mit einer UKW-Empfindlichkeit von 90 μ V. In diesen Fällen ist es erwünscht, die Empfindlichkeit im UKW-Bereich zu erhöhen. Andererseits wird eine möglichst geringe Störstrahlung des UKW-Oszillators in die Antenne verlangt. Auch in dieser Hinsicht entsprechen verschiedene Empfänger des genannten Baujahres nicht mehr den heute erheblich gestiegenen Anforderungen.

Höhere UKW-Empfindlichkeit und geringere Störstrahlung lassen sich am einfachsten mit Hilfe eines nachträglich einsetzbaren Hf-Verstärkers erzielen. Bei der Konstruktion eines solchen UKW-Verstärkers muß man berücksichtigen, daß es in vielen Fällen unmöglich ist, die Hf-Stufe auf dem Empfängerchassis anzuordnen. Meist wird sie sich jedoch im Gehäuse an einer Seitenwand befestigen lassen. Die Ankopplung an den sich anschließenden Empfängereneingang muß für die jeweilige Einbauart bemessen werden.

Schaltung

Als Hf-Verstärker für den UKW-Bereich genügt eine Breitbandstufe mit aperiodischem Gitter- und Anodenkreis. Mit der steilen Hf-Pentode EF 80 wird eine rund 10fache Verstärkung erreicht. Die Bandbreite beträgt, je nach Abstimmung, bis zu mehreren MHz.

Wie die Schaltung Bild 1b zeigt, ist der UKW-Dipol induktiv (L1) an die Gitterdrossel (L2) angekoppelt. Diese bildet mit der Eingangskapazität der EF 80 einen Schwingkreis, dessen Frequenz mit Hilfe des Eisenkerns abgestimmt werden kann. Die Gittervorspannung wird automatisch durch den Katodenwiderstand erzeugt. Eine im Anodenkreis angeordnete Resonanzdrossel (L3) kann auf die Arbeitsfrequenz oder auf eine benachbarte Frequenz abgeglitten werden.

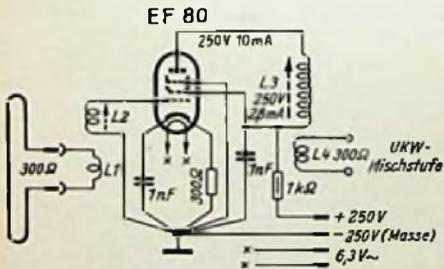


Bild 1b. Schaltung des UKW-Hf-Verstärkers mit der Röhre EF 80

Die Auskopplung erfolgt über L4 mit einer 300- Ω -Leitung beliebiger Länge, die zu den Dipolbuchsen des nachgeschalteten Empfängers führt. Eingriffe in die Schaltung des Rundfunkgerätes sind dadurch nicht erforderlich. Bei Antenneneingängen mit verschiedenen Impedanzwerten ist der 300- Ω -Eingang zu wählen.

Wie das Schaltbild zeigt, sind alle Masseverbindungen an einen gemeinsamen Erdungspunkt zusammengeführt (Abschirmzylinder der Röhrenfassung der EF 80). Die Betriebsspannungen werden dem Rundfunkempfänger entnommen.

Aufbau Einzelheiten

Der UKW-Hf-Verstärker ist in einem kleinen, zweiseitig abgeboenen Aluminiumchassis untergebracht, auf dessen Oberseite sich die Röhrenfassung mit der EF 80 befindet (Bild 2). An der kürzeren Seitenwand ist eine Pertinaxplatte mit den Spulenkörpern der Resonanzdrosseln angebracht. Eine kleine Abschirmplatte trennt die beiden Hf-Drosseln und vermeidet Kopplungserscheinungen. Über das Chassis wird ein

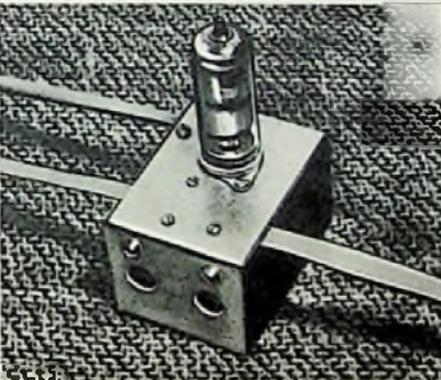
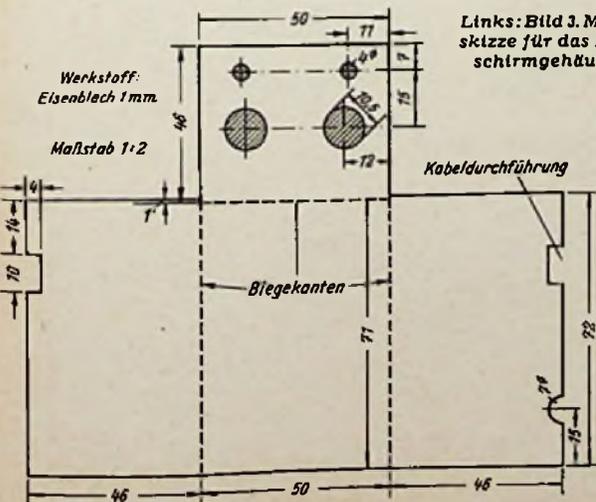


Bild 2. Einbaufertige Vorstufe mit Anschlußleitungen. Links hinten: Stromversorgungskabel; links vorn: Eingangslleitung; rechts: Ausgangslleitung



Links: Bild 3. Maßskizze für das Abschirmgehäuse

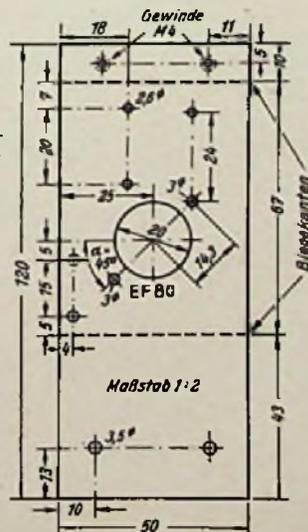


Bild 4. Maßskizze für das Chassis aus 2 mm starkem Aluminiumblech

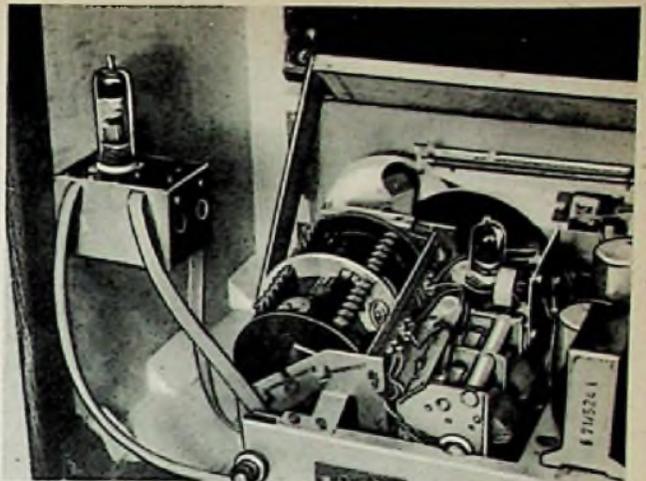


Bild 1a. UKW-Vorstufe, in ein Industriegerät eingebaut

Abschirmgehäuse geschoben, dessen Abmessungen Bild 3 zeigt. Eine zusätzliche Abschirmung der Röhre ist nicht erforderlich.

Die Verdrahtung

Die Verdrahtung geht aus Bild 6 hervor. Sämtliche Leitungen müssen möglichst kurz ausfallen. Das Stromversorgungskabel ist mit einer Schelle befestigt. Die zur Dipolantenne und zum Antenneneingang des nachgeschalteten Empfängers führenden 300- Ω -Flachbandkabel sind durch Schlitzte im Abschirmgehäuse geführt und zwischen Isolierstoffstreifen festgeklemmt. Die Bandkabelenden werden im Hf-Verstärker direkt an den Ankopplungsspulen festgelötet.

Beim Wickeln der Spulen (Tabelle) empfiehlt es sich, Spulenanfang und -ende durch Fäden festzulegen. Sämtliche Spulen werden gemäß Wickeltabelle Windung an Windung gewickelt. Dies gilt auch für die Koppelspulen, die sich jeweils an die kalten Enden der Resonanz-Drosseln anschließen.

Ein Einbaubeispiel in einen Industriesuper zeigt obenstehendes Bild. Der Hf-Verstärker ist links über dem Wellenschalter befestigt. Die Ausgangslleitung wird an

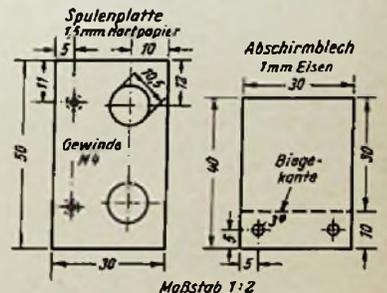


Bild 5. Abmessungen von Spulen- und Abschirmplatte

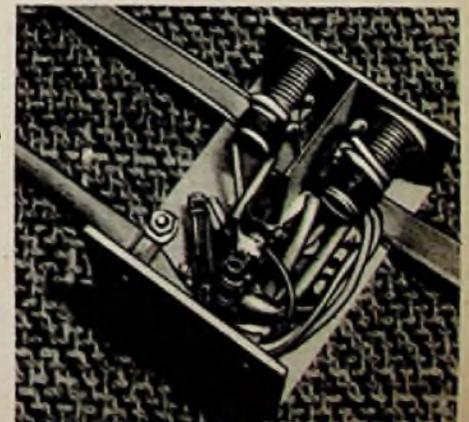


Bild 6. Blick in die Verdrahtung der UKW-Vorstufe. Hinten links: Eingangsdrossel L2; hinten rechts: Ausgangsdrossel L3

die abgelötete Antennenzuleitung, die Eingangsleitung an die Dipolantennenbuchse gelötet. Soll der UKW-Dipol auch als Antenne für AM-Empfang benutzt werden, so ist an der UKW-Antennenbuchse eine elek-

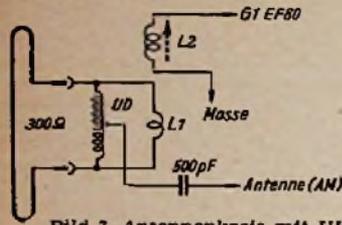


Bild 7. Antennenkreis mit UKW-Drossel zur Mitverwendung des Dipols als AM-Antenne. UD = 2x22 Windungen auf 10-kΩ-Widerstand

trische Weiche (Bild 7) anzubringen. Diese besteht aus der UKW-Drossel (UD) mit Mittelanzapfung, die mit der AM-Antennenbuchse verbunden wird.

Der Netzteil

Anoden- und Heizspannung können in der Regel dem Netzteil des Rundfunkempfängers entnommen werden. Ist der Netzteil zu knapp bemessen, empfiehlt es sich, ein kleines Netzanschlußgerät z. B. für Wechselstrombetrieb unter Verwendung des Engel-Kleintransformators 3,5 und des AEG-Selengleichrichters 250 E30 aufzubauen. Die Anodenstromsiebung besorgt ein 5-kΩ-Widerstand in Verbindung mit einem Doppelelektrolytkondensator 2x8 μF.

In der Allstromausführung ist der UKW-Hf-Verstärker mit der Röhre UF 80 zu bestücken. Der Heizkreisvorwiderstand hat einen Gesamtwiderstand von 2 kΩ für 220-V-Betrieb mit Anzapfungen bei 1300 Ω (150-Volt-Netz) und 900 Ω (110 Volt).

Der Abgleich

Der UKW-Empfang ist auf ein bestimmtes Frequenzgebiet innerhalb des 3-m-Bandes begrenzt, das je nach örtlichen Empfangsbedingungen verschiedene Bandbreite hat. Es hat sich bewährt, den Gitterkreis auf den Sender mit der höchsten Frequenz und den Anodenkreis auf den Sender mit der niedrigsten Frequenz abzugleichen. Zum Eintrimmen der Hf-Eisenkerne darf nur ein sehr gutes Abgleichbesteck (z. B. mit Griffen aus Plexiglas, Trolitul usw.) verwendet werden.

Eine gute Abgleichkontrolle bietet das Magische Auge des nachgeschalteten Empfängers. Bei richtigem Abgleich ist die Verstärkung über einen Bereich von etwa 5 MHz konstant.

Soll über das gesamte UKW-Band ausreichende Verstärkung erzielt werden, müssen der Gitterkreis auf etwa 93 MHz und der Anodenkreis auf 88,5 MHz abgeglichen werden.

In einem typischen Fall konnte ein schwach einfallender UKW-Sender, der im Empfängerrauschen teilweise verschwand, nach richtigem Abgleich der Hf-Stufe in ausgezeichnete Lautstärke genüßreich empfangen werden. Rauschstörungen waren nicht festzustellen.

Werner W. Diefenbach - W. Knobloch

Spulentabelle

Spule	Windungen	Spulenkörper ∅ mm	Wickellänge mm	Draht ∅ mm	Indukt.
L1	1	10	—	1,0	—
L2	4	10	4	0,8	0,35 μH
L3	8	10	6,5	0,8	0,58 μH
L4	1%	10	4	1,0	—

Die Wickeldata gelten für den Vogt-Spulenkörper B 8/17 G

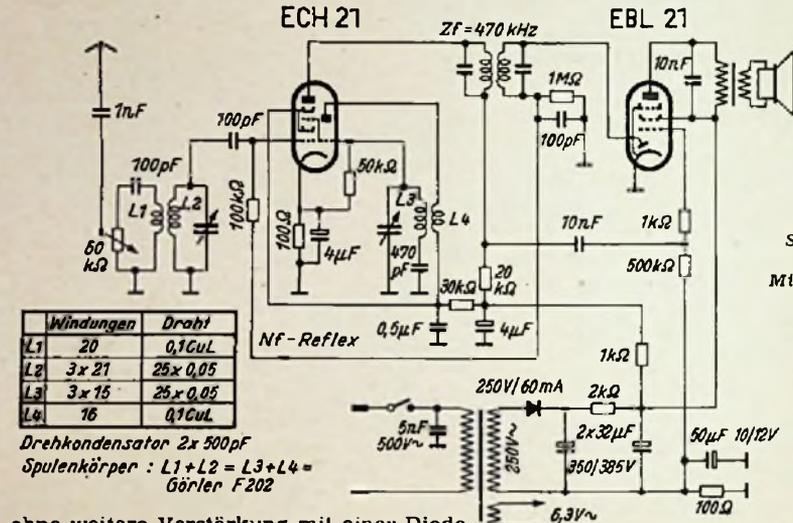
Die interessante Schaltung

Einfacher Zweitempfänger

Das Schaltbild stellt einen 2-Röhren-Super für den Mittelwellenbereich dar, der sich gut als Zweitempfänger für Küche, Nachtschiff oder Kinderzimmer eignet. An Stelle der bekannten Audion-Superschaltung wird hier eine interessante Reflexschaltung angewendet. Die Mischröhre arbeitet normal. Die Zf-Spannung wird

net, weil sonst auch die Regelspannung durch den Lautstärkeregel verkleinert werden würde. Außerdem verhindert die Antennenregelung eine Übersteuerung der Mischröhre, die wegen der Reflexschaltung besonders starke Verzerrungen ergeben würde.

Der Abgleich des nur für den Mittel-



Schaltbild eines einfachen Mittelwellensupers

ohne weitere Verstärkung mit einer Diode gleichgerichtet und die gewonnene NF-Spannung direkt dem Gitter der Mischröhre zugeführt. Dadurch gelangt gleichzeitig die von der Diode erzeugte negative Gleichspannung zur Mischröhre, und sie ergibt so eine automatische Lautstärkeregelung. Die Kathode der Endröhre muß an Erde liegen, weil sonst die Gittervorspannung der Endröhre (-6 V) ständig am Gitter der Mischröhre liegen und die Grundverstärkung herabsetzen würde. Die Vorspannung der Endröhre wird deshalb durch einen Widerstand in der gemeinsamen Minusleitung erzeugt.

Der Lautstärkeregel ist im Antennenkreis und nicht hinter der Diode angeord-

net, weil sonst auch die Regelspannung durch den Lautstärkeregel verkleinert werden würde. Bei etwa 600 kHz sind die Eisenkerne der Eingangs- und Oszillatorkondensatorpaketen können Trimmer zum Abgleichen der hohen Frequenzen parallelgeschaltet werden. Meistens erfüllt jedoch das Gerät bereits ohne diese Trimmer seinen Zweck. Gerade wegen der Einfachheit sind die Empfangsleistungen überraschend gut.

Statt der ECH 21 kann eine beliebige andere Mischröhre verwendet werden. Die EBL 21 ist durch eine normale Endröhre in Verbindung mit einer Vakuum- oder Kristalldiode zu ersetzen.

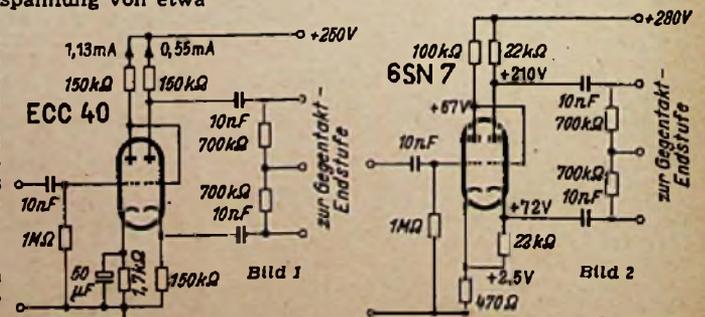
Einfache Phasenumkehrschaltungen für Gegentaktverstärker

Bild 1 zeigt eine von Philips angegebene Phasenumkehrschaltung für die Doppeltriode ECC 40. Die im linken System verstärkte NF-Spannung wird dem Gitter des rechten Systems in direkter Kopplung zugeführt. Der Katodenwiderstand hat die gleiche Größe wie der Anodenwiderstand; an diesen beiden Widerständen entstehen daher gleichgroße, aber entgegengesetzt gerichtete Spannungen für die Gegentaktendstufe. Durch den großen Katodenwiderstand von 150 kΩ wird die Kathode des rechten Systems stark positiv (+ 82,5 V). Die Spannung an der Anode des linken Systems beträgt etwa + 80 V, so daß wegen der direkten Kopplung zum Gitter der zweiten Triode dort gerade die richtige negative Gittervorspannung von etwa 2,5 V herrscht.

Nach einem amerikanischen Vorschlag¹⁾ kann diese Schaltung noch vereinfacht und verbessert werden. Hierzu wird nach Bild 2 der Katodenkondensator des ersten Systems einer Röhre 6SN 7 weg-

gelassen und der Katodenwiderstand des zweiten Systems unmittelbar mit der Kathode des ersten Systems verbunden. Die Einsparung des Katodenkondensators ist bei engen Raumverhältnissen besonders vorteilhaft. Die Verbindung der beiden Kathoden ergibt außerdem eine bessere Symmetrie der Phasenumkehrstufe, und zwar sollen die Ausgangsimpedanzen an der Anoden- und Kathodenseite des rechten Systems einander besser angeglichen werden.

Infolge der niedrigen Anodenwiderstände haben die Ausgangswegspannungen bis 50 kHz nur 1 db Amplitudenabfall und weisen bei 20 kHz nur eine Phasenabweichung von maximal 5° vom richtigen Wert auf.



¹⁾ Radio & Television News, September 1952, S. 144.

Aus der Welt des Kurzwellenamateurs

Genauerer Arbeiten mit dem Frequenzmesser BC 221

Der aus kommerziellen Beständen stammende amerikanische Frequenzmesser BC 221 erfreut sich bei Laboratorien, Instituten und KW-Amateuren großer Beliebtheit. Seine Genauigkeit wird jedoch besonders in Amateurräumen oft überschätzt. Man vergißt, daß ein in erster Linie für den Gebrauch bei der Nachrichtentruppe bestimmtes Gerät konstruktionsmäßig Kompromisse zwischen den Forderungen der Praxis und denen der Hochfrequenztechnik einzugehen hat. Welche Meßgenauigkeit man erwarten darf und wie man diese noch erhöhen kann, behandelt nachstehender Aufsatz.

Bekanntlich arbeitet der Frequenzmesser BC 221 nach dem Überlagerungsprinzip. Seine Grundwellenbereiche erstrecken sich von 125 bis 250 kHz und von 2000 bis 4000 kHz und er verfügt über eine Vergleichsmöglichkeit mit den Harmonischen eines Normalfrequenz-Quarzes von 1000 kHz. Der oft angeführten „hervorragenden“ Meß- und Ablesegenauigkeit liegen folgende Realitäten zugrunde.

Fehlergrößen

Nach Untersuchungen, die sich mit den von den Herstellern angegebenen Daten weitgehend decken, muß der allerdings nicht ständig auftretende maximale Fehler bei Berücksichtigung aller möglichen mechanischen und elektrischen Fehlerquellen mit etwa $3,4 \cdot 10^{-4}$ bei 4000 kHz angenommen werden. Wenn man berücksichtigt, daß sich nicht alle Fehler addieren, sondern auch teilweise gegeneinander aufheben können, so kann man mit einer mittleren Abweichung von mindestens $1,5 \cdot 10^{-4}$ rechnen. Allerdings zeigt die Praxis, daß man gut daran tut, für genauere Messungen mit dem Wert $1,7 \cdot 10^{-4}$ zu rechnen. Der prozentuale Fehler bleibt bekanntlich beim Vergleich mit Harmonischen gleich. Damit kann man die mittleren Meßgenauigkeiten in den einzelnen Amateurbändern etwa zu folgenden Werten annehmen:

80-m-Band	0,548 kHz
40-m-Band	1,065 kHz
20-m-Band	2,140 kHz
15-m-Band	3,190 kHz
10-m-Band	4,340 kHz

Das bedeutet, daß z. B. bei Einstellung des Frequenzmessers auf 3540 kHz und bezogen auf das 20-m-Band die tatsächliche Frequenz um $\pm 2,140$ kHz höher oder tiefer liegen kann. Sie liegt, mit anderen Worten ausgedrückt, in dem 4,280 kHz großen Bereich zwischen 14 162,140 kHz und 14 157,860 kHz. Es ist also keinesfalls möglich, wie man gelegentlich hört, in diesem Bande einer Sendestation an Hand einer BC-221-Messung eine Frequenzabweichung von 1 kHz nachzuweisen.

Daran ändert auch die außerordentlich hohe Einstellgenauigkeit des Gerätes nichts. Diese ermöglicht theoretisch im höheren Bereich tatsächlich eine Ablesegenauigkeit von 40 Hz, da der zur Verfügung stehende Bereich zwischen 2000 kHz und 4000 kHz durch Grob-, Fein- und Noniusteilung in 50 000 Skalenteile geteilt wird. Auf das vorhergehende Beispiel bezogen, würde man im 20-m-Band noch mit einer Genauigkeit von 160 Hz ablesen können. Diese theoretische Genauigkeit spielt aber deswegen keine Rolle, weil jeder auf der Skala eingestellte Punkt elektrisch gesehen den gleichen Fehler aufweist, der eben wesentlich höher liegt. Auch die Einstellung auf Schwebungsnull mit Instrumentenanzeige oder durch ein Magisches Auge an Stelle des Kopfhörers ändert daran nichts, da der möglicherweise bei der Einstellung auftretende Fehler in der obigen Fehlergrenzenberechnung bereits enthalten ist.

Nachelchung des Vergleichsquarzes

Will man mit Sicherheit bessere Ergebnisse erzielen, dann muß man sich vergegenwärtigen, daß in erster Linie für die erzielbare Genauigkeit einmal die Eichung und Konstanz des Vergleichsquarzes und zum anderen die Genauigkeit der Einstellung der gewünschten Frequenz zum nächstliegenden Eichpunkt maßgebend ist. Den Quarz kann man durch Vergleich mit einer Normalfrequenz verhältnismäßig einfach überprüfen und gegebenenfalls nacheichen. Die Eichfrequenz-Sendungen der amerikanischen Stationen WWV, die in Deutschland mit einem guten Kurzwellenempfänger bei 10 MHz und bei 15 bzw. 20 MHz meist gut empfangen werden können, werden nach Angaben des „National Bureau of Standards“ auf $2 \cdot 10^{-8}$ konstant gehalten. Bei einiger Sorgfalt im Abgleich kann man die Eichgenauigkeit des Vergleichsquarzes in die Größenordnung von 10^{-5} bis 10^{-6} bringen. Maßgebend ist nun weiter die zeitliche Konstanz des Quarzes, die verschieden sein kann, da nicht alle Originalquarze gleich sind. Die zur Einstellung herangezogenen Eichpunkte werden im Betrieb mit den Harmonischen des Quarzoszillators verglichen. Die tatsächlich benutzte Frequenz bestimmt der variable Oszillator, der lediglich an den Eichpunkten mit der Genauigkeit der Quarzfrequenz festgelegt werden kann.

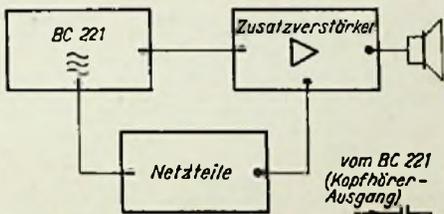


Bild 1. Blockschaltbild der erweiterten Meßanordnung mit dem Frequenzmesser BC 221

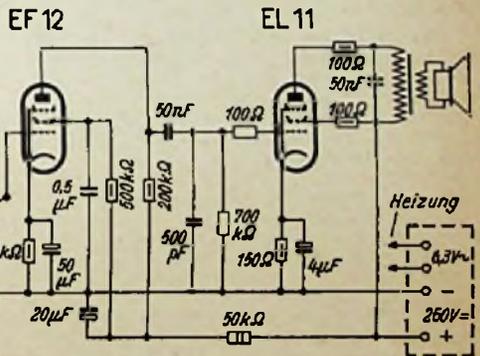
Rechts: Bild 2. Schaltung des Nf-Zusatzverstärkers

schalten des Quarzes wird man eine mehr oder weniger große Abweichung feststellen können. Die zeitlichen Schwankungen, denen die Fehlerkurve unterworfen ist, sind nicht sehr groß. Größer sind die konstanten Fehler, die zwischen verschiedenen Teilbereichen und zwischen verschiedenen Geräten auftreten können. So hat eine genaue Untersuchung einer großen Anzahl von Geräten ergeben, daß z. B. bei einem Gerät auf einem Teilbereich eine Meßgenauigkeit von $\pm 2 \cdot 10^{-5}$ ohne weiteres zu erzielen war, während bei einem anderen Gerät auf einem Teilbereich ohne erkennbare oder beeinflussbare Ursache eine höhere Meßgenauigkeit als $\pm 2 \cdot 10^{-4}$ nicht erreicht werden konnte (alle Werte beziehen sich auf den Bereich zwischen 2000 und 4000 kHz).

Größere Genauigkeit durch Zusatzgerät

Um nun ganz allgemein eine mittlere Meßgenauigkeit von $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ mit Sicherheit zu erreichen, wobei allerdings einwandfreier Zustand des Gesamtgerätes notwendig ist und der Quarz sorgfältig nach einer Normalfrequenz abzustimmen ist, hat sich ein verhältnismäßig einfaches Verfahren¹⁾ in der Praxis gut bewährt:

An die Nf-Stufe des Frequenzmessers wird ein weiterer zweistufiger Nf-Verstärker angeschlossen. Abgesehen davon, daß jetzt der Kopfhörer in Wegfall kommt, was für laufende Messungen im Labor eine wesentliche Erleichterung bedeuten kann, werden höherzahlige Harmonische des Quarzes, die bei Überlagerung sonst einen zu schwachen Ton ergeben, verstärkt und gut hörbar gemacht. Diese Punkte werden zur Vervollständigung der Eichpunktliste herangezogen. Die neuen Eichpunkte können leicht erkannt werden, da die im Eichbuch des Gerätes rot aufgeführten Punkte jetzt mit sehr großer Lautstärke einfallen und die neuen Punkte etwas schwächer



Obwohl der frequenzbestimmende Oszillatorkreis wegen verschiedener Maßnahmen sehr stabil arbeitet, läßt sich nicht vermeiden, daß unterschiedliche Kurvenformen auftreten. Ohne näher auf die einzelnen Gründe einzugehen, darf gesagt werden, daß sie sich aus konstanten und veränderlichen Ursachen der mechanischen und elektrischen Konstruktion ganz allgemein ergeben. Dies hat hauptsächlich zur Folge, daß auch bei gleichem Abstand zweier verschiedener Frequenzen von einem Eichpunkt kein gleichgroßer Fehler vorliegen muß. Der Fehler, der sich auch in einer Fehlerkurve darstellen läßt, weist im Verlauf des Frequenzganges zwischen zwei Eichpunkten positive und negative oder auch nur positive oder nur negative Werte auf.

Daß tatsächlich solche Fehler vorliegen, läßt sich schnell feststellen, wenn man nach einem Eichpunkt auf Schwebungsnull abgleicht und nun mit dem Oszillator auf den nächsten Eichpunkt geht. Beim Ein-

hörbar werden. Durch die erhöhte Zahl der Eichpunkte rückt jede Meßfrequenz näher an den nächsten Eichpunkt heran. Die durch Abweichungen des variablen Oszillators von der idealen Kurve entstehenden Fehler werden zum Teil eliminiert. Damit ist eine höhere Meßgenauigkeit gewähr-

¹⁾ Nach Angaben aus dem Labor der Firma Dr. Steeg & Reuter GmbH, Bad Homburg v.d.H.

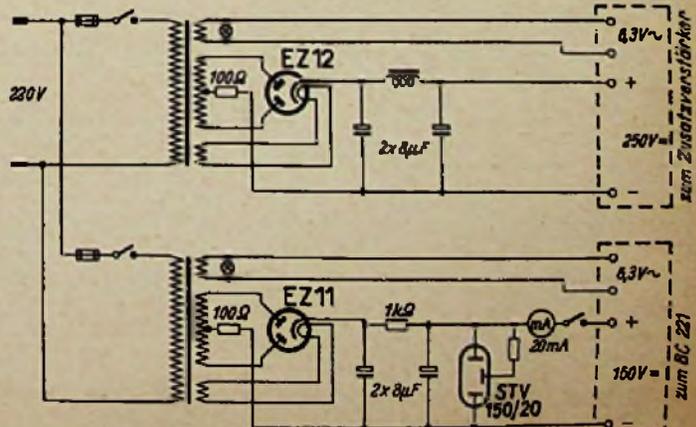


Bild 3. Netzgerät für die erweiterte Meßanordnung

Tabelle der Eichpunkte für das 80-m-Amateurband

	3500 bis 3600 kHz	3600 bis 3700 kHz	3700 bis 3800 kHz
Eichpunkte in kHz	3500.000 3545.454 3555.555 3571.428 3583.333 3600.000	3615.384 3625.000 3636.363 3666.666 3692.307 3700.000	3714.285 3727.272 3750.000 3769.230 3777.777 3800.000

leistet, die nach Versuchen mit einer größeren Anzahl von Geräten und über längere Zeiträume mit $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ angegeben werden

Netzgerät für tragbare Amateur-Kleinsender

Tragbare Amateur-Kleinsender lassen sich sehr raumsparend aufbauen, man kann sie ohne viel Mühe in einem Handkofferchen unterbringen. Schwieriger ist es dagegen mit dem zugehörigen Netzgerät, dessen Netztransformator unter Umständen mehr wiegen kann als der ganze Sender samt Modulator. Allstromnetzteile sind zwar leichter, aber die erzielbare Anodenspannung von höchstens 250 V reicht für einen einigermaßen sicheren Funkverkehr selten aus.

Der Autor des nachstehenden Beitrages hat daher Versuche mit Spannungsverdoppler-Schaltungen gemacht, bei denen ein Anodenspannungstransformator überflüssig ist. Es genügt ein kleiner und leichter Heiztransformator, der sogar entfallen kann, wenn im Sender Allstromröhren benutzt werden. Da bei der Spannungsverdoppler-Schaltung ein Pol des Lichtnetzes am Senderchassis liegt, ist äußerste Vorsicht erforderlich und es müssen unbedingt die angegebenen Sicherheitsvorschriften eingehalten werden.

Die Grundidee zu diesem Netzgerät ist das Prinzip der Spannungsverdopplung (Funktechnische Arbeitsblätter Stv 11). Zur Wahl stehen die Greinacher- (Bild 1) und die Kaskadenschaltung (Bild 2).

Bei der Greinacherschaltung läßt sich der Minuspol der Gleichspannung nicht an Erde legen, es kommt also nur die Kaskadenschaltung in Frage.

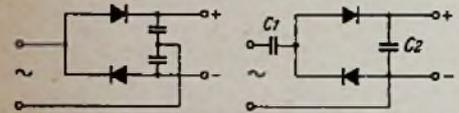


Bild 1. Spannungsverdopplung mit Greinacher-Schaltung

Bild 2. Spannungsverdopplung in Kaskadenschaltung

Bei einer Netzspannung von 220 Volt ergibt sich theoretisch eine Leerlaufspannung von $2 \cdot 220 \cdot \sqrt{2} = 622$ Volt. Diese Spannung ist, abgesehen vom Innenwiderstand der Gleichrichter, abhängig von der Stromentnahme oder bei konstanter Stromentnahme von der Größe des Kondensators C1.

Das vollständige Schaltbild

Am Ladekondensator C2 (Bild 3) wird die Spannung von etwa 450 Volt für die Sender-Endstufe entnommen. Da aus Gewichtsgründen keine Siebdrossel vorhanden

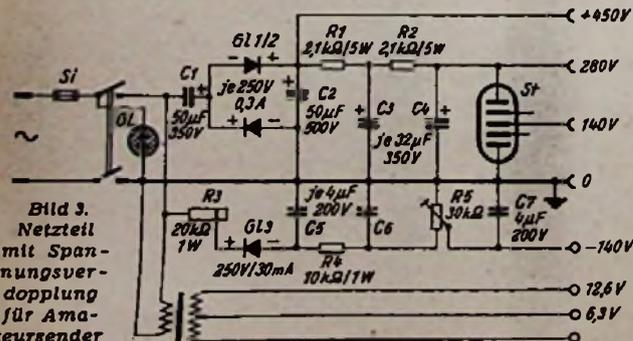


Bild 3. Netzteil mit Spannungsverdopplung für Amateursender

kann, die aber bei guten Geräten mindestens auf Teilbereichen noch bessere Werte ergibt.

Bild 1 zeigt die Blockschaltung der erweiterten Meßanordnung, während die Bilder 2 und 3 bewährte Schaltungen für die Netzgeräte und den zusätzlichen Verstärker enthalten. Die für den Amateurverkehr besonders interessierenden Eichpunkte zwischen 3500 kHz und 3800 kHz sind in der Tabelle zusammengestellt. Man erkennt unschwer, daß die ursprünglich vorhandenen Eichpunkte wesentlich erweitert werden können. G. Merz, DL1 BB

Literatur: QRV, Jahrgang 1949, Heft 7, S. 196ff. Old Man, Jahrgang 1952, Heft 3, S. 68 ff.

den ist, wird der Vorwiderstand des Stabilisators zu einer zweigliedrigen Siebkette aufgeteilt. Am Stabilisator können dann die üblichen Spannungen entnommen werden. Wird kein Stabilisator verwendet, so ist ein Belastungswiderstand einzuschalten, der die Kondensatoren während der Anheizzeit vor der hohen

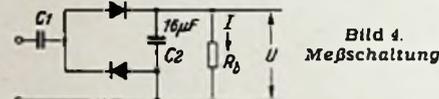


Bild 4. Meßschaltung

Leerlaufspannung schützt. Als Gleichrichter dienen Selensäulen von 250 V/300 mA.

Die negative Gittervorspannung wird ebenfalls über einen Selengleichrichter (250 V/30 mA) und eine RC-Siebkette mit Spannungsteiler erzeugt. Die Größe des

Amateurexpedition nach Isla de Pascua

Die chilenische Amateurstation CE 3 CZ, die von dem aus Deutschland stammenden und mit vielen deutschen Amateuren ständig in Verbindung stehenden om Arnold Siemsen in Santiago betrieben wird, plant im März oder April 1953 eine Funkexpedition nach Isla de Pascua. Dort gibt es keine Amateurstation, so daß viele Amateure in der ganzen Welt auf die für ihre Wettbewerbsarbeit notwendige QSL-Karte warten müssen. Die Entfernung von Santiago nach Isla de Pascua beträgt immerhin 3200 km, die auf einem Schiff zurückgelegt werden müssen, das sich bis jetzt noch nicht gefunden hat. CE 3 CZ hofft nun, in der nächsten Zeit von einem Marinedampfer mitgenommen zu werden, um seine geplante Expedition, auf die er zwei komplette Amateurstationen, die auf allen Bändern in Betrieb sein können, mitnehmen wird, endlich durchführen zu können.

Große Reichweiten im März auf den UKW-Bändern

Anfang März waren die Bedingungen auf dem 2-m- und dem 70-cm-UKW-Band sehr gut, so daß viele Stationen große Entfernungen überbrücken konnten. Am 1. und 2. März konnte von England aus mit Stationen auf dem 2-m-Band in Deutschland, Frankreich, Belgien, Dänemark und Holland gut gearbeitet werden. Am 5. März konnte die dänische Station LA 4 BR in Baekke ein längeres QSO mit der Station G 5 YV auf der Kanallinsel Guernsey durchführen. Die Entfernung beträgt über 1000 km. Am 2. März um 21.30 Uhr MEZ wurde die deutsche Station DL 3 FM in Mülheim auf 70 cm in England gehört. Die englische Station G 2 WJ rief DL 3 FM auf dem 2-m-Band an, und beide Stationen konnten so über die beiden UKW-Bänder in Verbindung treten. Verschiedene englische Stationen haben zur gleichen Zeit auf dem 70-cm-Band die belgische Station ON 4 UV arbeiten können.

Eichfrequenzsendungen

Die Station DL 1 JY sendet an jedem ersten Sonntag im Monat auf dem 80-m-Band eine Reihe von Eichfrequenzen zur Kontrolle von Sendern, Empfängern und Frequenzmessern. Die Frequenzen werden während der Sendung vom Fernmeldetechnischen Zentralamt in Darmstadt kontrolliert. Die Sendungen beginnen stets um 10.00 Uhr MEZ mit der Ansage in Telefonie auf 3600 kHz. DL 1 BB

Heiztransformators richtet sich nach den im Sender betriebenen Röhren.

Vorsicht, Berührungsfahr!

Dieses Gerät steht galvanisch mit dem Netz in Verbindung, es ist daher ein zweipoliger Schalter zu verwenden. Ferner muß man stets auf die richtige Polung des Netzsteckers achten. Hierzu ist zunächst die ganze Anlage betriebsfertig aufzubauen und einwandfrei zu erden. Bei ausgeschaltetem Hauptschalter wird dann der Netzstecker mit derjenigen Polung in die Steckdose eingeführt, bei der die Glühlampe GL aufleuchtet.

Das Netzgerät eignet sich gut für den 80-m-Sender mit Doppelmodulation aus FUNKSCHAU 1952, Heft 2, und für den tragbaren 20/50-Watt-Sender aus FUNKSCHAU 1951, Heft 5. Damit man auch bei abweichender Dimensionierung eine Vorstellung von den zu erwartenden Spannungen bekommt, wurden mit der Schaltung Bild 4 verschiedene Messungen angestellt, deren Ergebnisse in der Tabelle zusammengefaßt sind. H. Stierhof, DL 3 QZ

Meßwerte der Schaltung Bild 4

C 1 in µF	R _b in kΩ	U in V	I in mA
16	5	400	80
40	5	450	90
50	5	450	90
40+50	5	475	95
40	2,5	400	160
40+50	2,5	450	180

Bei einer Gleichstromentnahme von 90 mA betrug die prim. Stromaufnahme 250 mA

DARC-Kurzwellen-Tagung 1953

Der DARC wird in diesem Jahr wieder eine große Kurzwellentagung mit internationaler Beteiligung durchführen. Sie findet als sechste Nachkriegstagung vom 6. bis zum 9. August 1953 in Iserlohn statt. Es wird eine Geräteausstellung veranstaltet, auf der auch einige Industrieärmen vertreten sein werden. Eine Fuchsjagd auf dem 2-m-UKW-Band und verschiedene Funkwettbewerbe werden ausgetragen. Die Tagungsstation des DARC wird unter dem Sonderrufzeichen DL 0 IS während der Tagung auf allen Amateurbändern arbeiten und dem Publikum zur Besichtigung offenstehen. Auskünfte erteilt die DARC-Tagungsleitung, Iserlohn/Westf., Postfach. DL 1 BB

Zu Ostern: ein FRANZIS-BUCH der neuen Reihe aus Wissen und Technik

GUSTAV BUSCHER

MENSCHEN MASCHINEN ATOME

Ein Buch von der Energie

316 Seiten mit 105 Bildern im Text und auf 16 Kunstdrucktafeln, in Ganzleinen mit Goldprägung und mit mehrfarbigem Schutzumschlag

FELIX LINKE

RAKETENFLUG INS WELTALL

Die Eroberung des Universums durch den Menschen

296 Seiten mit 150 Bildern im Text und auf 16 Kunstdrucktafeln, in Ganzleinen mit Goldprägung und mit mehrfarbigem Schutzumschlag

Preis je 13.80 DM

Ideale Lektüre für jeden technisch interessierten Menschen, wie geschaffen für besinnliche Festtagsstunden — schöne Geschenke für Ihre Lehrlinge und Mitarbeiter, für Ihre Söhne, die Sie an einen technischen Beruf heranführen wollen

Bezug durch den Buchhandel

Bei Schwierigkeiten wende man sich an den Verlag

FRANZIS-VERLAG, München 22, Odeonpl. 2

Umlenkantennen für die Fernsehversorgung

Selbst nach der Erstellung eines dichten Fernsehernetzes ist zu erwarten, daß ein Teil der Interessenten nicht oder nur ungenügend mit Sendeenergie versorgt werden kann. Hierzu gehören alle Talbewohner bzw. die im Schatten der Ausbreitung liegenden Teilnehmer. Wenn auch die Erfahrungen des UKW-Rundfunks zeigen, daß oft eine bessere Versorgung gewährleistet ist, als ursprünglich angenommen wurde, so ist der Empfang im Sonderschatten nicht immer ein Quell reiner Freude. Langzeitig einwandfreier Empfang (bis zu mehreren Stunden) wird abgelöst von Zeiten, in denen stärkere Verzerrungen auftreten. Dann sind wieder längere Zeiten hindurch die Feldstärken bis zu einer Größenordnung geringer. Der Empfänger zeigt dies durch stärkeres Rauschen an bzw. durch Zunahme der Störungen, sofern in der Nähe größerer Kraftwagenverkehr vorhanden ist.

Es ist bekannt, daß diese Verhältnisse durch scharfbündelnde Antennen gebessert werden können. Nun ist aber das Auge bzw. der Fernsehempfänger bedeutend anfälliger, als der Hörempfänger bzw. das Ohr. Zu geringe Feldstärke wird den Bildeindruck durch Auftreten von Rauschgeräuschen und Störpunkten erheblich verschlechtern. Verzerrungen durch Einfall von Sendeenergie aus mehreren Richtungen bedeuten im Fernsehempfänger Konturenverwaschungen bzw. Geisterbilder. Auch diesem Mangel kann, wie beim UKW-Rundfunk, bis zu einem gewissen Maße durch entsprechende Antennen begegnet werden.

In ganz schwerwiegenden Fällen besteht nach einem Vorschlag des Verfassers (FUNKSCHAU 1951, H. 2, S. 31) die Möglichkeit, durch sog. Umlenkantennen die Sendeenergie auf Stellen hin zu spiegeln, wo sonst überhaupt kein Empfang möglich war. Die technische Abteilung des Südwestfunk bestätigte durch Versuche in Baden-Baden die Brauchbarkeit dieses Vorschlages. Eine weitere Bestätigung geht aus den Versuchen von Werner Schulze hervor (FUNKSCHAU 1953, Heft 1, S. 13).

Der folgende Erfahrungsbericht kennzeichnet die Sachlage im Sendebereich des Senders Langenberg. Empfangsort ist Linz am Rhein — eine im Talkessel liegende Stadt, in der Luftlinie etwa 65 km von Langenberg entfernt. Die Feldstärke ist mit Ausnahme einiger ganz bevorzugter Punkte nicht ausreichend, um einen brauchbaren Empfang sicherzustellen.

Auf den umgebenden Höhen dagegen ist einwandfreier Empfang möglich. Linz liegt also praktisch brach für Fernsehen aus Richtung Köln. Selbst wenn der geplante Fernsehsender bei Koblenz in Betrieb kommt, wird wie beim UKW-Empfang noch manche Stelle des Stadtbezirkes nicht „ausgeleuchtet“ sein. Zählt man vom Beginn des Siebengebirges innerhalb eines Radius von etwa 75 km die Einwohner in den zur Ausbreitungsrichtung quer liegenden Tälern und zwar nur in den ersten und zweiten Talbögen zu beiden Seiten des Rheines, also in einem engen Sektor, so ergibt sich eine Zahl von etwa 85 000. Das ist ein bemerkenswerter Teil der Bevölkerung. Ähnliche Verhältnisse gibt es im Bundesgebiet an vielen Stellen. Oft könnte hier mit Spiegel- und Umlenkantennen sowie anderen Maßnahmen Abhilfe geschaffen werden.

Technik und Vorschläge

Der Grundgedanke des Verfahrens besteht darin, Sendeenergie an einem möglichst günstigen Standort mit Hilfe einer sehr wirksamen Antenne aufzunehmen und mit der gleichen Anordnung oder einem zweiten Antennengebilde in die gewünschte Richtung umzulenken. Hierzu seien einige besondere Angaben gemacht.

Fall 1. In einem zur Senderichtung querliegenden Tal mit den beiden abschirmenden Bergen B1 und B2 kann mit einer einzigen Antennenanordnung A auf B2, die

im Kurzschluß arbeiten muß, also voll reflektiert, Energie in Richtung der Pfeile in das Tal gespiegelt werden. Es ist allerdings ein gewisser Mindestaufwand erforderlich, um ausreichende Wirkung zu erzielen. Man kann sich ausrechnen, welche Dipolzahl bzw. Antennenfläche für eine bestimmte aufzunehmende Energie erforderlich ist und welche Bündelschärfe sich ergibt. Aus dem Öffnungswinkel des Antennendiagramms, das zunächst einmal als rotationssymmetrisch angesehen werden soll, ergibt sich für einen bestimmten Abstand die Größe der bespiegelten Fläche, in der eine gewünschte Feldstärke hervorgerufen werden soll. Die gestrichelte Linie in Bild 1 zeigt das Antennendiagramm an. Die Antenne ist also soweit zu neigen, daß die einfallende Sendeenergie schon etwas auf dem abfallenden Kurvenast liegt, wenn der Zustand von Bild 1 erreicht werden soll.

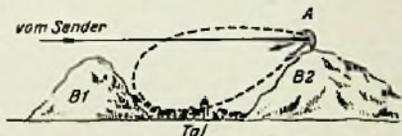


Bild 1. Querversorgung eines Tales durch eine unmittelbar reflektierende Umlenkantenne A

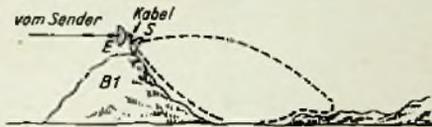


Bild 2. Versorgung eines im Bergschatten liegenden Gebietes durch Empfangsantenne E und Abstrahlantenne S

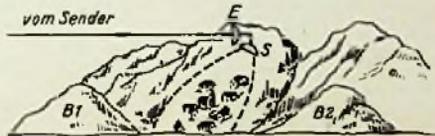


Bild 3. Längsversorgung eines Tales

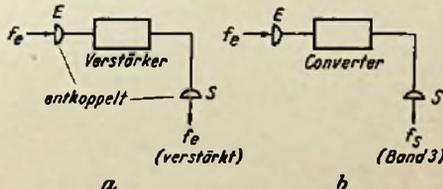


Bild 4. Umlenkantennen-System mit Verstärker. a = Geradeausverstärkung mit entkoppelten Antennen, b = Frequenzumsetzung auf andere Fernsehbander, z. B. von Band 1 auf Band 3 oder umgekehrt. Hierbei brauchen die Antennen nicht entkoppelt zu werden

Selbst für nur eine Empfangsstelle lohnt sich der Aufwand, wenn man bedenkt, daß nur einmalige Anschaffungskosten erforderlich sind und bei geeigneter Ausführung keinerlei Wartung notwendig ist. In der Praxis wird es wohl immer so sein, daß sich mehrere Interessenten zusammenschließen, so daß sich die Unkosten teilen lassen.

Fall 2. In Richtung des Senders liegt die Erhebung B1 und dahinter verläuft das Gelände flach (Bild 2). In diesem Falle muß die Antennenanordnung auf B1 aufgeteilt werden, und zwar ein Doppelsystem mit dem empfangenden Teil E und dem wieder abstrahlenden Teil S. Bei genügender Entkopplung können beide Teile auf einem Mast über- oder nebeneinander angeordnet werden. Beide Antennenteile sind über ein Kabel reflektionsfrei verbunden und werden gesondert auf den Sender bzw. den Empfangspunkt ausgerichtet.

Fall 3. Ein quer zur Senderichtung liegendes Tal ist nach Bild 3 oben durch eine ebenfalls hochliegende Erhebung geschlossen (Linz am Rhein). Auf dieser Erhebung wird ein rechtwinklig gekreuztes Anten-

nensystem angebracht. Das linke System nimmt die Sendeenergie auf, das rechte ist nach unten in Längsrichtung des Tales geneigt. Es handelt sich also wieder um ein Doppelsystem, für das das unter Fall 2 Gesagte gilt.

Die Antennensysteme

Wie der Erfahrungsbericht von DL 1 AP in Heft 1/1953 der FUNKSCHAU zeigt, läßt sich bei mäßigem Aufwand schon ein brauchbares Resultat erzielen. Allerdings werden die Kosten für handwerklichen Aufbau in wetterfester Ausführung entsprechend höher sein. Ob das ausschlaggebend ist, entscheiden die Interessenten, für die ja nur die Frage zu lösen ist, am Fernsehen teilnehmen zu können oder nicht.

Für viele Fälle wird ein System mit 8 bis 32 Elementen aus $\lambda/2$ -Stäben ausreichen. Die Anordnung der Elemente richtet sich nach der Form des gewünschten Diagramms. Es kann je nach Wunsch polarsymmetrisch oder als Hyperboloid ausgebildet werden. Wegen der Dimensionierung der Antennendipole, wie Länge und Dicke, Abstände und Halterung, muß zunächst auf einschlägige Literatur verwiesen werden.

Nach Abschluß weiterer Versuche, die mit Unterstützung der Industrie und anderer Stellen gemacht werden, sollen aber einige spezielle Anordnungen an dieser Stelle veröffentlicht werden.

Weitere Vorschläge

Durch Untersuchungen ergab sich, daß es auf den Anhöhen viele Stellen mit ausgezeichneter Feldstärke gibt, an denen sich Wohnstätten mit Lichtnetzanschluß befinden. In diesen Fällen wäre es möglich, mittels eines netzgespeisten Verstärkers die Empfangsenergie vor dem Wiederabstrahlen zu verstärken und zwar entweder in Geradeausschaltung nach Bild 4a oder durch Frequenzwechsel in einem Converter nach Bild 4b. Im ersteren Falle ist natürlich eine exakte Entkopplung der beiden Antennensysteme erforderlich, die schwerlich zu erreichen sein wird, wenn beide Systeme dicht beieinander auf einem Mast sitzen. Wohl aber wird diese Entkopplung gelingen, wenn zwei entsprechend entfernte Punkte auf dem Dach des betreffenden Hauses benutzt werden oder die Trennung über einem oder zwei Masten durchgeführt wird.

Beim zweiten Verfahren mit Frequenzwechsel ist die Anbringung der Antennen auf einem Mast möglich. Der Antennenverstärker muß aber einen Oszillator besitzen, an den die üblichen Anforderungen an Konstanz zu stellen sind. Nach dem heutigen Stand der Technik lassen sich mit geringem Aufwand z. B. hundertfache Verstärkungen erreichen, durch die bei gleichem Antennensystem eine entsprechend größere Zahl von Teilnehmern durch die Luft versorgt werden kann.

Die Erstellungskosten fallen dabei nicht mehr so ins Gewicht. Schwieriger sind schon die Fragen der Bedienung. Die Bedienung besteht zwar nur im Ein- und Ausschalten des Gerätes, man ist aber dabei auf die Zuverlässigkeit eines Menschen angewiesen, wenn man nicht den erhöhten Verschleiß von Röhren und den Mehrverbrauch an elektrischer Energie für Dauerbetrieb in Kauf nimmt. Es ergibt sich vielleicht der Eindruck, derartige Vorschläge seien indiskutabel. Es sei aber darauf hingewiesen, daß es für eine nicht unerhebliche Zahl von Menschen darum geht, am Fernsehen teilnehmen zu können oder nicht.

Wenn seitens der Bundespost Bedenken bestehen sollten, die Benutzung solcher Geräte zu gestatten, so sei nur hervorgehoben, daß durch die Anwendung sehr stark bündelnder Antennen kaum eine Störung anderer versorgter Bereiche zu erwarten ist.

Mit einem Geradeausverstärker ist es übrigens möglich Empfangsstellen, die 50 bis 100 m tiefer liegen, direkt über Kabel zu versorgen. Gedacht ist an eine einfache Verlegung von Flach- oder Koaxialkabel über billige Masten. Wenn sich einige Teilnehmer zusammenfinden, lohnt sich auch hier der Aufwand. Dies wäre also eine Art von Draht-Fernsehfunk für beschränkte Teilnehmerzahlen, der sich aber beliebig ausweiten lassen.

Abschließend sei noch erwähnt, daß sich bei den praktischen Arbeiten im Freien einige Schwierigkeiten ergeben. So wird das Auffinden und Bestimmen eines geeigneten Ortes für die Aufstellung einer Antennenanordnung durch die fehlende Stromversorgung erschwert. Außerdem kann man schlecht mit einem Fernsehempfänger auf den Berggipfeln herum-

ziehen. Man muß also ein möglichst kleines und leichtes batteriegespeistes Feldstärke-meßgerät zur Verfügung haben. Es braucht keine absoluten Feldstärkewerte zu messen, sondern es genügt, wenn die Maxima relativ zu erkennen sind und eine einwandfreie Ausrichtung der Antenne ermöglichen. Nach Informationen bringt die Firma Max Funke, Adenau-Eifel, demnächst ein solches einfaches Gerät heraus, das als Antennenort bezeichnet wird und bevorzugt für die erwähnten Zwecke zu gebrauchen ist.

Sind zwischen der Umlenkantenne und der Antenne des Empfängers beträchtliche Entfernungen vorhanden, so wird durch eine Funksprechverbindung der erforderliche Kontakt zwischen den Beteiligten herzustellen sein.

Ing. G. Paffrath

Neue Fernsehempfänger

Grundig

Der von Grundig festgesetzte Preis von 998 DM für den neuen Fernseh-Tischempfänger Type 210 ist nicht etwa durch technische oder ausstattungsmäßige Einschränkungen erreicht worden, sondern im Gegenteil, die Empfänger weisen sogar eine Reihe von Vorzügen gegenüber dem letzten Entwicklungsstand der internationalen Fernsehtechnik auf.

Extrem hohe Eingangsempfindlichkeit ermöglicht den Empfang in Gegenden, in denen die Empfangsenergie bisher nicht ausreichte. Eine besondere Regelautomatik verhindert Störungen durch Netzspannungsschwankungen,

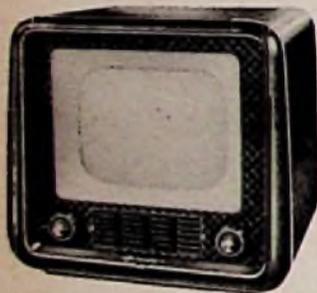


Bild 1. Grundig-Fernseh-Tischempfänger 210

Feldstärkeänderungen und Zündfunken. Infolge der Antireflexverglasung kann selbst bei Tageslicht oder künstlicher Raumbelichtung das Bild gut beobachtet werden. Durch Verwendung besonderer Spulen, der Cosinus-Spulen, ist das Bild bis in die Ecken hinein scharf. Die Geräte sind für den Empfang der zehn Fernsehkanäle vorgesehen, außerdem sind auf dem Bandwähler zwei Stellen für Reservekanäle vorhanden.

Der Empfänger ist mit 18 Röhren einschließlich der Bildröhre bestückt. Die Eingangsstufe arbeitet mit der rauscharmen UKW-Doppeltriode 6 BQ 7 in Cascodeschaltung. Die Misch- und Oszillatorstufe enthält eine Röhre 6 J 6. Der Verstärkerteil ist mit den Röhren 5x EF 80, EAA 91, PABC 80, PL 82 und PL 83 ausgestattet, der Ablenkteil mit den Röhren PL 81,

PCL 81, ECL 80, EY 51, 2 x PY 81 und der Bildröhre MW 36-44 oder Bm 35 R 2. Für den Bildkanal sind 8+4 Kreise, für den Ton zusätzlich 3 Kreise vorhanden. Es wird das Differenzträgerverfahren angewendet. Der permanent-dynamische Ovallautsprecher strahlt nach vorn. Das Bild zeigt die übersichtliche Chassisanordnung. Die Gehäuseabmessungen betragen 52x47,5x42,4 cm.

Ein gleichzeitig herausgekommenes Standgerät, Type 610, arbeitet mit einer größeren Bildröhre BS 42-R 3 mit Metallhinterlegung. Sie ergibt ein 27,3x36,2 cm großes Bild. Auch ist ein großer Lautsprecher eingebaut, der von einer Gegentaktdstufe gespeist wird. Mit Hilfe einer Fern-Bedienungseinrichtung kann das Standgerät aus einiger Entfernung, z. B. von einem Sessel aus, bedient werden. Der Eingangsteil arbeitet wie beim Tischempfänger mit den Spezialröhren 6 BQ 7 und 6 J 6. Die gesamte Röhrenzahl beträgt 24. Auch hier wird das Differenzträgerverfahren angewendet. 8+4 Kreise liegen im gemeinsamen Bild- und Tonkanal, für den Ton sind weitere fünf Kreise vorhanden. Das Gehäuse ist 72 cm breit, 112 cm hoch und 51,2 cm tief.

Philips

Das neue Fernseh-Tischgerät Philips 1420 U entspricht im Grundaufbau dem seit 1½ Jahren erprobten Direkticht-Modell. Verbesserungen in der Einzelteilbemessung und die Anwendung der neuen Bildröhre mit verbesserter Fokussierung erhöhen die Schärfe, den Kontrast und die Stabilität des Bildes.



Bild 3. Philips-Fernseh-Tischempfänger 1420 U, bei dem durch Nebeneinander-Anordnung von Bildröhre und Lautsprecher eine besonders gefällige Form erzielt wurde

eine besonders gefällige Form erzielt wurde

Die räumlichen Abmessungen des Edelholzgehäuses entsprechen denen der modernen Rundtunkempfänger. Auf der rechten Seite befinden sich die Bildröhre, darunter die Bedienungsknöpfe. Das linke Drittel enthält die Öffnung für den 5-W-Lautsprecher mit 12 cm Durchmesser. Er wird aus einer Gegentaktdstufe mit zwei Röhren ECL 80 betrieben.

Mit einem Bandwähler werden zehn Fernsehkanäle, und zwar vier im Band I und sechs im Band III abgestimmt. Damit ist auf lange Sicht der Senderplanung Rechnung getragen. Vier Hf-Kreise, fünf versetzte Zf-Kreise und fünf versetzte Zf-Saugkreise geben eine selektive Bildverstärkung. Für den Tonteil sind weitere sechs Zf-Kreise wirksam. Die Bild-Zf wird mit einer Germaniumdiode gleichgerichtet. Die Kontrastregelung im Bild-Nf-Teil ist

kombiniert mit einer dreifach wirkenden Schwundregelung und einer Rauschunterdrückungs- und Störbegrenzungsschaltung. Phasenvergleichsschaltung und Schwinggradstabilisierung sorgen für guten Zeilengleichlauf auch bei schwierigen Empfangsverhältnissen. Als Bildröhre wird die neue Valvo-Type MW 36-44 mit verbesserter Fokussierung verwendet. 4)

Röhrenbestückung (23 Röhren):

Für Bild- und Ton-Empfangsteil gemeinsam
EF 80, ECC 81, EF 80, EF 80.

Bildempfangsteil

EF 80, EF 80, OA 60 (Germaniumdiode), EF 80, PL 83, MW 36-44 (Rechteckbildröhre 29x22 cm Bildgröße).

Kippgeräte

ECL 80, 2 x OA 51 (Germaniumdioden als Zeilen-Diskriminator), ECL 80, PL 81, EY 51, PY 81, ECL 80, PL 82.

Tonempfangsteil

EF 80, EF 80, EQ 80, 2 x ECL 80.

Netzteil

2 x PY 82.

Gehäuse: Edelholz hochglanzpoliert
56x43x42 cm.

Prels: 1035.— DM.

Graetz

In dem Bestreben, Fernsehgeräte mit den neuesten technischen Errungenschaften, zu einem günstigen Preis herauszubringen, hat Graetz bei seinem neuen Typ „F 6“ bewußt die Form des Einkanal-Empfängers gewählt. Er wird zum Preise von 948 DM angeboten und ist damit das zur Zeit billigste Modell des deutschen Marktes.



Bild 4. Graetz-Einkanal-Fernsehempfänger Typ F 6

Abgesehen von dem niedrigen Preis war bei der Wahl einer Einkanal-Ausführung maßgebend, die Bedienung zu vereinfachen und die Konstruktion durch Vermeiden des Kanalwählers sehr betriebssicher zu gestalten. Sollten später einmal mehrere Fernsehprogramme an einem Ort zu empfangen sein, so kann der Empfänger nachträglich auf mehrere Kanäle erweitert werden. Die Anwendung des Differenztonverfahrens trägt gleichfalls zur Bedienungsvereinfachung bei, da hiermit die Abstimmung weniger kritisch ist.

Um den oft engen Wohnraumverhältnissen Rechnung zu tragen, wurden die Abmessungen des Gehäuses gering gehalten (41x47,5x45,5 cm) und der Lautsprecher wurde seitlich eingebaut (Bild 4). Mit 18 Röhren, 9 Bild- und 3 Tonabstimmkreisen sind gute Empfangsverhältnisse selbst in größerer Senderentfernung gewährleistet. Die Grauglasbildröhre MW 36-44 bringt auch bei vollem Tageslicht gut durchgezeichnete und kontrastreiche Bilder mit großer Schärfe. — Das Gerät hat einen besonders stabilen Kippteil; es ist sehr robust und betriebssicher und damit wenig reparaturanfällig.

Röhrenbestückung

Eingangs- und Mischstufe: ECC 81
Gemeinsamer Zf-Teil (Differenztonverfahren): 5 x EF 80

Tonteil: EF 80 (für: Zf = 8,5 MHz), EQ 80 (Phasenwinkel-detektor), PL 83 (Endstufe)

Bild-Nf-Teil: EB 41, PL 83, MW 36-44

Impulstrennstufe: ECL 80

Rastererzeugung: ECC 81 (Impulsbeschneider), Sperrschwinger, PL 82 (Endstufe)

Zeilenablenkung: ECC 81, PL 81

Stromversorgung: PY (Spardiode), EY 51 (Hochspannungserzeugung), 4 Selengleichrichter EC 220/80

Man darf gespannt sein, welchen Markterfolg dieses preisgünstige und bedienungssichere Gerät haben wird.

1) Siehe FUNKSCHAU 1953, Nr. 6, S. 94.

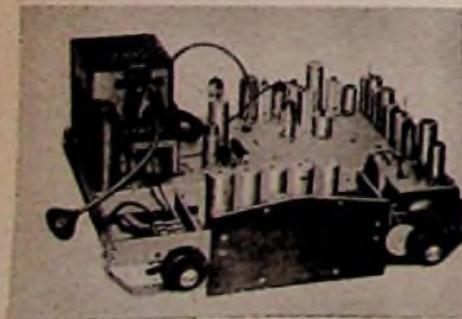


Bild 2. Chassis-Ansicht des Grundig-Fernseh-Tischempfängers Type 210

Einführung in die Fernseh-Praxis

40. Folge: Dia-Abtaster

Nach Erläuterung der Netzsynchro- nisierung werden die Abtaströhre, die grund- sätzliche Anordnung und der konstruk- tive Aufbau des Taktgebers sowie die Fotozelle für den zu bauenden Dia- Ab- taster beschrieben.

Regelvorgang

Steuert man mit der an dem Potentiometer auftretenden Gleichspannung die Reaktanzröhre, so wirkt diese in bekannter Weise frequenzändernd auf den Schwing- kreis des Mutteroszillators ein. Da der Mutteroszillator über die Frequenzteiler- kette des ganzen Taktgebers phasenstarr mit der Rasterwechselfrequenz gekoppelt ist, wirkt die Frequenzänderung in der Mutterstufe über die Frequenzteiler hin- weg auf den letzten Multivibrator für die Rasterfrequenz zurück. Demnach ver- schiebt sich die Phasenlage des Steuer- impuls am Gitter der Regelspannungs- triode derart in korrigierendem Sinn, daß die Wirkung der Regelspannung aufhört. Wir kennen dieses Regelprinzip von der Technik der FM-Sender, aber auch aus den Schaltungen für die automatische Scharfabstimmung von Empfängern. Nähere Einzelheiten findet man in einer interessanten und lesenswerten deutschen Arbeit¹⁾.

In Bild 172 sehen wir ein Oszillogramm, aus dem die Wirkungsweise der Regel- schaltung hervorgeht. Es handelt sich um die Spannung an der Anode der 6 J 5 nach Bild 171. Man erkennt die sinusförmige Wechselspannung und den überlagerten Steuerimpuls, der gewissermaßen der Sinuskurve aufsitzt. Ein Oszillogramm nach Bild 173 erhält man, wenn man die Spannung an dem 0,5-M Ω -Potentiometer bei abgetrenntem Überbrückungskonden- sator oszillografiert.

3. Die Abtaströhre

Bei der Abtastung von Diapositiven kommt man mit verhältnismäßig kleinen Helligkeiten aus. Beschränkt man sich da- her auf die Wiedergabe von Diapositiven, so erzielt man schon mit normalen Kato- denstrahlröhren gute Resultate. Allerdings sollte man die Anodenspannung so hoch wie möglich wählen. Zur Verwendung gelangte eine amerikanische Ausführung vom Typ 7 BP 7. Sie verfügt bei magneti- scher Strahlkonzentration über einen ge- rade noch ausreichend kleinen Leucht- fleckdurchmesser und liefert bei einer Anodenspannung von etwas über 6000 V eine ausreichende Helligkeit zur Abtastung von Diapositiven. Das Schirmmaterial ist leider nicht sehr geeignet, denn es handelt sich um einen sogenannten Zweischichten- schirm. Die eine Schicht besitzt eine ver- hältnismäßig kurze Nachleuchtdauer und fluoresziert in hellblauem Licht, während die andere Schicht ausgesprochene Phos- phoreszenz in grünlichgelber Farbe zeigt. Um dieses Phosphoreszenzlicht auszuschal- ten, ist entweder die Verwendung eines Blaufilters zwischen Leuchtschirm und Fotozelle oder aber eine Fotozelle emp- fehlenswert, die ein ausgeprägtes Emp- findlichkeitsmaximum im blauen Teil des Spektrums hat. Wir kommen hierauf noch näher zurück.

An Stelle der 7 BP 7 eignen sich selbst- verständlich auch andere Typen, z. B. die amerikanischen Ausführungen 5 BP 4, 5 HP 4 usw. Die letzte Zahl der Typen- bezeichnung gibt — nebenbei bemerkt — Aufschluß über das verwendete Schirm- material. Die Röhren mit der Endziffer 4 sind für Abtastzwecke am besten geeignet.

¹⁾ Below, „Automatische Frequenzrege- lung bei Synchronisiertaktgebern zur Erzie- lung eines Gleichlaufs mit dem Wechselstrom- netz“, Zeitschrift der Fernseh-GmbH, Band I, Heft 1, Seite 14.

Von Philips wird jetzt eine Spezial- Abtaströhre mit der Bezeichnung 7 MB 6 hergestellt, die elektrisch mit der bekann- ten Projektionsröhre MW 6—2 überein- stimmt, jedoch einen Leuchtschirm extrem kurzer Nachleuchtzeit besitzt, der speziell für die Abtastung hochzeitlicher Fernseh- bilder bestimmt ist.

4. Grundsätzliche Anordnung und Ergebnisse

Die Gesamtschaltung setzt sich — abge- sehen von den Kippgeräten und der Bild- röhre — vor allem aus einem frequenzsta- bilen Steueroszillator für die doppelte Zeilenfrequenz und aus fünf Frequenz- teilerstufen (6250 Hz, 1250 Hz, 250 Hz, 50 Hz, 15 625 Hz) zusammen. Die ersten vier Teiler bauen die Ausgangsfrequenz durch Teilung 5 : 1 bis zur Bildfrequenz ab, wäh- rend der fünfte Teiler (2 : 1) die Zeilen- frequenz erzeugt. Mit den Ausgangsimpul- sen werden die Kippgeräte gesteuert. Die angegebene Teilung ist durch das Zeilen- sprungverfahren bedingt.

Bild 172. Oszillogramm an der Anode des Netz-Steuerge- nerators. Der Sinus- spannung ist der dazu synchron laufende Raster- impuls überlagert



Bild 173. Oszillogramm der Spannung am ohmschen Wider- stand im Anoden- kreis des Netz- Steuergenerators bei abgetrenntem Überbrückungskonden- sator

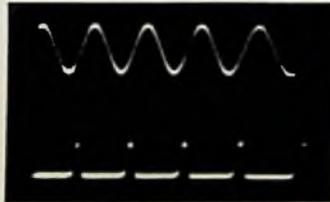
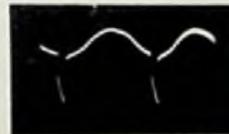


Bild 174. Oszillogramm von fünf Perioden der sinusförmigen Spannung des Muttergenerators (oberes Bild). Unteres Bild: Ausgangsspannung am Anodenwiderstand der Verzerrerstufe (die Impulse sind negativ gerichtet)

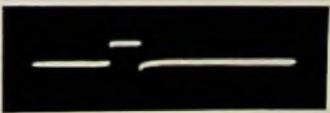


Bild 175. Ausgangsimpuls am Anodenwider- stand eines Frequenzteiler-Multivibrators. Die Impulsecken sind scharf begrenzt

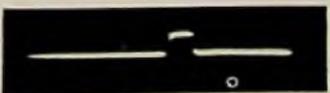


Bild 176. Wie Bild 175, Anodenwiderstand kapa- zitiv zu stark belastet

Zunächst wird die sinusförmige Aus- gangsspannung des Oszillators impulsförmig verzerrt. Das zugehörige Oszillo- gramm ist in Bild 174 wiedergegeben. Wir sehen dort fünf Perioden der steuernden Sinusspannung und darunter die am Ano- denwiderstand einer nachgeschalteten Verzerrerstufe auftretenden Impulse, die von den positiven Halbwellen der Sinus-

spannung herrühren (die Impulse gehen ins Negative, d. h. man muß sich die untere Figur von Bild 174 um 180° verdreht vor- stellen).

Die Steilheit der Impulse nach Bild 174 reicht für eine einwandfreie Synchroni- sierung des ersten Frequenzteilers noch nicht aus. Deshalb werden die Impulse in negativer Richtung einer weiteren Ver- zerrerstufe zugeführt. Die am Außen- widerstand dieser Stufe auftretenden Im- pulse mit einer Grundfrequenz von 31 250 Hz können nun zur Synchronisie- rung des ersten Frequenzteilers herange- zogen werden. Dessen Ausgangsspannung steuert den zweiten Teiler, worauf der dritte und vierte Teiler folgen. Diese Teilerstufen sind gleichartig bemessen, wenn man von den verschiedenen Zeit- konstanten der Multivibratoren, die mit zu- nehmender Frequenzerniedrigung immer größer werden, absieht.

Die Ausgangsspannung des vierten Tei- lers (50 Hz) synchronisiert nun über Dif- ferenzierglieder ein Bild-Kippgerät in der uns schon von früher her bekannten Schaltung. Der fünfte Frequenzteiler wird vom Sinusgenerator für 31 250 Hz ge- steuert, liefert eine Frequenzteilung von 2 : 1 und erzeugt demnach Impulse mit einer Grundfrequenz von 15 625 Hz. Diese Impulse dienen zur Steuerung des Zeilen- Ablenkgenerators. Der Muttergenerator wird, wie schon beschrieben, über eine Reaktanzröhre mit der Netzfrequenz syn- chronisiert.

Der 50-Hz-Ausgangsimpuls der Teiler- stufe IV hat noch zwei andere Funktion'en zu erfüllen. Einerseits steuert er den Weh- neltzylinder der Abtaströhre in negativer Richtung. Dadurch werden beim Bild- rücklauf die Zeilen ausgeblendet. Auch eine Dunkelastung des Rücklaufs jeder Zeile ist möglich, bei einfachen Versuchen aber nicht unbedingt erforderlich. Ander- erseits liefert der Rasterimpuls innerhalb der Gesamtschaltung des Taktgebers die Spannung zur Steuerung der schon bespro- chenen Regelspannungsstufe für die Netz- Synchronisierung.

Bild 177. Aufnah- me des Rasters auf dem Leuchtschirm der Abtaströhre, Rücklaufzeilen ausgeblendet



Bild 178. Wie Bild 177, Rücklaufzeilen sichtbar

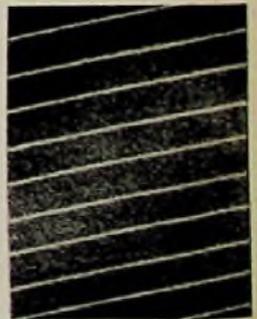


Bild 179. Wie Bild 177, etwas andere Phasenlage der Rücklaufzeilen



Den am Ausgang eines beliebigen Frequenzteilers entstehenden Impuls zeigt Bild 175. Der Impuls muß absolut ruhig stehen und soll möglichst steile Anstiegs- und Abfallflanken haben. Bei dem Oszillogramm nach Bild 175 ist das der Fall; die Flanken sind überhaupt nicht sichtbar. Wie sehr sich schädliche Kapazitäten zu den Anodenaußenwiderständen bemerkbar machen können, ergibt sich aus dem Oszillogramm nach Bild 176. Hier wurde dem wirksamen Anodenwiderstand eines Teilers eine Kapazität von etwa 30 pF parallelgeschaltet. Die Verrundung der Impulse infolge des Einflusses dieser Kapazität ist deutlich erkennbar. Derartige Impulse eignen sich nicht mehr so gut für eine exakte Steuerung der nächsten Frequenzteilerstufe.

Ist das ganze Gerät richtig eingestellt, so erhält man schließlich auf dem Leuchtschirm ein absolut stillstehendes Zeilenraster nach Bild 177. Es handelt sich dabei um ein Leuchtschirmfoto bei ausgeblendetem Rücklauf.

In Bild 178 sehen wir dasselbe Raster bei nicht ausgeblendetem Rücklauf. Die Bildung paariger Zeilen läßt sich — allerdings nur grob — an den Rücklauf-linien untersuchen. So zeigt das Leuchtschirmfoto Bild 179 ein Raster, bei dem die Rücklauf-linien paarweise beisammen liegen.

Im praktischen Betrieb wird man stets mit ausgeblendetem Bild-Rücklauf arbeiten. Die Rücklauf-linien geben jedoch einen guten Aufschluß über das synchrone Arbeiten sämtlicher Frequenzteiler. Sobald eine Teilerstufe unregelmäßig arbeitet, zeigen die Rücklauf-linien eine erhebliche Unruhe, die man durch Nachstellen der Frequenzteiler beseitigen kann.

Konstruktiver Aufbau des Taktgebers

Beim konstruktiven Aufbau des Taktgebers mit Abtaströhre hat man einen ziemlich großen Spielraum. Schon früher wurde erwähnt, daß die Leitungsführung im Hinblick auf das Fehlen höherer Verstärkungen nicht sehr kritisch ist. Trotzdem wird man den Aufbau so wählen, daß eine Stufe auf die andere folgt. Bild 180 zeigt das Foto des vom Verfasser verwendeten Versuchsgärates, das sich zum Zeitpunkt der Aufnahme noch in unverdrahtetem Zustand befand. Links vorn ist der Transformator für den Muttergenerator zu sehen, rechts davon befindet sich die Röhre V2. Dahinter sind stufenweise die Frequenzteiler I, II, III, IV mit den zugehörigen Bedienungsgriffen für die Gitterwiderstände angeordnet, die jeweils zwischen den einzelnen Röhren sitzen. In der Mitte des Chassis befindet sich die Abtaströhre 7BP7; der rechte Teil der Grundplatte wird von den Röhren und Schaltorganen für die Bild- und Zeilenablenkung ausgefüllt. Man erkennt rechts im

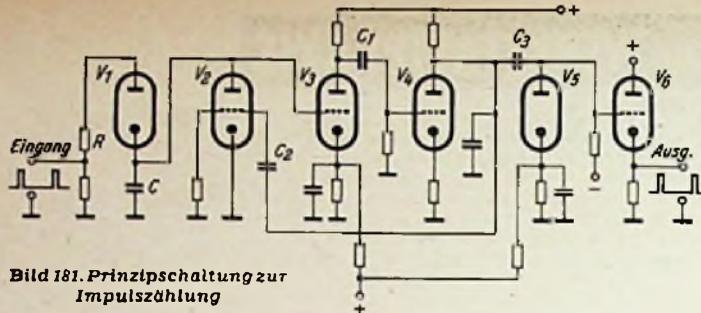


Bild 181. Prinzipschaltung zur Impulszählung

Hintergrund die Röhren für die Bildablenkung, auf die der Bildtransformator folgt. Rechts im Vordergrund sind die Röhren für die Zeilenablenkung, ferner der Frequenzteiler V zu sehen. Der Zeilentransformator befindet sich im Inneren des Chassis. Vor dem Leuchtschirm werden die Projektionsoptik und die Fotozelle angeordnet.

X. Abtast-Fotozelle mit Verstärker

1. Die Fotozelle

Die Anforderungen an die Fotozelle sind teilweise widersprechend. Einerseits wünscht man eine große Empfindlichkeit, andererseits darf die Trägheit keine Rolle spielen. Weiterhin muß das Empfindlichkeitsmaximum der Zelle möglichst bei derselben Lichtwellenlänge liegen, die zu dem Fluoreszenzlicht der verwendeten Abtaströhre gehört.

Gaszelle oder Vakuumzelle

Gaszellen scheiden wegen der Trägheit aus. Hochvakuumzellen haben leider nur eine kleine Empfindlichkeit zwischen 40 und 60 $\mu\text{A/L}$. Am besten eignen sich Fotozellen mit anschließendem SE-Verstärker¹⁾.

Spektralbereich

Nachdem feststeht, daß man grundsätzlich zu Hochvakuumtypen greifen muß, wird man aus den zur Verfügung stehenden Ausführungen diejenige wählen, deren Empfindlichkeitsmaximum möglichst genau im Spektralbereich der für die Abtastung gewählten Katodenstrahlröhre liegt. Die vom Verfasser vorgesehene amerikanische Röhre 7BP7 zeigt, wie bereits erläutert wurde, ein hellblaues Fluoreszenzlicht der ersten Schicht, während die zweite Schicht eine hellgelbe Phosphoreszenz aufweist. Das Nachleuchten der zweiten Schicht kann man ohne weiteres vernachlässigen; es wirkt im praktischen Betrieb als zusätzliches konstantes Licht auf die Zelle und erhöht lediglich den Rauschanteil des Fotozellen-Gleichstroms. Mit der Philips-Fotozelle 90 AV ergaben sich ausgezeichnete Resultate²⁾. Diese Zelle besitzt eine Caesium-Antimonschicht und verfügt über eine Empfindlichkeit von 45 $\mu\text{A/L}$ bei einer Farbtemperatur von 2700° K. Sie ist auch bestens für Abtaströhren mit grünem u. weißem Fluoreszenzlicht geeignet und dürfte daher für fast alle in der Praxis vorkommenden Leuchtschirme passen. Selbstverständlich sind auch Fotozellen anderer Firmen mit Erfolg zu verwenden.

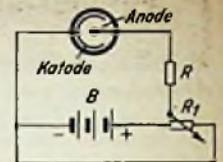


Bild 182. Prinzipschaltung des Fotozellen-Stromkreises

Verwendung von Sekundärelektronen-Vervielfachern

Bei gegebener Bandbreite, gegebener Fotozelle und gegebener Abtaströhre gibt es einen Mindestwert der Helligkeit, bei dessen Unterschreiten die Nutzspannung im Rauschspektel untergeht. Läßt sich die erforderliche Mindest-Helligkeit mit noch vertretbarem Aufwand nicht herstellen oder gelingt die soeben erörterte spektrale Anpassung nur unvollkommen, so ist eine einwandfreie Abtastung mit Nutzsignalen, die noch genügend über dem Rauschpegel liegen, nicht mehr möglich. In solchen Fällen greift man zweckmäßigerweise zu Fotozellen mit eingebautem Sekundärelektronen-Vervielfacher, bei dem sich bezüglich des Rauschens etwas bessere Verhältnisse ergeben. Vor allem erzielt man mit ihnen jedoch eine große, frequenzunabhängige Verstärkung, so daß der Aufwand für den Breitbandverstärker sehr klein wird. Der Verstärker ist dann gegenüber Netzschwankungen besonders unempfindlich. Solche Spezialröhren stehen beispielsweise in dem amerikanischen Typ 931 A und den deutschen Typen der Firma Maurer, Neuffen, zur Verfügung. Während Bild 182 den Stromkreis einer gewöhnlichen Fotozelle zeigt, der nur aus der Zelle selbst, dem Außenwiderstand R, einer Spannungsquelle B von etwa 100 V und einem Potentiometer R₁ besteht, ist in Bild 183 die für eine Fotozelle mit SE-Verstärker erforderliche Schaltung wiedergegeben.

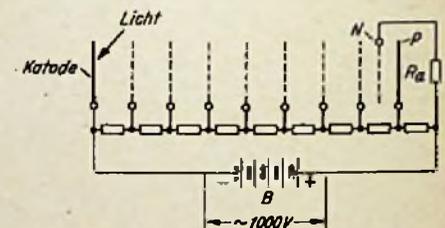


Bild 183. Prinzipschaltung des Netz-SE-Verstärkers

Die nötigen Teilspannungen für die Netze bzw. Platten greift man zweckmäßigerweise an einem Spannungsteiler ab. Die Teilwiderstände können verhältnismäßig hochohmig sein; es genügen Werte von rund 50... 100 k Ω . Voraussetzung ist lediglich, daß der Querstrom des Spannungsteilers groß gegenüber den einzelnen Elektronenströmen ist. Da die am Außenwiderstand liegende Spannung, begrenzt durch die Belastbarkeit der letzten Anode, gewöhnlich noch in weiteren Röhrenstufen heraufgesetzt werden muß, ist eine konstante Betriebs-Gleichspannung erforderlich. Das gilt insbesondere dann, wenn der nachfolgende Verstärker eine tiefe Grenzfrequenz hat, wie das beim Fotozellen-Abtastverstärker im Hinblick auf die tiefe Bildwechselfrequenz unbedingt erforderlich ist.

H. Richter
(Fortsetzung folgt)

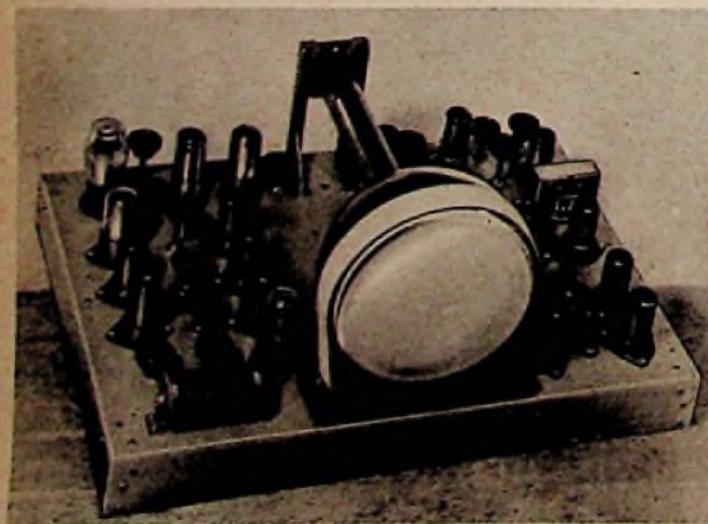


Bild 180. Ansicht des Taktgebers mit Abtaströhre in unverdrahtetem Zustand und ohne Zeilen-, Bild- und Fokuserspule

¹⁾ SE = Sekundärelektronen.

²⁾ Ein Exemplar dieser Zelle wurde dem Verfasser freundlicherweise von den Philips-Valvo-Werken zur Verfügung gestellt.

Der Fernseh-Empfänger. Von Dr. Rudolf Goldammer

144 Seiten mit 217 Bildern und 5 Tabellen
kart. 9.50 DM, in Halbleinen 11 DM

Ein Buch zur Vertiefung der fernsehtechnischen Artikelreihen in der FUNKSCHAU

FRANZIS-VERLAG, München 22, Odeonsplatz 2

Der neue FLACHstrahler

bis 16 Watt belastbar

für größere Räume - Cafés - Theater - Säle u. ähnliches. 4 Oval-Systeme, brillante Wiedergabe der hohen und tiefen Frequenzen. Maße: Höhe 75 cm, Breite 50 cm, Tiefe nur 8 cm. Preis br. 245.-

ETZEL ELEKTROAKUSTIK
ASCHAFFENBURG



Wieder ein Schlager! Einmalig!

6-Kreis-Vorstufen-Super Koffer-Radio, Netz und Batterie mit voller Garantie - fabrikneu. Früher DM 298.- jetzt ... **DM 127.- a. B.**

RADIO TAUBMANN
NÜRNBERG - vord. Sternng. 11 - Seit 1928

Verlangen Sie Prospekte - Versand nach überall

Röhren-Sonderangebot 1/53 für Wiederverkäufer

Alle Röhren mit 6 Monaten Garantie, in bunter Fallschachtel oder Originalverpackung. (Orig. Telef.-Valva-Röhren mit 30% Rabatt.) Verlangen Sie unsere Schlagliste.

Nettopreise:

CCH 1 — 13.30	VC 1 — 6.85	VL 1 — 8.85	VF 7 — 7.85
AB 1/2 3.95	EF 41 5.—	1 A 3 3.50	1 A 7 6.50
ABC 1 6.80	EF 42/43 8.50	1 L 4 = DL 92 3.90	1 LN 5 5.90
AD 1 9.50	EF 80/85 8.50	1 N 5 5.90	1 T 4 = DF 91 4.50
ACH 1 11.—	EFM 11 7.50	1 P 5 7.50	1 R 5 = DK 91 4.90
AF 3 5.95	EL 2 4.50	1 S 5 = DAF 91 4.50	3 A 4 = DL 92 4.25
AF 7 5.50	EL 3/3 N 6.40	3 S 4 = DL 92 4.50	3 D 6 4.50
AL 1 7.60	EL 5 8.50	6 BA 6 = EF 93 4.50	6 C 5 2.95
AL 2 8.80	EL 11 6.80	6 C 6 3.50	6 F 7 3.95
AL 4 6.95	EL 12 8.50	6 H 6 1.95	6 J 5 3.90
AZ 1—11 1.95	EL 41/42 5.90	6 J 7 4.50	6 K 8 6.80
CF 3/7 4.60	EM 4/34 5.50	6 L 7 4.20	6 R 2.95
CL 4 8.70	EM 11 6.30	6 SL 7 4.50	6 SK 7 4.95
CK 1 10.95	EM 71/85 6.65	6 V 6 GT 4.50	12 SA 7 5.80
CY 1 2.90	EZ 2/11 3.50	12 SG 7 3.95	12 BA 6 = HF 93 4.50
EAF 42 5.90	EZ 40/80 3.50	25 SL 6 5.95	35 L 6 5.60
EB 11 3.95	UAF 42 5.95	P 2000 5.90	P 2001 5.50
EBC 3/11 6.50	UB 41 6.90		
EBC 41 5.50	UBC 41 5.50		
EBF 2 4.50	UBF 11 8.—		
EBF 11/80 7.95	UBL 3/21 10.25		
EBL 1 8.50	UCH 11 9.20		
ECF 1 8.50	UCH 42 6.80		
EC 92 6.65	UCH 81/85 10.40		
ECC 40 8.50	UCL 11 9.90		
ECH 3s 5.50	UF 71 10.50		
ECH 11 9.80	UF 41 5.—		
ECH 42 6.95	UF 42/43 8.90		
ECH 81 9.95	UF 80/85 8.60		
ECL 11 9.80	UL 41 5.—		
EDD 11 7.95	UM 4/11 6.50		
EF 6/9 4.80	UY 11/41 3.—		
EF 40 7.30	E 406 N 1.95		

Weitere 1500 Röhrentypen lieferbar.

Röhrensätze zu Sonderpreisen:

TR 5 (DK 91) - 1 S (DAF 91) - 1 T 4 od. 11 4 (DF 91) - 3 S 4 (DL 92) 17.70
EAF 42 + ECH 42 + EL 41 + AZ 41 19.70
EAF 42 + EAF 42 + ECH 42 + EL 41 + AZ 41 24.90
EAF 42 + EAF 42 + ECH 42 + EL 41 + AZ 41 + EM 4 27.70
oder Mag. Auge nach Wahl EM 11 oder EM 34.
UAF 42 + UCH 42 + UL 41 + UY 41 19.70
UAF 42 + UAF 42 + UCH 42 + UL 41 + UY 41 26.50
UAF 42 + UAF 42 + UCH 42 + UL 41 + UY 41 + UM 4 32.50
Ver send nur Nachnahme ab 50 DM spesenfrei 3% Skonto.

RA-EL VERSAND HEINZE, COBURG
GROSSHANDLUNG - Löwenstr. 23, Schießf. 507

SIRUTOREN

Bauart „Siemens“ zu kaufen gesucht.

K.P. Mundinger G. m. b. H.
Elektro-Spezial-Meßgerätebau
RENNINGEN / Württemberg

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen



Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

MAGNETTONGERÄTE

Bausätze ab **DM 29.50**
Fordern Sie Prospekte an!
Händler Rabatte

TUNKER MAGNETTontechnik
MULHEIM-RUHR

Radioröhren Spezialröhren Senderöhren

gegen Kasse zu kaufen gesucht
Krüger, München 8
Rosenheimer Str. 102

SENDE-

Röhren, U.S.-Typen gesucht.
KRELL, München 8
Brucknerstraße 26

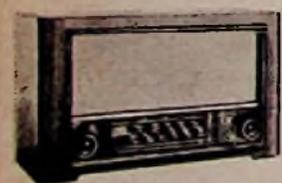
SONDERANGEBOT!

Kreidl UKW-Pendler kpl. mit Röhre ECF 12, 6 Monate Garantie, strahlungssicher nach Vorschrift, Abstimmung durch Seilzug, daher in jeden Empfänger einzubauen netto DM 16.75 einschl. Montagewinkel

Nachnahmeversand

Radio-Fern G. m. b. H., Essen, Kettwigerstr. 56, Abl. Großhandlung

NORDFUNK SUPER „MARSCHALL 53“



Kompletter Bausatz wie nebenstehende Abbildung einschließl. 5 Röhren (ECH 42 / EAF 42 / EM 4 / EL 41 / AZ 41) und hervorragenden perm.-dynam. Lautsprecher. Es

fehlt zur spielertauglichen Herstellung nichts **DM 89.50**
Philoscop Meßbrück. f. Kondens. u. Widerst. d. kompl. m. Röhre AF 7/EM 11/AB 2 nur **DM 48.50**
Fehlersuchgerät „SPION“ (Multivibrator, Tongenerator und Glühlampenprüfer) zur sofortig. Fehlerbestimmung m. Röhre **DM 34.50**
Kleinprüfsender „PILOT“, das bewährte Abgleichgerät. KML ZF UK/ZF m. Röhre **DM 27.50**

Nachnahmevers. durch **NORDFUNK-VERSAND**
Fordern Sie weit. Sonderangebote! Bremen, An der Weide 4/5

Die Firma H. & B., Frankfurt/Main schreibt uns am 14. 3. 1953

„Die Bedeutung Ihrer sehr geschätzten Zeitschrift ‚FUNKSCHAU‘ auch als Werbemittler für das Ausland ist uns sehr wohl bekannt ...“

Jedes Inserat geht mit der FUNKSCHAU in die weite Welt. In 40 Ländern wird die FUNKSCHAU gelesen. Das am 26. 4. 53 zur Technischen Messe Hannover erscheinende Heft kommt über die ständigen Bezieher hinaus in die Hände vieler weiterer Fach-Interessenten des europäischen und überseeischen Auslandes, die es zur Orientierung über die gegebenen Einkaufsmöglichkeiten verwenden. Die Inserenten dieses Messeheftes, ob Aussteller oder nicht, können deshalb mit der besten Resonanz ihrer Anzeige rechnen. Bitte, übersenden auch Sie uns sofort Ihre Druckunterlagen, da das Messeheft in diesen Tagen abgeschlossen wird.



Franzis-Verlag, Anzeigenabteilung, München 22, Odeonspl. 2

Zur **TECHNISCHEN MESSE HANNOVER** Halle 10/Erdgeschoss, Stand 850a

POTENTIOMETER

RUWIDO

WILHELM RUF KG
ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
HOHENBRUNN bei München

Industrie - Bespannstoffe

wie Loewe — Mende — Saba — Telefunken usw.
Fordern Sie bitte Muster an.

Meßsender, handliche Pullform KML + ZF DM 68.—, B. C. MaB-
brücke, je vier Beralche 10 pl - 30 µF, 1 Ohm - 10 Ma DM 48.—,
Siemens HF-Hospalkern —.60, Drahtwid Würfel —.60, HF-
Litze - C8 - VE Dyn Trafo 6.60, Superchassis 1600 kHz, teilweise
manilliert 8.50, Ausgangstrafa 2 W universal 1.80, Mikrofonkabel
ø 2,16 m DM 2.16, Röhrentabellenbücher 1.60, vers. UKW-Draht
ø 1,5 mm, 5 m DM 1.75, Cohesion Klebestoff kg 5.60, abgesch.
Schalldraht — 39, abgesch. Isolierschlauch ø 3 mm, Röhrenkit
Dose 2.25, Gassen Einbauminstrumente ø 100 mm 10 70, vorrätig
250 Ma, 500 Ma 6 A dte. ø 63 mm DM 8.50 vorrätig 500 Ma
2,5 A, 6 A 60 V., perm.-dynamischer Lautsprecher 25 W ge-
braucht DM 125.—, el. Schließ- u. Pullermaschine Fabr. DM 49.—

Versand per Nachnahme - Erfüllungsort Hamburg
Hans A. W. Nissen, Hamburg 1, Mönckebergstr. 17

Lautsprecher und Transformator

Reparatur und Neuanfertigung in bekannter Qualität
Ing. Hans Könnemann, Rundfunkmechanikermeister
Hannover, Ubbenstraße 2

Elegancia
1868

WITTE & CO.

ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN

INSTANDSETZUNG

von Saphir-Tonabnehmern aller Art.

Spezialität: TO 1000 — 1003 Reparatur etaschl.
aller erforderl. Ersatzteile u. neuer Saphirradol
neuer Händlerpreis DM 4.95

Garantie für jedes Stück!

Eigene Fertigung von Ersatzteilen!

Kristall-Systeme KST 5, für CS 2 und UP 352,
Ersatz des Saphires und Kristallelementes.

Preiswert und fachgerecht.

Rücklieferung innerhalb 3 Tagen!

Bisher wurden über 4000 Systeme instandgesetzt!

TYPORADIO Ing. Karl Braun
(13b) Rothbalmünster - Postfach 10

UKW-Antennen

zu konkurrenzlosen Preisen
aus bestem Material!!!

Hochantenne, Feldipol aus Alu-Rohr 300 Ohm für nur DM 9.92
Reflektorantenne, stabil gebaut für nur DM 13.64
Fensterantenne, m. Doppel-Feldip. a. Alu. 75cm lg. f. n. DM 7.44
UKW-Flachkabel, gute Qualit., wetterfest per m nur DM -.29
Kolophonium-Lötlöhrl 40% 2 mm ø per kg DM 8.65
Verlängerungsschnüre mit weißer Armatur DM 2.40
Heizkissen, im Geschenk Karton und Garantie DM 10.50

Sofort lieferbar! Versand per Nachnahme! Rücknahme-Garantie!

SCHINNER-Vertrieb, Sulzbach-Rosenberg, Postfach 125 F

BEYER

Heilbronn a. N. - Bismarckstraße 107

Exponentialhorn- Lautsprecher mit Druckkammersystem

10 Watt und 25 Watt

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

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

SONDERANGEBOTSLISTE F

enorm günstige Preise
gratis

Altonaer - Radio - Bastelstuben
Horstbeuno Krüger
(24a) HAMBURG - ALTONA, Hoheneesch 6

10000 LAUTSPRECHER-REPARATUREN

Hechtklammer

DBP
WZ

THOMSON-STUDIO

MÜNCHEN 13, GEORGENSTRASSE 144

EIN JAHR GARANTIE

Gleichrichter

für alle Zwecke, in bekannt. Qualität!

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

Sonder Anfertigung - Reparaturen
Einzelne Gleichrichtersätze und Trafos lieferbar
H. KUNZ - Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Gleisebrichstr. 10, Tel. 322169

Unser großer, reich illustrierter
RADIO-EINZELTEILE-KATALOG
mit allen Sonderangeboten ist erschienen.

Ein wertvoller Einkaufshilfer für jeden Radio- und
KW-Amateur.

Bestellung geg. Einsend. von -.50 in Briefm. erbeten!

RADIOHAUS Gebr. BADERLE
HAMBURG 1, Spitalerstr. 7, Fernsprecher 327913

1.—: 6RV	1.75: AZ41/REN 904/RL 12T 2
2.—: RL12 P35	2.50: 6G6/9003/9004/UY 41
3.50: 6AL5/6AV6/6SA7/6X4/6X5/7AB/12A 6	12AV 6/12BA 6/35W 4/1629/RL12 P10/CY 1
3.75: 6L7/6SJ7/12AU 6/12BE 6	
4.—: 1S5/1T4/3S4/3Q4/6AU 6/6AQ5/6BA 6	6E5/6V6/35Z5/EF41/UF 41
4.50: 1R5/6BE6/25Z5/EBC 41/CY 2	
4.90: 1U5/3V4/6Q7/12SA7/12SG7/12SK7/	12SQ7/25Z6/ EAF42/EL41/EM 4/EM34/
	UAF42/UBC41/UL 41
5.50: 6A8/6E8/25L6/35L6/EF40/EL 42	
5.90: 6A8 4 (EC92)/12AU7 (ECC82/AF3/AF7/	ABC1/ECH 42/EL3/UF 42/UM 4/UM 11
6.75: 12AT7 (ECC81)/AL1/AL4/CBL6/EBL1/	EBF2/ECC 40/ECF1/ECH 3/EL11/RES 964
7.90: 6T8 (EABC 80)/AM2/RENS 1284/RENS 1294	
8.50: ABL1/AK2/EBL21/UBL 21	
9.75: CBL7/ECL11/UCL11/VCL 11	
10.75: ACH 1	

Vorwiegend original verpackt - 6 Monate Garantie.
Lieferung an den Fachhandel

L. f. R. (Selbst-Kundendienst)
Fürstenfeldbruck - Marthabräustraße 26

Neu! Einmalig!

200 Autosuper-Bausätze mit Erfolgsgarantie!

Eingebauter Spezial-Störschutz 4 Röhrl. (ohne Gl. r.)
6 Kraise, für jeden Wagen, 6 oder 12 V, trennscharf,
klingschön, guter Fernempfang.

Restposten eines bewährten Industrieerzäis! Kinderleichter Selbstbau! Zerhackerteil fertig-geschaltet,
Spulen abgeglichen! Garantie auf jed. Bauteil! Alle Teile f. ein spielfertiges
Gerät, einschl. Röhren, Zerhackernetzteil, Gehäuse, Lautsprecher u.a.m. **nur DM 127.50**

Prospekt gegen -.20 Pf. in Briefmarken, ausführliche Baumappe gegen 1.- DM vom

Echoton - Radio - Kundendienst, München 15, Goethestraße 32

Ich suche für meinen Betrieb in Hamm/Westf. einen
tüchtigen

Rundfunkmechaniker

mit Kenntnissen auf dem Gebiet der Elektro-Installation und des Antennenbaues, der an selbstständiges Arbeiten gewöhnt ist. Zuschriften mit Gehaltsansprüchen erbeten unter Nummer 4537 M

Rundfunk-Mechaniker-Meister

mit Lehrberechtigung und Organisations-talent zur selbständigen Führung einer Rundfunkwerkstatt gesucht. Bewerbung mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild und Gehaltsansprüchen unter Nr. 4540 R

RUNDFUNKMECHANIKER - MEISTER

1,75/36, ledig. Absol. Staatliche Ingenieurschule, Staatliche Fachschule für Rundfunk-Mechaniker, Fernstudium. Erstklassige Zeugnisse und Referenzen, Meister-Prüfung „mit Auszeichnung“
Erfahrungen in Werkstattleitung und Kundendienst, Führerschein Kl. III, sucht ausbaufähigen Wirkungskreis. Angebote erbeten unter Nr. 4538 W

Leistungsfähiges Werk für

Elektrolyt-Kondensatoren

sucht für die Postleitgebiete
13a, 21a, 21b, 22a, 22b, 22c, 24a, 24b

Vertreter

die beim Rundfunk, Groß- und Einzelhandel sowie der einschlägigen Industrie gut eingeführt sind.

Angebote unter Nummer 4541 P erbeten

STELLENGESUCHT UND -ANGEBOTE

Suche Schaltarbeiten jeder Art für Heilm-anfertigung, Saub. Löt- u. Verdrahtungsarb. wird zuges. Ang. unt. 4518 J

Fachmann in Rundf.- u. Elektro-techn., viels. Kenntn., eigen. Pkw., sucht Wirkungskr. bzw. Vertretung z. 15. 4. 53. Ang. erb. unt. 4520 G

Elektro-Inst., 23 J., m. gut. Kenntn. i. d. Rad- iotechnik, Führersch. Kl. III, sucht Umschulungsmöglichkeit. Ang. erb. unt. Nr. 4522 W

Rundf. - Mech., 45 J., vertr. mit sämtl. Arb. in Hf u. Nf sowie Rep. u. Kundendienst, sucht neu. Wirkungskr. Ang. unt. Nr. 4524 K erbeten

Rundfunkmech., 23 J., Führersch. Kl. 4, vertr. mit all. vork. Rep. u. Fernseh. sowie i. Umg. mit Kunden, gute Eng- lisch-Kenntnisse, sucht passend. Wirkungskr. Ang. erb. u. Nr. 4531 B

Gewissenhaft. anpas- sungsfähig. Rundfunk- techniker Hf u. Nf, z. Zeit selbst., PKW, alle F'schne, engl. Sprach- kenntn., sucht ausbau- fäh. Dauerstellg. Mögl. München oder Südbay. Ang. erb. u. Nr. 4530 S

München: Zuverläss. Rdfk. - Techn. mit eig. Werkst. u. PKW, sucht Nebenbeschäftig. (z. B. Schaltarb., Übern. von Rep. o. dgl.) Ang. erb. unt. Nr. 4529 W

VERKAUFE

Klein-Prüfend., Labor W. S. P. 2. fabrikneu. DM 390, zu vk. V. Zim- mermann, Rüsselsheim, Dr. Fritz-Opel-Platz 22

Vollverstärker u. End- stufen bis 200 W, Laut- spr. 2...40 W preisgünst. z. verkaufen. Ang. erb. unt. Nr. 4526 R

Tonbandgerät: erstkl. neuw. Gerät 19 cm/sec. Papst Antr.-Motor; el- magn. Kupplg., 3stuf. Verst. in 3 Kanälen. Aussteuerungs - Kontr. u. ver. DM 385.-, Zuschr. unt. Nr. 4536 N

Verkf. Schneidkoffer Tonograph - Repo mit Schneidverst. DM 200.-. A. Kurfürst, (13b) Ba- benhausen 247

20-W-Verst. kompl. mit 2 Lautspr. à 12 W und 1 Beyer - Tauchsp. - Mi- krofon, gebr., jed. gut erhalt. geg. Höchstang. zu verk. Kanla, Pfarr- kirchen/Ndb., Sackg. 1

Verk.: 3fach-Schreiber (18 mV); 3 Millivoltm. H- u. B-Kleinregler (f. Öfen); Vakuumpumpe (o. Mat.); Röntg.-Röhre ~ 20 Ø, 3 Drehpulsyst. m. Bandaufhäng. Ang. erb. unt. Nr. 4528 B

FUNKSCHAU 1948...52, Wilke, Salzdetfurth, Mühlenw. 2

Achtung: Div. Magnet- tonzubeh., Bänder, An- druckroll., magn. Kupp- lungen, Laufwerk usw. günstig. Zuschr. u. 4535 B

Verkaufe preisgünstig: Kreuzsp.- Wickelmasch. (Ramm), el. Schweiß- gerät, kompl. m. Tisch (neu.) bis 2 mm, Ge- winndeschneidmaschine (bis 6 mm). Ang. erb. unt. Nr. 4527 T

Die neueste Röhren- u. Mat.-Preisliste müßten Sie sich von Röhren- Hacker a. Berlin-Neu- kölln anford. Silber- steinstr. 15, Tel. 62 12 12. Sie kf. dort günstigst!

Dreikanal-Verst. 15 W, kompl. mit Lautspr.- Komb.; Lorenz-Musik- block o. R. geg. Höchst- gebot. Ang. u. 4521 M

Rundröhren 2-10 mm Ø, 4 Ø p. cm -03 in jed. Länge. Eugen Krauth, Kassel-R., Gudensber- gerstraße 2

Neues Rundf.-, Laut- sprecher- u. Trafomat. preiswert abzugeb. Zu- schrift. unt. Nr. 4534 F

1 Köln E 52b; 1 KWEa; 1 LWEa; AEG - Gleich- richterröhre G 0,65/6dM; Siemens Thyratr. LG 1001; Sockel dazu; geg. Geb. zu verkauf. Zuschr. u. Nr. 4523 B

Netztrafo 220/2x 300 V, 160 mA, 2x 4/6,3 V, 2 A DM 21.-. DG 16/2 mit Fassg. DM 58.-; RS 394 DM 12.-; Lorenz-Tauch- spul.-Mikrofon-Kapsel 170 Ω DM 45.-. Ang. u. Nr. 4525 F

Neuw. Koch & Sterzel- Regeltrafo 4,5 kW o bis 240 V. Ang. u. Nr. 4533 E

SUCHE

Jüng. Radiomech. sucht Radiogeschäft z. pacht. od. zu kauf. Ang. erb. unt. Nr. 4532 W

Suche kleine Spulen- wickelmasch. f. Radio- Rep.-Werkst. Breiten- felder, Friedberg/H., Kaiserstraße 114

Messend., Ohmmeter, µA-Meter (Null-Mitte), engl. u. frz. Radiolit. o. Zeitschriften, Literatur bzw. Schaltungen über Meßend., Radio-Bern- hard, Augsburg, Juden- berg 6

Labor-Meßgeräte usw. kauft lfd. Charlottenbg. Motoren- u. Gerätebau, Berlin W 35, Potsdamer Straße 98

TAUSCH

Tausche sehr gut erh. 6x6-Kamera m. Bereit- schaftst. u. div. Zubeh. „Super Ikonta II“ Neu- preis DM 650.- gegen kompl. Amat.-KW-5/E- Anlage S...100 W. Ang. unt. Nr. 4519 H erb.

Lautsprecher und Transformatoren repariert in 3 Tagen, gut und billig

RADIO ZIMMER
K. G. SENDEN/Jiler

Entwicklungs - Ingenieure

für Fernseh-Labor

sowie

Ingenieure und Techniker

für Fernseh-Kundendienst

für unsere Werkvertretungen im Bundesgebiet zum möglichst kurzfristigen Antritt gesucht.

LOEWE OPTA A.G.

W E R K K R O N A C H / O F R.

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte
Hilari

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

Kaufe gegen Kassa!

Lorenz Empfangslocher

ELO 35

und andere Fernschreib- und Funknachrichten-Geräte

Ausführliche Preisangebote erbeten unter Nr. 4539 R

RÖHREN

in bester Qualität
zu günstigst. Preisen
bel. prompt. Auslief.

von J. Blasi jr., Landshut (Bay.)
Schleibach 114, Tel.: 25 11

Verlangen Sie bitte Liste A/53
Großhändler und Großverbrau- cher bitte Sonderlisten fordern.

Lautsprecher- Reparaturen

erstklassige Original- Ausführung, prompt und billig
20jährige Erfahrung

Spezialwerkstätte
HANGARTER - WANGEN
bei Radolfzell-Bodensee

Kathodenstrahlröhren

5 BP 1, 5 BP 4 . . . DM 32.50
3 PB 1, DN 7-2 . . . DM 27.80
07s1, H 112/1 . . . DM 19.20
YCR3739.50, 7BP DM 68.80
AC 50, 4654 . . . DM 3.40

Div. Material zu günst. Preisen auf Anfrage.
Ing. G. Hille - Elektronik
München - Großhadern
Kornwegerstraße 14

Röhrenzieher

3 versch. Größen für alle Miniat.-Röhren

Vertrieb:
W. Junge
Rottach-Egern
Reitrain

Röhrenprüfgerät, Fabr. Funke, W 18 m. Vakuum- taste und über 1000 Prüfkarten neu DM 265.-

Magnetton-Kofferggerät, 19 cm/sec. Laufzeit 2x45 Minuten! Neu! Für Aufn. und Wiederg. mit Drucktasten . . . DM 295.-

Tonbänder, 1000m, neu! DM 10.-

Spezial-Synchron-Tonmotor 38 (19) cm/sec., selbstanl. DM 54.-

Multizet für = und ~ Type I DM 60.- Type II DM 69.-

LIRA-RADIOHANDEL, BERLIN-STEGLITZ, BISMARCKSTRASSE 4

Buchsen · Lötösen · Lötstifte · Rohrniete und dergl.

gegründet 1850

OSTERRATH
G M B H
METALLWARENFABRIK
SASSMANNSHAUSEN I. WESTF.

ALTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE

KATHREIN - ANTENNEN - EIN QUALITÄTSGEHEIF

KATHREIN - ANTENNEN - EIN QUALITÄTSGEHEIF



KATHREIN

Fernsch-Antennen

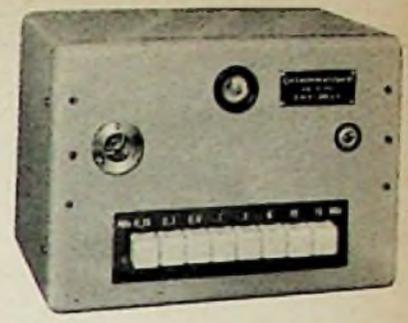
EIN-UND MEHREBENEN-AUSFÜHRUNG
ANTENNEN-ROTOR



ANTON KATHREIN - ROSENHEIM (OBB.)



Funkentstör-Prüfgerät



WEGO-WERKE · FREIBURG I. BR.
RINKLIN U. WINTERHALTER WENZINGER-STRASSE 32

Hohe Qualität! Niedrige Preise!

Kerm.-Kondens. (Hoscho) 5 pF - 800 pF à DM 0.19	Widerst., fast alle Werte 1/4W DM 0.10; 1/2W DM 0.14 1/2W DM 0.12; 2W DM 0.16
Sikratrop-Kondensator. 30000 pF, 125 V DM 0.22 1000 pF, 250 V DM 0.23 2500 pF, 250 V DM 0.23 10000 pF, 250 V DM 0.37 2500 pF, 500 V DM 0.26 100000 pF, 500 V DM 0.58 MP 0,5 µF, 160 V DM 0.55 3x0,1, XI I, 250V DM 0,69	Alu-Blache. beliebige Abmessung 1,5 mm je dm ² DM 0.32 2,0 mm je dm ² DM 0.48 3,0 mm je dm ² DM 0.68 Elkos, 6 Mon. Garantie 16/350 V, Roll DM 1.45 8/450 V, Alu DM 1.75
Mayr-Bandf. z. Selbstwick., auch f. UKW- und Fernsehgeräte DM 0.95	Wickmann-Sicherungsseilm., Einbautype DM 0.48
Stable STV 70/6 DM 3.95; T 2742 DM 2.45	

Versand geg. Nachnahme m. Rückgaberecht. Auch kleinste Aufträge werd. gewissenhaft ausgeführt. Fordern Sie bitte Liste an.

HELMUT MEYER
(20b) NÖRTHHEIM (HAN.) · LILIENSTRASSE 5

SEIT 30 JAHREN

WIESBADEN 56

Umformer für Radio und Kraftverstärker
SPEZ F WERBEWAGEN

ING. ERICH + FRED ENGEL

Rundfunktechniker
Basler

Kennen Sie
Cramolin?

Eine Spur Cramolin zwischen den Kontakten an Hochfrequenz und Wellenschaltern beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wackelkontakte.
Cramolin verhind. Oxidat., erhöht also die Betriebssicherheit Ihrer Geräte.
Cramolin darf in keinem Labor u. in keiner Werkstätte fehlen.
1000 g Flasche zu DM 24.-, 500 g Flasche zu DM 13.-, 250 g Flasche zu DM 7.50, 200 g Flasche zu DM 6.75, 100 g Flasche zu DM 3.50, je einschließlich Glasflasche, sofort lieferbar, ob Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.- werden nachgenommen (3% Skonto).

R. SCHÄPFER & CO.
Chem. Fabrik - Mühlacker / Württemberg

SONDERANGEBOT für FUNKSCHAU-Leser!

Das Radio-Baubuch

(Moderne Schaltungstechnik in Worten, Bildern und Daten)

von **Herbert G. Mende**
Beratender Ingenieur VBI

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

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

DM 9.90

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

Waterhölter & Co., Bielefeld
Postfach · Postscheckkonto Hannover 8106



UKW-Einsatz-Phillips I mit Rohre ECH 43	DM 14.75
UKW-Einsatz-Phillips II für jedes Gerät passend, komplett mit Rohre EF 41/42	DM 26.50
UKW-Einbauper Schaub U2 52/4 mit 8 Kreisen und 4 Rohre ECH 42, EF 43, EF 42, EB 41	DM 78.50
UKW-Bandkabel 300 Ω, hochwertige Isolation m	DM 0.50
WECO-Straßbuch X 30 20 000 fach bewährt	DM 6.95
Saphir-Längspol-Nadel für 5000 Plattenselten	DM 2.50
Wulco-Phonochassis, mit Kristalltonern u Regler	DM 42.50
Wulco-Phonochassis, mit 3 Geschwindigkeiten	DM 59.50

Thorens-Sonatina, erstklassiger Schweizer Zahnplatten-Spieler, mit 3 Geschwindigkeiten DM 139.50, die in Scheibulle DM 179.50
 Neu: Original-Amerikanische Schallplatten (Columbia, Victor, Eluxbird u. a.)
 25 cm DM 1.90, ab 10 Stück DM 1.50, ab 25 Stück DM 1.30, ab 50 Stück DM 1.10
 30 cm DM 2.75 DM 2.25 DM 1.95 DM 1.65
 Sortiment: 10 versch. Orig.-Amerik. Schallpl., 25 cm, nach uns. Wahl, zur DM 12.50
 Schallplatten-Sortiment METROFON und SPEZIAL, 25 cm:
 10 Schallplatten moderner Schlager nach unserer Wahl DM 19.50
 Gebrauchte Geräte zum Ausschleichen für Schulen und Basler usw. in Bakelite oder Holzgehäuse ohne Rohre
 Einkreis: DM 10.-, Zweikreis: DM 15.-, Vierkreis-Sup. DM 20.-, Sechskreis-Sup. DM 27.50

Zwischenverkauf vorbehalten, Preise ausschließlich Verpackung ab Lager Weiden. Versand auf Rechnung und Gefahr des Bestellers unt. Nachnahme

TEKA Weiden-Obpf.
BAHNHOFSTRASSE 356

PEIKER

KRISTALL-MIKROPHONE

Qualität und Leistung

KENNZEICHEN UNSERER ERZEUGNISSE



PM 11
DM 62.-



H. PEIKER

H. M. URG V. H.

