



JAHRGANG

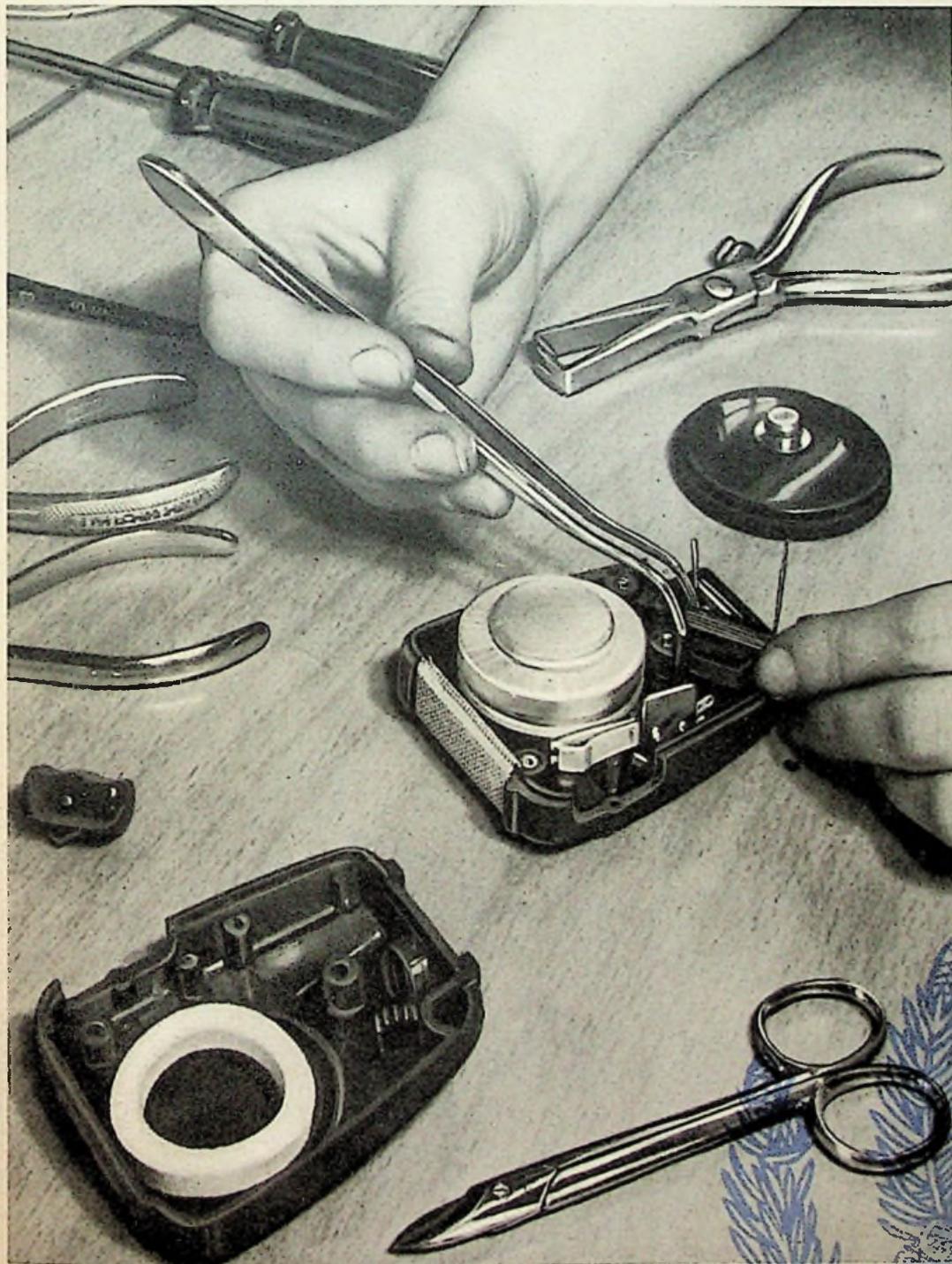
FUNKSCHAU

INGENIEUR-AUSGABE

2. Dez.-Heft
1953 Nr. 24

MIT FERNSEH-TECHNIK

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



Aus dem Inhalt:

Ist der Rundfunkempfänger „fertig“?	477
Nüchtern betrachtet	477
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik:	
3-D-Fernsehen	478
NISC-Farbfernsehverfahren	479
Wohin führt die Transistor-Entwicklung?	481
„Jubiläum“ mit Schaltuhr	482
Aktuelle FUNKSCHAU	483
KW-Großsender Bonames, der Nachfolger von Nauen	483
Neuere Vielfachmeßgeräte	484
Zweiröhren-Topfkreis-Converter für das 70-cm-Band	485
Aus der Welt des Kurzwellen-Amateurs	487
Der Zwischenfrequenzabgleich beim Fernsehempfänger	487
Funktechnische Fachliteratur	488
FUNKSCHAU-Konstruktionsseiten: Breitband-Elektronenstrahl-Oszillograf KO3	489
Fernsehtechnik ohne Ballast	
25. Folge: Die Zeilenendstufe und Zusammenfassung	493
Eine 16-Element-Fernsehantenne	494
Vorschläge für die Werkstattpraxis: Regelltransformator ohne Stromunterbrechung; Praktisches Elektrowerkzeug; Schwarzbrennen von Stahlteilen; Zweckmäßige Arbeitstischauflage; Bergkamerad-Verbesserungen und Ergänzungen	495/496
Radio-Patentschau	496
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion	497
Neue Empfänger/Neuerungen	498

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung, Band 1953, Seiten 57 bis 64 mit den Autoempfänger-Schaltungen Nr. 68 u. 69 (Telefunken u. Wandel u. Galtermann) u. den Reiseempfänger-Schaltungen Nr. 70 bis 79 (Akkord bis Tonfunk)

Der Bau von Tauchspulenmikrofonen erfordert neben der Beherrschung akustischer Gesetze eine gut durchgebildete Fertigungstechnik. Hier ein Ausschnitt aus der Montage eines Tauchspulenmikrofons Typ MD 5 vom Labor Wennebostel

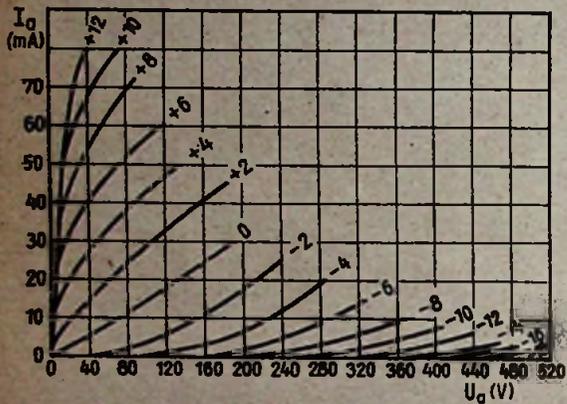
WEIHNACHTSAUSGABE 42 SEITEN UMFANG

BENTRON

Doppeltriode

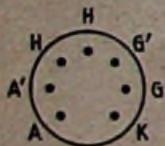
ECC 91 (6J 6)

Die Röhre ECC91 (6J6) ist eine Doppeltriode in Miniaturtechnik mit gemeinsamer Katode. Sie kann in Parallel- od. Gegentakt-schaltung betrieben werden. Bei Gegentaktbetrieb der Gitter u. parallel geschalteten Anoden ist sie beispielsweise als Misch-röhre für Frequenzen um 600 MHz u. als Oszillator geeignet.



Betriebswerte

Heizspannung	6,3 V
Heizstrom	0,45 A
Anodenspannung	100 V
Katodenwiderstand	50 Ω
Anodenstrom	8,5 mA
Innenwiderstand	7100 Ω
Verstärkungsziffer	38



BENTRON GmbH

MÜNCHEN 2 · SENDLINGER STRASSE 55



ALLEN UNSEREN

GESCHÄFTSFREUNDEN

WÜNSCHEN WIR FROHE FESTTAGE

UND EIN

ERFOLGREICHES JAHR 1954

WILHELM WESTERMANN

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

Achtung! SONDERANGEBOTE

RESTPOSTEN

Schaub Koralle W

Vorführgerät, hochglanzpoliertes Gehäuse, Ratio-Detektor, 6 Röhren 6/9 Kreise, magisches Auge **DM 119.-**

Schaub 3157 W

Vorführgerät, hochglanzpoliertes Gehäuse, Ratio-Detektor, 8 Röhren 6/9 Kreise, magisches Auge **DM 135.-**

Braun 735 W

Vorführgerät, hochglanzpoliertes Gehäuse, Ratio-Detektor, 7 Röhren 6/9 Kreise, magisches Auge **DM 145.-**

Vorführgeräte, gebrauchte Geräte der Serie 52/53, teilweise aus Verstellgeräten zu besonders günstigen Preisen.

Bastel- und Reparaturmaterial

1000 Rundfunkgeräte

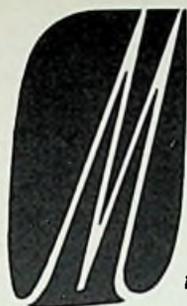
gebraucht, Vorkriegsmodelle, für Bastlerzwecke. Einkreiser bis Vollsuper, Durchschnittspreis **DM 7.50**
(diese Geräte können nur in größeren Posten ab 20 Stück gemischt abgegeben werden)

Fordern Sie bitte kostenlos Prospekt!

V. SCHACKY UND WÖLLMER

Elektroakustik und Rundfunktechnik

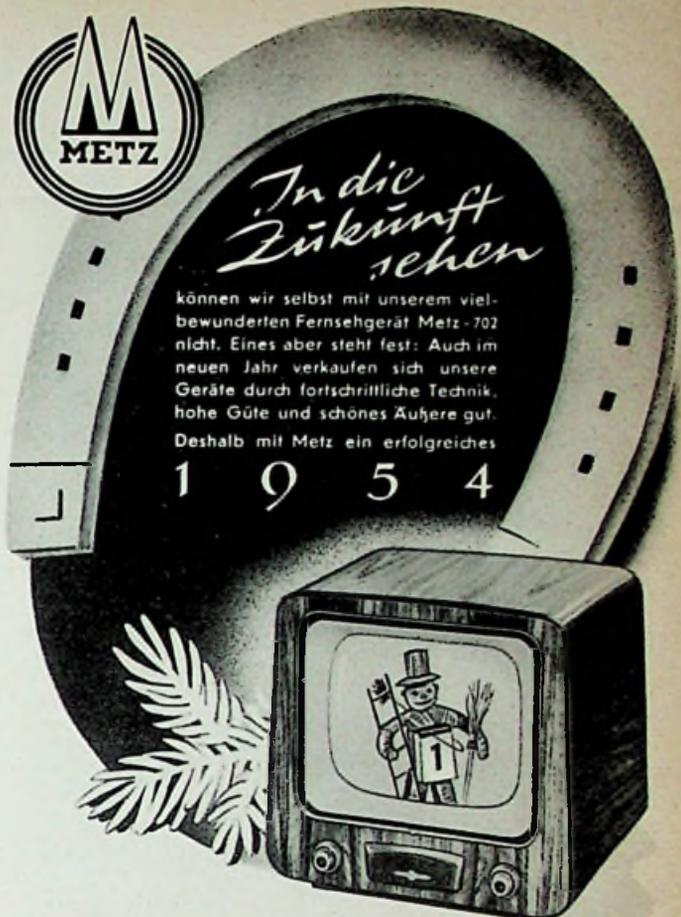
MÜNCHEN 19 · JOHANN-SEBASTIAN-BACH-STR. 12



* * * * *
 * it dem Dank *
 * für Ihre Mitarbeit *
 * verbinden wir *
 * beste Wünsche *
 * für ein frohes Fest *
 * und ein gutes *
 * erfolgreiches *
 * NEUES JAHR *



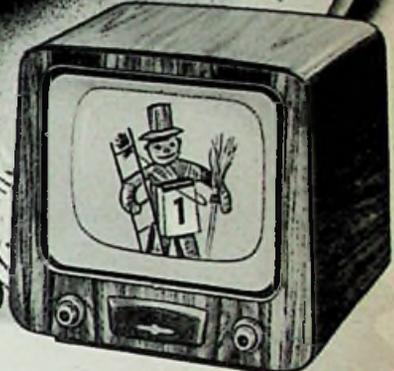
BREMEN. JAHRESWECHSEL 1953/54



In die Zukunft sehen

können wir selbst mit unserem vielbewundernten Fernsehgerät Metz - 702 nicht. Eines aber steht fest: Auch im neuen Jahr verkaufen sich unsere Geräte durch fortschrittliche Technik, hohe Güte und schönes Äußere gut. Deshalb mit Metz ein erfolgreiches

1 9 5 4



APPARATEFABRIK · FÜRTH · BAY.

ELBAU-LAUTSPRECHER

Hochleistungserzeugnisse

Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentrirmembranen

Bitte Angebot einholen

LAUTSPRECHER-REPARATUREN

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

Breiteres Frequenzband

Verblüffender Tonumfang

ELBAU-Lautsprecherfabrik
BOGEN/Donau

FROHE WEIHNACHTEN

und Gesundheit und Glück im NEUEN JAHR

all meinen Kunden und Geschäftsreunden

RADIO-HELK, Inhaber HERBERT HELK
Zubehör-Großhandlung · Versand · Coburg/Ofr.

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

Radiogroßhandlung HANS W. STIER
Berlin SW 29, Hasenheide 119

Allen Cramolin-Freunden

wünschen wir ein frohes Weihnachtsfest und ein erfolgreiches neues Jahr



R. Schäfer & Co.
Chemische Fabrik

Mühlacker
Schließfach 44

RADIO- und FERNSEH-FERNKURSE

System Franzis-Schwan

erprobt - erfolgssicher - ohne Berufsstörung

Für Abonnenten dieser Zeitschrift **ermäßigte Kursgebühren:**

monatlich nur 2.80 DM (Radiokurs) und 3.20 DM (Fernsehkurs) einschließlich Lösungskorrektur

Fordern Sie unsere Prospekte!

Musterlehrbrief (32 Seiten stark) mit Anmelde-Formular gegen Einsendung von 20 Pfg.

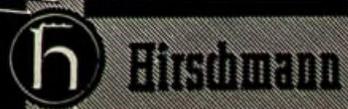
Fernkurs-Abtlg. des Franzis-Verlages, München 22, Odeonsplatz 2



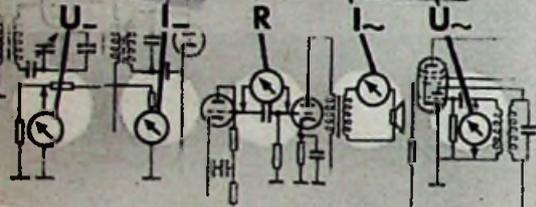
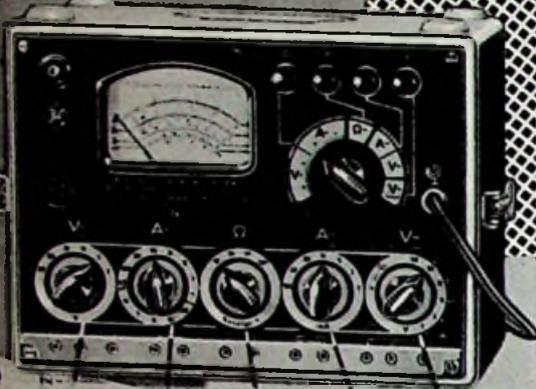
Gütes Empfang für 1954

wünscht Ihnen

Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
Esslingen am Neckar



5=1 UR I
Messaufgaben



U R I	Gleichspg.	20 mV... 30 kV
	Wechselspg.	100 mV... 1000 V
	(30 Hz... 250 MHz)	
	Widerstand	10 Ω... 1000 M Ω
	Gleichstrom	0,002 μA... 1 A
Wechselstrom	100 μA... 1 A	
(30 Hz... 2 MHz)		



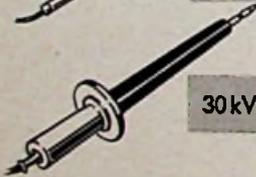
HF-Tastkopf
(10 kHz... 250 MHz)



HF-Tastkopf-
Vorsteckteiler 10:1



Bleistift-Taster für
GS-Messung an HF-Kreisen



30 kV-Hochspannungstaster

5 Meßkanäle mit 48 Bereichen auf 7 Skalen machen unsere Type URI zum universellen elektronischen Strom-Spannungs- und Widerstandsmeßgerät für alle Anwendungsgebiete der Elektrotechnik.



ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN 9

Bitte fordern Sie unser Datenblatt BN 1050 an!

WIMA
Tropydur
KONDENSATOREN

wurden in tropischen und subtropischen Ländern erprobt. Unsere steigenden Exporte in tropische Länder sind auf gute Beurteilung unserer Kondensatoren zurückzuführen.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren sind beständig unter allen Klimaten und ein modernes Bauelement für Radio- und Fernsehgeräte.

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
UNNA IN WESTFALEN

HAND-MIKROFON
Typ H 53

DAS ZWECKENTSPRECHENDE HANDMIKROFON FÜR TRANSPORTABLE ANLAGEN • GERINGES GEWICHT, DESHALB KEINE ERMÜDUNGERSCHEINUNGEN • AUCH AUF STÄNDER AUFSCHRAUBBAR • FÜR AUTOBUSANLAGEN AUCH MIT SCHWANENHALS • MIT FILTERZELLE, DADURCH MIT VERSCHIEDENEM FREQUENZGANG LIEFERBAR • SCHWARZES GEHÄUSE MIT ca. 2 m KABEL

RONETTE
PIEZO-ELEKTRISCHE INDUSTRIE
G. M. B. H.
22 a HINSBECK / RHL D.

Zur Jahreswende

Ist der Rundfunkempfänger „fertig“?

In den Jahren nach der Währungsreform arbeiteten um diese Zeit die Konstrukteure der Rundfunkgerätefabriken bereits an den Modellen für die kommende Saison. Die Röhrenindustrie hatte die neuen Typen bemustert, und die Verkaufsabteilungen hatten ihre Wünsche angemeldet. In Kürze verlangte die Geschäftsleitung diskussionsreife Versuchsgeräte, um u. a. die Gehäusegestaltung zu einem Abschluß zu bringen.

Diesmal sieht es etwas anders aus. Bis in den November hinein verzeichneten die Konstruktionsbüros mancher Firmen einen ungewöhnlichen Hochbetrieb. Es galt, die am 31. Dezember ablaufende Neuheitenperiode auszunutzen. Entweder mußten die laufenden Serien ergänzt oder ganz neue Modelle, etwa die Uhrenradios, fertiggestellt werden. Diese Arbeit war höchst verantwortungsvoll. Verläuft alles planmäßig, dann wird es im kommenden Jahr nur noch zwei neue Empfänger je Firma für die Saison 1954/55 geben; die bisher gefertigten Modelle können aber ohne Änderung weitergeführt werden. Entsprechend wurde die Neuheitenperiode 1954 auf nur zweieinhalb Monate bemessen gegenüber fünfeinhalb Monaten in diesem Jahre. Es ist also wichtig genug, dieser neuen Situation mit technisch ausgereiften und von Handel und Publikum anerkannten Empfängertypen entgegenzutreten.

Die Industrie will diesen Weg der radikalen Typenbegrenzung u. a. auch deshalb gehen, weil die Verbesserungen der AM- und FM-Teile anscheinend zu einem Ende gekommen sind. Auf dem Gebiet der Lang-, Mittel- und des wenig interessierenden Kurzwellenempfanges waren die Fortschritte der letzten Jahre bereits höchst bescheiden, um es nicht schärfer auszudrücken. Höhere AM-Trennschärfe, die von einigen Firmen durch z. T. sehr geistreiche Schaltungen erzielt werden konnte, brachte keine wesentliche Verminderung des Mittelwellen-Wirrwarrs. Die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen der Ferritantenne sind in den vergangenen achtzehn Monaten sehr sorgfältig untersucht und erkannt worden. Die tastenbetätigten Schalter für Wellenbereiche, Tonabnehmer und Netzstrom waren zeitweilig ein mechanisches Problem; inzwischen ist es gelöst worden.

Auch auf UKW gelangte man zu einem gewissen Abschluß. Die Empfindlichkeit ist optimal, soweit man sie mit den heute zur Verfügung stehenden Röhren erreichen kann. Die Trennschärfe befriedigt, zumal das UKW-Band noch nicht voll belegt ist, sondern erst 40% der vorgesehenen Sender beherbergt. Für Einzelheiten, wie etwa Störstrahlsicherheit und Temperaturkompensation des Oszillators, hat man ebenfalls befriedigende Ausführungsformen gefunden, desgleichen für die Gehäuseantenne.

Man darf daher behaupten, daß die Zeiten der technischen Überraschungen und auch der raschen Fortentwicklung vorbei sind, selbst wenn man an die nimmermüden Wissenschaftler in unseren Labors und Forschungsstätten denkt. Von dem Standpunkt aus betrachtet, daß umwälzende Neuheiten nicht zu erwarten sind, ist auch die jährliche Abhaltung einer Großen Deutschen Rundfunkausstellung nicht recht sinnvoll; ein zweijähriger Rhythmus dürfte richtig sein. Die Männer in den Konstruktionsbüros der Fabriken atmen auf. Endlich wird es ihnen ermöglicht, sich fertigungstechnischen Details zu widmen und Einzelheiten zu bearbeiten, die sie bisher aus Zeitmangel nicht in Angriff nehmen konnten.

Die Rundfunkgeräteindustrie kann natürlich auf die Dauer nicht ohne Neuheiten auskommen. Im Wettbewerb um das Geld des lieben Publikums steht das Rundfunkgerät nicht allein und muß daher anziehend bleiben, solange es noch nicht vom Fernsehen auf ein bescheideneres Plätzchen verwiesen worden ist (fraglich, ob das in ferner Zukunft der Fall sein wird...). Jedoch — was soll man tun, wenn die echten technischen Sensationen fehlen und die Werbeleute nach zugkräftigen Schlagern rufen?

Notgedrungen und wahrscheinlich vornehmlich im Interesse der Abnehmer verschiebt sich das Schwergewicht in der Entwicklung vom hochbegabten Schaltungsingenieur zum nicht minder kenntnisreichen und erfahrenen Gehäusearchitekten und Fachmann für industrielle Formgestaltung. Nicht umsonst finden Fragen dieser Art immer stärkere Beachtung; die Lehren eines Loewy und Gutmann beschäftigen Direktoren und Entwicklungsleute gleichermaßen. Dieser Weg wird das anscheinend „fertige“ Rundfunkgerät mit Sicherheit auf neue Höhen der Entwicklung führen, dessen sind wir sicher. Schließlich muß jene sich bereits in der Ferne abzeichnende Strukturänderung, hervorgerufen durch das vordringende Fernsehen, beachtet werden. Die 45 000 Fernsehgeräte, die in diesem Jahre gefertigt worden sind, besagen nichts — dagegen werden 150 000 Stück im Jahre 1954 einen stärkeren Einfluß ausüben. Das Rundfunkgerät wandelt sich nunmehr zum interessant geformten Kleingerät als Nachrichten- und Musikberieselungsquelle (das Uhrenradio ist der Anfang) — und zum klanglich hochwertigen Musikschrank unterschiedlicher Größe, hier unterstützt durch die Fortschritte der Phonotechnik.

Der Rundfunkhändler muß diese Tendenzen kennen — und sei es nur deshalb, um bei der Anschaffung eines neuen Geschäftswagens nicht allein für Fernsehgeräte, sondern auch für Musikschränke gerüstet zu sein. Für den Praktiker in der Werkstatt aber wird sich auf lange Sicht gesehen vieles ändern. Mag der tägliche Dienst mit Meßgeräten und Lötkolben noch so sehr auf ältere oder hochmoderne Rundfunkgeräte eingestellt sein, der Werkstattmann muß sich mehr als bisher mit dem Fernsehen und der Phonotechnik beschäftigen. Möglich, daß wir mit dieser Feststellung offene Türen einlaufen; vielleicht aber auch nicht — denn die Praxis lehrt uns immer wieder, daß zweifellos noch ein gewisser Widerstand gegen das Fernsehen vorhanden ist, von seiten der Geschäftsleute sowohl als auch von seiten der Werkstattstechniker. Sie alle haben ihre Gründe dafür, aber trotzdem sind sie im Unrecht. Man kann sich nicht früh genug auf das Neue und Komplizierte einstellen.

Vielleicht geben diese Weihnachtstage einmal die nötige Ruhe, über diese Entwicklungsrichtung nachzudenken. Man wird von liebender Hand ein Fachbuch unter dem Baum vorfinden und sich mit größerer Aufmerksamkeit seiner Fachzeitschrift widmen können. Die aktuelle Fachpresse fühlt sich besonders verpflichtet, Schrittmacher des Kommenden zu sein.

Karl Tetzner

Nüchtern betrachtet

Wie erinnerlich verließen die Fabrikanten und Rundfunkhändler Düsseldorf mit einigem Optimismus. Die anlaufende Marktordnung versprach eine Saison mit weniger Unruhe als bisher, die Empfänger waren technisch und bezüglich ihrer Preise ungewöhnlich anziehend geworden und die UKW-Sättigung hatte fünfzig Prozent noch immer nicht überschritten. Der Großhandel vor allem erteilte gute, zum Teil sogar überraschend hohe Aufträge. — Im Einzelhandel lagen die Juli- und Augustumsätze um je 10 % über den Vorjahrsverkäufe, und auch der September brachte ein Plus von 6 bis 15 %, je nach Gebiet. Alles berechnete demnach zu einer zuversichtlichen Lagebeurteilung.

Zwar brachte der Oktober inzwischen wieder eine Abschwächung, die von relativ günstigen Verkäufen im November abgelöst wurde. Noch steht das Ergebnis des Dezember als Spitzenmonat des Jahres aus; er muß zusammen mit dem November 25 % des Jahresumsatzes durch die Kassen des Einzelhandels leiten. Also auch von dieser Seite aus betrachtet ergeben sich zufriedenstellende Ausblicke.

Sie sind aber nicht so gut, daß sie die weitere Produktionsausweitung rechtfertigten. Jedermann vertrat bisher die Auffassung, daß die Fertigung 1953 gegenüber 1952 geringer sein müßte, damit endlich einmal das Marktgleichgewicht hergestellt werden kann. Ob die „richtige“ Zahl nun 1,9 oder 2,2 Millionen Empfänger ist, wußte man natürlich nicht; schließlich läuft ja auch der Export trotz gewisser Hemmungen (Türkei!) gut bis sehr gut weiter.

Sehen wir uns die erreichten Zahlen an. In den ersten acht Monaten stellten die Fabriken im Bundesgebiet und Westberlin zusammen 1 499 000 Empfänger her oder rund 100 000 mehr als im gleichen Zeitraum 1952. Im September waren es rd. 295 000 Geräte. Das sind erneut 30 000 Stück mehr als im September 1952. Aber nehmen wir nur an, daß in den letzten vier Monaten des laufenden Jahres nur ebensoviel Geräte wie im Vorjahr produziert werden (1 191 000). Dann wird 1953 mit einer Fertigung von 2 690 000 Apparaten abschließen (+ 100 000). —

Jene Gerüchte über erhebliche Lagerbestände bei einigen Fabriken brauchen nicht im vollen Umfang zuzutreffen ... daß überhaupt zu einem so frühen Zeitpunkt davon gesprochen wird, ist das Fatale an der Sache. Bisher kam das dicke Ende immer erst im Frühjahr.

Welche Rückwirkung die hohe Fertigung auf die Preisbindung ausüben wird, muß abgewartet werden. Die Voraussetzung Nummer eins — Produktionsdrosselung — wird möglicherweise nicht erfüllt werden. Trotzdem gehen die Bemühungen jener Firmen weiter, die sich für die Bindung ihrer Geräte ausgesprochen haben. Telefunken verschickte Anfang November als erste Firma den Einzelhandelsrevers.

Karl Tetzner

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsichttechnik

In Berlin gezeigt: 3-D-Fernsehen

Plastisches Fernsehen ist nicht neu. Man demonstrierte es 1949 in Paris und zeigte es inzwischen auch in Los Angeles nach dem System der American Broadcasting Company. Nun liegt die nachstehend beschriebene deutsche Entwicklung vor. Sie arbeitet bei Filmübertragungen offenbar nach dem Einbandverfahren der Zeiß-Ikon und benötigt senderseitig so gut wie keine technischen Veränderungen. Trotzdem ist es fraglich, ob sich die Rundfunkanstalten entschließen werden, schon in absehbarer Zeit dreidimensionale Filme zu übertragen. Zur Zeit gibt es nur wenige gute Streifen dieser Art, die zudem dem Fernsehen kaum zur Verfügung gestellt werden. Außerdem wäre dem Fernsehbetreiber eine weitere Ausgabe zuzumuten...

Kurzum, wir teilen nicht ganz den Optimismus, den unser Berichterstatter O. P. Herrnkind in seinen Schlußsätzen leise anklingen läßt.

Als „Gegenmittel“ gegen das technisch sich immer mehr verbesserte Fernsehen und gegen das ständig steigende Fernsehinteresse des Publikums brachte die amerikanische Filmindustrie den 3-D-Film, den dreidimensionalen, den plastischen Film, für den eine Reihe verschiedener Systeme — teils mit mehr, teils mit weniger Erfolg — entwickelt wurde. Allen echten Stereo-Verfahren gemeinsam ist die gleichzeitige Aufnahme von zwei Bildern des gleichen Objektes, aber von zwei etwas verschiedenen Blickpunkten. Bei der Vorführung werden beide Bilder gemeinsam auf die Bildwand projiziert und sind durch besondere optische Hilfsmittel wie Prismen-, Polarisations- oder Farbfilter-Brillen wieder voneinander zu trennen, denn jedes Auge darf nur ein, nämlich nur das Bild empfangen, das dem Blickwinkel dieses Auges entsprechend aufgenommen wurde. Die beiden flachen Einzelbilder verarbeiten unsere Augen dann zu einem einzigen, dreidimensionalen, plastischen Bild.

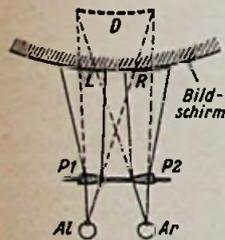


Bild 1. Prinzip des stereoskopischen Fernsehens

Wegen des hohen technischen Aufwandes sind 3-D-Filme erheblich kostspieliger als die normale zweidimensionale Aufnahme und Wiedergabe. Hinzu kommt für den Betrachter die Unbequemlichkeit des Tragens einer Brille. Es hat daher nicht an Versuchen gefehlt, die hohen Kosten des dreidimensionalen Filmes durch Vereinfachung der Verfahren zu senken und dem Publikum die Betrachtungsbrille zu ersparen. Was dabei herauskam, ist aber keine echte Plastik mehr¹⁾.

¹⁾ CinemaScope-Vorführungen in Frankfurt, FUNKSCHAU 1953, Heft 19, Seite 370.

Das Fernsehen blieb von der Entwicklung des 3-D-Filmes natürlich nicht unbeeinflusst. Von den verschiedenen Systemen des plastischen Fernsehens gab man aus wirtschaftlichen Gründen bisher dem pseudo-plastischen Verfahren den Vorzug. Doch blieben bisher allen Vor-

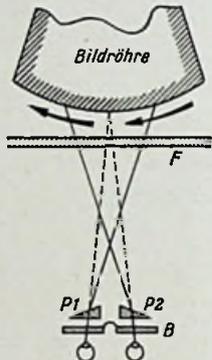


Bild 2. 3-D-Fernsehen mit Polarisationsfilter und Prismenbrille

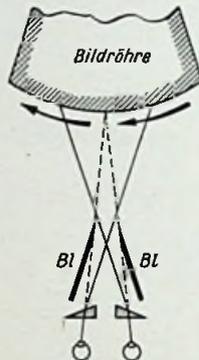


Bild 3. 3-D-Fernsehen mit Prismenbrille und Ausblendung der äußeren flachen Bilder

schlagen praktische Erfolge versagt, denn die Anforderungen, die an ein plastisches Fernsehverfahren gestellt werden, sind wesentlich härter als beim Film. Ein 3-D-Fernsehen, das wirklich gute Aussichten haben will, muß unbedingt folgenden Bedingungen entsprechen:

1. Echte Plastik,
2. Benutzung normaler Industrie-Fernsehgeräte,
3. keinerlei Eingriffe in die Schaltung,
4. geringste Anschaffungskosten der notwendigen Zusatzgeräte und
5. deren einfachste Montage. Dazu
6. die Möglichkeit, eine 3-D-Sendung auch ohne Gebrauch von Zusatzgeräten als „flaches“ Bild wie bisher betrachten zu können.

Ähnlich liegen die Anforderungen auf der Sendeseite. Auch hier darf ein erfolgversprechendes 3-D-Fernsehverfahren keinerlei Eingriffe in die Schaltung der Studiogeräte, der Verstärker oder des Senders voraussetzen.

Echte Plastik verlangt selbstverständlich auch beim Fernsehen das Tragen von Brillen, doch spielt hier die damit verbundene Unbequemlichkeit für den Zuschauer nicht die große Rolle wie bei einer 1½-2stündigen Vorführung im Filmtheater, da es sich beim plastischen Fernsehen auch in Zukunft nur um Sendungen kürzerer Zeitdauer handeln wird.

Ein Verfahren, das alle oben genannten Bedingungen erfüllt, wurde kürzlich im Fernsehstudio Berlin-Tempelhof einem kleinen Kreis von Fachleuten vorgeführt. Es konnte durch seine verblüffende Einfachheit und die dabei erzielte echte Plastik voll überzeugen. Dieses von dem Berliner Fernseh-Ingenieur Erich Kinne entwickelte 3-D-Fernsystem ermöglicht es, die plastische Bildwirkung auf zwei Wegen zu erreichen. Die Voraussetzungen zur serienmäßigen Fertigung der notwendigen Zusatzgeräte (Brillen) wurden ebenfalls von einem Berliner Unternehmen, der Firma Roka (Robert Karst) schon so weit geschaffen, daß einem baldigen Beginn der Raumbild-Sendungen nichts im Wege steht.

Die Grundlage des Roka-Kinne-Systems stellt gewissermaßen ein für das Fernsehen umgewandeltes Stereoskop (Bild 1) dar. Auf dem Bildschirm erscheinen bei Abtastung eines normalen 3-D-Filmstreifens zwei nebeneinander liegende Teilbilder mit gleichem Bildinhalt, jedoch ist das linke Bild L dem Blickwinkel des linken Auges A1 entsprechend aufgenommen und das rechte Bild R dem Blickwinkel des rechten Auges A2 entsprechend. Beide Teilbilder werden durch Prismen oder Halblinsen P1 und P2 betrachtet, wobei sich die virtuellen Bilder von L und R in der Ebene D überdecken und ein echtes plastisches (räumlich wirkendes) Fernsichtbild erzeugen. — Entgegen der vereinfachten Darstellung in Bild 1 können beide Schirm-Teilbilder auch vertauscht sein, so daß sich die Strahlenbündel kreuzen müssen, damit jedes Auge das ihm zukommende Teilbild erhält (vgl. Bild 2 und 3).

Für die Trennung der beiden flachen Schirm-Teilbilder und für die Vereinigung der zwei virtuellen Bilder zu einem Raumbild bestehen beim Roka-Kinne-System zwei Wege, die jedoch das gleiche Ziel haben: jedem Auge nur das Teilbild sichtbar zu machen, das unter dem Blickwinkel dieses Auges aufgenommen wurde. Einmal bedient man sich hierzu der vom 3-D-Film her bekannten Polarisationsmethode. Vor die Sicherheitsglasscheibe des Fernsehempfängers wird mit Hilfe von Gummisaugnäpfen eine Polarisationsfolie (Bild 2) gesetzt, die in zwei Hälften geteilt ist, von denen die linke das

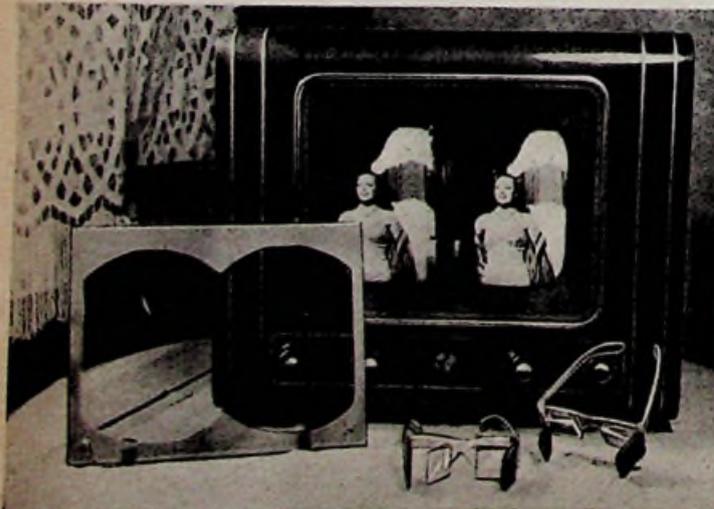


Bild 4. 3-D-Fernsehen. Auf dem Fernsehschirm die zwei nebeneinander liegenden Teilbilder. Links die an die Sicherheitsglasscheibe anzuhängende Polarisationsfolie, rechts zwei Roka-Kinne-Prismenbrillen mit Ausblendklappen



Bild 5. Zur Teilnahme an dem Roka-Kinne-3-D-Fernsehensystem braucht man als einzige Anschaffung nur eine Brille, die nicht viel kostet

DAS NEUESTE

Zuschauerzahl plastisch fernsehen, wie es bei normalen Sendungen der Fall ist. Und wer zu einer plastischen Bildbetrachtung keine Lust hat, der kann sich jede 3-D-Fernsehsendung wie bisher als flaches Bild anschauen.

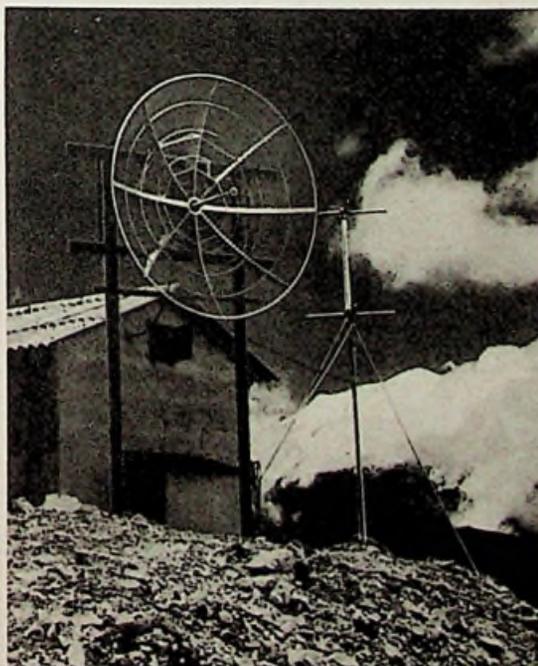
Zum Schluß noch die Frage des Aufwandes, den das Roka-Kinne-System an die Sendeseite stellt. Filmsendungen verlangen überhaupt keine Zusatzgeräte noch irgendwelche Veränderungen an den Apparaturen oder Schaltungen. Nur eines ist nötig: die normalen Filmstreifen sind durch 3-D-Filme zu ersetzen, die sowohl im Normalfilm- als auch im Schmalfilmformat heute bereits in genügender Auswahl zur Verfügung stehen. Bei Direkt-sendungen erhält die Kamera eine Doppeloptik, um die erforderlichen zwei — den verschiedenen Augen-Blickpunkten entsprechenden — nebeneinander liegenden Teilbilder zu erhalten. Eingriffe in die Schaltung irgend eines Gerätes sind aber auch hier nicht notwendig.

Berlin war die Geburtsstätte des deutschen Fernsehens, in Berlin entstand das Roka-Kinne-3-D-Fernsehsystem, und wir wollen hoffen und wünschen, daß es auch der Berliner Fernsehsender des NWDR sein wird, der die ersten plastischen Fernseh-sendungen in seinem Programm aufnimmt.

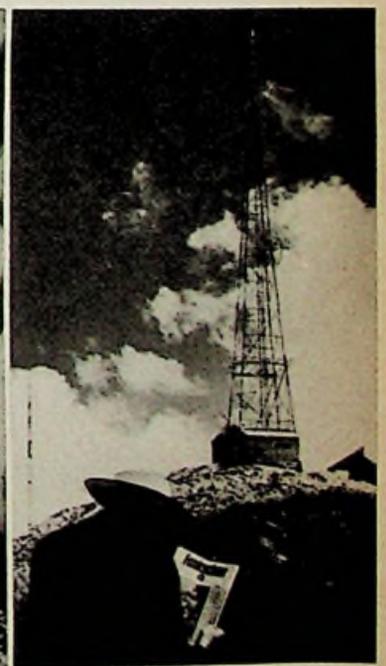
Fernseh-Relaisstation in 4000 Meter Höhe

Mexiko-Hauptstadt mit ihren 3,5 Millionen Einwohnern besitzt 3 Fernsehsender auf Kanal 2, (55,25 MHz Bild, 59,75 MHz Ton), Kanal 4, (67,25 MHz Bild, 71,75 MHz Ton) und Kanal 5 (77,25 MHz Bild, 81,75 MHz Ton). Davon sind Kanal 2 und 4 in Puebla, in etwa 80 km Luftlinie, mit guten Antennengebilden einwandfrei aufzunehmen, obwohl dazwischen die um etwa 1000 m höhere Bergkette des erloschenen Vulkans Iztacciuatl liegt.

Um nun die Reichweite zu erhöhen, wurde zwischen diesem Berge Iztacciuatl und dem Nachbarvulkan Popocatepetl auf einem Hügel in 4086 m Höhe über dem Meeresspiegel eine Relais-Station errichtet, die wohl damit die höchste Fernsehstation der Erde sein dürfte. Sie sendet mit 30 kW auf Kanal 9 (187,25 MHz Bild, 191,75 MHz Ton) und empfängt wahlweise das Programm des Kanals 2 oder 4 aus der um 2000 m tiefer liegenden Hauptstadt, wodurch es möglich wurde, die mexikanische Zentralhochebene im Umkreis von 200 km mit einfachen Mitteln zu versorgen.



Neben dem Fernseh-Antennenturm der 15-cm-Parabolspiegelfür Mehrfachtelefonie Mexiko-Hauptstadt - Puebla (bis zu 23 Gespräche) auf dem Altzomont. Im Hintergrund der Popocatepetl mit 5450 m ü. M.



Ein FUNKSCHAU-Leser in über 4000 m Höhe vor der mexikanischen Fernsehstation auf dem Altzomont (4086 m ü. M.) „dem Ort, wo die Wolken zerschellen“



Bild 6. Von der ersten Vorführung des plastischen Roka-Kinne-Verfahrens im Fernsehstudio Berlin-Tempelhof. Auf dem Kontrollgerät des (links sichtbaren) Filmabtasters sind die beiden nebeneinander liegenden Teilbilder zu erkennen

Licht des linken Teilbildes horizontal und die rechte das Licht des rechten Teilbildes vertikal polarisiert. Die Filter der Polarisationsbrille B sind nun so abgestimmt, daß das linke Filter wieder vertikal und das rechte horizontal polarisiert. So sieht das rechte Auge lediglich das linke Schirmbild und umgekehrt das linke Auge nur das rechte Bild. Um jetzt die getrennt wahrgenommenen Teilbilder subjektiv zur Deckung zu bringen — erst durch diese Deckung kommt die Plastik zustande —, besitzt die Brille zwei verstellbare Prismen P 1 und P 2. Diese Verstellbarkeit ist sehr wichtig, denn sie bietet erst die Möglichkeit, mit derselben Brille in verschiedenen Abständen des Zuschauers vom Bildschirm die flachen Teilbilder stets sicer zu einem Raumbild zu vereinigen.

Der zweite Weg zum Raumbild beim Roka-Kinne-Verfahren verzichtet auf Polarisationsfilter. Um dennoch die beiden Teilbilder zu einem plastischen Bild in Deckung zu bringen, braucht man wieder eine Brille mit verstellbaren Prismen und zwei um die Außenkanten dieser Prismen drehbare (undurchsichtige) Blenden B1 (Bild 3). Hinter einer solchen „Kinne-Brille“ sieht man dann links und rechts ein normales flaches Bild und dazwischen ein drittes — das plastische — Bild. Jetzt ist nichts weiter notwendig, als die Seitenblenden B1 so weit zu verdrehen, bis die äußeren flachen Bilder verschwunden sind und nur noch das plastische Raumbild übrig bleibt. Auch hier gestattet es die Verstellbarkeit der Prismen wieder, in verschiedenen Abständen vom Bildschirm mit Sicherheit eine Raumwirkung zu erzielen.

Beide Wege zur Gewinnung des Raumbildes haben ihre Vor- und Nachteile. Beim Polarisationsverfahren bleibt eine seitwärtige Kopfbewegung ohne jeden Einfluß auf die Plastik der Bildwirkung; dafür sind die großen Polarisationsfolien sowie die Polarisationsbrillen heute leider noch ziemlich kostspielig. Bei der Bildbetrachtung mit der einfachen Prismenbrille kann dagegen eine stärkere seitliche Kopfbewegung unter Umständen eines der flachen Außenbilder wieder im Bildfeld erscheinen lassen. Diesem kleinen Nachteil steht aber der unschätzbare Vorteil gegenüber, daß die Anschaffungskosten für eine Roka-Kinne-Brille nur zwischen 15 und 20 DM liegen werden, die für den Betrachter die einzigen Ausgaben sind, um am plastischen Fernsehen teilnehmen zu können.

Da beide Verfahren keine Einengung des Blickwinkels ergeben, kann die gleiche

DAS NEUESTE

Das NTSC-Farbfernsehverfahren (Fortsetzung)

Umfangreiche Versuche ergaben zunächst, daß zur Übertragung einer Farbkomponente ein Frequenzband von 1 MHz Breite völlig ausreicht. Unter Zugrundelegung des international festgelegten Farbdigramms [3] stellte man ferner fest, daß zur Übertragung von Farbunterschieden in der Richtung von Grün zu Purpur ein nur 0,5 MHz breites Frequenzband genügt, während in der Richtung von Blau zu Orange 1 MHz Bandbreite empfehlenswert ist.

Durch einen Kunstgriff gelang es nun, die zur Übertragung der Farbkomponenten erforderlichen Frequenzbänder noch innerhalb des beim Schwarz-Weiß-Verfahren benutzten Bandes unterzubringen. Bekanntlich wird hier das verfügbare Band nicht vollständig ausgenutzt, denn das Impulsspektrum enthält nur die geradzahigen Harmonischen der halben Zeilenfrequenz. Dagegen bestehen Lücken an den Stellen der ungeradzahigen Harmonischen. Man führt nun einen Unterträger ein mit der Frequenz der 455. Harmonischen der halben Zeilenfrequenz. Dieser Unterträger wird mit den Farbunterschiedsspannungen moduliert. Auf diesem Umweg erhält man Seitenbänder, die bei ungeradzahigen Harmonischen der halben Zeilenfrequenz liegen.

Diese Farbkomponenten werden im normalen Fernsehempfänger nicht sichtbar, weil sie sich bei aufeinanderfolgenden Zeilen gleicher Lage (z. B. 1. und 26. Zeile der USA-Norm) infolge ihrer Gegenphasigkeit praktisch auslöschen, während sie sich als geradzahlige Harmonische addieren (und damit sichtbar werden) würden. Die 455. Harmonische der halben Zeilenfrequenz ergibt eine Unterträgerfrequenz von 3,579545 MHz (Toleranz: $\pm 0,003\%$). Sie gestattet es, ohne Änderung des Bildträger-Tonträger-Abstandes das zur Übertragung zweier Farbunterschiedsspannungen erforderliche Frequenzband von $1 + 0,5 = 1,5$ MHz (Doppelseitenband) unterzubringen.

Aus zwei Farbunterschiedsspannungen kann durch geeignete Additionen und Subtraktionen die dritte Farbkomponente eliminiert (Sender) bzw. wiedergewonnen (Empfänger) werden. Die außerdem zur Übertragung eines Farbbildes erforderliche Helligkeitskomponente entspricht der des Schwarz-Weiß-Verfahrens. Gegenüber der genormten Impulsfolge ergibt sich also beim NTSC-Verfahren nur die Einfügung eines aus Sinusschwingungen der Unterträgerfrequenz bestehenden Farbsynchronisierzeichens in die hintere Schwarzscher des Horizontalimpulses (Bild 1), während die Farbunterschieds-Information der normalen Schwarz-Weiß-Spannung so zugefügt wird, daß sie in normalen Schwarz-Weiß-Empfängern wirkungslos bleibt und nur in Farbfernsehgeräten weiter verwendbar ist (durch Frequenzwandlung mit gleichzeitiger Transponierung in geradzahlige Harmonische der halben Zeilenfrequenz).

Das Blockschaltbild eines für das NTSC-Verfahren bestimmten Senders zeigt Bild 2, während aus Bild 3 der grundsätzliche Aufbau eines entsprechenden Empfängers zu ersehen ist, der mit einer Dreistrahlröhre arbeitet. Im Prinzip ist das gleiche Verfahren auch für drei

getrennte Bildröhren mit optischer Zusammenfügung des Bildes wie auch für die Einstrahlröhre nach Lawrence anwendbar. Dementsprechend können auch sendertseitig die jetzt benutzten drei Bildfängerrohre durch eine einzige Spezialröhre ersetzt werden [4]. hgm

[1] FUNKSCHAU 1951, Heft 19, S. 377 und Heft 20, S. 403.

[2] RADIO-MAGAZIN 1953, Heft 10, S. 339.

[3] Röhren-Dokumente, MW, Blatt 2 (Beilage zur FUNKSCHAU 1953, Heft 19).

[4] Nach einem Vortrag von Mr. Loughren anlässlich der Düsseldorfer Funkausstellung 1953.

4300 Sender im Bundesgebiet

Im Bundesgebiet wurden nach einer Statistik am 31. 1. 1953 in öffentlichen und nicht-öffentlichen Diensten (u. a. Polizei- und Landstraßenfunk, Schiffs-, Hafen- und Überseefunk, jedoch ohne Rundfunk-, Luftfahrt- und Besatzungsfunkdienste) bei festen und Landfunkstellen insgesamt 861 Sender und bei beweglichen Funkstellen 3468 Sender gezählt. Im Europa- und Überseefunkverkehr gelangten zwischen dem 1. 4. 1952 und dem 31. 3. 1953 1,2 Millionen Telegramme zur Absendung und 1,1 Millionen Telegramme zur Aufnahme. Mit Übersee wurden im gleichen Zeitraum 84 000 Funkgespräche geführt. Im Seefunk belief sich der gegenseitige Telegrammaustausch auf 153 000.

Neue Frequenz für den UKW-Sender St. Anton

Der einzige schweizerische UKW-Sender, St. Anton in der Ostschweiz, verließ 94,8 MHz und ging auf 96,9 MHz, d. h. er nahm die zweite ihm in Stockholm zugeteilte Frequenz ein. Der Grund: damit in einigen Gegenden der Schweiz Stuttgart-Degerloch (94,5 MHz) und AFN-Feldberg (94,9 MHz) besser gehört werden können!

Neue Fernseh-Schulungskurse in Hannover

Die Fernseh-Arbeitsgemeinschaft Handel-Handwerk in Hannover veranstaltet im ersten Quartal 1954 unter der Leitung von Dipl.-Ing. Rundfunkmechanikermeister Rose folgende Lehrgänge: Einführung in die Fernsehtechnik; Lehrgang für Anfänger, Beginn 12. Jan. um 19.00 Uhr. — Fernseh-Antennentechnik, Beginn 15. Januar um 19.00 Uhr. — Der Fernseh-Prüfplatz, Beginn 19. Febr. um 19.00 Uhr. Anmeldungen und Anfragen sind zu richten an die F A G Hannover, Hildesheimer Straße 17 A, z. Hd. des Vorsitzenden, Rundfunkmech.-Meister Oberdeck.

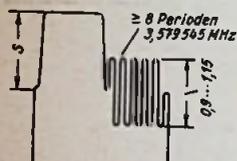


Bild 1. Beim NTSC-Verfahren stützt das Farbsynchronisierzeichen auf der hinteren Schwarzscher des Horizontal-Synchronisierimpulses

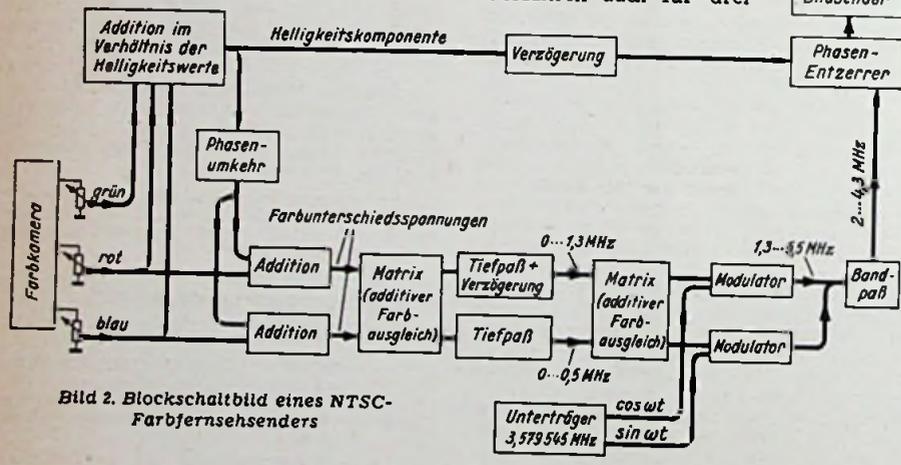


Bild 2. Blendschaltbild eines NTSC-Farbfernsehersenders

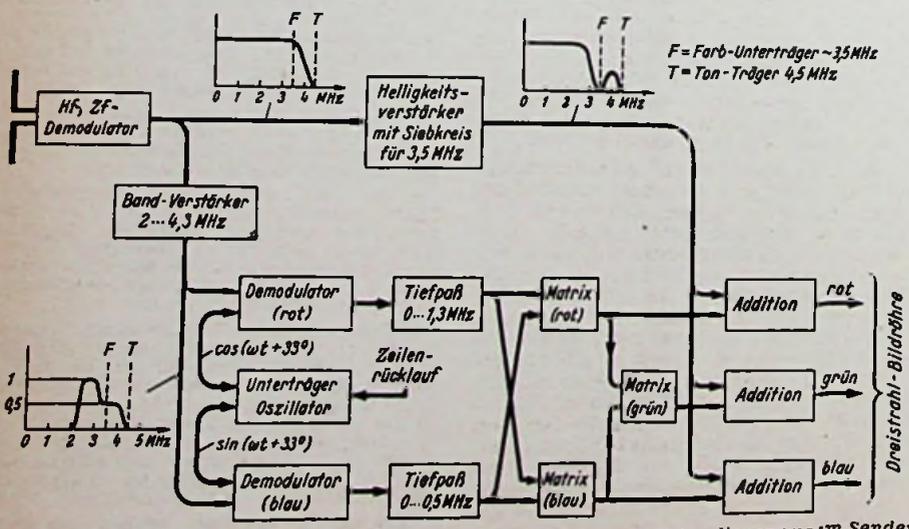


Bild 3. NTSC-Farbfernsehempfänger. Die als Matrix bezeichneten Bausteine dienen wie im Sender zur Addition und Subtraktion der Farbunterschiedsspannungen, d. h. zur Kombination der Komponenten im richtigen Verhältnis zueinander (Farbensättigung)

FUNKSCHAU

Zeitschrift für Funktechnik

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde
Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.
Monats-Bezugspreis für die gewöhnliche Ausgabe DM 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: 241 81. — Postscheckkonto München 57 58.
Berliner Geschäftsstelle: Berlin - Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigentell: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7
Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidsweg 19-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thall & Cie., Hiltzkirch (Luzern).
Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Rathelner, Wien, übertragen.

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



Wohin führt die Transistor-Entwicklung?

Viele von uns stehen vor der Entscheidung, ob und wie weit sie sich mit dem Transistor befassen wollen. Allgemein ist man sich wohl darüber einig, daß der Transistor noch lange nicht alles zu zeigen Gelegenheit hatte, was er zu leisten imstande ist. Andererseits hat dieses vielversprechende Bauelement die Kinderkrankheiten schon so weit überwunden, daß man an seine praktische Verwendung in großem Umfang denken kann. Mehr noch als die technische Seite, über deren Fortschritt in der FUNKSCHAU laufend berichtet wird, ist für uns die wirtschaftliche Seite der Transistor-Herstellung bedeutsam, weil wir wegen der anders gearteten europäischen Verhältnisse nicht ohne weiteres von den amerikanischen Möglichkeiten auf die Zukunftsaussichten von Transistoren deutscher Fertigung schließen können. Eine Betrachtung des heutigen Standes der Transistortechnik in den USA ist daher auch für jene interessant, die sich bislang noch nicht intensiv mit dem Transistor und seinen Möglichkeiten befaßt haben.

In einem, durch die souveräne Beherrschung der Materie bemerkenswert instruktivem Vortrag berichtete kürzlich Dir. Dr. Steimel über die Ergebnisse seiner Amerikareise, die ihm Gelegenheit zur Besichtigung der führenden Transistorfabriken und zum Gespräch mit ihren leitenden Männern gab. Der durch keine Kriegs-Reminiszenzen getrübe, herzliche Empfang durch die amerikanischen Fachkollegen und die Tatsache, daß amerikanische Fabrikanten entgegen der bei uns üblichen Geheimniskrämerei stolz und offen auf ihre Fabrikationsmethoden hinweisen pflegen, ermöglichten einen wirklich authentischen Bericht, aus dem wir nachstehend einige wesentliche Punkte wiedergeben wollen.

Stand der amerikanischen Transistor-Technik

Die (von anderer Seite) als „Transistoritis“ bezeichnete Tendenz, den Transistor als Röhrenersatz für praktisch alle Anwendungszwecke zu propagieren, ist der Erkenntnis gewichen, daß jede Übertreibung in dieser Hinsicht sinnlos ist. Die Ernüchterung, die durch das Versagen ganzer Transistorserien in Hörhilfen entstand (in denen sie der Körperfeuchtigkeit erlagen), hat sich als recht heilsam erwiesen. Ein Grund zur Besorgnis ist hierin jedoch nicht zu sehen, weil man inzwischen gelernt hat, Feuchtigkeitsspuren durch vakuumdichte Kapselung des Halbleitersystems fernzuhalten. Mit aus diesem Anlaß haben sich die führenden amerikanischen Hersteller auf eine äußere Form geeinigt, die man mit einer stark verkleinerten, aber rechteckigen Stahlröhre vergleichen kann. Wie bei der Herstellung der deutschen Stahlröhren (vgl. RPB 18/19) ermöglicht sie eine vollkommen dichte Verschweißung des Kolbens ohne schädliche Erhitzung des Systems. Die gleichzeitig verfeinerte Herstellung des Halbleiters und andere Fabrikationsverbesserungen berechtigen nach dem Urteil des Leiters der zweitgrößten amerikanischen Transistorfertigung zu der Hoffnung, daß Transistoren in fünf bis sechs Jahren nicht teurer als normale Radioröhren (in USA) sein werden. Allgemein beurteilt man die Zukunftsaussichten der Halbleiterverstärker als sehr gut.

Die Zukunft gehört dem Flächentransistor

Zwei der von Dr. Steimel besuchten größeren Firmen sind der Meinung, daß die Zukunft dem Flächentransistor gehört, während ein drittes Unternehmen daneben auch den Spitzentransistor pflegen will. Der Grund für diese Stellungnahme ist neben dem geringeren Energieverbrauch auch darin zu suchen, daß der Flächentransistor technologisch und fabrikatorisch „angenehmer“ ist. Seine heute noch niedrige Frequenzgrenze wird man nach An-

sicht von Mr. Shea in den kommenden Jahren durch Verbesserung der physikalischen Erkenntnisse um etwa eine Frequenzdekade pro Jahr weiterstreben können, so daß man vielleicht schon Ende 1954 mit Flächentransistoren gute KW-Geräte bauen können. Hinzukommt, daß man mit neuartigen Flächensystemen rechnen kann, von denen schon die (meist fälschlich als Tetrode bezeichnete) double-base-diode mit extrem dünner und über zwei Elektroden verschiedener Vorspannung angeschlossenen Basis-Schicht bekannt wurde (FUNKSCHAU 1953, H. 21, S. 424). Darüber hinaus sind aber auch schon echte Kristalltetroden (Schirmgitter-Transistoren) entwickelt worden. Man bezeichnet sie in den USA als *analog transistors*, weil sie den Röhren analoge Eigenschaften (z. B. hochohmiger Eingang in normaler Basisschaltung) aufweisen. Da ihre Herstellung jedoch recht schwierig ist, bleibt abzuwarten, ob sie preislich mit dem normalen Flächentransistor werden konkurrieren können.

Herstellungsprobleme und ihre wirtschaftlichen Hintergründe

Der Preis von Halbleitersystemen wird weitgehend durch die Schwierigkeiten des Herstellungsverfahrens bedingt. Bekanntlich darf z. B. bei Germanium nur 1 Fremdatom auf 10^8 bis 10^9 Germaniumatome kommen und es ist sehr schwierig, über die ganze Länge eines in Stabform gezüchteten Germanium-Einkristalls eine gleichmäßige Störstellendichte zu erhalten. In der Praxis ist man schon froh, wenn der als Kriterium für die Störstellendichte geltende spezifische Widerstand über die Stablänge auf $\pm 10\%$ konstant bleibt. Man erreicht heute in den USA eine kleinere Toleranz als 10% , wenn man sich mit 80% der Stablänge begnügt, also 20% Abfall zuläßt. Ähnliche Forderungen an die Sauberkeit des Ausgangsstoffes stellen die Siliziumdioden, die zudem besonders anfällig gegen Verunreinigungen bei der Systemmontage sind.

Auch auf diesem Gebiet haben wir die Möglichkeit, durch Übernahme amerikanischer Erkenntnisse einige Entwicklungsstufen zu überspringen. Es erscheint daher wenig sinnvoll, wenn wir uns heute noch vorwiegend mit dem zwar ausgefeilten, aber weniger zukunftsreichen Spitzentransistor befassen, zumal der Stand unserer Entwicklung gegenüber dem der amerikanischen nur noch um etwa ein Jahr im Rückstand sein soll. Andererseits können wir die amerikanischen Verfahren zur Herstellung hochgereinigter Halbleiterstoffe nicht ohne weiteres übernehmen, solange wir den Ehrgeiz haben, diese Stoffe selbst herzustellen. Während nämlich in den USA monatlich 10 000 bis 100 000 Transistoren gefertigt werden, können wir in Deutschland auf Jahre hinaus nur mit einem Bruchteil dieses Ausstoßes rechnen, solange unser Markt nicht für größere Mengen aufnahmefähig ist. Wir müssen also Herstellungsverfahren wählen, die sich für relativ kleine Mengen eignen und möglichst wenig Ausschuß anfallen lassen.

Die Diskrepanz in der Aufnahmefähigkeit der Märkte wird sofort verständlich, wenn wir daran denken, daß in den USA Millionen Fernsehgeräte abgesetzt werden, wo wir in Deutschland noch nach Tausenden rechnen, daß die USA die 20fache Nachrichtenkapazität an Relaisstrecken (bezogen auf Kanalzahl und Streckenlänge) besitzen und daß nicht zuletzt aus diesen Gründen in Amerika 2 Röhren pro Jahr und Kopf der Bevölkerung verbraucht werden, gegenüber nur 0,5 Röhren je Kopf und Jahr bei uns. Außerdem liegt der Wert der staatlichen Aufträge um Größenordnungen höher, so daß 60% (und mehr) der Entwicklungskosten der elektronischen Industrie durch Staatsmittel gesichert sind, wodurch gleichzeitig ein großzügiger Ausbau der Massenfertigung möglich ist als bei uns. Trotzdem werden

die deutschen Forschungsergebnisse und der hohe Qualitätsstand der deutschen Erzeugnisse rückhaltslos anerkannt. So wird es neidlos als deutsches Verdienst angesehen, einen brauchbaren UKW-FM-Rundfunk und den UKW-Empfänger mit optimalen Eigenschaften geschaffen zu haben, während der UKW-Rundfunk in Amerika eine recht nebensächliche Rolle spielt. Außerdem wird die Leistung der deutschen Radio-Industrie bewundert, die inmitten einer Verdopplung der Lebenshaltungskosten den Preisindex ihrer Empfänger nicht nur halten, sondern sogar eine Verbilligung gegenüber dem Vorkriegsstand herauswirtschaften konnte.

Anwendungen

Neben den fabrikatorischen Möglichkeiten hängt die Zukunft auch der amerikanischen Transistor-Entwicklung naturgemäß weitgehend von den Anwendungsmöglichkeiten ab. Auf dem zivilen Sektor sind Transistoren besonders geeignet für kleine tragbare Geräte wie Hörhilfen, Sprechfunkgeräte und Fernsehkameras und für elektronische Geräte großer Stufenzahl (z. B. Rechenanlagen und Speichergeräte). Für Hörhilfen stehen jetzt — wie schon erwähnt — feuchtigkeits- und daher betriebssichere Transistoren zur Verfügung. Sie können in der normalen Basisschaltung mit niederohmigen Kohlemikrofonen und in der Emitter-Basis-Schaltung auch mit hochohmigen Mikrofonen betrieben werden und neuerdings mit bis zu vier Transistoren bestückt sein. Eine weitere, stückzahlmäßig bedeutsame Anwendung ist der Knopflosender für Redner, der über ein Kondensatormikrofon unmittelbar frequenzmoduliert wird und ohne Übertragungsleitungen, Verstärker usw. mit gewöhnlichen Rundfunk-Empfängern, die an günstigen Stellen des Saales oder der Nachbarräume aufgestellt sind, abgehört werden kann. Eine sehr aussichtsreiche niederfrequente Anwendung des Transistors ergibt sich auch beim Plattenspieler, dessen Verstärker z. B. mit sechs eingebauten Stabzellen 600 Stunden lang eine Schallplattenwiedergabe in hochwertiger Qualität ermöglicht und der im einfachsten Falle mit einem Federlaufwerk ausgerüstet wird.

(Nach einem Vortrag von Dir. Dr. K. Steimel anlässlich eines Telefunken-Empfangs für die Fachpresse am 27. 11. 1953 in Frankfurt, berichtet von Herbert G. Mende.)

Fernsehprogrammaustausch in Westeuropa

Die verschiedenen Besprechungen der westeuropäischen Rundfunkgesellschaften und der Postverwaltungen über einen ständigen Programmaustausch ihrer Fernsehsender hatten bisher folgendes Ergebnis:

a) Lille (Nordfrankreich) ist als Zentrum für die Zellenumwandlung bestimmt worden. Hier werden bei Übernahme von Programmen in das holländische und deutsche Fernsehnetz die französische 819- und die englische 405-Zellen-Norm in 625 Zellen umgewandelt.

b) Belgien wird auf eine Umwandlung der französischen Norm verzichten und entsprechend seinen Plänen die Sendungen mit 319 und 625 Zellen parallel ausstrahlen.

c) Über den Aufbau einer permanenten Richtfunkstrecke London-Lille sind noch keine Entscheidungen getroffen; England zeigt wenig Neigung zur Übernahme kontinentaler Fernsehprogramme, ist jedoch bereit, nach Klärung der Kostenfrage Programme nach dem Kontinent zu geben.

d) Fest errichtete Relaisstrecken werden angestrebt und sind zwischen Frankreich, Belgien und den Niederlanden bis Weihnachten fertig; der Anschluß nach Deutschland verzögert sich auf holländischer Seite, so daß die geplanten Weihnachtsübertragungen über Ballempfang von Lopik durchzuführen sind. Dänemark will sich so früh wie möglich an das Fernsehnetz anschließen (Strecke Hamburg-Lübeck-Fehmarn).

e) Größte Hindernisse: Fragen der Programmgestaltung und der zwischenstaatlichen Autorenrechte, Bezahlung der Sendungen und Sprachsynchronisierung.

»Jubilate« mit Schaltuhr

Der Telefunken-Kleinempfänger „Jubilate“ ist soeben in einer zweiten Ausführung mit einer Schaltuhr herausgebracht worden. Damit breitet sich nun auch auf den deutschen Markt eine Gerätetype aus, die sich in den Vereinigten Staaten schon seit langer Zeit großer Beliebtheit erfreut, kann man sich doch mit einem solchen Empfänger morgens mit Musik angenehm wecken und abends auf die gleiche Weise einschläfern lassen.

Der Jubilate mit Schaltuhr entspricht elektrisch der Normalausführung. Er besitzt drei Wellenbereiche, UKW, Mittel- und Langwelle, die durch drei Drucktasten eingeschaltet werden können. Die getrennte Abstimmung für UKW und die AM-Bereiche ist ebenso wie bei den großen Telefunken-Typen vorhanden, so daß auch hier zwei Sender fest eingestellt werden können. Das ist ein Punkt, der gerade bei diesem Kleinempfänger, der in vielen Fällen auf dem Schreibtisch oder neben dem Bett stehen wird, sehr wichtig ist, weil die Bedienung hierdurch sehr vereinfacht wird. Die Verwendung des Gerätes macht es auch erforderlich, daß Antennen für alle Bereiche im Innern des Gehäuses untergebracht sind (Netzantenne für UKW, Ferritantenne für MW und LW), denn eine außen angeschlossene Antenne würde sowohl das Bild wie auch die Aufstellungsmöglichkeiten des Empfängers beeinträchtigen. Die Schaltung entspricht den Anforderungen, die heute an einen guten Mittelklassenempfänger zu stellen sind. Für den AM-Empfang sind sechs Kreise vorgesehen, während der FM-Teil mit neun Kreisen ausgerüstet ist. Ratiodektor und strahlungssicher aufgebaute UKW-Eingangsstufe in Gitterbasisschaltung sind weitere Merkmale des UKW-Bereiches.

Die Schaltuhr ist auf der Vorderseite des Gehäuses in der Mitte der Schallwand angeordnet (Bild 1). Ihr Zifferblatt wird durch



Bild 1. Telefunken-Jubilate mit Schaltuhr

eine Plexiglasplatte abgedeckt. Es trägt neben der normalen 12-Stunden-Teilung noch eine zweite 24-Stunden-Teilung, die für die Einstellung der Weckzeit benutzt wird. Das Wecken geschieht also alle 24 Stunden nur einmal, d. h. nur bei jedem zweiten Umlauf des Stundenzeigers. Die Zuordnung der 12-Stunden-Zeit zur 24-Stunden-Weckerskala wird durch eine kleine Hilfsscheibe gegeben, die hinter einem Fensterchen des Zifferblattes erscheint. Diese Hilfsscheibe trägt in der Zeit von 6 Uhr bis 18 Uhr dunkle Ziffern auf hellem Grunde, während von 18 Uhr bis 6 Uhr helle Ziffern auf dunklem Grunde hinter dem Fensterchen erscheinen. Das Fensterchen läßt also z. B. erkennen, ob die Uhr 10 Uhr morgens oder 22 Uhr abends anzeigt, bzw. ob der auf 6 Uhr eingestellte Wecker den Empfänger nach 8 Stunden oder erst nach 20 Stunden einschaltet.

Die Uhr wird durch ein Federwerk mit acht Tagen Gangdauer angetrieben. Diese Lösung hat gegenüber der Verwendung eines elektrischen Uhrwerkes den Vorteil, daß die Uhr beim Transport des Gerätes (z. B. vom Schlafzimmer zum Wohnzimmer) und beim Ausfallen der Netzspannung nicht stehenbleibt. Das einmalige Aufziehen des Werkes in jeder Woche wird für diesen Vorteil gern in Kauf genommen werden.

Der eigentliche Schaltmechanismus der Uhr, die von der Uhrenfabrik S u e v i a in Sindelfingen in Zusammenarbeit mit Telefunken

entwickelt wurde, ist im Prinzip aus Bild 2 zu erkennen. Die vom Uhrwerk angetriebene Minutenachse trägt auf einer aufgesteckten Hohlachse eine Schaltnocke und eine Arretierfeder. Über eine Reibungskupplung ist die Hohlachse mit der Minutenachse gekuppelt. Diese Kupplung ist jedoch so lose, daß die Hohlachse stehenbleibt, wenn die Arretierfeder durch den spitzen Kegel des Arretierstiftes festgehalten wird. In dieser Stellung der Hohlachse wird der Netz-

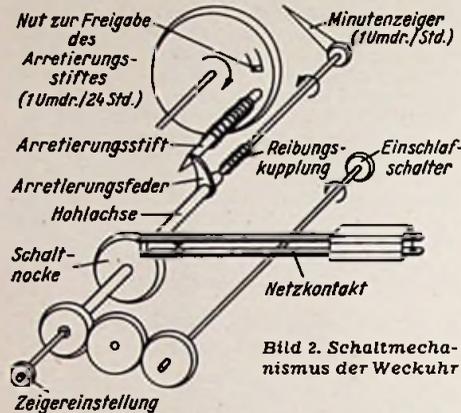


Bild 2. Schaltmechanismus der Weckuhr

kontakt durch die Schaltnocke offengehalten. Der Arretierstift drückt mit seinem hinteren Ende federnd gegen ein Zahnrad, das an einer Stelle eine Nut trägt. In die der Stift zur eingestellten Weckzeit etwa 1,5 mm tief einfällt (vereinfachte Darstellung, in Wirklichkeit ist hier noch ein Zwischenrad eingesetzt). In diesem Augenblick wird die Arretierfeder freigegeben und die Hohlachse mit der Schaltnocke über die Reibungskupplung mitgenommen. Nach kurzer Zeit fällt die obere Feder des Netzkontaktes von der Spitze der Schaltnocke herunter. Der Netzkontakt wird geschlossen, der Empfänger ist eingeschaltet. Nach einer Stunde hat sich das die Nut tragende Zahnrad soweit gedreht, daß der Arretierstift wieder herausgehoben wird. Er stellt sich wieder in die Bahn der Arretierfeder und hält über diese die Hohlachse an, wenn eine Stunde vergangen ist. Kurz vorher ist die untere kürzere Feder des Netzkontaktes von der Schaltkappe heruntergesprungen und der Empfänger dadurch ausgeschaltet worden. Dieser Vorgang wiederholt sich alle 24 Stunden, solange die Weckzeit nicht verstellt wird.

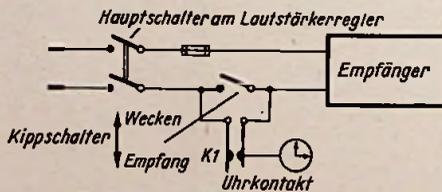


Bild 3. Die verschiedenen netzschalter des Empfängers „Jubilate“

Auch die Wirkungsweise des Einschlafschalters ist aus Bild 2 zu erkennen. Der so bezeichnete Knopf sitzt auf einer Achse, die über einige Zwischenräder mit der Hohlachse gekuppelt ist. Dreht man kräftig an diesem Knopf, so gleitet die Arretierfeder am Kegel des Arretierstiftes hoch und springt über den Anschlag hinweg. Der Netzkontakt wird eingeschaltet und die Hohlachse kann nun wieder eine Umdrehung ausführen, bis ihre Anschlagfeder wieder am Arretierstift stehenbleibt und der Empfänger ausgeschaltet wird. Dreht man den Knopf des Einschlafschalters etwas weiter, so kann man die Zeit bis zum selbsttätigen Ausschalten des Empfängers verringern. Diese Zeit läßt eine einfache Markierung hinter dem „Einschlafknopf“ erkennen. Eine Viertelumdrehung des Knopfes entspricht jeweils einer Viertelstunde Spieldauer.

Damit der Empfänger auch außerhalb der eingestellten Weckzeit in Betrieb genommen werden kann, muß natürlich ein zweiter Netzkontakt vorhanden sein, der von dem Uhrkontakt unabhängig ist. Zu diesem

Zwecke ist unterhalb der Uhr ein Klippschalter angeordnet, dessen Kontakte parallel zum Uhrschalter liegen. Ein weiterer (zweipoliger) Netzschalter als Drehschalter sitzt auf der Achse des Lautstärkereglers (Bild 3). Dieser Schalter schaltet das Gerät vollkommen vom Netz ab. Beim normalen Empfang von beliebiger Tageszeit ist der Hauptschalter am Lautstärkereglern zu schließen und der Klippschalter auf „Empfang“ zu stellen. Der Empfänger wird abgestimmt und die richtige Lautstärke eingestellt. Zum Abschalten braucht man nur der Klippschalter in die Stellung „Wecken“ umgelegt zu werden. Der Empfänger ist außer Betrieb und schaltet nun erst wieder ein, wenn die eingestellte Weckzeit erreicht ist. In dieser Schaltung des Klippschalters kann auch die Einschlafschaltung benutzt werden.

So angenehm das Erwachen unter dem Einfluß von leiser Musik für den Hörer ist, so unangenehm kann es sein, wenn die Lautstärke dieser Musik nicht ausreicht, den Schläfer aufzuwecken. Doch auch hieran haben die Entwickler des Empfängers gedacht. Etwa zehn Minuten nach dem Einschalten des Empfängers durch die Weckvorrichtung ertönt nämlich aus dem Lautsprecher ein intensives Signal, dessen Lautstärke von der Einstellung des Lautstärkereglers unabhängig ist. Die im „Jubilate“ hierfür angewendete Schaltung zeigt Bild 4. Am Fußpunkt des Gitterableitwiderstandes W 1 der

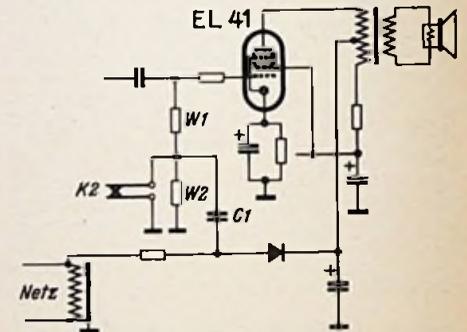


Bild 4. Zum intensiven Wecken wird der Kontakt K 2 geöffnet und dadurch eine Netzwechselspannung an das Gitter der Endröhre gelegt

Endröhre ist noch ein Widerstand W 2 eingeschaltet, an dem der Überbrückungskondensator C 1 für den Netzgleichrichter geführt ist. Der Widerstand W 2 wird durch einen zweiten Uhrkontakt K 2 kurzgeschlossen, so daß also C 1 an Masse liegt. Der Kontakt K 2 wird durch eine zweite Nocke gesteuert, die neben der Nocke für K 1 auf der Hohlachse sitzt. Die Nocke für K 2 ist jedoch gegen die erste Nocke um etwa 60 Grad verdreht, so daß also K 2 noch geschlossen ist, wenn der Empfänger über K 1 zum Wecken eingeschaltet wird. Nach zehn Minuten wird dann K 2 geöffnet und damit die sägezahnförmige Brummspannung über C 1 in den Gitterkreis der Endröhre eingekoppelt. W 2 ist so dimensioniert, daß die Lautstärke des Brummtones zum Wecken ausreicht. Nach weiteren zwei Minuten schließt sich K 2 wieder. Der Brummtone hört auf und das normale Programm läuft weiter. Diese zwei Minuten werden jedoch die meisten Hörer nicht abwarten, sondern vorher den Knopf für den Einschlafschalter eindrücken. Hierdurch wird der Kontakt K 2 sofort geschlossen (in Bild 2 nicht dargestellt) und der Nachwecker wieder abgestellt. Dieser Knopf kann natürlich auch schon am Abend vorher eingedrückt werden.

Dipl.-Ing. Kausch

Ortsender oder Ferritantenne?

Nicht in allen Tontfunk-Geräten dient die Rändelscheibe oberhalb der Skala zur Bedienung der Ferritantenne, wie in der FUNKSCHAU 1953, Heft 16, S. 302, angegeben wurde, sondern bei den kleinen Gerätetypen wird diese Scheibe zur Ortsenderabstimmung verwendet. Das hat den Vorteil, daß man beim Drücken der Ortsender-Taste jederzeit bequem die richtige Einstellung überprüfen kann.

In beiden Ausführungen (Ferrit- oder Ortsenderabstimmung) werden die gleiche Scheibe und die gleiche Blende vor der Scheibe benutzt.

Neuere Vielfachmeßgeräte

Auf mehrfachen Wunsch aus dem Leserkreis haben wir eine Tabelle über neuere Vielfachmeßgeräte zusammengestellt, die in dem Bericht über interessante Neuigkeiten aus der Meßtechnik (vgl. FUNKSCHAU Nr. 12 1953, S. 219) nicht behandelt werden konnten. Dabei handelt es sich um Meßgeräte, die innerhalb der letzten zwölf Monate neu oder in verbesserter Form auf dem Markt erschienen. Leider war es nicht möglich, auch die früher erschienenen und bewährten Modelle mit aufzunehmen und die Erzeugnisse sämtlicher Firmen zu berücksichtigen, weil die in der Tabelle enthaltenen Angaben auf der diesjährigen Technischen Messe in Hannover zusammengestellt wurden und nicht alle Firmen dort vertreten waren. Außerdem soll diese Übersicht nicht an die Stelle eines Kataloges treten, sondern sie soll einen Überblick über die technische Ausstattung moderner Vielfachmeßgeräte vermitteln.

Bei aufmerksamen Studium der technischen Daten können wir die allgemeine Tendenz der Meßgeräte-Entwicklung unschwer herauslesen. So sehen wir, daß man bei den Betriebsinstrumenten zwar Wert auf ein robustes Meßwerk (Spannbandaufhängung) legt, aber im übrigen mit spezifischen Innenwiderständen zwischen 330 und 500 Ω/V und mit der Genauigkeitsklasse 2,5 auszukommen versucht, um den Anschaffungspreis niedrig zu halten. Auch für die Fehlersuche in modernen Rundfunkempfängern genügen diese Betriebsinstrumente dank ihrer 14 bis 21 Meßbereiche durchaus, zumal die Einstellung der Arbeitspunkte in Verstärkerstufen heute bei weitem nicht mehr so kritisch ist, wie vor etwa zwanzig Jahren. Anders liegt der Fall bei der Wartung von Fernsehgeräten, wo es schon häufiger auf die genaue und belastungsarme Messung der Spannungen ankommt. Daher ist die Mehrzahl der neueren Meßgeräte für spezifische Innenwiderstände zwischen 1 und 100 $k\Omega/V$ bei $\pm 1,5$ oder sogar 1% Genauigkeit ausgelegt. Dementsprechend empfindlich ist dann auch der kleinste Meßbereich, während die höchsten meßbaren Spannungen meist bei 600 V (vereinzelt bis zu 900 V) liegen. Damit lassen sich alle vorkommenden Gleich- und Wechselspannungen für Bild- und Oszillografenröhren, die aber ohnehin besondere Vorsichtsmaßnahmen erfordern. Bei Meßgeräten verschiedener Firmen sind jedoch entsprechend hochohmige und spannungsfeste Vorwiderstände als Zubehör erhältlich.

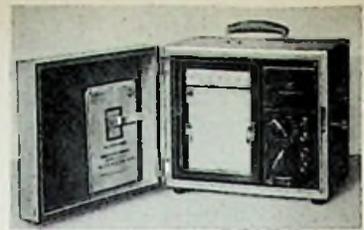


Bild 3. Universal-Strom- und Spannungsschreiber (Metrawatt)

Für die Praxis wertvoll ist die bei vielen Meßgeräten vorhandene Möglichkeit der Widerstandsmessung oder -prüfung, die durch eingebaute Spannungsquellen sehr erleichtert wird. In einem Fall (Metrawo) besteht diese Spannungsquelle aus einem Fotoelement, wodurch nicht nur eine ständige Meßbereitschaft gewährleistet wird, sondern auch die Möglichkeit zur Messung von Beleuchtungsstärken bis 600 Lux besteht. hgm

Plastische Tonwiedergabe bei einfachen Schallplatten

Hochleistungsplattenspieler, etwa des Stereophon-Systems, bei denen die Platten in zwei parallel laufenden Rillen bespielt und dann mit zwei Nadeln wieder abgelesen werden müssen, nehmen viel Platz ein und erfordern eine Anpassung an den Raum. Dies und der relativ hohe Preis haben eine allgemeine Verbreitung dieser Geräte bisher praktisch unmöglich gemacht. Deshalb hat die Columbia-Records Jnc, USA, einen neuen Plattenspieler Type 360 entwickelt, der gewöhnliche Platten verwendet und bei einem Preis von 139,50 Dollar auch für den kleinen Mann erschwinglich ist. Die bedeutende Verbesserung der Tonwiedergabe wird dadurch bewirkt, daß neben zwei eingebauten Lautsprechern noch ein dritter an das Gerät angeschlossen ist, der an der gegenüberliegenden Wandseite des Raumes angebracht werden muß. Da der dritte Lautsprecher auf die mittelhohen und hohen Frequenzen anspricht, während die beiden anderen die mittleren und unteren Schwingungsbereiche erfassen, wird eine raumfüllende Klangwirkung erzielt. Sie erweckt bei dem Hörer den Eindruck, als ströme die Musik aus allen Richtungen auf ihn ein. Diese Art der Klangwiedergabe erregte großes Aufsehen. RSH

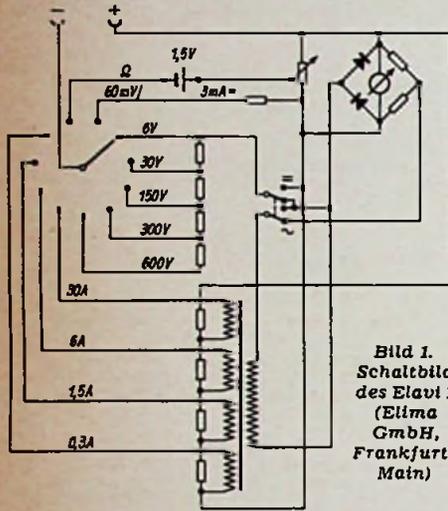


Bild 1. Schaltbild des Elavi 1 (Elima GmbH, Frankfurt/Main)

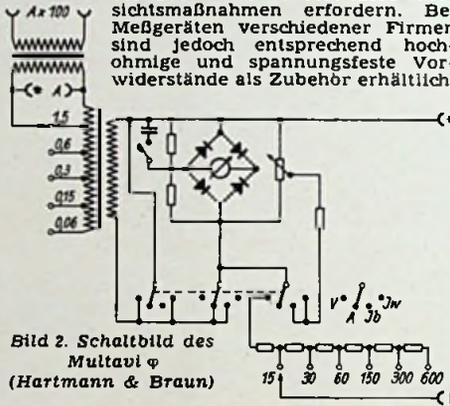


Bild 2. Schaltbild des Multavi 5 (Hartmann & Braun)

Tabelle neuerer Vielfachmeßgeräte

Hersteller	Typ	Meßbereiche für			Ri k Ω/V	E ¹⁾	Genauigkeit	Bemerkung
		Spannung	Strom	Widerstand				
AEG (Universalmesserreihe ²⁾)	Universalmesser UM	8 = (60 mV...600 V) 7 ~ (3...600 V)	8 = (1,5 mA...6 A) 8 ~ (1,5 mA...6 A)	mit RLC-Zusatzgerät	1	—	$\pm 1\%$ $\sim \pm 1,5\%$	1)
	Hochohmiger Spannungsmesser UM	9 = (60 mV...600 V) 8 ~ (3...600 V)	mit getrenntem Nebenwiderstand 15 A...1500 A	—	25	—	$\pm 1\%$ $\sim \pm 1,5\%$	
	Millivoltmeter UM	3 = (60...600 mV) 4 ~ (15...600 mV)	mit getrenntem Nebenwiderstand: 15 A...1500 A	—	—	—	$\pm 1\%$ $\sim \pm 1,5\%$	2)
	Volt- und Outputmeter UM	je 5 \approx (1,5...600 V) 5 NI (1,5...150 V)	0,3 mA	—	3,33	—	$\pm 1\%$ $\sim \pm 1,5\%$	
G. Berger, Lahr	OVAX	je 5 \approx (7,5...750 V)	je 5 \approx (0,75 mA... 3 A)	4 (Leitungsprüfer, 10 Ω ... 10 k Ω 100 Ω ... 0,1 M Ω 10 k Ω ... 1 M Ω)	5	4 V	$\pm 1\%$	3)
Elima GmbH, Frankfurt/M.	Elavi 1	6 = (60 mV...600 V) 4 ~ (30...600 V)	6 = (3 mA... 30 A) 5 ~ (0,3...30 A)	1 (0...10 k Ω)	0,33	1,5 V	$\pm 2,5\%$	1)
Hartmann & Braun	Multavi 5 HO	8 = ; 7 ~	9 = ; 8 ~	—	33,3	—	$\pm 1\%$ $\sim \pm 1,5\%$	2)
	Multavi ϕ	6 ~ (15...600 V)	10 ~ (60 mA...150 A)	—	0,33	—	$\pm 1,5\%$	3)
Metrawatt AG	Metravo	4 = (60 mV...600 V) 3 ~ (6, 60, 600 V)	6 = (0,18 mA... 6 A) 5 ~ (1,8 mA... 6 A)	1 (bis ca. 0,1 M Ω)	0,55	—	$\pm 1\%$	4)
	Universal-Strom- und Spannungsschreiber	6 = (60 mV...600 V) 5 ~ (30...600 V)	6 = (30 mA... 15 A) 6 ~ (30 mA... 15 A)	—	—	—	—	5)
Ruhstrat, Göttingen	Ruskavo 5 (verbesserte Serie)	je 7 \approx (1,5...600 V)	je 7 \approx (3 mA... 6 A)	2 (20 Ω ...10 k Ω 2 k Ω ...1 M Ω)	0,5	—	$\pm 1,5\%$	6)
	Ruskavo 1000	15 = (30 mV...600 V)	1 = (10 μ A)	—	100	—	$\pm 1,5\%$	7)
Schoeller & Co, Frankfurt/M.	IRUmeter	je 3 \approx (6, 60, 600 V)	je 4 \approx (6 mA... 6 A)	1 (0...0,1 M Ω)	1	4,5 V	$\pm 2,5\%$	8)
	Sensitiv	6 = (0,15...900 V) 4 ~ (1...650 V)	mit getrenntem Universal-Shunt: 0,3 mA...15 A	3 (0...100 Ω 0...10 k Ω 10 k Ω ...1 M Ω)	= 10 $\sim 5...10$	4,5 V	$\pm 1,5/3\%$	9)

1) Eingebaute Batterie für Widerstandsmessungen

2) Selen-Element

3) Bei Blind- und Wirkstrom: 3%

4) Konstant über den Bereich hinweg

5) $\pm 1,5\%$ für 30...2000 Hz, $\pm 3\%$ für 20...15000 Hz

6) Spannband-Aufhängung, Germanium-Gleichrichter 15...20000 Hz

7) Zusatzgerät für RLC-Messungen und für 15...1500 A und 18...360 kA

8) Eingangswiderstand als Outputmeter: 15 k Ω , mit Zusatz auch 4 und 7,5 k Ω

9) mit getrenntem Shunt: 15...1500 A

10) 2 Meßwerke (V/A und k Ω), ansteckbarer Stromwandler

11) Kernmagnet, Spannband

12) Spannband

13) Blind- und Wirkstrom-, Phasenwinkel-Messungen

14) logarithmische Skala; 15...10000 Hz; Beleuchtungsmessung

0...600 Lux; eingebauter Stromwandler

15) Schreibendes Meßgerät im Holzkasten

16) ungepolte! (40...5000 Hz), L = 10 mH...2500 H und C = 2,5 nF...20 μ F

17) im Holzkasten (mit Prüfschütern)

18) mit Trage- bzw. Ständerplatte am Boden

Zweiröhren-Topfkreis-Converter für das 70-cm-Band

Frequenzbereich: 430 bis 440 MHz — Empfindlichkeit: 8 bis 10 kT₀ — Quadratische Topfkreisform, daher ohne Dreharbeiten herstellbar — Für manchen Dezimetiker wird diese Konstruktion eine Überraschung sein, denn die Töpfe sind in beinahe primitiver Weise aus Blechteilen zusammengeschräubt — aber die Kreise schwingen! Der Nachbau ist jedoch nur den Amateuren zu empfehlen, die bereits Erfahrungen im Arbeiten mit Topfkreisen besitzen.

Die Schaltung

Die Schaltung Bild 1 ist ungewöhnlich dargestellt, aber die Funktionen lassen sich so am besten erklären. Der Dezi-Teil besteht aus dem Oszillator und der Mischstufe. Die Oszillatorspannung wird induktiv mit der Schleife KS ausgekoppelt und über den Kondensator C 7 auf das Gitter der Mischröhre gegeben. Um bessere Konstanz des Oszillators zu erreichen, schwingt er auf der halben Frequenz. KS ist etwa auf die doppelte Oszillatorfrequenz abgestimmt, so daß der Mischstufe die richtige Frequenz mit einer Spannung von 1 bis 1,5 V zugeführt wird. Dies ist ein brauchbarer Wert für additive Mischung.

Die Topfkreise

Die Kenntnis der wichtigsten Eigenschaften von Topfkreisen wird hier vorausgesetzt (vgl. auch „Topfkreise für das 2- und 3-m-Gebiet“, ELEKTRONIK Nr. 1, April 1952, Beilage zu FUNKSCHAU Nr. 7, 1952).

Mit Töpfen aus gut leitfähigem Material (Kupfer oder Silber) sind hohe Kreisgüten zu erreichen. Leider sinkt die Güte beim Zusammenschalten mit anderen Bauelementen. Besonders drastisch zeigt sich dies bei Röhren, deren Eingangswiderstand im Dezimetergebiet nur noch einige hundert Ohm beträgt. Deshalb erlauben wir uns einige Vereinfachungen. Die erste ist, daß wir von der zylindrischen Form abgehen, die teure Dreharbeiten erforderlich macht. Zweitens bringen wir die Röhren und andere Schaltungsteile im Inneren des Topfes unter, um eine extrem kurze Leitungsführung zu erreichen. Diese Konstruktion verringert zwar die Güte der Kreise, aber das ist gegenüber den niedrigen Eingangswiderständen der Röhren zu vernachlässigen. Die Vorteile dagegen sind: Kürzeste Leitungsführung, funktionstreue Darstellung der Schaltung (d. h. Vermeidung der im Dezimetergebiet sonst häufig auftretenden Störungen durch Nebenresonanzen), eindeutige Kopplungen, gute Abschirmung.

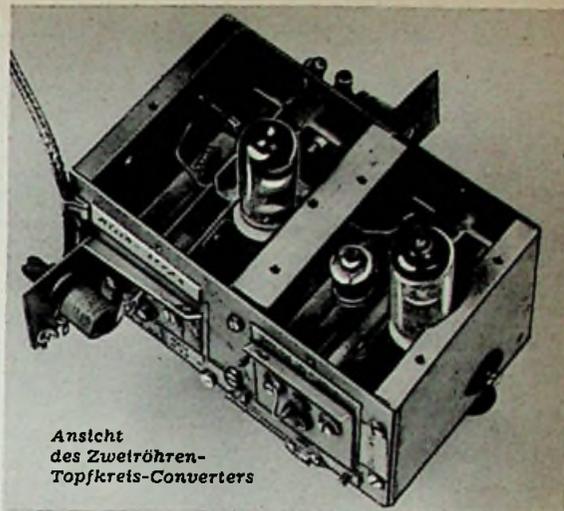
Die Mischstufe

Für beide Stufen wird je eine Doppeltriode 6 J 6 verwendet. Ebenfalls geeignet ist die europäische Type ECC 81, sie stand jedoch bei den Versuchen nicht zur Verfügung. Beide Triodenhälften werden parallel geschaltet, um die Steilheit zu verdoppeln. Zwar werden dadurch auch die Kapazitäten verdoppelt und der Eingangswiderstand vermindert, praktische Versuche zeigten jedoch, daß die Parallelschaltung trotzdem günstiger ist, weil die Zuleitungsimpedanzen halbiert werden.

Die Mischröhre ist nach Bild 2 neben dem Stempel im Inneren des Topfkreises angeordnet. Zwei rechtwinklig gebogene Streifen aus Messing- oder Kupferblech (0,2...0,5 mm stark) führen von der Anode und vom Gitter direkt zu den Stempeln. Hier sind diese Blechstreifen unter Zwischenlage von Glimmer isoliert verschraubt, so daß die Kapazitäten C 8 und C 9 in Form von Klatschen-Kondensatoren gebildet werden. Die in den Stempel hineinragenden Befestigungsschrauben dienen gleichzeitig als Anschlüsse zu den Induktivitäten L 4 bzw. L 5. Die Kondensatoren C 11 und C 12 sind im Muster ebenfalls als Glimmer-Klatschen ausgeführt, doch können hierfür auch andere induktivitätsarme Typen verwendet werden.

Aus den Spulen L 4 und L 5 sowie aus den Kondensatoren C 8 und C 9 werden die Zf-Kreise gebildet. Der Zf-Teil bildet eine Huth-Kühn-Schaltung, die zur Entdämpfung ausgenutzt werden kann. Auf diese Weise läßt sich eine sehr hohe Mischverstärkung erzielen. Sie ist allerdings nur erforderlich, wenn der nachfolgende Empfänger nicht rauscharm genug ist und deshalb eine große Eingangsspannung erfordert; andernfalls fällt L 4 einfach fort.

Die Röhrenfassung wird durch ein breites Blechstück gehalten, das fast von der einen Stempelseite bis zum Topfboden reicht und hier, wie auch an der gemeinsamen Mittelwand der Töpfe, durch angebogene Winkel verschraubt ist. Katode und ein Heizpol werden direkt an dieses Blech angelötet. Der andere Heizpol wird durch einen kleinen Glimmer-Klatschen-Kondensator bereits an diesem Blechstück „kaltgemacht“ und führt dann am Topfboden vorbei nach außen zum Heizanschluß H, wo die Leitung nochmals durch C 14 verbokt wird. Das Katodenblechstück stellt infolge seiner großen



Ansicht des Zweiröhren-Topfkreis-Converters

Stückliste zu Bild 1

R 1	8... 10 kΩ; 0,5 W	C 7	4...8 pF Perlkondensator
R 2	200...500 kΩ; 0,5 W	C 8, C 9	Glimmer-Klatschen ca. 30...50 pF (Selbstbau)
R 3	5 kΩ; 0,5 W	C 10	—
R 4	100...500 Ω; 0,25 W	C 11, C 12	wie C 5, C 6
R 5	100 Ω; 0,25 W	C 13	wie C 1
P	Potentiometer max. 20...50 kΩ	C 14, C 15	wie C 3, C 4
C 1	Trimmer max. 0,2...1 pF (Feinabstimmkond. eines Fernseh- Aggregates)	L 1, L 2	Stempelhälften des Topfkreises
C 2	Philips-Tauchtrimmer 3...30 pF	L 3	3...4 Wdg 1,0 CuL, freitragend Wickeldorn ca. 4 mm Ø Zf-Spulen f. ca. 15 MHz
C 3, C 4	Glimmer-Klatschen ca. 100 pF (Selbstbau)	L 4, L 5	
C 5, C 6	Keramik- oder Glimmerkondensatoren 100...200 pF		

Ausdehnung eine vernachlässigbare Induktivität dar. Es steht senkrecht im Topf, d. h. es liegt nur mit seiner Stirnfläche im Magnetfeld und stört so die Topfeigenschaften wenig.

Die Abstimmkapazität C 13 braucht nur eine Variation von 0,2 bis max. 1 pF zu haben. Hierfür sind die jetzt erhältlichen kleinen Kondensatoren mit dielektrischer Abstimmung aus den Fernsehaggregaten brauchbar.

L 3 stellt eine kleine Parallel-Induktivität dar. Sie verkleinert die etwas zu große Topfkreis-Induktivität und besteht aus drei bis vier freitragenden Drahtwindungen (1,0 mm CuL, Windungsdurchmesser ca. 4 mm). Durch Auseinanderziehen oder Zusammen-drücken wird der L-Wert abgeglichen.

Die Antennkopplung ist veränderlich und wird durch eine einzige quadratische Windung (ca. 2x2 cm) dargestellt (Kupfer 2 mm Durchmesser). Durch eine Drehvorrichtung läßt sich diese Windung von außen her quer und senkrecht zur Stempelachse einstellen, so daß sie einmal alle Kraftlinien schneidet (stärkste Kopplung) und einmal gar keine (schwächste Kopplung). Für symmetrische Antennen sind beide Windungsenden isoliert nach außen zu führen.

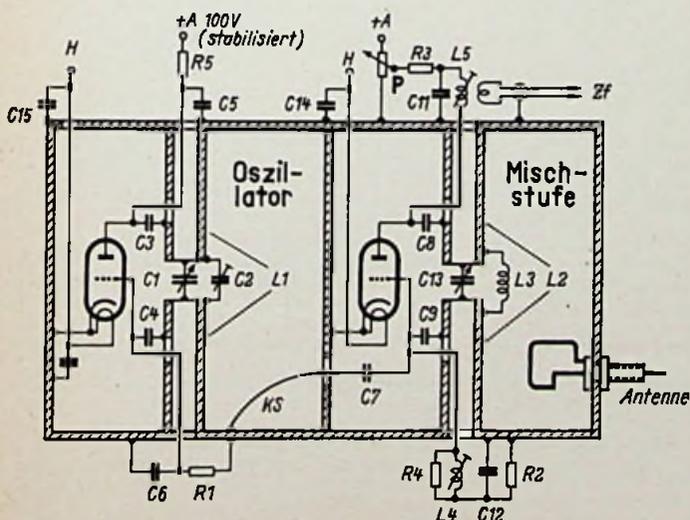


Bild 1. Schaltbild des Topfkreis-Converters

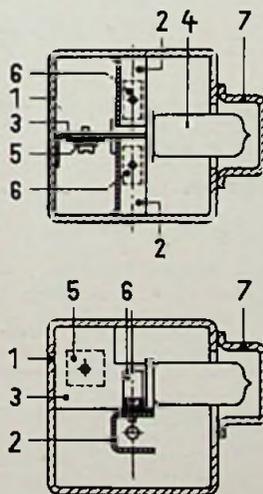


Bild 2. Schematische Darstellung eines der verwendeten Topfkreise. 1 = Gehäuse; 2 = U-förmiger Stempel; 3 = Halteblech für die Röhrenfassung; 4 = Röhre; 5 = Glimmer-Klatsche C 6 bzw. C 14; 6 = Glimmer-Klatschen C 3, C 4 bzw. C 8 und C 9; 7 = zylindr. Abschirmkappe

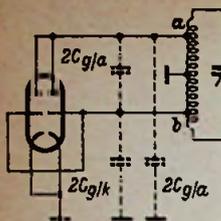


Bild 3. Einfluß der Röhrenkapazitäten

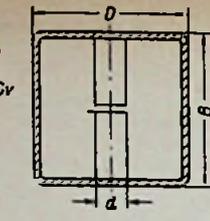


Bild 4. Zur Berechnung eines Topfkreises

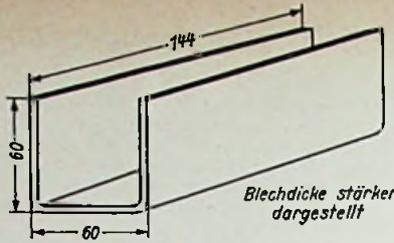
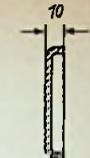
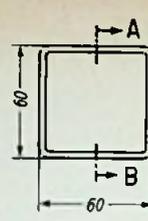


Bild 5. Hauptwand; Werkstoff: Messing- oder Kupferblech, 1...1,5 mm



Schnitt: A-B
Blechdicke stärker dargestellt

Bild 6. Stirn- und Mittelwände (zus. 3 Stück), genau in die Hauptwand Bild 5 passend, aus gleichem Werkstoff

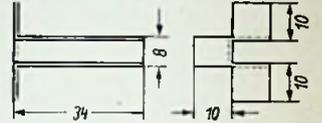


Bild 7. U-förmige Stempelhälfte mit drei abgetragenen Laschen zum Befestigen an den Stirnwänden; Werkstoff: 1-mm-Kupfer- oder Messingblech

Der Oszillator

Da der Oszillator auf der halben Frequenz schwingt, kann er die vierfache Kapazität erhalten. C 2 ist ein Philips-Tauchtrimmer, der direkt an der Unterbrechungsstelle des Stempels angelötet ist und durch ein Loch im Topfdeckel von außen eingestellt werden kann.

Alle anderen Teile sowie das Katodenblech entsprechen mechanisch denen des Mischtopfes.

Berechnung der Topfkreise

Für die Röhre 6 J 6 sind folgende Kapazitäten angegeben:

$$C_{g/k} = 2,2 \text{ pF}; C_{g/a} = 1,6 \text{ pF}; C_{a/k} = 0,4 \text{ pF}$$

Da zwei Röhrensysteme parallel liegen, sind die Werte zu verdoppeln. Die Gesamtkapazität zwischen den Punkten a und b (Bild 3) setzt sich daher aus den beiden Gitter/Anodenkapazitäten $2 C_{g/a}$ und den in Reihe liegenden Kapazitäten $2 C_{g/k}$ und $2 C_{a/k}$ zusammen.

$$C_{ges} = 2 C_{g/a} + 2 \frac{C_{g/k} \cdot C_{a/k}}{C_{g/k} + C_{a/k}}$$

$$= 2 \cdot 1,6 + 2 \frac{2,2 \cdot 0,4}{2,6} = 3,88 \text{ pF}$$

Diese Kapazität liegt aber nur an einem Teil des Schwingkreises; an den Enden der Spule wirkt sie sich mit einem geringeren Betrag aus. Wir setzen etwa den halben Wert, also ca. 2 pF an. Die infolge des engen Zusammenbaues beträchtlichen Streukapazitäten lassen sich nur schätzen. Der Verfasser mußte hierbei Lehrgeld zahlen. Durch einen zu kleinen Ansatz dieser Streukapazitäten wurde ein viel zu großer Topf angefertigt. Auf Grund dieser Erfahrung kann aber nun ein hinreichend genauer Wert angegeben werden; er liegt bei etwa 3,5 pF. Die gesamte Parallelkapazität bei dem ausgeführten Topfkreis wurde also mit 5 pF veranschlagt. Mit diesem Wert ergibt sich für eine Frequenz von 430 MHz eine Induktivität von:

$$L = \frac{1}{\omega^2 C} = 0,0275 \mu\text{H} = 27,5 \text{ cm}$$

Für einen zylindrischen Topfkreis (Bild 4) kann die Induktivität nach einer Gleichung der Leitungstheorie wie folgt berechnet werden:

$$L = 2 B \cdot \ln \frac{D}{d} \text{ (cm)}$$

Für den hier verwendeten quadratischen Topfkreis konnte empirisch festgestellt werden, daß man genügend genaue Resultate erhält, wenn man den Umfang des Quadrates auf einen Kreisumfang umrechnet und den Wert des zugehörigen Durchmessers dann in die Gleichung einsetzt. So betragen die Kantenlängen des Musters 6×6 cm, die Länge $B = 7$ cm (alles Innenmaße). Der Stempel hat die Maße von $0,8 \times 0,8$ cm. Zylindrisch umgerechnet erhält man also:

$$D = \frac{4 \cdot 6}{\pi} = 7,65 \text{ cm}; d = \frac{4 \cdot 0,8}{\pi} \approx 1 \text{ cm}$$

Daraus ergibt sich die Induktivität zu:

$$L = 2 \cdot 7 \ln 7,65 \approx 28 \text{ cm}$$

also etwas größer als erforderlich.

Die Kapazitäten C 8 und C 9 lassen sich nach dem Abtrennen der Gitter- und Anodenleitungen messen. Aus diesen Werten berechnet man L 4 und L 5, die durch einen Eisenkern auf die Zwischenfrequenz

abgestimmt werden. Die Spule L 5 erhält am kalten Ende zwei bis drei Kopplungswindungen für das Kabel des nachgeschalteten Zf-Verstärkers bzw. des eigentlichen Empfängers.

Die Kondensatoren C 3 und C 4 im Oszillatortopf besitzen infolge Verwendung dünneren Glimmers eine größere Kapazität (ca. 50 bis 100 pF). Dies ist erforderlich, weil die Oszillatorkapazität größer ist und sonst leicht die Gefahr von Serienresonanzen auftritt.

Mechanische Ausführung

Der Doppeltopf. Zunächst stellt man ein U-förmiges Teil nach Bild 5 her. Dann werden Stirnwände und Mittelwand nach Bild 6 aus dem gleichen Material gefertigt. Die Mittelwand erhält ein Loch von 15 bis 20 mm ϕ für die Koppelschleife KS (vgl. Bild 1). An der Stirnwand der Mischstufe wird seitlich in Höhe des Stempels eine Telefonbuchse eingelassen, die einen Hebel zum Drehen besitzt. An die Telefonbuchse ist innen die Antennenkoppelschleife angelötet. Ihr anderes Ende führt isoliert durch die Buchse nach außen.

Die Deckel werden ebenfalls nach Bild 6 ausgeführt, und zwar werden zwei Deckelhälften hergestellt, die sich von außen überstülpen lassen und in der Mitte der Töpfe stumpf aneinander stoßen. Ein durchgehender Deckel ist unzuweckmäßig, weil oft ein Topf geschlossen sein muß, während an dem anderen noch experimentiert wird. Die Deckel erhalten Löcher an den Stellen, wo die Röhren nach außen ragen. Nach der endgültigen Fertigstellung werden die Löcher durch kleine Abschirmkappen verschlossen. Sämtliche Einzelstücke werden gut miteinander verschraubt.

Die Abmessungen einer Stempelhälfte gehen aus Bild 7 hervor. Jede Hälfte wird mit den drei Lappen an der Stirnfläche des Topfes befestigt. In der Mitte ist dann noch ein Loch von ca. 6 mm ϕ zum Herausführen der „kalten“ Dezileitungen anzubringen.

Meß- und Einstellarbeiten

Zur Prüfung des Converters muß ein brauchbares Dezi-Signal vorhanden sein. Man kann es einem normalen Rundfunkmeßsender entnehmen, wenn man die Abschirmung öffnet und eine Prüflitung in die Nähe der Oszillatorröhre legt, natürlich ohne sie zu verstimmeln.

Man beginnt mit dem Abgleichen des Eingangskreises im Mischtopf. Der Gitterwiderstand R 2 (außen am Gehäuse) wird durch einen Regelwiderstand von 200 k Ω bis 1 M Ω ersetzt. Die Anodenspannung wird erhöht, bis die Stufe als Pendler arbeitet. Dabei muß das Gitterpotentiometer eingeregelt werden, bis ein sauberes Pendelrauschen auftritt (kein Kreischen).

Ein Kopfhörer in der Anodenleitung dient als Indikator. Das modulierte Meßsendersignal wird auf den Antennenanschluß gegeben und die Kopplung soweit eingedreht, daß das Pendelrauschen noch nicht abreißt. Der Meßsender wird nun im höchsten KW-Bereich (20...30 MHz) durchgestimmt, bis eine Harmonische der Grundfrequenz hörbar wird. Anschließend sucht man die nächst höhere oder tiefere Harmonische des Meßsenders. Dann gilt die Beziehung:

$$n \cdot f_H = (n + 1) f_T; n = \frac{f_T}{f_H - f_T}$$

Darin bedeuten: f_H = Grundfrequenz der höheren Harmonischen, f_T = Grundfrequenz der nächsttieferen Harmonischen, n = Ordnungszahl der Harmonischen. Aus der ermittelten Ordnungszahl errechnet sich die Frequenz des Dezi-Kreises zu $n \cdot f_H$ oder $(n + 1) f_T$

Durch Justieren von L 3 wird nun das gewünschte Frequenzband eingestellt. Das Prüfen und Trimmen muß mit geschlossenem Deckel vorgenommen werden, und auch die Koppelschleife KS soll hierbei angeschlossen sein.

UKW-Amateure verwenden zweckmäßig ein 2-m-Prüfsignal. Wer keine Meßgeräte zur Verfügung hat, kann mit einer schnell gebauten guten Lecherleitung die Frequenz auf ca. 0,5% genau einmessen. Man läßt dann den Mischkreis als normalen Generator schwingen, indem der Gitterwiderstand soweit verkleinert wird, bis die Pendelschwingungen abreißen. Das Lechersystem wird an den Topfkreis angeschlossen, und zwar eine Leitung am Gehäuse, die andere an die Antennenkopplung. Statt des Kopfhörers wird ein Anodenstrom- Instrument eingeschaltet. Die Antennenkopplung wird so schwach eingestellt, bis gerade noch ein Anodenstromrückgang (Dip) zu erkennen ist, wenn der Kurzschlußläufer des Lechersystems verschoben wird. Wie bekannt, ist der Abstand zwischen zwei Dips auf der Leitung gleich $\lambda/2$. Geeichte Absorptionsfrequenzmesser oder Grid-Dipmeter erfüllen denselben Zweck.

Die gleichen Justiermöglichkeiten bestehen beim Oszillator. Er schwingt auf der halben Frequenz, dabei ist die Zwischenfrequenz zu berücksichtigen, dies ergibt für die Bandmitte

$$f_0 = \frac{435 + 15}{2} = 225 \text{ MHz.}$$

Nach dem Abgleichen ist die Mischspannung zu messen. Hierzu wird R 2 (500 k Ω) durch einen kleineren Widerstand ersetzt, um mit Hilfe eines 50- μ A-Instrumentes den Gitterstrom messen zu können. Die daraus errechnete Spannung soll 0,8 bis 1,5 Volt betragen. Dabei darf keine zu große Anodenspannung an der Mischröhre liegen, damit sie nicht ins Schwingen gerät und von sich aus einen Gitterstrom erzeugt.

Nach diesen Vorarbeiten wird die Gesamtfunktion geprüft. Der Zf-Verstärker wird angeschlossen und auf den Antennenanschluß ein Dezi-Signal gegeben. Der Oszillator wird langsam durchgedreht, bis das Signal hörbar wird; dann werden der Eingangskreis nachgestimmt und die Antennenkopplung, sowie die Entdämpfung nachgeregelt, bis das Signal am lautesten ist. Man stimmt nun den Bereich durch und kontrolliert, ob Vorkreis und Oszillator richtig abgeglichen sind. Eine genaue Frequenzkontrolle ist aber nur mit einem guten UKW- oder Deziemitter bzw. mit den Oberwellen eines Quarzgenerators möglich.

Der Zwischenfrequenzabgleich beim Fernsehempfänger

Die Empfindlichkeit wird mit einem Rauschgenerator gemessen. Bei den Versuchen ergab ein Rauschgenerator mit der Röhre LG 16 bei sorgfältiger Anpassung und richtiger Wahl der Antennenkopplung und der Anodenspannung eine Empfindlichkeit von 8 bis 10 kT₀.

Das Rauschen des ersten Kreises muß gut feststellbar sein. Durch Entdämpfung mit Hilfe des Potentiometers P wird der Kreiswiderstand so hoch getrieben, daß beim Durchstimmen deutliche Unterschiede im Rauschen feststellbar sind. Wenn der erste Kreis ins Schwingen gerät, gibt es natürlich wüste Störgeräusche. Das gleiche tritt ein, wenn der Abstimmbereich des ersten Kreises so groß ist, daß er mit der Oszillatorfrequenz in Resonanz kommt.

Die Konstanz des Oszillators ist nach einer Anwärmszeit von etwa fünfzehn Minuten so groß, daß ein Telefonesignal langfristig im Zf-Kanal mit ± 4,5 kHz stehen bleibt. Selbst für ein Signal, das innerhalb der Zf-Bandbreite schwankt, ist die Konstanz

$$\Delta f = \frac{4,5 \cdot 10^3}{430 \cdot 10^6} \approx 10^{-6} = 0,01 \text{ ‰ (Promille)}$$

ein für diese einfache Anordnung erstaunlich guter Wert.

Ing. Georg Paffrath, DL 6 EG

Aus der Welt des Kurzwellenamateurs

Große Reichweiten auf UKW

Im vergangenen Sommer konnten teilweise erstaunlich große Reichweiten auf dem 2-m- und dem 70-cm-Band erzielt werden. So hörte im Juli die Schweizer Station HB 9 NL auf dem 2-m-Band die Signale der Station FA 8 IH aus Algier.

Expeditionsfunk

Der bekannte Tiefseeforscher Hans Hass ist mit seiner neuen Yacht „Xarifa“ vor kurzer Zeit zu einer Expedition nach den Galapagos-Inseln ausgelaufen. Die Yacht besitzt eine von Mitgliedern des DARC-Ortsverbandes Hamburg erbaute und eingerichtete Amateurfunkstation, die von der Lizenzbehörde das Rufzeichen DI 9 AA erhalten hat. Verschiedene deutsche und ausländische Funkamateure hatten bereits Verbindung mit der „Xarifa“ auf hoher See.

Amateur-Familie in den USA

Der 11 Jahre alte Larry Ogurcak, der wie sein Vater im Besitz einer Amateursendelizenz der Anfängerkategorie war, hat kürzlich die Prüfung zur allgemeinen Klasse mit Erfolg bestanden und das Rufzeichen W9 UBY erhalten. Sein Vater nahm an der gleichen Prüfung teil, fiel aber durch und muß die Prüfung demnächst wiederholen!

Karakorum-Kundfahrt 1954

Der Innsbrucker Hias Rebitsch plant für das Jahr 1954 eine Expedition in das Karakorum-Himalaya-Gebiet, der vier namhafte Wissenschaftler angehören werden. Dr. Karl Wienert, DL 3 ZV, wird sich in Rawalpindi dieser Expedition als Geophysiker anschließen. Er arbeitet zur Zeit in pakistanischen Staatsdiensten. Sein derzeitiges Rufzeichen AP 2 K wird von deutschen und ausländischen Funkamateuren besonders gern gehört, um Verbindungen mit ihm herzustellen.

The Radio Amateur's Handbook

Eines der bekanntesten funktechnischen Handbücher in aller Welt ist das von der Vereinigung der amerikanischen Funkamateure ARRL alljährlich herausgegebene „The Radio Amateur's Handbook“, das soeben in der 13. Auflage erschienen ist. Es hat derzeit einen Umfang von 640 Textseiten, zu denen 180 Seiten Firmentexte und Inserate kommen. Seit dem ersten Erscheinen des Handbuchs im Jahre 1923 sind fast drei Millionen Exemplare verkauft worden. DL 1 BB

Der Schluß dieser in Nr. 23 der FUNKSCHAU begonnenen Arbeit bringt weitere wertvolle Einzelheiten aus der Industriepraxis des Zf-Abgleichs beim Fernsehempfänger. Einige Oszillogramme veranschaulichen dabei das Arbeiten mit dem Wobbler.

Aufnahmen der Zf-Kurve mit dem Meßsender

Die Kontrolle der Zf-Kurve mit dem Meßsender geschieht sehr einfach dadurch, daß man bei konstanter Eingangsspannung bei den wichtigsten Frequenzen die Ausschläge des Röhrenvoltmeters abliest und sie grafisch aufträgt. Bild 8 zeigt eine solche Zf-Kurve, wie sie sein soll. Günstig ist es, wenn man ein Röhrenvoltmeter mit einer Dezibelteilung benutzt. Schwierigkeiten können sich bei der Messung der Saugkreise ergeben, die mehr als 20 db Abfall gegenüber der Waagerechten der Übertragungskurve zeigen. In einem solchen Fall muß man, um angenähert diese Einsattlungen zu erfassen, die Eingangsspannung um einen bestimmten und bekannten Betrag erhöhen. Doch hat dies seine Grenzen durch eine mögliche Übersteuerung an einzelnen Stufen.

Natürlich kann man auch die Zf-Kurve mit konstanter Ausgangsspannung an der Gleichrichterdiode messen. Wegen der möglichen Übersteuerung soll diese Spannung nicht größer als ein Volt sein. Man liest dann am Meßsender die zur Erreichung des konstanten Endauschlags nötige Eingangsspannung ab. In der Praxis ist es manchmal günstiger, die Meßsenderspannung stehen zu lassen und z. B. bei der Messung der Nyquistflanke die Frequenz des Meßsenders so lange zu ändern, bis man den halben Ausschlag am Röhrenvoltmeter erreicht hat. Abgelesen wird dann die Frequenz.

Mit diesem Verfahren kann man einen sauberen Zf-Abgleich erreichen, doch ist dies sehr mühselig. Durch unvermeidliche Streuungen wird man nur sehr langsam zur völlig korrekten Zf-Kurve kommen. Dazu gehört auch, daß sie bei Änderungen der Gittervorspannung konstant bleibt, d. h. man muß mehrere Zf-Kurven aufnehmen und zeichnen. Ferner sieht man nicht recht, wie der einzelne Kreis die Gesamtkurve beeinflusst um etwa einzelne Teile nachzugleichen.

Nachgleichen mit dem Wobbler

Aus diesen Gründen wird zum Nachgleichen und zur Kontrolle der Wobbler eingesetzt. Bild 9 zeigt die Meßanordnung hierfür. Statt des Meßsenders wird der Wobbler auf den Meßbecher geschaltet. Hat der Wobbler einen eigenen Markengeber, so kann der Meßsender abgeschaltet werden. Ist dieses nicht der Fall, dann wird der Meßsender lose über 0,5 bis 1 pF zusätzlich an den Meßbecher angekoppelt. Die Ausgangsspannung des Meßsenders wird so eingestellt, daß die Kurve eine kleine Spitze (engl. „Pip“-Marke) zeigt. Diese Spitze bewegt sich, wenn man die Frequenz des Meßsenders ändert, über die Kurve hinweg. Auf diese Weise kann man die ganze Kurve abtasten und man weiß, wo man mit der Kurve (frequenzmäßig gesehen) liegt. Die Markengeber, die in den Wobblern eingebaut sind, sind auch nichts weiter als Meßsender. Statt

eines selbstschwingenden Kreises oder Meßsenders, kann man auch einen Absorptionskreis anschließen. Dieser gibt ebenfalls eine Marke („Dip“-Marke). Auch Dunkelmarken sind manchmal gebräuchlich.

Hat man also den Abgleich mit dem Meßsender beendet und schaltet den Wobbler an, dann wird man meist eine etwas schiefe Kurve auf dem Schirm des Oszillografen vorfinden. Bevor man an ein Nachstellen der Kerne geht, wird man sich vom richtigen Arbeiten der Einrichtung überzeugen. Dazu dienen folgende Tests:

1. Eine Berührung des Meßbeckers mit der Hand darf die abgebildete Zf-Kurve wohl verkleinern, jedoch nur sehr wenig, fast gar nichts, an ihrer Form ändern.
2. Eine zusätzliche Erdung des Woblergehäuses mit dem Chassis des Fernsehempfängers durch ein breites Kupferband darf keine Änderung der Kurvenform ergeben.
3. Ein Berühren der Zuleitungen und der Gehäuse der Anzeigeinstrumente darf ebenfalls keine Kurvenformänderungen nach sich ziehen.
4. Ein Berühren der Regelleitung darf ebenfalls zu keiner Änderung der Kurvenform führen.

Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, dann ist meist die Erdverbindung vom Wobbler zum Fernseh-Chassis schlecht. Oft wird auch die Erdverbindung zu lang sein, oder sie ist an einem ungünstigen Punkt angebracht. Jedenfalls wird man sich zuerst die Erdungen ansehen.

Ferner kann der 5-nF-Kondensator am Ausgang nicht ausreichen, um die Zf-Spannung genügend kurzzuschließen. — Eine Kurvenänderung durch Berühren der Regelleitung läßt auf eingestreutes Brummen schließen, das an den Hf-mäßig kalten Enden der Zf-Röhrengitter liegt. Der Grund kann natürlich auch im Gerät selbst liegen; meist ist eine schlechte Erdverbindung vom Eingangsteil zum übrigen Chassis des Empfängers die Ursache. Hier muß jeder Einzelfall untersucht werden, um keinen Fehler in dem Abgleich zu bekommen.

Hat man sich davon überzeugt, daß keine groben Fehler, falsche Erdungen usw. vorliegen, dann kann an den einzelnen Kreisen etwas nachgestellt werden.

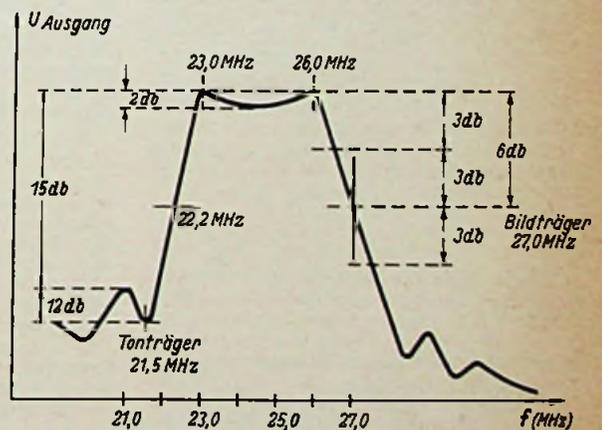


Bild 8. Zf-Kurve für eine Bildträgerfrequenz von 27 MHz und eine Tonträgerfrequenz von 21,5 MHz

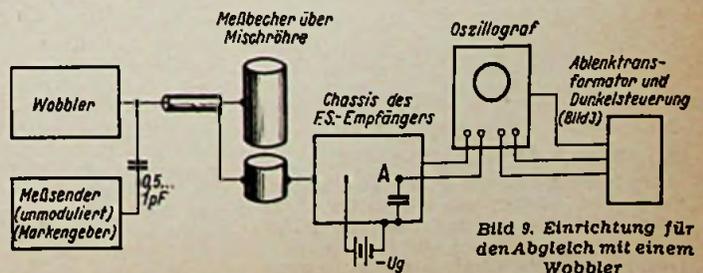


Bild 9. Einrichtung für den Abgleich mit einem Wobbler



Bild 10. Gesamtkurve eines Zf-Verstärkers am Oszillografen mit zu stellen Zacken nach dem Ton-saugkreis

Bild 11. Zf-Kurve nach dem Vorabgleich. Die Frequenzmarken (Pipse) sind auf 23 und 26 MHz eingestellt

Bild 12. Die Kurve ist mit einem zu wenig gedämpften Kreis falsch nachgezogen worden. Die Frequenzmarken liegen ebenfalls bei 23 u. 26 MHz. Man erkennt die große Steilheit der linken Flanke

Bild 13. Richtige Kurve. Die beiden Frequenzmarken sitzen auf den Höckern. Trotzdem ist die eine Marke rechts (26 MHz) gut sichtbar, während die andere fast in der steilen Flanke verschwindet

Wie und in welcher Reihenfolge dies zu geschehen hat, wird bei den einzelnen Fabrikaten verschieden sein. Grundsätzlich kann man sagen, daß nur sehr kleine Nachstellungen vorgenommen werden dürfen. Nicht nachstellen soll man die Kreise des Zf-Verstärkers, bei denen Haupt- und Saugkreisfrequenz sehr dicht beieinander liegen. Ferner dürfen keine Saugkreise mit dem Wobbler nachgestellt werden. Am meisten wird man bei den Kreisen nachgleichen, die überhaupt keinen Saugkreis haben. Bei amerikanischen Geräten geht man so weit, daß man alle Saugkreise möglichst in eine Stufe legt, die dann nur mit dem Meßsender abgeglichen wird. Bei modernen Empfängern ist fast immer eine Stufe vorhanden, die keinen Saugkreis enthält und mit der man dann die Hauptkorrektur, das sog. Glattziehen der Kurve vornimmt.

Den richtigen Punkt der ausschlaggebenden Nyquistflanke stellt man so ein, daß man die Frequenzmarke auf die Bildträger-Zf stellt und sie dann mit dem Hauptkreis, der die höchste Frequenz aufweist, auf halbe Kurvenhöhe bringt. Im einzelnen können natürlich die Vorschriften der verschiedenen Fabrikate voneinander abweichen.

Abbildungsfehler der Meßeinrichtung

Um die unvermeidlichen kleineren Abbildungsfehler der Meßeinrichtung zu kennen, wird man sich durch die jetzt beschriebene Nachmessung von der Richtigkeit der abgebildeten Kurve überzeugen.

Hat man die Kurve nach dem Wobbler vorschriftsmäßig hingezogen, so muß man sie mit dem Meßsender nachmessen. Dabei ist vor allem darauf zu achten, daß die Höcker auch am Röhrenvoltmeter genau gleich hoch erscheinen. Tun sie dies nicht, ist z. B. der Höcker, der zur tieferen Frequenz liegt, zu klein, wird dieser im Kurvenbild erhöht und wieder nachgemessen. Dies geschieht so lange, bis die nachgemessene Kurve stimmt. Man merkt sich dann an Hand einer kleinen Schablone wie die Kurve auf dem Oszillo-

grafenschirm aussehen muß, damit sie beim Nachmessen richtig erscheint. Diese Abweichungen sollen aber nie mehr als 10% betragen.

Ferner muß man noch berücksichtigen, daß man auch in der Zeitachse ziemlich große Fehler bekommen kann. Diese Fehler täuschen flache oder steile Flanken vor, die in Wirklichkeit anders verlaufen. Mit Hilfe des Markengenerators kann man sich jedoch ein Bild von der Größe dieses Abbildungsfehlers machen. Ist der Hub genügend groß und verstellt man die Mittelfrequenz im Wobbler etwas, so wird sich die Kurve entsprechend den waagerechten Verzerrungen ändern.

Den Grund für die Abbildungsfehler in der Waagerechten haben wir bei der Beschreibung der Wobbler klargestellt. Die Ursachen für die Abbildungsfehler in der Senkrechten sind meistens kleine Reste von Amplitudenmodulation des Wobblers (Brummodulation), ferner eingestreute Brummspannungen im Wobbler oder im Zf-Verstärker. Theoretisch könnte man das Brummen, soweit es aus dem Fernsehempfänger stammt, mit einem nicht netzverkoppelten Wobbler ausschalten. Weitere Abbildungsfehler entstehen, wenn der Oszillografenverstärker nicht linear arbeitet. So lange aber diese Verzerrungen klein sind (nicht mehr als einige Prozent der Gesamthöhe), kann man mit Schablonen einwandfrei abgleichen.

Die Endkontrolle des Zf-Abgleichs ist sehr einfach: Man ändert die Gittervorspannung und beobachtet, ob die Kurve sich dabei ändert. Dies darf nur sehr geringfügig der Fall sein. Stellt man starke Änderungen der Zf-Kurve beim Verschieben der Gittervorspannung fest, so ist dies ein Zeichen für einen schlecht kompensierten Zf-Verstärker. Ziehen sich bei niedrigen Gittervorspannungen Spitzen heraus, so ist der Zf-Verstärker nicht sehr schwingsicher. Als praktische Forderung kann man sagen, daß zwischen $U_g = 0$ Volt und $U_g = -5$ Volt die obere Linie der Zf-Kurve sich höchstens etwas neigen darf, auf keinen Fall dürfen Spitzen herauskommen. Eine leichte Neigung der oberen Geraden wird man im Fernsichtbild nicht sehen. Eine Spitze dagegen führt zu Anschwingvorgängen und unscharfen Bildern. Ferner wird man auch noch die Eingangsspannung ändern, um sich ein Bild von der Aussteuerbarkeit des Zf-Verstärkers zu machen. Auch bei Änderung der Eingangsspannung darf sich die Kurvenform nur sehr wenig ändern.

Auf das Abgleichen des Hf-Teiles soll hier nicht weiter eingegangen werden. Die meisten Firmen lassen diesen Teil als Ganzes auswechseln, weil der Abgleich sehr kritisch ist.

Nun sei noch auf die Kontrolle des Gesamtabgleiches eingegangen. Die Anzeige geschieht am Meßpunkt, wie beim Zf-Abgleich. Der Wobbler wird an die Antennenklemmen gelegt. An den Wobbler sind hier erhöhte Ansprüche bezüglich der Ausgangsspannung zu stellen. Sie muß genau symmetrisch und gut abschwächbar sein. Der Ausgangswiderstand muß richtig angepaßt sein. Frequenzmarken können eingeblendet oder aber als Dunkelmarken (zweckmäßig mit Topfkreisen) erzeugt werden. Dies erfordert jedoch einen größeren Aufwand.

Bei der Überprüfung mit dem Oszillografen muß die Zf-Kurve unverfälscht in jedem Kanal bei richtiger Abstimmung zu sehen sein. Die Frequenzmarken müssen beim Feinabstimmen des Oszillators entlang der Kurve wandern. Ist die Zf-Kurve bei allen Kanälen nicht in Ordnung, so wurde der Zf-Abgleich nicht richtig durchgeführt, ist sie nur bei einigen Kanälen schlecht, so ist der Hf-Teil nicht in Ordnung. Ist sie dagegen z. B. bei den ersten drei Kanälen gut und wird zu unteren Kanälen immer schlechter, so läßt dies auf schlechte Anpassung des Wobblers oder bei durchstimmbaren Hf-Teilen auch auf schlechten Gleichlauf der UKW-Zwischenkreise schließen. Peter Marcus

Funktechnische Fachliteratur

Tabellenbuch für die Fernmeldetechnik

Herausgegeben von Dipl.-Ing. Werner Feilbauer, 199 S. mit 108 Tab., 11 Nomogrammen, 10 Funk-Codes, 2 Rufzeichenlisten, 44 Bildern und einer mehrfarbigen Tafel. Preis: in Kunstleder 12 DM. Fachbuchverlag Dr. Pfanneberg & Co., Gießen.

Der beruflich tätige Fernmelde- und Funktechniker sowie der Funkamateur benötigen bei der täglichen Arbeit oft ein handliches Tabellen- und Nachschlagewerk. Mit diesem Buch wurde ein solches „gelistiges Handwerkszeug“ geschaffen. Der Konstrukteur, der Labortechniker und der Werkstattechmann finden hier Nomogramme, Tabellen, elektrische Daten über Widerstände, Kondensatoren, Leitungen, ferner Schaltzeichen-Sammlungen, Funk-Codes, Rufzeichenlisten und die gesetzlichen Grundlagen für den Amateurfunkdienst. Die Daten von serienmäßigen Kristalloden und Radargeräten beweisen die weitsichtige Planung des Buches. Ein dauerhafter Plastikband erhöht den Gebrauchswert. Li

ELEKTRONIK - und was dahinter steckt!

Von Herbert G. Mende. 96 Seiten mit 57 Bildern. Band 1 der „Technikus-Bücherei“. Preis: 2,20 DM. Franzis-Verlag, München.

Die neue Technikus-Bücherei des Franzis-Verlages will technische Dinge einem größeren Leserkreis nahebringen, denn die Technik ist heute weniger denn je ein Privileg für Spezialisten, sondern die Kenntnis um technische Dinge gehört zur Allgemeinbildung.

Dieser erste Band der neuen Buchreihe soll dazu dienen, den vielfach nebelhaften Begriff „Elektronik“ auf seine wirkliche Bedeutung zurückzuführen. An zahlreichen Beispielen wird gezeigt, welche Aufgaben durch elektronische Einrichtungen gelöst werden und daß es sich dabei um nüchterne ingenieurmäßige Dinge handelt, die nichts mit den „Robotern“ der Phantasieromane zu tun haben.

Trotzdem zeigt der Ausblick am Schluß des Buches, wie die Elektronik berufen ist, menschliche Arbeitskraft freizumachen, die Güterproduktion zu steigern und viele Probleme exakt zu lösen, für die bis heute nur winzige Teillösungen vorliegen.

Jeder aufgeschlossene Mensch unserer Zeit, der auf dem Standpunkt steht, daß zur Allgemeinbildung auch das Wissen um die Technik unserer Zeit gehört, wird dieses Buch und alle folgenden dieser Reihe begrüßen. Li

Technisches Zeichnen für die Praxis

Von Dipl.-Ing. Wilhelm Schneider. 280 Seiten mit 590 Bildern. Preis: Halbleinen 8,80 DM. Georg Westermann Verlag, Braunschweig.

Der Verfasser zeigt in vortrefflicher Weise, unterstützt durch anschauliche Bilder, die handwerklichen Kunstgriffe und praktischen Kniffe für die Anfertigung sauberer Zeichnungen. Über das Zeichnen einfacher geometrischer Körper führt das Buch zum Darstellen von technischen Werkstücken und zur Anfertigung von Werkstattzeichnungen. Besonders wertvoll sind die vielfältigen Hinweise, die Zeichnung so zu gestalten, daß sie eindeutig ist und der Mann in der Werkstatt von allen überflüssigen Rechenarbeiten entlastet wird. Allen Studenten, technischen Zeichnern, Technikern und Meistern ist das Buch sehr zu empfehlen. Li

Technische Schwingungslehre

Von Prof. Dr.-Ing. L. Zipperer. 120 S. mit 101 Bildern. 2. Auflage. Band 953 der „Sammlung Götschen“. Preis: 2,40 DM. Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin.

Technische Schwingungen sind nur ein Sonderfall einer auf vielen Gebieten sich ausbildenden Erscheinung. Dieses Buch vermittelt die wissenschaftliche Theorie aller Arten von Schwingungsvorgängen (bei Federn, Pendeln, Balkenwagen, Stimmgabeln, Uhrenunruhen, Saiteninstrumenten, Schwingungskreisen usw.) Gleichzeitig weitet es damit den Blick für die inneren Zusammenhänge der Naturgesetze. Li

Kleine Fernsehfiel für jedermann

Herausgegeben vom NWDR, Hamburg. 52 Seiten mit zahlreichen Bildern. Schutzgebühr: 20 Pfg.

„Ich habe zum ersten Male im Leben eine Oper gesehen — und ich habe nie geglaubt, daß Opern so schön sind!“. Diese Zuschrift eines Fernseh-Zuschauers, die in dieser Fiel enthalten ist, beleuchtet wohl am besten, welche Möglichkeiten im Fernsehen stecken. Die vielseitige Programmgestaltung, die Entwicklung und einige für den Laien leicht verständlich dargestellte technische Einzelheiten sind der Inhalt dieser kleinen Fernsehfiel.

Der hier folgende zweite Teil dieser in der FUNKSCHAU 1953, Heft 23, Seite 461 beginnenden Arbeit von Ing. L. Rathgeber behandelt den Aufbau und das Abgleichen des Oszillografen.

Die Elektronenstrahlröhre¹⁾

Die Philips-Strahlröhre DG 7-5 (identisch mit der älteren Type DG 7-3) mit 7 cm Schirmdurchmesser ist für symmetrische Ablenksteuerung beider Plattenpaare bestimmt. Die Hauptanodenspannung (a2) ist mit 700 V gegen Katode fest eingestellt, die Hilfsanodenspannung (a1) ist über P 8 zur Einstellung der Strahlschärfe (S) zwischen 180 und 270 V regelbar. Mit der über P 7 zwischen 0 und -50 V regelbaren Gittervorspannung kann die Punkthelligkeit (H) eingestellt werden.

Die Ablenkspannungen werden von den Verstärkeranschlüssen über Schaltbuchsen 5, 8 und 7, 8 an die Ablenkplatten geführt, die durch die Widerstände R 48, 49 und R 50, 51 symmetriert sind. Bei Zuführung äußerer Ablenkspannungen werden die Verstärkerzuleitungen samt den Symmetrierwiderständen durch die Schaltbuchsen automatisch abgeschaltet, so daß die Platteneingänge völlig frei bemessen und geschaltet werden können. Eine Helligkeitssteuerung des Gitters (z. B. Zeitmarkenmodulation) ist über die Eingangsbuchsen 4-0 möglich, deren RC-Glied durch die Schaltbuchse nur beim Anschluß einer äußeren Zuleitung eingeschaltet wird. Zur Verschiebung des Bildes in vertikaler und horizontaler Richtung zur beliebigen Einstellung der Nulllinie erhalten die Ablenkplatten über die Tandempotentiometer P 4, P 5 nullsymmetrisch regelbare Gleichspannungen von -60 bis +60 V.

Der Netzteil

Für die Erzeugung der notwendigen Heizspannungen und der für die Gleichrichtung notwendigen Wechselspannungen dient ein gemeinsamer Netztransformator NT, der fünf getrennte Heizwicklungen und eine für die Zweiweggleichrichtung notwendige Anodenspannungswicklung mit 2×350 V besitzt. Die für die Hochspannungsgleichrichtung notwendige Wechselspannung von 700 V wird in einfacher Weise dadurch gewonnen, daß zur halben Wicklung des Zweiweggleichrichterteiles noch eine Zusatzwicklung von 350 V in Serie geschaltet wird.

Als Zweiweggleichrichterröhre (12) wurde im Originalgerät aus Preisgründen die billig erhältliche EZ 4 verwendet. Für einen Nachbau wird jedoch die moderne Röhre GZ 32 empfohlen. Am Ladekondensator C 46 entsteht eine Gleichspannung von 370 V. Bei einer Gesamtstrombelastung von ca. 140 mA ergibt sich dann bei einer Siebdrossel mit 500 Ω Gleichstromwiderstand am Siebkondensator C 47 eine Gleichspannung von 300 V. Von diesem Punkt werden die Gleichspannungen für die einzelnen Verstärkerstufen über getrennte Siebglieder R 62 bis 65 und C 48 bis 51 abgenommen und an die Schaltungspunkte a bis e geführt. Am Ladekondensator C 46 wird außerdem die überlagerte Wechselspannung als Synchronisierspannung für Netzsynchrosierung abgegriffen und über den Trennkondensator C 52 an U 4 geführt.

Als Hochspannungsgleichrichterröhre (11) wird die Spezialtype 1876 verwendet, die am Ladekondensator des Hochspannungsteiles C 45 eine Gleichspannung von 930 V erzeugt. Der positive Pol dieser Spannung liegt wie üblich an Masse. Nach dem RC-Siebglied R 61, C 44 ergibt sich eine Gleichspannung von 750 V, an der der aus den Widerständen R 61 P 7, R 52, P 8, R 53 und R 55 gebildete Spannungsteiler liegt, an dem die Teilspannungen für die einzelnen Elektroden der Elektronenstrahlröhre abgegriffen werden. In Verbindung mit den aus den Widerständen R 56, 57 und 65 gebildeten Spannungsteiler, der an der entgegengesetzt gepolten Gleichspannung von 300 V liegt ergibt sich der für die Bildverschiebung notwendige künstliche Nullpunkt.

Aufbau

Für den mechanischen Aufbau des Oszillografen wurde eine möglichst einfach herzustellende Konstruktion angestrebt, die eine übersichtliche, leicht zugängliche Anordnung aller Einzelteile erlaubt und durch räumliche Trennung der einzelnen Baustufen die notwendige Abschirmung und Entkopplung ergibt. Die Fotos Bild 2 bis 5²⁾ zeigen das Originalgerät von außen mit der Frontplatte und vermitteln einen Einblick in den inneren Aufbau von verschiedenen Seiten. Die Grundkonstruktion des Chassisaufbaues zeigt Bild 6. An der Rückseite der senkrecht stehenden Frontplatte wird eine waagrechte Grundplatte angeschraubt, die durch zwei unterhalb angeordnete Längsträger den Chassisaufbau ergibt. Diese Längsträger sind einerseits mit der Frontplatte verschraubt und der ganze Aufbau erhält durch einen am hinteren unteren Ende zwischen den Längsträgern eingesetzten Quersteg die notwendige Stabilität. Auf die Grundplatte wird ein Querträger aufgeschraubt, in dem die Fassung für die Elektronenstrahlröhre verdrehbar montiert wird. Die Röhre befindet sich in einer Abschirmhülle aus Eisenblech, die zwischen Frontplatte und Querträger eingesetzt wird und dadurch die Lage des Querträgers festlegt. Auf den Seitenflächen des Querträgers sind die Eingangsbuchsen 4 bis 8 montiert, die durch entsprechende Löcher in den Seitenwänden des Gehäuses von außen zugänglich sind. Dieser Gestellaufbau wird in das kastenförmig ausgebildete Gehäuse eingeschoben, das durch den Paßrahmen der Frontplatte gehalten wird und nur durch zwei Schrauben am Quersteg mit dem Chassis verschraubt zu werden braucht.

Im Raum A befindet sich die durch die Hülle noch besonders abgeschirmte Elektronenstrahlröhre und auf der Oberseite der Grundplatte sind die Röhren der Ablenkverstärker, die Gleichrichterröhren, der Stabilisator sowie Elektrolytkondensatoren, Siebdrossel und Heiztransformator montiert. Im Raum B sind die Schaltelemente des Meßverstärkers auf einer Isolierplatte an der Außenseite des Längsträgers angeordnet, während sich im Raum C in gleicher Weise die Schaltelemente des Horizontalverstärkers befinden. Die Schaltelemente des Kippgenerators sind zusammen mit den nach unten montierten Röhren des Kipptelles in dem aus Grundplatte und Längsträgern gebildeten Raum D untergebracht, in dessen hinteren Teil auch der Netztransformator zwischen Quersteg und Grundplatte montiert ist. An der Frontplatte sind die Umschalter und Potentiometer in sinngemäßer Anordnung montiert, so daß sich in Verbindung mit zweckentsprechender Anordnung der Röhren die kürzesten Leitungsführungen ergeben.

Als Material für Chassis und Gehäuse wurde wegen der magnetischen Abschirmwirkung 1,5 mm starkes Eisenblech verwendet, das mit einem Kadmiumpulver versehen wurde, um die Rostschutzsicherheit bei guter Kontaktgabe zu erreichen. Gehäuse und Frontplatte erhielten außen einen Spritzlacküberzug. Maßskizze und Bohrplan für die Frontplatte, sowie die Anordnung der Schalter, Regler und Buchsen zeigt Bild 7. Die auf der Frontplatte vorne aufgesetzte Deckplatte besteht aus schwarz eloxiertem Aluminium; sie wird mit entsprechender Gravierung versehen. Bild 8 gibt alle notwendigen Einzelheiten für die Grundplatte und in gleicher Weise Bild 9 für die beiden Längsträger und Bild 10 für den Querträger.

Die Maßskizzen für Isolierplatten Bild 11 enthalten auch Montagehinweise für die auf diesen Platten zu montierenden Schaltelemente. Die Stellen, an denen diese mit MP 1 bis MP 8 bezeichneten Platten am Chassis montiert werden sollen, sind in den Maßzeichnungen Bild 7 bis 10 angegeben. Mit Rücksicht auf die etwas unterschiedlichen Abmessungen der bei einem Nachbau verwendeten

Einzelteile empfiehlt es sich, die notwendigen Abmessungen der Isolierplatten vorher durch Auflegen der Teile auf eine Papierschablone zu kontrollieren, bzw. die Abmessungen der Platten entsprechend zu korrigieren. Das gleiche gilt auch für die Bohrlöcher der Potentiometer, Schalter, Fassungen usw. und für die Größe der Ausschnitte. Im Quersteg (Bild 12) werden für die Gehäuseschrauben Nietmutter eingesetzt.

Der Längsschnitt durch das Gehäuse (Bild 13) zeigt die Verbindung zwischen Chassisstell und Gehäuse. An den Seitenwänden des Gehäuses sind Lüftungslöcher bzw. wie im Originalgerät herausgepreßte Lüftungsrillen vorzusehen und der Gehäuseboden ist ebenfalls mit einer ausreichenden Zahl von Lüftungslöchern zu versehen, um einen unzulässigen Temperaturanstieg im Innern des Gehäuses zu vermeiden. An die Schirmöffnung der Frontplatte wird ein Abdecktubus aufgesetzt, dessen Konstruktion und Abmessungen aus Bild 13 zu entnehmen sind.

Bei der Montage der Transformatoren und der Drosselspule ist darauf zu achten, daß deren Eisenkerne vom Eisenblech des Chassis magnetisch isoliert werden müssen, um eine magnetische Verkopplung durch die Streufelder zu vermeiden. Aus diesem Grunde werden die Kerne nicht direkt auf der Grundplatte bzw. auf dem Quersteg montiert, sondern durch Winkelschienen aus nichtmagnetischem Material (Messing oder Aluminium) befestigt. Bild 14 zeigt die Montage des Netztransformators im Raum D (vgl. Bild 6).

Die Spezialkonstruktion des Heiztransformators HT ist aus Bild 15 ersichtlich. Zwischen Primär- und Sekundärwicklung wird ein Abschirmmantel aus Kupferblech eingelegt, der durch einen Querschlitzz unterbrochen sein muß, weil er sonst eine Kurzschlußwindung bildet. Die Sekundärwicklung wird durch zwischengelegte Distanzstäbchen in größerer Entfernung von der Primärwicklung gehalten. Die Wickeldaten dieses Trafos sind folgende: Mantelkern mit Eisenquerschnitt ca. 4 cm², prim. 63 Wdg., sek. 72 Wdg., 0,6 mm CuL.

Für den Netztransformator NT muß bei einer Nennleistung von 180 VA ein Mantelkern mit 18 cm² Querschnitt verwendet werden (z. B. M 102/52). Auf die notwendige Isolationsicherheit der hochspannungsführenden Wicklungen ist besonders zu achten.

Einstellung und Abgleich

Bei der Verdrahtung sind vor allem unnötige Schaltungskapazitäten in den Breitbandstufen und im Kippgenerator zu vermeiden. Aus diesem Grund müssen die heißen Leitungen möglichst kurz gehalten und in entsprechendem Abstand vom Chassis geführt werden. Abschirmungen sollen aus dem gleichen Grunde vermieden werden. Um störende Verkopplungen zu verhindern ist Einpunktneutralisierung der Breitbandstufen notwendig.

Nach erfolgter Verdrahtung werden zunächst die Gleichspannungen kontrolliert und hierauf die Arbeitspunkteinstellung der Röhren überprüft und erforderlichenfalls korrigiert. Bei diesen Arbeiten ist besonders auf die im Hochspannungsteil vorhandene Berührungsfahr zu achten.

Der Frequenzabgleich der Breitbandstufen ist eine Arbeit, die unbedingt entsprechende Hilfsgeräte verlangt und ein ziemliches Maß an Erfahrung und Geduld erfordert. Es ist sehr nützlich, sich vor dem Abgleichen mit den theoretischen Grundlagen der L-Kompensation ausführlicher vertraut zu machen um die auftretenden Effekte richtig deuten und geeignete Maßnahmen sinnvoll durchführen zu können.

Der Frequenzabgleich erfolgt zunächst in den einzelnen Stufen. Hierbei wird die dem Gitter von einem frequenzgezeichneten Generator zugeführte Eingangsspannung durch ein Richtverstärker-Röhrenvoltmeter beobachtet und über den Frequenzbereich konstant ge-

¹⁾ S. Schaltbild in FUNKSCHAU 1953, Heft 23, Seite 463

²⁾ S. FUNKSCHAU 1953, Heft 23, Seite 463

Konstruktionsseiten

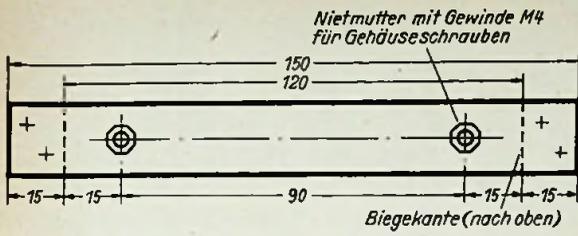


Bild 12. Quersteg (Eisenblech 1,5 mm)

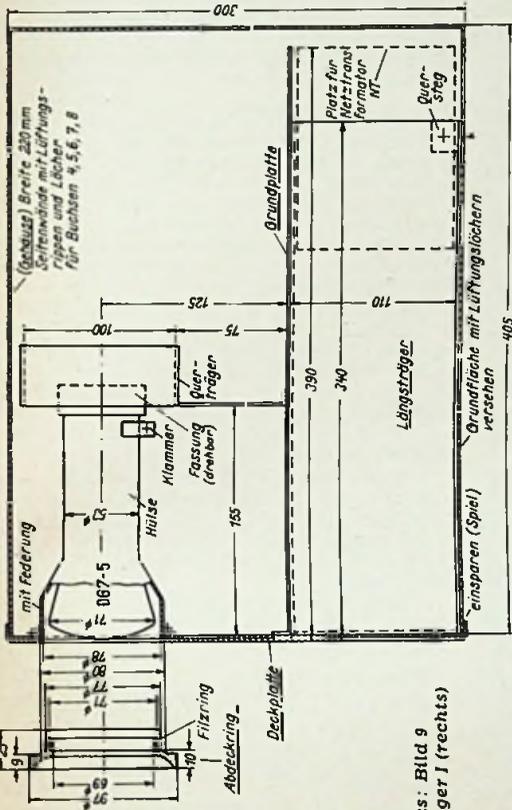
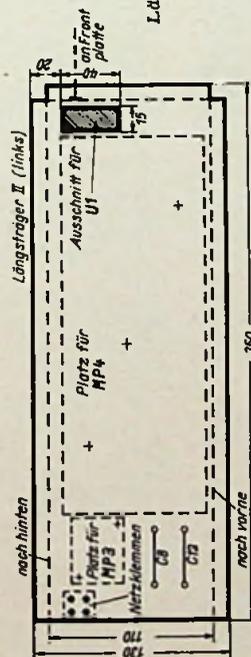
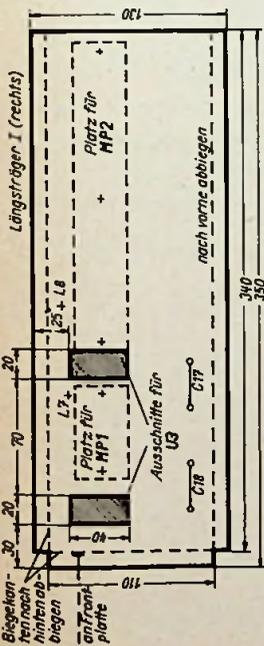


Bild 13. Gehäuse (Längsschnitt) mit eingeschobenem Chassis (Eisenblech 1,5 mm), außen schwarzer Runzellack



Links: Bild 9
Längsträger I (rechts)

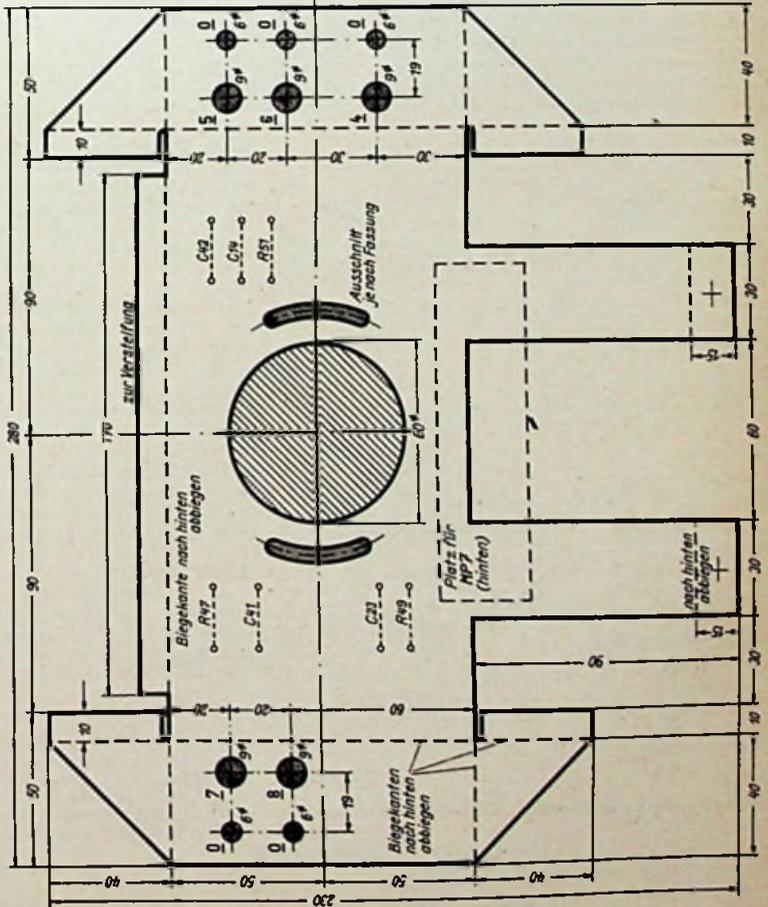


Bild 10. Querträger (Eisenblech 1,5 mm mit Kadtmüberzug) von der Frontplatte aus gesehen

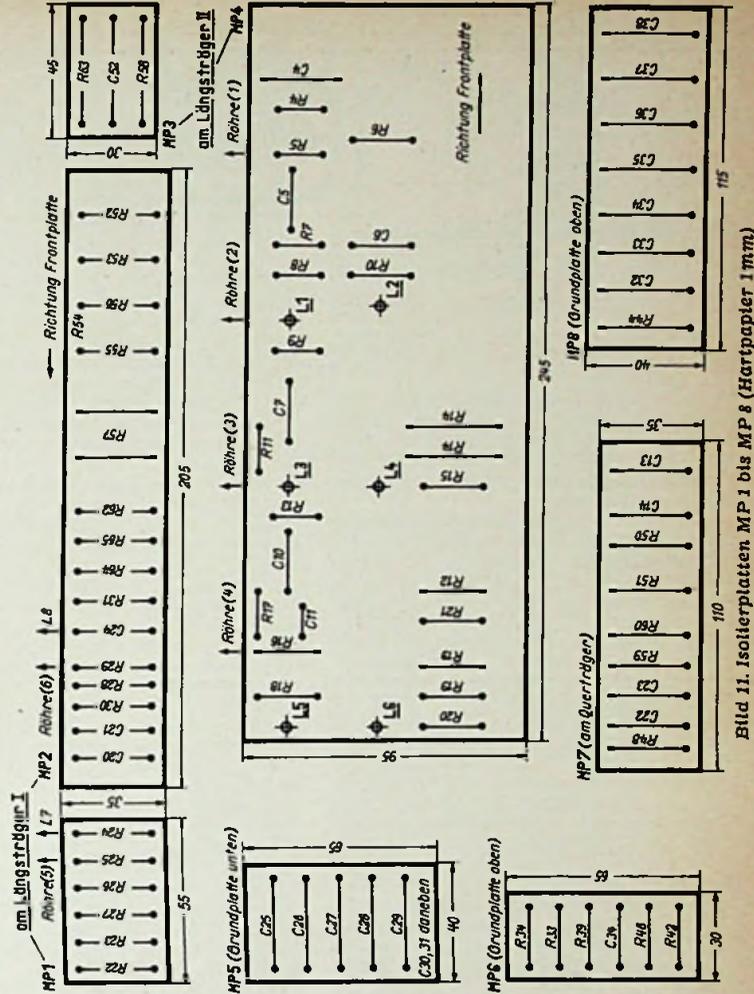


Bild 11. Isolierplatten MP 1 bis MP 8 (Hartpapier 1 mm)

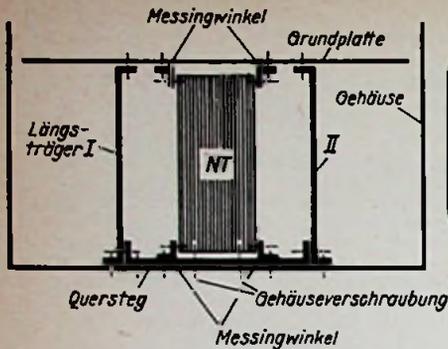


Bild 14. Magnetische Isolierung des Netztransformators vom Chassis durch Messingschienen

halten. Die Ausgangsspannung wird mit einem Diodenvoltmeter beobachtet und durch Vorabgleich der Dämpfungswiderstände R 9, R 13 und eventuell notwendige Korrektur der Spulen eine möglichst breite und lineare Frequenzkurve angestrebt.

Hierauf wird die Gesamtkurve der Stufen 1 bis 3 bei abgeschalteter PU-Stufe (4) und stillgelegtem Kippteil (Buchsenpaar 7-0 kurzgeschlossen, Umschalter U 2 in Stellung 3, Horizontal-Amplitudenregler in Nullstellung) durch Messung der Vertikalablenkung am Schirm mit Hilfe von Millimeterpapier über den ganzen Frequenzbereich aufgenommen und falls notwendig durch Nachgleichen der Entzerrungsglieder korrigiert.

Der Höhenabgleich erfolgt mit Hilfe der Spulen L 1, L 3, und L 5 bei ca. 3,5 MHz bzw. mit Hilfe der Spulen L 2, L 4 und L 6 bei ca. 5,5 MHz. Der Tiefenabfall kann eventuell noch durch Überprüfung des Winkels mit Netzfrequenz erfolgen, wobei die Netzspannung (ca. 100 V) direkt an eine Zeitablenkplatte und gleichzeitig an den Eingang des betreffenden Verstärkers geführt wird. Bei vernachlässigbarer Phasenverschiebung entsteht dann am Schirm ein schräger Strich, während eine Phasenverschiebung zu einer mehr oder weniger starken Ellipsenbildung führt.

Der Abgleich des Eingangsspannungstellers erfolgt zunächst durch genaue Einstellung der Widerstände R 1 bis R 3 auf dekadische Teilung bei tiefen Frequenzen. Bei höheren Frequenzen werden dann die Kapazitäten C 1 bis C 3 so abgeglichen, daß der Spannungsteiler frequenzunabhängig wird.

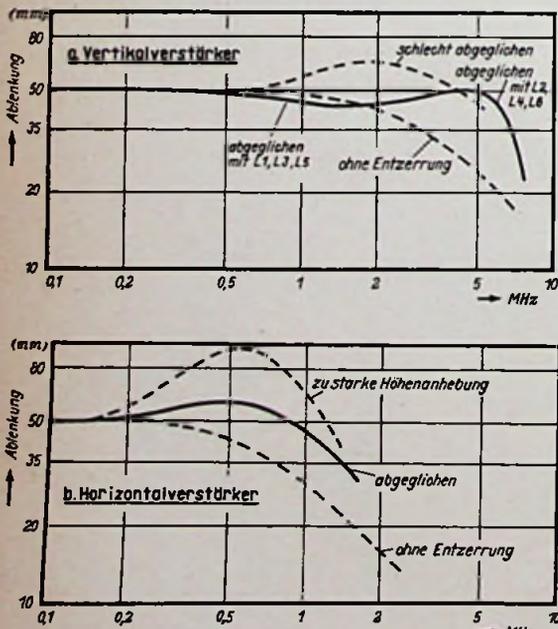


Bild 16. Frequenzkurven der Meßverstärker

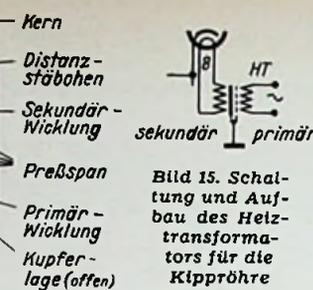


Bild 15. Schaltung und Aufbau des Heiztransformators für die Kippöhre

Durch Zuschalten der PU-Stufe (4) erfolgt dann die Symmetrierung der Ausgangsspannung durch Einstellung des Spannungstellers R 16/17, der so abgeglichen werden muß, daß sich die Ablenkung am Schirm beim Zuschalten dieser Stufe genau auf das Doppelte erhöht. Der Frequenzabgleich dieser Stufe erfolgt dadurch, daß man dieses Verfahren bei verschiedenen Frequenzen durchführt, wobei das Verhältnis 1 : 2 über den ganzen Bereich erhalten bleiben muß und durch Einstellung von C 11 korrigiert wird. Der Abgleich des Horizontalverstärkers (Verstärkerstufe 5 und PU-Stufe 6) geht sinngemäß in gleicher Weise vor sich und erfolgt mit Hilfe der Spulen L 7, L 8 bzw. falls erforderlich durch die Widerstände R 24, 24a und die Kapazitäten C 19, 24. Die PU-Stufe wird ebenso wie die Stufe 4 durch den Spannungsteller R 30/28 symmetriert und durch die Kapazität C 21 auf Frequenzlinearität abgeglichen.

Die im Originalgerät erzielten Frequenzkurven zeigt Bild 16. In dieses Bild ist auch jene Kurve gestrichelt eingezeichnet, die sich ohne L-Kompensation ergeben würde bzw. eine Kurve, die sich bei zu geringer Dämpfung ergibt.

Sehr zweckmäßig ist eine Kontrolle des Frequenzganges mit Hilfe eines Rechteckgenerators. Hierbei kann eventuell ein weiterer Feinabgleich erfolgen. Der Rechteckgenerator muß ein möglichst sauberes Rechteck liefern. Beim Anschluß ist darauf zu achten, daß durch das Eingangskabel keine Beeinträchtigung des Frequenzganges entsteht. Wie Bild 17 zeigt wirkt sich ein Tiefenabfall durch Abschleifung (b), ein Höhenabfall durch Abschleifung der linken Kante (c) aus, während ein Überschwingen (d) auf zu starke Höhenanhebung durch die Kompensationsglieder zurückzuführen ist. Auf die richtige Polung der Plattenanschlüsse ist dabei zu achten (Bildzeichnung von links nach rechts).

Die Empfindlichkeit der Ablenkplatten der Elektronenstrahlröhre kann mit Netzspannung oder mit einer einem Schwebungssummen entnommenen Spannung niedriger Frequenz gemessen bzw. kontrolliert werden. Bei Kurzschluß einer Platte legt man direkt an die zweite Platte die Meßspannung und stellt auf einen Wert u ein, der eine bestimmte Ablenkung z. B. 50 mm ergibt. Die Ablenkempfindlichkeit errechnet dann zu e (mm/V) = $50/2 \cdot 1,4$ u.

Die Ausgangsspannung des Klippgenerators wird durch Messung der Horizontalablenkung am Schirm in den einzelnen Frequenzbereichen kontrolliert. Die an Buchse 3 auftretende Klippspannung ist dabei halb so groß wie die durch die PU-Stufe verdoppelte Spannung an den Ablenkplatten.

Im Originalgerät wurden in den einzelnen Bereichen folgende Spitzenwerte der Ausgangsspannung des Klippgenerators gemessen:

!) Beim Potentiometer P 7 und dem angebaute Schalter ist auf ausreichende Prüfspannung und gute Isolierung gegen Chassis besonders gut zu achten.

Bild 17. Prüfung des Oszillografen mit Rechteckimpulsen

Stellung des Reglers P 4

Bereich (U 3)	tief	hoch
10 ... 70 Hz	150 V	125 V
40 ... 500 Hz	125 V	110 V
250 ... 1700 Hz	150 V	120 V
1,2 ... 9 kHz	135 V	120 V
7 ... 70 kHz	135 V	110 V
25 ... 150 kHz	105 V	60 V
120 ... 550 kHz	105 V	45 V

Durch das Potentiometer P 6 ist eine Amplitudenregelung im Verhältnis 1 : 7 möglich.

Konstruktion: N. Schmidt (Laboratorium der Österreichischen Radioschau, Wien)

Beschreibung und Zeichnungsentwürfe: L. Rathelder

Literatur: (1) Bartels: Grundlagen der Verstärkertechnik, (2) Kerkhof-Werner: Fernsehen, Phillips-Bibliothek

Einzelteilliste für KO 3

Röhren: 5 x EF 42, 3 x EL 41, 1 x EL 42, 1 x GZ 32 (oder GZ bzw. GZ 34), 1 x 1876, 1 x 150 Cl, 1 x DG 7-5 (oder DG 7-3)

Fassungen: 9 x Rimlock (Keramik), 2 x Außenkontakt, 1 x Octal für GZ 32 (oder Außenkontakt für EZ 4), eine Fassung für die Katodenstrahlröhre, eine Abschirmhülle für die Katodenstrahlröhre.

5 Schaltbuchsen, 11 Normalbuchsen 4 mm
1 Netztransf. NT, prim. 2 x 110 V, sek. 2 x 350 V/140 mA, 1 x 350 V/5 mA, 6,3 V/3,5 A, 5 V/2 A für GZ 32 (oder 6,3 V/1 A für EZ 4), 6,3 V/0,5 A und 6,3 V/1 A (mit Hochspannungsisolation).

1 Heiztransf. HT, 6,3 V/6,3 V/1 A, kapazitätsarm (s. Text)

1 Siebdrossel DR max. 500 Ω /140 mA

Schalter: 1 Umschalter U 1, 3 Stellungen, einpolig (Keramik); 1 Umschalter U 2, 3 Stellungen, 4-polig; 1 Umschalter U 3, 7 Stellungen, 2-polig; 1 Umschalter U 4, 4 Stellungen, 2-polig.

8 Eisenkerne zur Selbstanfertigung der Spulen L 1 bis L 8 (s. Text)

1 Lämpchen L 6,3 V/0,2 A

Widerstände:

$\frac{1}{4}$ Watt: 1 x 50 Ω , 1 x 1,2 k Ω , 2 x 3 k Ω , 1 x 3,5 k Ω , 1 x 4 k Ω , 1 x 7,5 k Ω , 3 x 10 k Ω , 1 x 27 k Ω , 1 x 30 k Ω , 2 x 50 k Ω , 3 x 100 k Ω , 2 x 200 k Ω , 1 x 270 k Ω , 2 x 500 k Ω , 4 x 1 M Ω , 1 x 2 M Ω .

$\frac{1}{2}$ Watt: 1 x 50 Ω , 1 x 120 Ω , 3 x 10 k Ω , 3 x 50 k Ω , 4 x 100 k Ω , 3 x 200 k Ω , 1 x 2 M Ω .

1 Watt: 1 x 80 Ω , 1 x 180 Ω , 1 x 300 Ω , 2 x 2 k Ω , 1 x 10 k Ω , 12 k Ω , 20 k Ω , 30 k Ω , 2 x 50 k Ω , 1 x 1 M Ω , 4 x 2 M Ω .

4 Watt: 2 x 1,5 k Ω , 2 x 2 k Ω , je 1 x 4 k Ω , 5 k Ω , 10 k Ω .

Die Widerstände R 1, 2, 3, 9, 13, 17, 18, 24, 25, 28, sind beim Abgleich des Gerätes auf den notwendigen Wert einzustellen.

Kondensatoren:

Keramik: (Trimmer oder abgleichbare Kapazitäten): 1 x 2,5 pF, 1 x 10 pF, 2 x 30 pF, 1 x 150 pF.

Glimermer: je 1 x 100 pF, 120 pF, 150 pF, 500 pF.

Papier: 500 V Betriebsspannung: 1 x 20 nF, 1 x 0,2 μ F.

1000 V Betriebsspannung: je 1 x 1 nF, 2 nF, 5 nF, 2 x 10 nF, 1 x 20 nF, 1 x 25 nF, 2 x 50 nF, 1 x 0,2 μ F.

Bosch-MP-Kondensatoren: 250 V Betriebsspannung (Umhüllung entfernt, s. Text): 1 x 125 nF, 4 x 0,2 μ F, 1 x 0,25 μ F, 4 x 0,5 μ F, 1 x 0,75 μ F, 2 x 1 μ F.

Becherkondensatoren 2000 V: 2 x 0,5 μ F.

Elektrolytkondensatoren: 1 x 100 μ F/6 V, 1 x 100 μ F/12 V, 1 x 8 μ F/350 V, 2 x 16 μ F/385 V, 1 x 32 μ F/385 V, 2 x 40 μ F/385 V, 1 x 32 μ F/500 V.

Potentiometer (sämtlich linear):

Einfachpot.: 1 k Ω (P 4), 2,5 k Ω (P 1), 25 k Ω mit Schalt. (P 7), 50 k Ω (P 6), 2 x 100 k Ω (P 5, P 8).

Doppelpot.: 10 k Ω + 500 k Ω (P 2, 3).

Tandempot.: 2 x 1 + 1 M Ω (P 9, P 10).

Fernsehtechnik ohne Ballast

Eine Aufsatzreihe zur Einführung in die Fernsehtechnik, 25. Folge

Unsere Aufsatzreihe wird heute mit der Besprechung von zwei ausführlichen Schaltbildern von Zeilenendstufen und mit einer zusammenfassenden Betrachtung über Gesamtschaltbilder von Fernsehempfängern beendet.

Bild 140. Zeilenendstufe mit PY 81 u. EY 51

Alle Röhren einer Zeilenendstufe müssen besonders spannungsfest ausgeführt sein. An der Anode der Endröhre entstehen die hohen Rücklaufspannungsspitzen bis zu 4 kV. Man hat für diesen Zweck die Type PL 81 geschaffen. Bei ihr ist die Anode oben am Kolben herausgeführt, um Überschlüge zu den anderen Röhrenkontakten zu verhindern.

Als Schalterdioden stehen die Typen PY 81 und PY 83 zur Verfügung. Im Betrieb erhält die Katode gleichfalls Spannungen bis zu 4 kV. Der Heizfaden wird aber zur Vereinfachung in den allgemeinen Heizkreis gelegt. Diese Röhrentypen müssen daher Spannungen bis zu 4000 V zwischen Heizfaden und Katode vertragen. Bei einer älteren Ausführung, der Röhre PY 80, war dies noch nicht der Fall. Der Heizfaden dieser Röhre mußte daher durch besondere Hilfswicklungen auf dem Ausgangsübertrager dem Potential der Katode genähert werden.

In der vollständigen Schaltung einer Zeilenendstufe erkennen wir außer dem Grundprinzip von Bild 139 noch eine Reihe von weiteren Einzelheiten.

Bei der Zeilenablenkung kann die Zeilenamplitude, also die Bildbreite, nicht in einer Vorstufe eingestellt werden, weil der Sägezahnstrom erst im Anodenkreis der Endröhre gebildet wird. Um die Bildbreite einzustellen, muß man unmittelbar die Amplitude des Ablenkstromes ändern. Das erfolgt hier durch eine veränderliche Induktivität z. B. in Reihe mit den Ablenkspulen. Sie wirkt als Vorwiderstand, so daß damit die Größe des Sägezahnstromes und damit die Bildbreite geregelt wird.

Aus einer Sonderwicklung des Ausgangstransformators wird eine Vergleichsspannung für die Phasensynchronisierung nach Bild 129 oder 132 entnommen.

Die überhöhte Spannung von 500 V aus der Spardiodenschaltung wird als Schirmgitterspannung für die Bildröhre verwendet. Außerdem wird mit Hilfe des 3-MΩ-Potentiometers eine regelbare Teilspannung hiervon abgegriffen. Sie führt zum Gitter 3 der mit statischer Fokussierung arbeitenden Bildröhre und dient zur Schärfeneinstellung (vgl. Bild 23).

Bild 141. Zeilenendstufe mit PY 83 u. DY 80

Die richtige Bemessung des Zeilenausgangsübertragers und der Bildspulen erfordert viel Erfahrung. Deshalb werden

von den Bildröhrenfabriken meist fertige Ablenkaggregate zu den Bildröhren geliefert. Der Zeilenablenktransformator ist wegen der hohen Frequenz nicht aus Eisenblech, sondern mit einem Ferritkern aufgebaut. Die Breite des Bildes, also die Zeilenamplitude, wird hier mit einem besonderen Regler an der Anode der Röhre PL 80 eingestellt. Er besteht aus zwei Spulen, deren Induktivitäten gegenseitig verändert werden, so daß der Anodenanschluß elektrisch zwischen den Anzapfungen 8 und 10 hin- und hergeschoben wird.

Die Spannung an C1 beträgt 315 V. Dies ergibt zusammen mit der Betriebsspannung etwa 540 V für das Schirmgitter der Bildröhre.

Der Stromanstieg in den Zeilenablenkspulen muß ebenso wie bei der Bildablenkung korrigiert werden, um eine gleichmäßige Bewegung auf dem Bildschirm zu erzielen. Hierzu dienen die Kondensatoren C 2 bis C 4 sowie die regelbare Selbstinduktion ZL. Über den Anschluß 4 des Ausgangsübertragers wird eine gegenphasige Spannung abgegriffen. Mit Hilfe des Linearitätsreglers ZL läßt sich der gewünschte Zeilenverlauf einstellen. In der Praxis erfolgt dies mit einem Balkengenerator mit senkrechten Balken. Der Regler ist so einzustellen, daß die Balken gleichen Abstand voneinander haben.

Die getrennte Wicklung mit den Anschlüssen 1, 2 und 3 dient verschiedenen Zwecken. Zwischen 1 und 2 kann ein negativer Impuls entnommen werden. Er wird dem Gitter der PL 81 überlagert, damit die Röhre während des Rücklaufes sicher gesperrt wird. Ferner kann man diese negativen Impulse dem Steuergitter oder Schirmgitter der Bildröhre aufmodulieren. Sie unterdrücken dann mit Sicherheit den Zeilenrücklauf auf dem Bildschirm. Den gleichen Zweck erreicht man, wenn man positive Impulse vom Anschluß 3 entnimmt und an die Katode der Bildröhre führt. Außerdem können dieser Hilfswicklung Vergleichsspannungen für Synchronierschaltungen nach Bild 129 oder 132 entnommen werden.

Zusammenfassung

Anders als bei der Entwicklung der Rundfunkgeräte während der letzten dreißig Jahre wird dem Werkstattmann und dem Amateur im Fernsehempfänger von vornherein ein ziemlich ausgereiftes Gerät vorgestellt, dessen verwickelte Schaltungstechnik vielfach denjenigen abschreckt, der allmählich vom Einkreisempfänger bis zum FM-Superhet in die Rundfunkempfängertechnik eingeführt

wurde. In der heute zu Ende gehenden Aufsatzreihe ist deshalb eine möglichst feine Unterteilung in Einzelstufen vorgenommen worden, um das Verständnis zu erleichtern. Wer den Zweck und die Wirkungsweise dieser Einzelstufen beherrschen lernt, wird auch bald das sinnvolle Zusammenarbeiten in der Gesamtschaltung verstehen.

Nun sind aber Fernsehempfänger-Schaltbilder stets als Ganzes dargestellt. Deswegen werden einige Richtlinien willkommen sein, um eine Gesamtschaltung aufgliedern und besser überblicken zu können. Wir gehen dabei von drei Festpunkten aus: Antenneneingang, Bildröhre und Lautsprecher.

Bildteil

Zwischen Antenneneingang und Katode bzw. Steuergitter der Bildröhre muß die eigentliche Empfangsschaltung liegen, im Prinzip ein Überlagerungsempfänger, wie wir ihn seit Jahren vom AM-Super kennen. Diese Schaltung besteht aus: Hf-Vorstufe, Oszillator, Mischstufe, Zf-Verstärker, Signalgleichrichter und Endstufe.

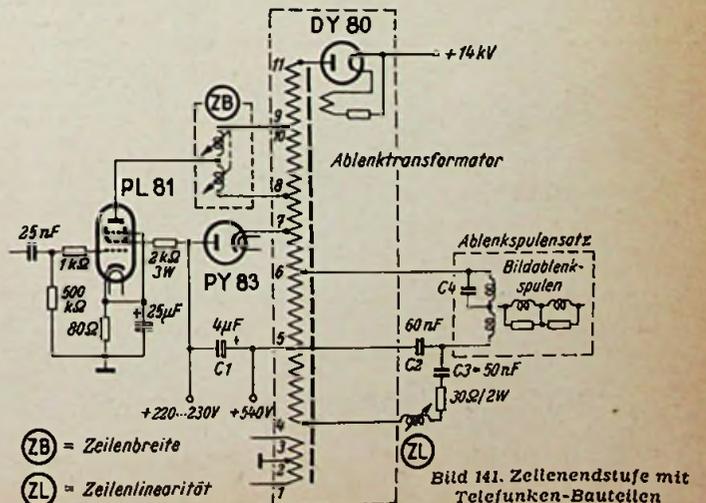
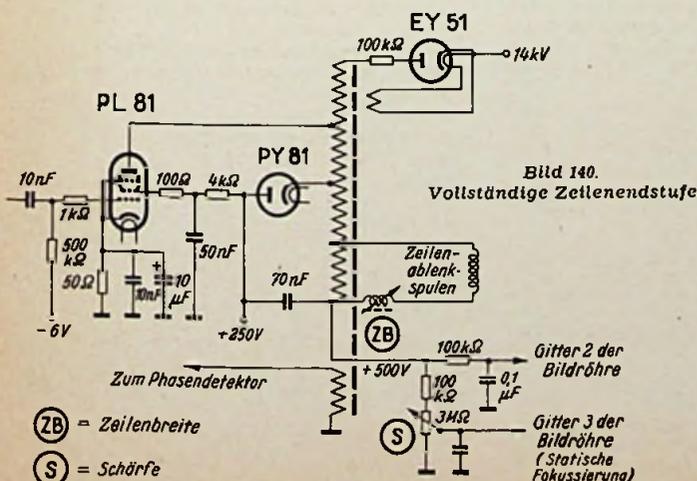
Hf-Vorstufe, Oszillator und Mischstufe bilden eine Einheit, den Kanalschalter. Er ist im Schaltbild meist von gestrichelten Linien als Zeichen für eine besondere Abschirmhaube umgeben. Innerhalb dieser Einheit sind die einzelnen Funktionen an folgenden Merkmalen zu erkennen:

Die Hf-Vorstufe besitzt umschaltbare Spulensätze für die einzelnen Kanäle im Gitter- und Anodenkreis. Als Röhre wird vorwiegend eine Doppeltriode in Cascade-Schaltung verwendet.

Die Mischröhre enthält einen umschaltbaren Gitterkreis (gekoppelt mit dem Anodenkreis der Vorstufe) und einen festabgestimmten Anodenkreis für die Zwischenfrequenz.

Der Oszillator besitzt einen umschaltbaren Schwingkreis. Nur dieser Kreis enthält einen stetig veränderlichen Drehkondensator zur Feinabstimmung.

Auf den Anodenkreis der Mischröhre folgt der Bild-Zf-Verstärker, äußerlich kenntlich am gleichförmigen Aufbau von drei oder vier Pentodenstufen mit festeingestellten Schwingkreisen. Am letzten Zf-Kreis liegt dann der Bildsignal-Gleichrichter, eine Röhren- oder eine Germaniumdiode. Kennzeichnend für diesen Gleichrichter ist der niedrige Arbeitswiderstand von nur 2 bis 3 kΩ. Andere Dioden besitzen meist höhere Ableitwiderstände und dienen zur Kontrastregelung oder zur Schwarzsteuerung. Die Bild-NF-Spannung an dem niederohmigen Diodenwiderstand wird stets dem Steuergitter einer Verstärkerröhre zugeführt, entweder einer Vorröhre, z. B. der EF 80, oder unmittelbar der Endröhre, z. B. der PL 83. Einige Spulen zum Anheben der hohen Frequenzen dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, daß wir uns hier bereits im Bild-, NF"-Teil befinden, denn von der Anode der Endröhre führt eindeutig eine Leitung zur Katode oder zum Gitter 1 der Bildröhre.



Damit liegt der Weg des Fernsehsignals fest, und bei der Fehlersuche, z. B. mit dem Oszillografen, können diese Stufen auf das charakteristische Bild der sich ständig ändernden Zeilenmodulation hin abgetastet werden.

Tonteil

Der Tonteil wird am besten rückwärts vom Lautsprecher aus verfolgt. Hier liegen ganz bekannte Verhältnisse vor. Von hinten nach vorn folgen aufeinander: Endröhre — Nf-Vorröhre — Ratiometektor (bei manchen Geräten Phasenwinkel-Demodulator mit einer Röhre EQ 80) — dann eine oder zwei Zf-Stufen außerhalb des bereits betrachteten Bild-Zf-Kanals.

Nun ist darauf zu achten, woher die Zuführung zum Gitterkreis dieser ersten selbständigen Zf-Röhre des Tonteils kommt. Zweigt die Zuführung hinter der Bildgleichrichterdiode ab, dann arbeitet das Gerät mit Differenztonverfahren. Kommt die Zuführung aber unmittelbar aus dem Bild-Zf-Teil (meist zwischen der zweiten und dritten Zf-Röhre), dann liegt ein Paralleltonempfänger vor.

Die Fehlersuche im Tonteil entspricht der in einem normalen UKW-Super. Hierzu würde sich also ein Signalverfolger am besten bewähren.

Amplitudensieb

Von der Anode der Bild-Nf-Endröhre führt stets eine Leitung über RC-Schalt-elemente zum Gitter einer weiteren Röhre. Diese wirkt als Amplitudensieb für die Synchronisierimpulse und ist meist an einer Audionkombination vor dem Gitter zu erkennen. Vielfach wird hier eine Doppelröhre, z. B. die ECC 82, oder eine ECL 80 verwendet. Das zweite System dient dann dazu, um die andere Seite der Impulse zu beschneiden.

Zeilenablenkteil

Da oft recht schwer zu erkennen ist, wo hinter dem Amplitudensieb die Verzweigung in Raster- und Zeilenimpulse vorgenommen wird, verfolgt man die Schaltung des Zeilenablenkteils am besten ebenfalls von rückwärts aus. Der Übertrager, an den zwei Dioden angeschlossen sind, ist stets der Zeilenausgangs-Übertrager. Die Bestätigung hierfür geben die Typenbezeichnungen dieser Dioden. Sie enthalten fast immer ein „Y“, z. B. DY, EY oder PY.

Dieser Ausgangsübertrager liegt im Anodenkreis eines Endröhrensystems. Die Stufe davor ist der Zeilensperrschwinger, kenntlich an einem rückgekoppelten Schwingkreis. Von hier nach vorn zu dem schon identifizierten Amplitudensieb weitgehend muß man die Zeilensynchroni-

sier-Schaltung erfassen. Dieser Teil wird dem Anfänger zunächst die größten Schwierigkeiten machen. Hier hilft nur ausdauerndes Studium der verschiedenen Veröffentlichungen über Zeilensynchronisier-Schaltungen und das systematische Lesen von Schaltbildern.

Rasterablenkteil

Der zweite, einfachere aufgebaute Übertrager im Anodenkreis eines Endröhrensystems (FL 82 oder ECL 80) bleibt nun nur noch für Rasterablenkteil übrig. Wieder rückwärtsgehend muß man hier auf den Rastergenerator (Sperrschwinger oder Multivibrator) treffen, der meist über ein mehrteiliges RC-Glied vom Amplitudensieb her synchronisiert wird. Hiermit ergibt sich dann eindeutig die Ausgangsstufe des Amplitudensiebes, denn hier führen die Synchronisierleitungen für Zeilen- und Rasterablenkteil zusammen.

Nach diesen Gesichtspunkten läßt sich bei Fleiß und Übung jedes Fernsehempfänger-Schaltbild analysieren. Sehr erleichtert würde das Verständnis, wenn die Industrie beim Zeichnen der Schaltbilder nicht nur den gut ausgebildeten Labor-Ingenieur, sondern auch den Werkstatt-Techniker berücksichtigen würde. Er kann sich viel leichter in die Schaltung einarbeiten, wenn folgende Punkte beachtet werden:

1.) Die einzelnen Stufen der Schaltung und vor allem die Schaltzeichen für Bedienungselemente sind mit Hinweisen auf die Wirkung zu versehen, wie: Feinabstimmung, Helligkeit, Schärfe, Rastersynchronisierung, Zeilensynchronisierung usw.

2.) Systeme von Verbundröhren sind getrennt an den Stellen der Schaltung zu zeichnen, wo sie stromlaufmäßig hingehören. Bereits die Schaltung eines einfachen Nf-Teils mit einer Röhre ECL 80 wird z. B. viel deutlicher, wenn die Systeme getrennt gezeichnet und die Koppelungselemente dazwischen angeordnet werden.

3.) An wichtigen Spannungspunkten sind vereinfachte Darstellungen der dort vorhandenen Spannungskurven für die Kontrolle mit dem Oszillografen anzubringen.

Diese Richtlinien lassen sich leicht innerhalb der Schaltbilder einer Firma durchführen. Wenn darüber hinaus noch eine allgemeine Einigung zwischen den Firmen erfolgen würde, um die verschiedenen Teile der Schaltung, wie Kanalschalter, Bildteil, Tonteil, Ablenkteil, Netzteil in etwa gleicher Anordnung zu bringen, dann wird die Arbeit des Werkstatt-Technikers wesentlich vereinfacht und erleichtert.

Ing. O. Limann

lendipolen besteht dagegen ein Fußpunkt-widerstand von ungefähr 1000 Ω. Die Antenne Fesa 600 besteht also nach Bild 2 aus acht gestreckten Dipolen und acht zugehörigen Reflektoren; damit stellt sie in der üblichen Zählweise also tatsächlich eine 16-Element-Antenne dar. Da hierbei vier Halbwellen-Dipolpaare mit je 1000 Ω parallel geschaltet sind, entsteht demnach ein Fußpunkt-widerstand von 250 Ω, der gut an das übliche 240-Ω-Kabel angepaßt ist. Die äußeren Verbindungsleitungen müssen hierbei gekreuzt sein, das Antennenkabel wird an dem Kabelanschlußstück in der Mitte der Verbindungsleitungen angeschlossen. Die elektrischen Eigenschaften und das Richtdiagramm dieser Antenne wurden bereits in der FUNKSCHAU 1953, Heft 1, S. 6, behandelt. Welche Vorteile bietet nun aber diese Anordnung?

Die Vorteile sind — neben der guten Richtwirkung und der Breitbandigkeit — vor allem konstruktiver Art. Hier werden

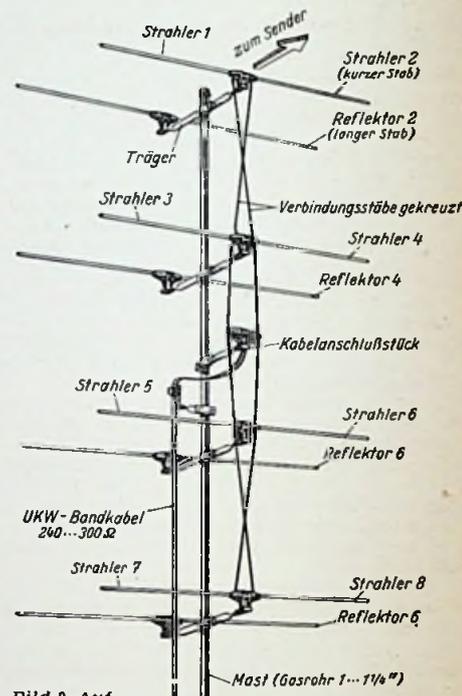


Bild 2. Aufbau der Hirschmann-Fernsehantenne Fesa 600

nämlich acht Strahlerelemente mit nur vier Isolatoren gehalten und dabei ergibt sich ein Minimum an Verbindungsleitungen! Auch für die acht Reflektoren sind nur vier Befestigungspunkte erforderlich. Die ganze Konstruktion wird also leichter und einfacher; sie ist daher weniger anfällig gegen Sturm und Korrosion.

Das Prinzip dieser Anordnung wird z. B. bei den Antennenfeldern der Richtfunk-Fernsehverbindung Berlin-Hamburg angewendet. Für den Fernseh-Teilnehmer ergibt sich aber noch ein weiterer wichtiger Vorteil. Diese Antenne ist nicht nur für Fernsehen in Band III, sondern gleichzeitig für den UKW-Rundfunkempfang im Band II geeignet. Die mittlere Wellenlänge ist ja hierbei etwa doppelt so groß wie beim Fernsehband III. Die Stabpaare der Fesa 600 wirken daher im 3-m-Band gerade als in der Mitte angeschlossene stromgespeiste Halbwelldipole. Allerdings müßten in diesem Fall korrekterweise die beiden Reflektorstäbe am Isolator kurzgeschlossen werden. Aber auch so leistet die Antenne wesentlich mehr als ein UKW-Faltdipol. Bedingung ist natürlich, daß UKW- und Fernsehsender in gleicher Richtung liegen. Dies ist aber vielfach der Fall, weil man auf den Sendetürmen die Strahler für beide Betriebsarten unterbringt. Andernfalls müßte man die Antenne drehbar ausbilden.

Auch der Kurz-, Mittel- und Langwellenempfang ist infolge der verhältnismäßig großen Ausdehnung recht gut. Man kann sie daher als ausgesprochene Allwellen-Antenne für das Fernsehen und für alle Rundfunkbereiche verwenden.

Eine 16-Element-Fernsehantenne

Betrachtet man die Abbildung einer Hirschmann-Fernsehantenne Fesa 600, so könnte man zunächst glauben, daß es sich hierbei um eine vierstöckige Antenne mit vier Strahlern und vier Reflektoren, also insgesamt acht Antennenelementen, handelt. Von der Herstellerfirma wird aber diese Form als 16-Element-Antenne bezeichnet. Wie erklärt sich diese scheinbare Unstimmigkeit?

Nun, hierzu muß man die Abmessungen der Antennenstäbe kennen. Die Länge der scheinbaren Dipolhälften beträgt nämlich nicht ein Viertel der Wellenlänge, wie in Bild 1a, sondern sie sind nach Bild 1b für die mittlere Betriebsfrequenz $\lambda/2$ lang! Das bedeutet aber, daß eigentlich zwei normale durchgehende Dipolstäbe nebeneinander in einer Flucht befestigt sind.

In der Mitte eines abgestimmten Dipols nach Bild 1a ist bekanntlich die Spannung Null und der Strom ist am größten. An seinen Enden dagegen ist der Strom Null und die Spannung ist am größten. Man nennt deshalb einen in seiner Mitte angeschlossenen Halbwelldipol stromgespeist, weil das Antennenkabel im Strombauch angeschlossen ist.

Ordnet man nach Bild 1b zwei Dipolstäbe nebeneinander an, so liegt an der

Stoßstelle ein Spannungsbauch. Schaltet man hier ein Antennenkabel an, so erhält man eine spannungsgespeiste Antennenanordnung, die also aus zwei Dipolen besteht. Ein stromgespeister Dipol besitzt einen Fußpunkt-widerstand von rund 75 Ω. Ergänzt man ihn zu einem Faltdipol, so ergeben sich 300 Ω. Zwischen zwei spannungsgespeisten gestreckten Halbwel-

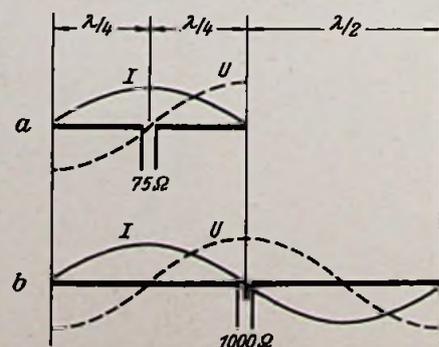


Bild 1. Halbwelldipole. a = ein stromgespeister Halbwelldipol; b = zwei spannungsgespeiste Halbwelldipole

Vorschläge für die WERKSTATT-PRAXIS

Regeltransformator ohne Stromunterbrechung

Bei selbstgebauten Regeltransformatoren mit normalen Stufenschaltern werden beim Weiterschalten die nebeneinanderliegenden Kontakte kurzzeitig nach Bild 1 verbunden. Der dazwischenliegende Wicklungsteil wird also kurzgeschlossen, die auftretenden Kurzschlußstromstöße gefährden die Lebensdauer des Transformators.

Ordnet man nach Bild 2 jeweils zwischen zwei spannungsführenden Kontakten einen Leerkontakt an, dann werden zwar Wicklungskurzschlüsse vermieden, aber bei jeder Umschaltung wird die volle Last aus- und wieder eingeschaltet. Auch dies ist auf die Dauer für den Transformator nicht günstig. Übrigens ist zweckmäßig in Schaltbildern darauf hinzuweisen, daß Kurzschlüsse nach Bild 1 zu vermeiden sind und besser die Schaltung Bild 2 anzuwenden ist. Dieser Hinweis „unterbrechend“ findet sich z. B. in der FUNKSCHAU 1953, Heft 6, Seite 105, beim Schalter S 1 in Bild 2.

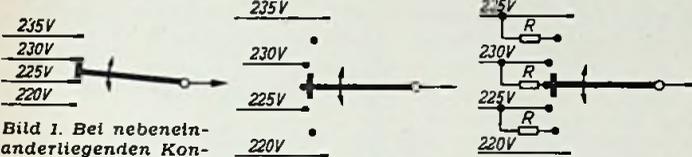


Bild 1. Bei nebeneinanderliegenden Kontakten eines Regeltransformators wird beim Umschalten eine Teilwicklung kurzgeschlossen

Bild 2. Ein Leerkontakt zwischen zwei spannungsführenden Kontakten vermeidet Kurzschlüsse, jedoch wird jedesmal der Strom unterbrochen

Bild 3. Durch Hilfs-widerstände R kann die vollständige Unterbrechung vermieden werden

Die Nachteile der beiden bisher beschriebenen Anordnungen werden durch die in Bild 3 dargestellte Schaltung vermieden. Der Schleifer soll beim Schalten von einem Kontakt zum anderen die Kontakte kurzschließen. Zwischen dem Spannungsanschluß und dem Zwischenkontakt ist je ein Widerstand R angeordnet, der beim Umschalten zwar eine Mehrbelastung der Teilwicklung ergibt, aber direkte Wicklungskurzschlüsse wie in Bild 1 vermeidet. Die Widerstände sind so zu bemessen, daß sie den maximalen Dauerstrom des Transformators aufnehmen können. Überträgt der Transformator z. B. max. 450 W, so ergibt dies für 220 V etwa 2 A Dauerstrom. Der Widerstand muß dann für die 5-V-Anzapfungen einen Wert von $5 : 2 = 2,5 \Omega$ erhalten. Die 5-V-Wicklung wird dann zwar beim Umschalten unter Vollast kurzzeitig mit den 2 A des Verbrauchers und den 2 A, die durch den Widerstand fließen, belastet, dies ist aber viel günstiger als ein glatter Kurzschluß.

Die Widerstände stellt man zweckmäßig aus hochbelastbaren Heizwendeln von Kochplatten oder Bügeleisen her. Sie sollen nur beim Regeln Strom führen, d. h. in der Arbeitsstellung soll der Schleifer stets auf dem eigentlichen Spannungskontakt stehen. Zweckmäßig sind deshalb die Rasten des Schalters für die Zwischenstellungen zu entfernen.

Walter Hoffmann

Anmerkung der Redaktion: In industriellen Regeltransformatoren vermeidet man übrigens die anfangs geschilderten Schwierigkeiten dadurch, daß man als Schleifkontakt ein Kohlestück verwendet, das einen gewissen inneren Widerstand besitzt, durch den Kurzschlüsse zwischen zwei benachbarten Kontakten vermieden werden.

Praktisches Elektrowerkzeug

Erstklassiges Werkzeug ist überall die Voraussetzung für gute Arbeit. Für passionierte Bastler, Reparatur-Werkstätten und kleinere Handwerksbetriebe hat die Robert Bosch GmbH, Stuttgart, jetzt das neue „Combi-Elektrowerkzeug“ herausgebracht. Es besteht aus einem Handmotor mit Zubehör, sieben verschiedenen Spezialbohrern, drei verschiedenen Fräsern, Pinselbürste, Rundbürste, Schleifschelbe, Schmirgelkörper und einer Haltevorrichtung zum Befestigen des Handmotors am Tisch, alles in einem passenden Stahlblechkoffer untergebracht. Die Bilder zeigen den Werkzeugkoffer mit den verschiedenen Teilen sowie einige Anwendungsmöglichkeiten. Weitere Zusatzgeräte sind: Kreissäge, Hobeltisch, Bandsäge, Zinkenfräseleinrichtung usw.

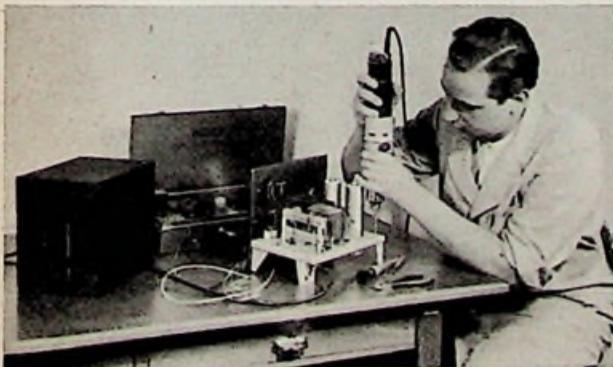


Bild 2. Verwendung des Bosch-Combi-Elektrowerkzeuges als Handbohrmaschine



Bild 3. Nachschleifen von Werkzeugen

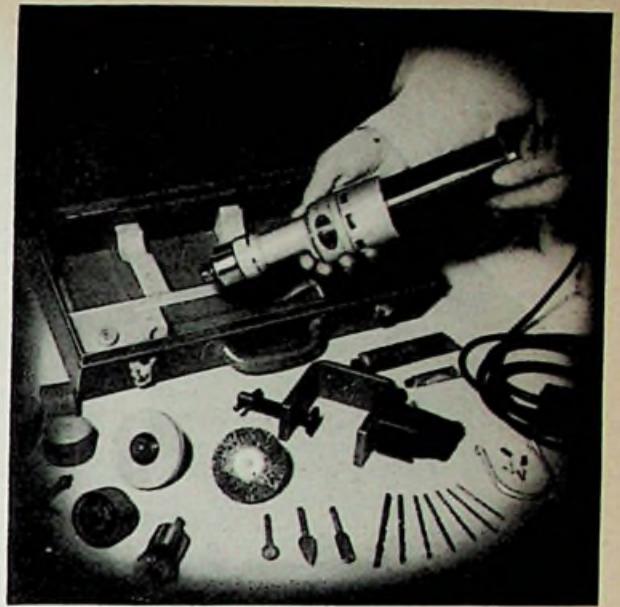


Bild 1. Bosch-Combi-Elektrowerkzeug mit Zubehör

Der Handmotor kann überall, auch an jeder nicht geerdeten Steckdose angeschlossen werden, denn er ist vollisoliert und gegen Berührungsspannung doppelt gesichert. Die technischen Daten des Allstrommotors sind: vollisoliert und runderfunktentört, Leistungsaufnahme 100 Watt, Spindeldrehzahl bei Vollast 1000 U/min, Gewicht ohne Kabel 1,8 kg, Schutzkapsel aus unzerbrechlichem Kunststoff. Das komplette Gerät mit Koffer wird unter der Bezeichnung EW/UBJ 54/90...S 100 zum Preise von 198 DM geliefert.

-an

Schwarzbrennen von Stahlteilen

An älteren oder selbstgebauten Geräten findet man oft, daß Stahlteile wie Schrauben, Muttern, Schellen usw. verrostet sind. Ein rostiger Schraubenkopf auf einer sauber lackierten oder blanken Fläche sieht aber sehr unschön aus; er läßt das ganze Gerät minderwertig erscheinen.

Eine einfache Abhilfe dagegen ist das Schwarzbrennen der Schrauben oder Muttern: Die Stahlteile werden auf ein Blech gelegt, das man auf einer elektrischen Heizplatte erwärmt. Zeigen die Teile eine blaue bis violette Färbung (dies entspricht einer Temperatur von ca. 300° C), so werden sie in ein Ölbad geschüttet (abgeschreckt). Hierzu verwendet man zweckmäßig eine mit Öl gefüllte Blechbüchse, in die man ein Sieb hängt, um so die Teile nach dem Abkühlen leicht herausnehmen zu können. Als Ölbad genügt verbrauchtes Autoöl. Die Schrauben sind nun mit einer schwarzglänzenden gut aussehenden Oberfläche versehen, die sie vor dem Verrosten schützt. N. Schreiber

Zweckmäßige Arbeitstischauflage

Beim Arbeiten mit empfindlichen Niederfrequenzverstärkern macht sich bei frei liegenden Schaltungsteilen oft eine starke Brummelstreuung störend bemerkbar, die von der Holzplatte des Arbeitstisches herrührt, insbesondere wenn Netzleitungen darunter verlaufen oder wenn das Holz mit leitfähigen Beizen behandelt wurde. Um solche Brummelinflüsse wirksam auszuschalten, hat sich für Rundfunkarbeitstische, besonders in Entwicklungslabors und Spezialwerkstätten, eine feste Tischplatten-Auflage aus einer Spezialsorte der bekannten „Resopal“-Kunststoffplatten bewährt, und zwar kommt die Ausführung mit eingelegerter Aluminiumfolie innerhalb der Isolierschichten zur Anwendung.

Diese Resopal-Kombiplatten, die in allen Farbtonungen lieferbar sind, besitzen nicht nur eine äußerst harte und somit kratzfesteste Oberfläche, sondern sie sind sogar unempfindlich gegen brennende Zigaretten. Da die Platten einseitig aufgerauht geliefert werden, können sie wie gewöhnliche Holz furnierplatten mit handelsüblichen Kaltleimen von jeder Tischleiste verarbeitet werden. Die Normalgrößen sind 80 x 175 cm, 105 x 105 cm und 125 x 280 cm. Um eine hochwertige Abschirmung zu erreichen, ist die Aluminium-Zwischenfolie gut zu erden.

Daß die farbenfrohe und glänzende Oberfläche der Platten den Werkstätten eine besonders freundliche Note verleiht, wissen fort-

schriftliche Betriebe zu schützen. Auch für kleinere Schalttafel- und Anschlußklemmen-Aufbauten usw. lassen sich Resopal-Platten, insbesondere die Mehrschicht-Gravierplatten vorteilhaft anwenden. H. Br.

Hersteller:
H. Römmler GmbH, Groß-Umstadt/Odenwald

Bergkamerad -

Verbesserungen und Ergänzungen

Die beiden Bauanleitungen „Taschenempfänger Bergkamerad“ und „Bergkamerad L“ (FUNKSCHAU 1953, Heft 1, Seite 9, u. Heft 3, S. 45) haben so großes Interesse gefunden, daß nachstehend noch einige Ergänzungen mitgeteilt werden sollen.

Ergänzungen zum Taschenempfänger

1. Da bei der Endröhre DL 92 nur die eine Heizfadenhälfte benützt wird, läßt sich beim Nachlassen der Emission die andere Fadenhälfte verwenden, so daß die Röhre wieder vollwertig wird.

2. Die Röhren besitzen bisweilen Klingneigung. Um diese unangenehme Eigenschaft zu mindern, wird die Fassung zweckmäßig federnd aufgehängt. Dazu werden die Befestigungslöcher für die Röhrenfassungen im Teil 11 (Heft 1/1953) auf 4 mm aufgebohrt. Aus etwa 1 bis 1,5 mm starkem Filz werden mit Lochseisen für 4 und 6 mm Durchmesser Scheiben ausgeschlagen und diese mit einer starken Nadel in der Mitte durchstoßen. Aus Preßspan oder dünnem Blech (0,3 mm) werden ebenfalls 4-mm-Scheiben herausgeschlagen und in der Mitte durchstoßen, so daß kleine Beilagscheiben entstehen.

Auf einen 1 mm starken Splint werden nun aufgereiht: Beilagscheibe, 6-mm-Filzscheibe, zwei Stück 4-mm-Filzscheiben, Röhrenfassung, 6-mm-Filzscheibe, 4-mm-

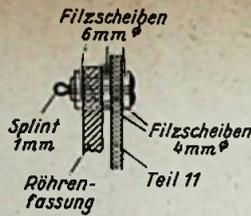


Bild 1. Federnde Befestigung der Röhrenfassung

Filzscheibe, Befestigungsblech (Teil 11) und 6-mm-Filzscheibe. Anschließend wird der Splint gespreizt und scharf umgebogen (Bild 1).

Hierbei ist darauf zu achten, daß Splint, Fassung und Befestigungsblech sich nicht direkt, sondern nur über den Filz berühren. Durch diese Befestigung werden die Röhren auch im rauen Betrieb weitgehend geschont.

3. Unter Umständen kann das Röhrenklingen auch durch Ringe aus 1-mm-Bleiblech beseitigt werden, die über die Röhren geschoben und mit einem Tropfen Uhu festgelegt werden. Diese Maßnahme kann auch bei anderen Röhren und Geräten Abhilfe schaffen.

4. Magnetische Kleinsthörer, wie sie bei Schwerhörigergeräten Verwendung finden, können selbstverständlich auch an den „Bergkamerad“ angeschlossen werden. Allerdings ist dabei zu beachten, daß der Innenwiderstand dieser Hörer meist nur etwa 100 bis 200 Ω beträgt. Deshalb muß ein Ausgangstransformator in Miniaturausführung verwendet werden, dessen Primär-Impedanz möglichst hoch sein soll.

5. Das Anschließen eines Kristallhörers ist gleichfalls möglich. Diese Hörer sind jedoch hochohmig und müssen gleichstromfrei angeschlossen werden. Als Außenwiderstand ist hierfür ein Widerstand von 25 bis 30 k Ω (0,25 W) nötig, ferner ein Kondensator von mindestens 0,1 μ F Kapazität (Bild 2). Größere Lautstärke und besseren Klang ergibt allerdings eine Ausgangsdrossel mit möglichst hoher Impedanz (Bild 3).

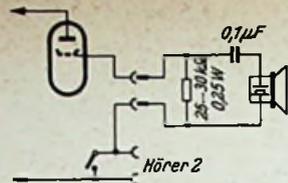


Bild 2. Anschluß eines Kristallkopfhörers mit einem ohmschen Anodenwiderstand

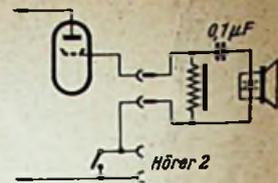


Bild 3. Anschluß eines Kristallkopfhörers mit einer Anodendrossel

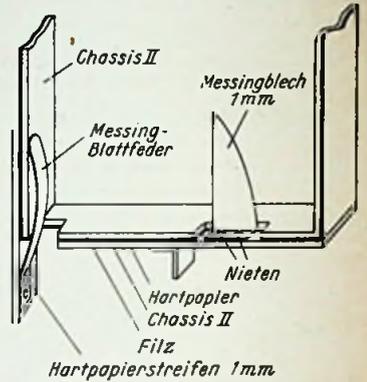


Bild 4. Kontaktstücke zum Durchschalten der Heizbatterie

RADIO-Patentschau

Anordnung zur Verminderung der Frequenzwanderung von Röhrenoszillatoren

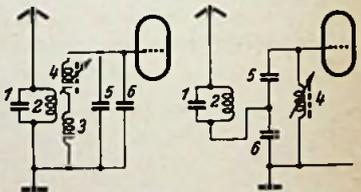
Deutsche Patentschrift 836 663; Siemens & Halske, Berlin und München, 15. 9. 1950.

Um die Frequenzwanderung von Röhrenoszillatoren nach dem Einschalten zu vermindern, die infolge der thermischen Änderung der Röhrenkapazität auftritt, wird an unter dem Wärmeeinfluß der Röhre stehenden Stellen in die Röhre (z. B. in den Röhrenfuß) eine Kapazität eingebaut, welche die durch die Erwärmung eintretende Änderung der Röhrenkapazität ausgleicht.

Vorkreisordnung für Überlagerungsempfänger mit induktiver Abstimmung für mehrere Wellenbereiche

Deutsche Patentschrift 836 510; Blaupunkt-Werke GmbH, Darmstadt, 16. 6. 1950.

Der Wellenbereichwechsel von Langwelle (Bild links) auf Mittelwelle (Bild rechts) erfolgt unter Verwendung derselben wenigen Einzelteile. Bei Mittelwelle fällt lediglich die

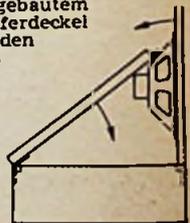


Verlängerungsspule 3 weg. Für die Kondensatoren 5 bzw. 6 werden die Werte 100 bzw. 1000 pF angegeben.

Kofferlautsprecher

Deutsche Patentschrift 835 759; Eugen Bauer GmbH., Stuttgart-Untertürkheim, 16. 4. 1950.

Die Schallwand mit angebautem Lautsprecher und der Kofferdeckel sind an gegenüberliegenden Oberkanten des Koffers schwenkbar befestigt. Im Betriebszustand (Bild) wird die Schallwand vom Deckel gehalten, während im zusammengeklappten Zustand der Deckel die Schallwand bedeckt und den Lautsprecher schützt.



Das Gesamt-Verlagsverzeichnis Winter 1953/54 ist erschienen und steht unseren Lesern gern kostenlos zur Verfügung. Wir bitten um Ihre Anforderung!

FRANZIS-VERLAG, München 22, Odeonsplatz 2



Opta-Rundfunktisch

Eine neuartige, sehr geschmackvolle Form für Empfangsgeräte hat Loewe-Opta, Berlin-Steglitz, mit seinem Rundfunktisch 2454 T gefunden. In einen 70 cm hohen Tisch ist ein 7-Röhren-6 β -Kreis-Super mit fünf Klaviertasten eingebaut. Zwei Konzertlautsprecher mit Ovalmembran haben neben der Skala Platz gefunden. Die eingebaute Antenne macht den Empfänger bei günstigen Empfangsverhältnissen von äußeren Antennenanschlüssen unabhängig.

Das Gerät, dessen Tischfläche 41 x 70 cm groß ist, wurde erstmals auf der Deutschen Industrieausstellung in Berlin gezeigt. Der Rundfunktisch bildet ein neues Kleinmöbel, das sich leicht in jede Wohnungseinrichtung einfügen läßt. Die Röhrenbestückung besteht aus den Typen ECC 81, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 41 und EM 80.

Verbesserungen am Lautsprecher-Zusatzgerät

6. Um die Betriebskosten des Bergkamerad in Hütten, im Gartenhaus usw., also überall dort, wo er viel „stationär“ betrieben wird, noch weiter zu senken, werden zweckmäßig an der linken Seite des großen Chassis noch 3 Buchsen angebracht, um eine größere 6-Volt-Batterie anschließen zu können. Für diese beiden Buchsen ist vor der Anodenbatterie innerhalb des Chassis noch reichlich Platz. Damit sie von außen zugänglich sind, werden an dieser Stelle des Gehäuses zwei Löcher mit einem 3,5-mm-Lochseisen ausgestanzt. Die beiden Buchsen werden parallel zu den 6-Volt-Anschlüssen der Stabbatterien gelegt. Beim Anstecken einer äußeren Batterie müssen allerdings die beiden Stabbatterien aus dem Gerät entfernt werden.

7. Die Bedienung wird weiter vereinfacht, wenn die Heizbatterie-Attrappe vermieden wird. Stattdessen wird eine Kontaktnase isoliert auf Chassis II angebracht und zwar so, daß sich beim Einschleiben des Taschenegeräts die Heizbatterie-Klemmfeder auf diese Nase aufschleibt. Dies ist der positive Heizkreisanschluß. Der negative Anschluß wird durch eine einfache Messingblattfeder hergestellt, die auf der dem Nf-Übertrager zugewandten Seite des Chassis II isoliert befestigt wird, damit der „positive“ Anodenanschlußstecker nicht über die Befestigungsschrauben auf der Frontplatte mit dem negativen Chassis in Verbindung kommen kann. Bild 4 veranschaulicht den Einbau dieser Teile. Im Chassis nach Bild 4 (Heft 1/1953) ist allerdings noch ein Ausschnitt vorzusehen, damit die Nase in das Chassis des Taschenegeräts greifen kann und mit der Heizbatteriefeder Kontakt bekommt. Konrad Sauerbeck

Aus der Weltstadtsérie



Roma II

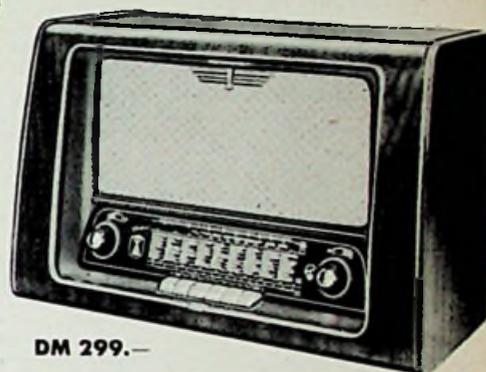
Drucktasten-Super mit hoher UKW-Leistung für alle Wellenbereiche, 6/8 Kreise, Wellenbereiche: UKW, KW, MW, LW mit 6 Drucktasten, davon 4 Bereichstasten, mit magischem Fächer, Baß- und Höhenanhebung durch Gegenkopplung, stetig regelbare Tonblende, hohe Tonleistung durch Hochleistungs-Lautsprecher in Verbindung mit der hohen Ausgangsleistung von 6 Watt (EL 84) Gehäuse-Antenne sowie Netzantenne für alle Bereiche, einstellbar durch Antennenwähler, formschönes Edelholz-Gehäuse 530 x 345 x 240 mm



DM 282.—

Tokio

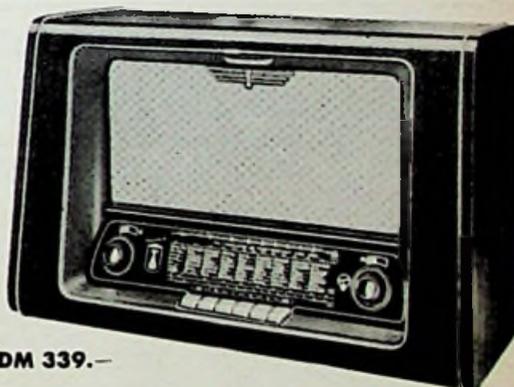
Drucktasten-Super mit hoher UKW-Fernempfangsleistung und rauscharmer UKW-Vorstufe, 6/9 Kreise, Wellenbereiche: UKW, KW, MW, LW, 6 Drucktasten, davon 4 Bereichstasten, großer Lautsprecher in Verbindung mit 6 Watt-Endröhre (EL 84) sorgt für bestechende Natürlichkeit der Tonwiedergabe, kontinuierliche, regelbare Diskant- und Baßregler, magischer Fächer, optische Anzeige für die Klangregler und Kreiselantrieb, eingebaute drehbare symmetrierte und abgeschirmte Ferrit-Peilantenne sowie Netzantenne für alle Bereiche, einstellbar durch Antennenwähler, formschönes Edelholzgehäuse 560 x 370 x 240 mm



DM 299.—

Madrid

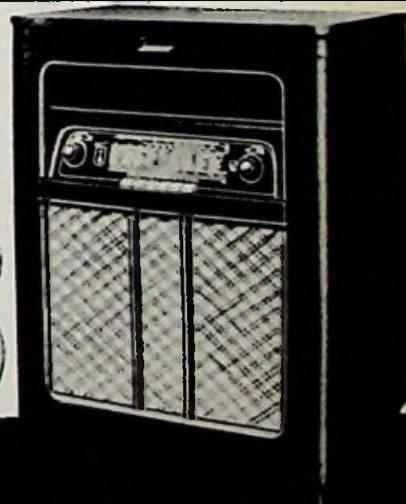
Drucktasten-Super für hervorragenden UKW-Fernempfang durch rauscharme UKW-Vorstufe, und gesteigerten, stabilen Fernempfang auf allen Wellenbereichen, 6/9 Kreise, Wellenbereiche: UKW, KW, MW, LW, 6 Drucktasten, davon 4 Bereichstasten, besonders umfangreiche Tongestaltung und großes Klangvolumen, sowie bestechende Natürlichkeit der Wiedergabe durch 2 harmonisch abgestimmte Lautsprecher, wählbare Klanggestaltung durch kontinuierlich regelbare Diskant- und Baßregler, magischer Fächer und optische Anzeiger für die Klangregler und Kreiselantrieb, drehbare symmetrierte und abgeschirmte Ferrit-Peilantenne, formschönes Edelholzgehäuse 580 x 380 x 240 mm



DM 339.—

Cairo

Das beliebte Kombinations-Gerät für Rundfunkempfang und Schallplatten-Wiedergabe, mit eingebautem Drucktastensuper 6/9 Kreise, für UKW und alle übrigen Wellenbereiche, mit 6 Drucktasten, davon 4 Bereichstasten, ganz hervorragender Ton durch großen Lautsprecher in Verbindung mit 6 Watt Ausgangsleistung, durch Gegenkopplung auf Gitter-Vorröhre erzeugte Baß- und Höhenanhebung sowie regelbare Baß- und Diskantregler, Drucktasten-Schaltung für Rundfunk- und Phono-Tell, Präzisions-Plattenspieler für die drei Geschwindigkeiten 78, 45 und 33 1/2 Umdrehungen mit umschaltbarem Tonabnehmer. Formschönes, geschmackvolles Edelholzgehäuse mit großem Raum für Unterbringung einer mittleren Schallplatten-Sammlung und eingebautem Schallplatten-Ständer, Abmessungen der Truhe 440 x 615 x 751 mm



DM 499.—

Wir wünschen allen unseren Geschäftsfreunden frohe Weihnachtsfeiertage und ein gesundes und erfolgreiches Jahr 1954

BLAUPUNKT-WERKE GMBH · HILDESHEIM

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Gebt jedem eine Chance!

Als langjähriger Leser Ihrer Zeitschrift möchte ich mich auch einmal zum Wort melden. Erstens möchte ich Ihnen meinen Glückwunsch und Dank aussprechen, daß sie die FUNKSCHAU auf ein Niveau gebracht haben, wie es nur wenige Zeitschriften der Elektronik im deutschsprachigen Raum haben. Sie ist sehr universell und bietet dem Ingenieur wie dem Praktiker eine geistige Fundgrube für seine Tätigkeit. Ich will hoffen und wünschen, daß sie weiterhin dieses Niveau beibehält, und daß Sie besonders den Neuheiten auf dem Gebiet der Elektronik großen Raum geben.

Zweitens will ich Ihnen auch danken, daß Sie auch Briefe aus Ihrem Leserkreis abdrucken. Ganz besonders hat mich der Brief von Fritz Goettner aus USA im Heft 15 auf S. 288 dieses Jahrganges interessiert. Mir erging es nicht nur ähnlich in meiner Berufsausbildung, sondern auch die weiteren Zellen und Wünsche dieses Briefes sprechen mir aus der Seele. Freilich können nicht alle Autodidakten des deutschsprachigen Raumes nach den USA auswandern. Viele können nicht, viele wollen gar nicht dorthin. Alle möchten aber eine ihrem Können entsprechende Tätigkeit. Viele Chefs von Industrie- und öffentlichen Betrieben wären froh, wenn sie so tüchtige Leute in ihren Diensten hätten. Leider gibt es aber unter den ernsthaften Autodidakten auch viel Spreu; kein Unternehmer will das Risiko eingehen und verlangt eben entsprechende Zeugnisse. Wie kann man aber den tüchtigen Leuten helfen? Ich weiß aus den vergangenen Jahren, daß die FUNKSCHAU oft die Initiative ergriffen hat, wenn es galt ihren Lesern zu helfen. Wäre es so unmöglich, dies auch in diesem Punkt zu versuchen? Ich weiß, daß die FUNKSCHAU keine Stellenvermittlung ist, aber einer Lesergemeinschaft zu helfen wäre doch eine schöne Aufgabe. In welcher Form dies geschehen könnte weiß ich nicht, da ich die deutschen Verhältnisse nicht so genau kenne. Aber ich will diese Frage einmal aufwerfen; vielleicht könnte damit manchem Kollegen geholfen werden. Walter Craigher, Salzburg

Und wir wollen diese Frage gern an die Industrie weitergeben! Walter Craigher aus Salzburg ist ehrlich genug zuzugeben, daß er auch nicht weiß, wie der Personalchef einem Bewerber, der ohne Abschlusszeugnis und ohne Diplom vor ihm sitzt, seine wirklichen Kenntnisse und Fähigkeiten sozusagen von der Nasenspitze ablesen kann. Geht es nach dem Mann vor dem Schreibtisch im Personalbüro, dann ist er zweifelsohne fast immer ein Genie und kann viel, wenn nicht gar alles. Es überrascht, so gesehen, nicht, daß sich die Verantwortlichen in der Fabrik sagen: „Ein Zeugnis über die erfolgreich beendete Ingenieurausbildung oder gar das Diplom des Absolventen einer Technischen Hochschule ist zwar keine Versicherungspolice, aber immerhin ein Beweis für die abgeschlossene, gründliche Ausbildung. Ob der Mann alles das, was er gelernt hat, wirklich anzuwenden versteht und wie er sich sonst machen wird, das wissen wir nicht und das ist schließlich unser Risiko. Aber dieses Risiko wird weitaus größer sein, wenn wir einen Mann für eine wichtige Position einstellen, dessen Ausbildungsgang höchstens aus den Zeugnissen bisher innegehaltener Stellungen in anderen Unternehmen hervorgeht. Wir sehen zwar, was er alles gemacht hat, nicht aber, wie und wo er sich sein Wissen erwarb.“

Bei nüchterner Betrachtung der Lage ist diese Einstellung verständlich. Trotzdem glauben wir nicht, daß sie unbedingt der Weisheit letzter Schluß ist. Zahllose ungeniebt tüchtige Männer, die heute in der Radio- und Fernstechnik wichtige und interessante Posten bekleiden, sind Autodidakten, die sich ihr Wissen im Selbststudium und im täglichen Umgang mit der Materie selbst erworben haben. Sie gingen den anderen, wahrscheinlich schwierigeren Weg; sie begannen ganz unten in der Praxis und kämpften hart mit der Theorie, damit sie das „Warum“ begriffen. Fachzeitschriften und Fachbücher gehörten zu ihren Lehrmeistern.

Man sollte ihnen jede Chance geben! Wir verfügen in Deutschland keineswegs über ein so großes Angebot an qualifizierten Fachkräften, als daß wir es uns leisten können, die Tüchtigen nur deswegen nicht auf die ihnen gebührenden Posten zu stellen, weil das Wissen in ihren Köpfen nicht auf Fach- oder Hochschulen erworben wurde. Auf das Können aber kommt es an, und nicht unbedingt auf die Art, wie es erarbeitet wurde. Vielleicht sind die Amerikaner nicht schlecht beraten, wenn sie weitaus öfters als bei uns sagen: „Give him a break“, gebt ihm die Chance und seht, was dabei herauskommt. Der Begriff der Probezeit ist ja auch bei uns nicht unbekannt. Vertellen wir das Risiko. Drei Monate Probezeit kann bedeuten, daß der Bewerber während dieser Zeit ohne oder nur mit einem ganz geringen Nutzen für das Unternehmen arbeitet und demzufolge ausscheiden muß (und hier liegt vor allem auch das Risiko für den Bewerber) ... oder daß ein guter Griff mit Zufriedenheit auf beiden Seiten gelungen ist! K. T.

Zugspitze als UKW-Reflektor?

Grainau (Zugspitzdorf), den 22. 11. 1953.

Mit Interesse habe ich den Aufsatz über Fernseh- und UKW-Fernempfang in der FUNKSCHAU 1953, Heft 22, S. 442, gelesen und möchte deshalb auch meine Erfahrungen hierzu mitteilen:

Hier, am Fuße der Zugspitze konnte ich zum Beispiel gestern folgende UKW-Sender empfangen, wobei ich natürlich die Nahsender nicht erwähne, da ihr Empfang selbstverständlich ist:

Der Feldberg war in Kanal 17, mit dem zweiten Programm und in Kanal 5 mit dem ersten Programm des Hessischen Rundfunks zu hören und zwar in guter Qualität, so daß der Hochtonregler kaum zugeordnet werden mußte. Weiterhin war Aalen in Kanal 7 und 19 jeweils mit dem ersten bzw. zweiten Programm des Süddeutschen Rundfunks gut in Ortssender-Qualität zu empfangen, ebenso konnte in Kanal 9 das Programm des Hessischen Rundfunks empfangen werden. Der Sender Gebelsee des bayerischen Rundfunks sowie der Sender Coburg auf Kanal 10 waren gut zu hören. Auf Kanal 27 holte ich dann noch einen AFN-Sender herein.

Der Empfang des Feldbergs ist stark vom Wetter beeinflusst; er kann tagelang ganz verschwinden, um dann an andern Tagen in unwahrscheinlicher Güte wieder da zu sein. Die Sender des Südwestfunks so wie des Süddeutschen Rundfunks sind dagegen fast jeden Tag gut zu empfangen. Die Empfangsergebnisse wurden mit verschiedenen Geräten der neuen Saison u. a. mit solchen von Telefunken, Saba und Grundig erzielt. Als Antenne diente eine Schmelwindt-Winkeldipolantenne, die im Laden montiert war. In vielen Fällen genügte aber beim Laden bereits der Kathrein-UKW-Zimmer-Faltdipol aus Flachkabel.

Dieser Fernempfang ist um so erstaunlicher, als wir rundherum von Bergen eingeschlossen sind und der Feldberg in über 400 km Entfernung liegt. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß es sich dabei um eine Reflexstrahlung von der Zugspitze handelt, da die Antennen in diese Richtung eingepilt werden müssen und eine Dachantenne keinen wesentlichen Zuwachs an Empfangsgüte bringt. Außerdem war es mit den gleichen Empfängern und Antennen z. B. in Murnau, also in der Ebene nicht möglich, gleich gute Empfangsergebnisse zu erzielen. Hans D. Tross, Radiotechnisches Labor

Weiterhin Fernseh-Weitempfang in Bayern

In Ermangelung eigener Fernsehsender ist die Freude am UKW-Weitempfang in Bayern umso größer. Aus Augsburg ging uns auf unsere Meldung „Fernseh-Weitempfang — kein Zufall“ in der FUNKSCHAU 1953, Heft 22, S. 442, folgende Mitteilung zu:

Seit Wochen habe ich hier in Augsburg brauchbaren Fernsehempfang vom Sender Weinbiet. Das Länderspiel Deutschland—Norwegen war in einer so guten Qualität zu sehen, daß die Zuschauer begeistert waren.

Als Antenne wird eine Roka-Vierebenen-V-Antenne auf einem 20 m hohen Mast benutzt. Dieser Mast ist in Kugellagern drehbar, so daß die Antenne auf das Empfangsmaximum ausgerichtet werden kann. Als Empfänger wird ein Saba-Schauinsland verwendet, zur Zeit noch ohne Antennenverstärker. Die Antennenniederführung besteht aus einem 240-Ω-Bandkabel (kein Koaxialkabel). Es ist anzunehmen, daß mit einem guten Antennenverstärker Weinbiet noch besser zu empfangen wäre und vielleicht auch die Darbietungen anderer Fernsehsender zu sehen und zu hören sind. Walter Hafner

Hick-Hack um den Einkreiser - zum zweiten Male

Wir hatten erwartet, daß sich am heißen Eisen „Einkreiser“ die Gemüter weit stärker erhitzen würden als es schließlich der Fall war. Zwar brachte uns die Post eine ganze Reihe Zuschriften zum Thema, aber sie unterstützten unsere Meinung, die wir in Heft 18 auf Seite 367 gebracht hatten, so einhellig, daß die tatsächlich einzige Gegenstimme darin unterging. Hier einige Auszüge aus den Briefen unserer Leser:

„Ich kann mich durchaus nicht den Ausführungen des Herrn Fred Müller anschließen! Gewiß ist der Einkreiser heute kaum noch als befriedigendes Gerät anzusprechen, dennoch vertrete ich voll ihre Ansicht, ab und zu einmal einen Einkreiser mit Bauanleitung abzudrucken.“
H. G., Berlin NW 87

„Eigentlich hat die FUNKSCHAU schon selbst die richtige Antwort gegeben. Es ist eine dankbare Aufgabe der Fachzeitschrift, sich besonders liebevoll um den Anfänger zu bemühen ... In der Hf-Technik ist nun einmal der Einkreiser das schon bald klassische erste Untersuchungsobjekt und wird es noch lange bleiben ...“
Dipl.-Ing. P. M., Bingen

„... der Einkreiser ist noch immer nicht überholt und gewinnt sogar als Zweitempfänger, für Reisegeräte und Fernsteuerung neue Verwendungsmöglichkeiten. Selbstverständlich wäre es nicht zweckmäßig, Schaltungen Jahrgang 1924 zu bringen ...“
K. F., Münster i. W.

Inzwischen brachten wir in Heft 20 auf S. 402 den Bericht „Der Einkreiser lebt noch“, der auf Arbeiten in den beiden nicht unbekanntesten Fachzeitschriften „Wireless World“ (England) und „Radio-Electronics“ (USA) zurückging. Auch dort beschäftigt man sich demnach immer noch mit dem Einkreiser.

Man verzeihe uns, wenn wir den bereits erwähnten Verfasser der „Mira“-Bauanleitungen nochmals zitieren: „Aus der Schweiz kamen viele Bestellungen auf Bausätze, darunter die Sammelbestellung eines Radioclubs für seine jungen Mitglieder.“ Er wird übrigens aus dem „Mira-Bergkammerad“ demnächst einen 4- oder 6-Kreis-Super entwickeln und damit genau das Richtige tun: er führt den Einkreiser-Anhänger zur nächsten Stufe der Kenntnisse! K. T.

Die Reparaturwerkstatt soll kein Entwicklungslabor sein

Der oft in der FUNKSCHAU zum Ausdruck gebrachte Satz „Je einfacher und unkomplizierter, desto besser!“ besteht zu Recht. Dies trifft wohl insbesondere für die Reparaturwerkstatt zu, die kein Entwicklungslaboratorium sein soll.

Ihr Blatt trägt viel dazu bei, meine Arbeit zu erleichtern, und ich wünsche mir das auch für die Zukunft weiter so. Die FUNKSCHAU wird nicht nur von mir gelesen, sondern buchstäblich gefressen! Meine Frau sagte oft zu mir: „Wenn Du Deine FUNKSCHAU hast, dann hast Du keine Sprechstunde!“ Gibt es einen besseren Beweis für die Güte dieser Zeitschrift?
Werner Kabuth

Radio- und Fernseh-Katalog 1953/54 wieder lieferbar!

Die erste Auflage unseres großen Radio- und Fernseh-kataloges war innerhalb von zwei Wochen vergriffen. Wir haben sofort einen Neudruck hergestellt, der am 1. Dezember ausgeliefert wurde. Er ist bis auf den jüngsten Stand ergänzt und berichtigt und stellt so den vollständigsten und inhaltsreichsten geschlossenen Radiokatalog dieser Saison dar.

280 Seiten, 460 Bilder, zweifarbiger lackierter Umschlag, Preis 3 DM zuzügl. 40 Pfg. Versandkosten.

Für Wiederverkäufer Sonderpreise!

Bitte bestellen Sie sofort, da auch der Nachdruck bald vergriffen sein dürfte.

FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN 22, ODEONSPL. 2



Die 2. Auflage des „Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie“ von H. Richter wurde in den wichtigsten Kapiteln überarbeitet und an die neuen Aufgaben der praktischen Meß- u. Fernstechnik angepaßt. 220 Seit. mit 176 Bildern, dazu 79 Oszillogramm-Beispielen. Preis kart. 12 DM, in Halblein. 13.80 DM. Ein Buch, auf das kein Radiotechniker verzichten sollte. Erschienen im

FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Neue Empfänger

Nora - Heliophon. Zu den beliebtesten neuen Fernsehempfängern gehört der Radio-Fernseh-Schrank Heliophon (Bild), ein Standgerät für Fernseh-, UKW- und MW-Empfang. Das Modell enthält 22 Röhren, 2 Kristalldioden, 1 Selengleichrichter und



eine 43-cm-Bildröhre. Drei Tasten schalten auf die Empfangsarten Fernsehen, UKW und Mittelwelle um. Der Fernseh-Trommelschalter ist für 10+2 Kanäle eingerichtet. Der Fernsehteil arbeitet nach dem Differenztonverfahren und mit Phasenvergleichs - Synchronisierung. Beim Fernsehempfang werden 160 W, beim Rundfunkempfang 50 W aus dem Lichtnetz aufgenommen. Die Edelholztür mit Normalton- und Hochton-Lautsprecher besitzt die Abmessungen 105x69x52,5 cm. Der Preis liegt mit 1475 DM für ein Kombinationsgerät sehr günstig.

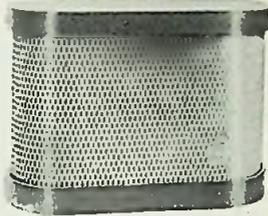
Neuerungen

Welas-Federgewicht-Lautsprecher. Ein Minimum an Abmessungen und Gewicht weisen diese Kristall-Lautsprecher auf. Als Hochton-Zusatzlautsprecher in Rundfunkgeräten geben sie hohe Töne bis zu 20 000 Hz wieder. Sonderausführungen (T- und N-Typen) sind für Sprechgeräte, Gegensprechanlagen, Koffer-, Reise- und Kleinstempfänger gedacht. So ist z. B. für den Reise- und Kleinstempfänger von K. Sauerbeck (FUNKSCHAU 1953, Heft 1, S. 9) ein solches Kleinlautsprecher vorgesehen.

Ausführungen:

Durchmesser 60 73 85 110 mm
 Leistung 0,1 0,25 0,5 1 W
 Nennspannung 30 35 50 70 V
 Preis 9.50 10 10 12.50 DM
 Hersteller: Welas, Walter Behringer, Stuttgart.

Wigo-Zweitlautsprecher AO 130 und 160. Ein sehr gefälliges Aussehen zeigen diese beiden neuen Wigo-Gehäuselautsprecher in Zweifront-Ausführung. Edelholz-Sockel und -Deckplatte sind durch eine rundum verlaufende selbsttragende Gehäusewand aus schalldurchlässigem Streckmetall verbunden (Bild). Besonders die kleinere Ausführung in ihrer zierlichen eleganten Form findet auf den ersten Blick viel Anklang. Die Lautsprecher können frei auf den Tisch gestellt, aber auch an der Wand befestigt werden. Sie sind als Zweitlautsprecher für Heim, Küche, Terrasse,



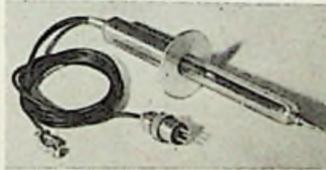
Schreibtisch, Autos, Cafés und Krankenhäuser vorzüglich geeignet, ferner für Ruf-, Such-, Wechsel- und Gegensprech-Anlagen.

Daten:

	AO 130	AO 160
System	3 W;	4 W;
Gehäuseabmessungen mm	160x220x95	200x275x95
Preise in DM	ohne Übertrager 32.—	36.—
mit Übertrager	37.—	41.—

Hersteller: Gottlob Widmann & Söhne KG, Schwenningen/Neckar.

Hochspannungsmesskopf GM 4549. Zur Messung hoher Gleichspannungen bis 30 kV, z. B. bei Bildröhren, hat Philips als Ergänzung des Service-Röhrenvoltmeters GM 7635 einen Hochspannungsmesskopf geschaffen. Der Ein-



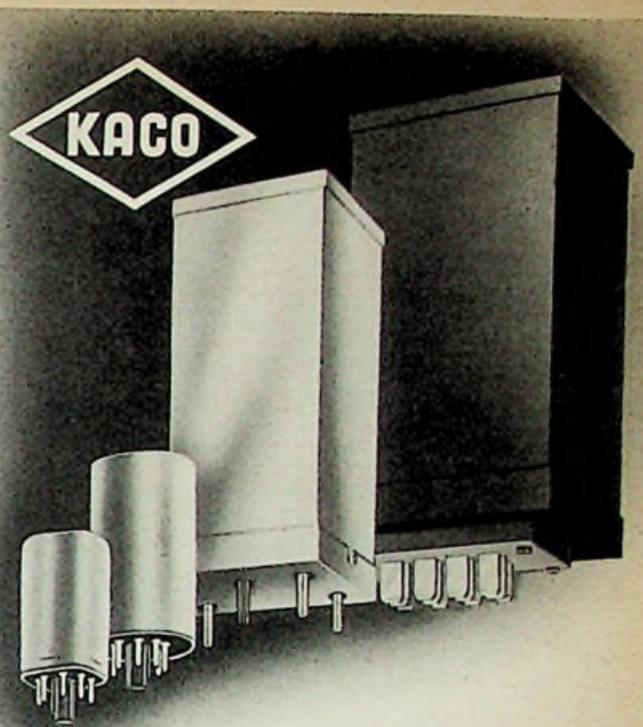
gangswiderstand des Röhrenvoltmeters beträgt damit etwa 1000 MΩ. Der Vorwiderstand ist in einer durchsichtigen Isolierhülle in der Tastspitze untergebracht (Bild). Damit werden gefährliche Spannungen bereits dicht hinter dem Meßpunkt herabgesetzt, und Sprühersehnungen werden vermieden. Ein großer Schutzkragen am Handgriff gibt zusätzliche Sicherheit beim Messen. Preis des Meßkopfes 65 DM, Preis des Röhrenvoltmet. GM 7635 = 495 DM. Hersteller: Deutsche Philips GmbH, Hamburg.

Die Baubücher

von Ingenieur H. F. Steinhauser

haben bei Amateuren und Technikern eine gleich günstige Beurteilung erfahren. Steinhauser schreibt nur das, was er in mühsamen Versuchen praktisch ermittelt hat — das ist sein Geheimnis.

Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure. 128 Seiten mit 56 Bildern. Doppelbd. Nr. 31/32 d. RPB. UKW-Sender- und Empfänger-Baubuch. 128 Seit. mit 73 Bildern. Doppelband. Nr. 45/46 der RPB. Einzeln. 1.40 DM, Doppelbd. 2.80 DM
 FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22



Für jeden Zweck den geeigneten

KACO-Zerhacker

KUPFER-ASBEST-CO HEILBRONN a. N.

Dual

PLATTENWECHSLER 1002 F

Mit Spezial-Abwurfvorrichtung

für
 17,5 cm-Langspielplatten mit großem Mittelloch

Ganz-Plexigum-Tonarm mit dem neuen Dual Kristall-System

Wiedergabe in höchster Vollendung

DUAL · GEBR. STEIDINGER · ST. GEORGEN/SCHWARZWALD

BEYER

Eingangübertrager Tr 44

für dyn. Mikrofon 2002

(Mumetall-Abschirmung)
 1: 20 Preis: DM 32.-
 1: 50 Preis: DM 38.-
 Frequenz-Bereich: 30-20000 Hz



Miniaturübertrager Tr 45

(Mumetall-Abschirmung)
 1: 15 Preis: DM 15.-
 1: 30 Preis: DM 16.-
 Frequenz-Bereich: 70-20000 Hz

EUGEN BEYER · HEILBRONN A. N.
 BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281

RADIOMETER
Q-Meter Güte-Meßgerät

KURT HILLERKUS-KREFELD
 Technisch-Wissenschaftliche Instrumente

Sonderangebot! Rollkondensat.-Sortim., insges. 200 St. sort. von 100 pF bis 0,25 µF DM 4.20. Widerst.-Sort., insg. 100 St. sort. 0,25 W sort. DM 2.20. Keramik-Kondensator.-Sortim., insg. 100 St. sort. von 10 pF bis 500 pF DM 7.-. Hartpapier-NV-Elko, 6 µF 20/25 V DM -.15. Hartpapier-NV-Elko, 15 µF 15/18 V DM -.15. Hartpapier-NV-Elko, 25 µF 6/8 V DM -.15. Hartpapier-Elko, 10 µF 160/175 V DM -.25. Hartpapier-Elko, 8 µF 400/450 V Neuberger DM -.45. Alu-Elko, 30 µF 160/175 V Neuberger DM -.30. Alu-Elko, 2x50 µF 250/275 V Dominik DM 1.60. Störerschutzkond. 2x0,1 µF 2000 V Präsp. DM -.45. Hartpap.-Drehkond. 0-340 pF DM -.35. 0-540 pF DM -.35. Bosch-MP-Kond. 2x0,5 µF 160 V DM 1.-. Philips-Lufttr. DM -.35. Noris-Einkr.-Spul., Mitt.-Kurz DM -.20.

RADIO-SCHECK, Nürnberg, Harsdörffer Platz 14

WEIHNACHTS-SONDERANGEBOT!

(Nettopreise)
 6 Krs.-Superspulenatz o. Bandl., o. Schalter 3.50 / Regelb. Bandfilter o. Becher -.45
 Klaviertastensatz „Petrick“: 8 Tasten 13.-, 6 Tasten 9.50 / HESCHO-Trimmer 3038
 AK2. Rotor Ø 11 mm, 14-40 pl. 10 Stück 1.20, 100 Stück 8.- / HF-Litze, z. B. 10x0,05/20x
 0,05/30x0,05/11x0,06/3x0,07/6x0,07 Kilo 15.- / Lautsprecher 3,5 Watt, m. mod. Zentriermembr., 180 mm Ø, NTA-Magnet, 5 Ohm 5.50 / Lautsprecher 4,5 Watt, m. Navi-Membr., Blechkorb 205 mm Ø, NT3 Magnet, 5 Ohm 12.50 / Lautsprecher 6 Watt, m. mod. Zentriermembr., Blechkorb 210 mm Ø, 5 Ohm 14.50 / Lautsprecher 6 Watt, m. Spezialmagnet, 13500 Gauß, Blechkorb 210 mm Ø, 5 Ohm 19.80 / Baß-Lautsprecher 10 W, Blechk. 260 mm Ø, 5 Ohm 29.50 / Ausgangstr. „Engel“ i. UL 41 -.95 / Ausgangstr. 4000/7000 Ohm, 2,5W -.95 / Ausgangstr. 7000 Ohm, 4,5W 1.40 / Ausgangstr. i. EL 12 3500/5 Ohm 5.50 / Netztr. Einw. „Engel“, mit Drahtenden 1x250 V, 80 mA, 6,3 V 3 A (i. Selen-gleichricht.) 5.50 / Netztr. Doppelw., mit Drahtenden. 2x270 V 120 mA, 6,3 V 3 A, 4 V 2,3 A 9.90 / Netztrafo Doppelweg, m. Lötösenleist., 2x300V 70mA, 6,3V 3A, 4V 1.1A 10.50

Elkos zu Sonderpreisen, mit Garantie

Alubecher	MF	8	16	2x8	2x16	25	32	2x32	40	2x40
350/385 V	DM	-.95	1.10	1.20	1.30	1.15	1.25	1.45	1.30	1.50
Alubecher	MF	8	16	2x8	2x16	8+16	25	32	2x32	40
450/550 V	DM	1.15	1.65	1.85	2.30	2.10	2.15	2.20	3.10	2.80

Spezial-Elko für Kohlerempänger: 300 MF 12/15 V + 16 MF 160/175 V -.45

Resistorröhren m. Übernahme-Garantie:
 CL 1 3.75, NF2 (CF7) 1.30, CC 2 -.95, UBF 11 4.50, UCH 11 5.10, UF 41 3.20, UF 42 4.50, UF 43 5.-, UM 4 4.50, UM 11 4.50, UY 11 2.45, VY 2 1.70, EL 11 5.25, EBF 11 3.95, ECH 4 4.80, ECH 11 4.80, AZ 1 1.25, 354 1.80, 2004 2.40, 904 2.40, 4L 13a (134) -.95, RS 242 spez. 1.20, RS 288 1.50, 6 A 8 3.-, 6 AC 7 2.80, 6 K 7 2.20.

Lieferung an den Fachhandel
RADIO-FERN GmbH, Essen, Kettwigerstr. 58 / Nachnahmeversand

TUCHEL-KONTAKT HEILBRONN/N
 TEL. 2204 + 2006

*Wiedercum
 sehr billig!*

UKW-Vorsatz (Wobbe)
 für Röhre ECH 43, einbaufertig ohne Röhre nur **DM 3.40**

UKW-Vorsatz (Wobbe)
 für Röhre ECF 12, Induktivitätsabstimmung o. Rö. nur **DM 4.50**

Gehäuse (Blaupunkt)
 Preßstoff schwarz mit Goldeinl., 50x25x17 cm nur **DM 4.50**

Röhren EF 80 DM 4.95
 ECC 81 DM 6.10

Hellwig, Bremen
 Gaslarerstraße 47

Ein ideales Weihnachts-Geschenk



mit dem Sie dauernd Freude bereiten: Marken-UKW-Einbau-Super, mod. Ausfg. mit Radioid. German. Dioden, 4 Stufen, 8 Kr, (20x10x6cm) 0.7 A/6.3 V-17 mA/250 V m. Rö. u. 6 Mon. Gar. **49.50**
 Für Allstrom, 4 Stufen, 8 Kreise 100 mA/220 V mit Vorwid., Röhren und 6 Monaten Garantie **46.90**
 Versand p. Nachn. portofr. durch



Elektro-Isolierwerke Schwarzwald

Aktiengesellschaft · VILLINGEN · Waldstraße 51

Kunststoffleitungen, Seidenlackleitungen
 Antennenleitungen, H. F.-Leitungen
 Ölleinen, Ölseide, Ölpapier

Lautsprecher Reparaturen

sämtlicher Größen und Fabrikate seit Jahren zuverlässig, preisgünstig und schnell
P. STUCKY, Schwennigen, Neckarstraße 21

Zuverlässiger Geräteschutz durch

FE - Feinsicherungen

nach DIN 41571 und Sonderabmessungen in Glas mit vernickelten Messingkappen
JHG-Feinsicherungen Johann Hermle
 GOSHEIM-WURTT.

Radioröhren Spezialröhren Senderöhren

gegen Kasse zu kaufen gesucht
Krüger, München 2
 Enhuberstraße 4

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
 Gleichrichterbau
 Berlin-Charlottenburg 4
 Giesebrechtstraße 10

METALLGEHÄUSE

FÜR INDUSTRIE UND BASTLER

PAUL LEISTNER HAMBURG
 HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6
 Hersteller für FUNKSCHAU-Bauanleitungen · Preisliste anfordern!

ROBERT ZINNKE

BAIERSDORF BEI ERLANGEN, Pfarrgasse 14

Lieferi: Fernmeldezubehör, wie Stecker, Telefonstecker, Stöpsel, Kliniken, Buchsen, Spezialstecker, Anschlußdosen, Präspitzen, Prätklemmen, Sonderanfertigungen.

Für: Hoch- und Niederfrequenz Kommerzielle Funkanlagen
 Amateur-Sender
 Radio
 Fernsehen
 Magnetband-Geräte
 Nachrichtentechnik
 Meßgeräte usw.

in erstklassigster Präzisionsausführung nach Post- und internationalen Vorschriften für Behörden, Industrie, Handel, Export.

FUNKE-Antennen-Orter

für Fernseh- und UKW-Antennen
DM 220.-

Max FUNKE
 Spezialfabrik für Röhrenprüfgeräte
 ADENAU/EIFEL

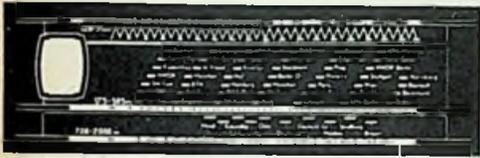


**Rundfunktechniker
Bastler**

**Kennen Sie
Cramolin?**

Eine Spur Cramolin zwischen den Kontakten an Hochfrequenz und Wellenschaltern beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wackelkontakte.
Cramolin vermind. Oxydat., 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 einschließl. Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.- werden nachgenommen (3%o Skonto).

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



Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364



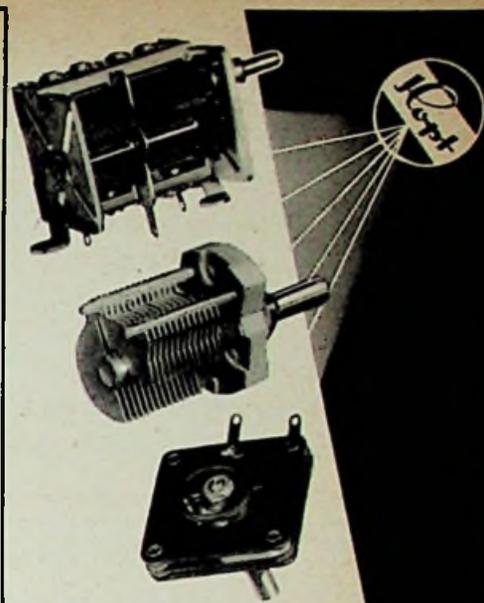
**RADIOGROSSHANDLUNG
HANS SEGER**
REGENSBURG
Tel. 2080, Bruderwöhrdstraße 12

Liefert zuverlässig ab Lager
Rundfunkgeräte, Koffersuper, Phonogeräte, Autosuper, Musikschränke und alles einschlägige Radlomatier folgender Firmen:

Blaupunkt	Kuba
Braun	Lorenz
Continental	Nora
Dual	Philips
Ebner	Saba
Emud	Schaub
Graetz	Siemens
Ilse	Telefunken
Körting	Tekade
Kreff	Wega

Für Weihnachten!
Elektro Kleinbahn mit 12 mm Spur
Güterzug, komplett mit Gleis . . . DM 61.50
D-Zug, komplett mit Gleis DM 66.—
Dazu gehört der Anschluß für Wechselstrom mit Regler DM 46.20

Ronde Waschmaschine
Lilly DM 415.—
Lilly mit Wringer DM 480.—



KARL HOPT G.M.B.H.
RADIOTECHNISCHE FABRIK
SCHÖRZINGEN · WÜRTEMBERG



**Kleintransformatoren bis 1000 VA
Zerhackertransformatoren, Übertrager und Drosseln**
KARL ZEYER, HEILBRONN a. N., Oststraße 118

Philips Prüfsender GM 2882 100 kHz - 30 MHz DM 150.-
Philips Kathograph I DM 390.-; II DM 250.-
Philips Philoskop DM 35.-
Am. Uni. Röhr.-Volt-Ohm-Amp. Präz. Instr. DM 190.-
Am. Prüfsender 100 kHz - 30 MHz DM 95.-
Tubatest Röhrenprüfgerät Type L3 DM 55.-
Siemens Kraftverstärker ca. 75 W DM 235.-
Kompl. Mess-Satz 125 kHz - 1000 MHz bestehend aus BC 221 DM 350.-; TS 174 DM 390.-; TS 174 DM 450.-
Verschiedene komerz. Funk-Empfänger und Sender.
Zuschriften erbeten unter der Nr. 4902 B.

**SENDE-
RÖHREN
gesucht**

KRELL, München 8
Brucknerstraße 26

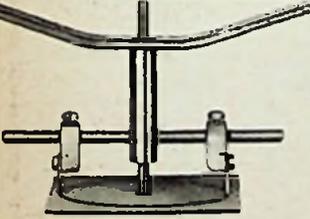
FERNUNTERRICHT mit Praktikum

Sie lernen Radlotechnik und Reparieren durch eigene Versuche und kommen nebenbei zu einem neuen Super!

Verlangen Sie ausführliche kostenlose Prospekte über unsere altbewährten Fernkurse für Anfänger und Fortgeschrittene mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung, ferner Sonderlehrbriefe über technisches Rechnen, UKW-FM, Wellenplanänderung. Fernseh-Fernkurs demnächst, Anmeldungen erwünscht.

Unterrichtsunternehmen für Radlotechnik und verwandte Gebiete
Staatlich lizenziert

Inh. Ing. Heinz Richter, Güntering, Post Hochendorf/Pilsensee/Obb.



MENTOR - Kreisschneider
mit 1 und 2 Messern, der ideale Lochschneider bis 140 mm φ.
Weitere interessante Teile im Katalog R-53.
ING. DR. PAUL MOZAR, Düsseldorf
Fabrik für Feinmechanik - Postfach 6085

Multizet-Meßinstrumente für Gleich- u. Wechselstrom, 25 Meßbereiche, 3 - 6000 mA, 0,1 - 600 Volt, Verkauf zu radikal herabgesetzten Preisen

Franz Eillebracht, Leonberg / Württ., Ditzingerstr. 3, Tel. 243

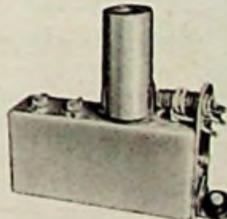
Telefone (Tischapparate W 28) verkehrsübliche Type zum Stückpreis von DM 17.50, ab 10 Stück 10%_o, ab 100 Stück 20%_o Rab., Großabschlüsse nach Vereinbarung. Reihen-Ischananlagen 1/5 DM 47.50. R. Simon, Oberburgkirchen b. Mühl-dorf/Obb.

SEIT 30 JAHREN



Klein-Transformator
FÜR ALLE ZWECKE
FÖRDERN SIE PROSPEKTE

ING. ERICH + FRED ENGEL WIESBADEN 95



UKW-Box II macht d. Einbau kinderl.! Sie enthält Vorkr., Osz. u. ZF-Filter in 10x4x3 cm u. wird abgeglt. geltef. m. Absch. f. EC92 **Verk.-Pr. 16.90**
BF 10 u. BF 11, Zwerg-10. 7 MHz-Filter, 2x2x5 cm, letzt. f. Ratiod. **3.20/3.60**
BF 11 D vollst. Ratiod. inkl. abgest. Diod., 2x2x5 **12.50**
BF 12 u. BF 13, komb. Filter AM/FM, 350, 90 h. 6.-
BF 50 u. BF 90, 468-Zwergl. m. Ferritk. 370/500 kΩ 2x2x5 **3.20/3.90**

Nr. 14 u. 16, Vorkr., Zwischenkr. und Oszillator für UKW (EC92) 2x2x4 je -90

UKW-Einbausuper „Zwerg“ 86 W 15x4x8 cm (m. Diskr.) EC92/EF94/EBF80:
Verkaufs-Preis 65.- do. für Allstrom, **86 GW 87.-**
Hohe Rabatte, leichter Einbau, verl. Sonderprospekt!



Superior-Skala, hochmod., 460 x 100, schwarz-gold, AM-Zolgerweg 245, FM-Weg 80 mm, gebohrt f. durchgeh. Achsen **19.50**

TA 8-Tastengagr. mit Aus, KW, Orts, FA, MW, LW, Ph, UKW zuverlässig, solideste Ausführung verdraht. für Mittel- und Großsuper **29.50**

Ferretor-Pellantienne (MW und LW) in mass. Ständer drehbar, 20 cm Drehkreis, neueste Ausführung mit kap. Einkopplung **8.80**

Verlangen Sie Neub.-Liste - Wiederverk. hohe Rabatte

DREIPUNKT-GERÄTEBAU
W. HÜTTER, Nürnberg-O



Ingenieur

mit Fach- od. Hochschulbildung von größerem Industriebetrieb gesucht. Praxis auf dem Gebiet der Entwicklung, Erprobung u. Fertigung von Rundfunk- und Spezialröhren ist erwünscht.

Bewerber, die glauben hohen Anforderungen zu genügen, werden gebeten, vollständige Unterlagen einzusenden unter **FMZ 5800** an Anzeigen-Fackler, München 1, Weinstr. 4

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstblocks
Briefbogen
Umschläge

Rechnungen
Positiven
Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
sämtl. Geschäftsformulare
Mustermappe kostenlos

„Drüwela“ D.R.W.Z. Gelsenkirchen

Rundfunkmechaniker

vollkommen selbständig arbeitend, vertraut mit Fernsichttechnik und Tonaufnahme in ausbaufähige Dauerstellung für sofort gesucht. Nur überdurchschnittliche Kräfte mit konstruktiven Fähigkeiten wollen sich bewerben bei

Elektro - Rundfunk BUCHMANN
Idar-Oberstein 2 · Kobachstraße 54

Belgischer Importeur

möchte in Verbindung treten mit kleinen oder mittleren deutschen Herstellern von **Fernsehempfängern**, welche für Belgien Apparate, umschaltbar für die vier verschiedenen Fernsehnormen (Positiv- u. Negativmodulation), herstellen wollen. Zuschriften an **TELLRAM, 40, rue Africaine, Brüssel**

Zur Unterstützung des Leiters unserer Entwicklungs-Abteilung suchen wir
1 Assistenten für die Tonbandgeräte-Entwicklung
1 Assistenten für die Fernsehgeräte-Entwicklung
Die Bewerber müssen verhandlungsgewandt und gut vertraut mit der Materie sein, um sowohl in Entwicklung, Konstruktion und Materialauswahl beraten zu können, als auch mit betrieblichen und außerbetrieblichen Stellen zu verhandeln. Gebot wird eine ausbaufähige Dauerstellung, Schriftl. Bewerbung, m. allen Unterlagen, sowie Lichtbild und lückenlosem Lebenslauf m. Gehaltswunsch. Erbeten an die Personalabtl. der

GRUNDIG Radio-Werke Fürth Kurgartenstraße

Führende Firma auf dem Gebiet des Baues von Rundfunk- und Fernsehgeräten sucht für ihre Entwicklung einen **jüngeren Physiker oder Hochfrequenz-Ingenieur**

mit speziellen Kenntnissen auf dem Gebiet der Transistoren und ihrer Anwendung in der HF-Technik. Bewerbungen mit handgeschriebenen Lebenslauf und Zeugnisschriften sind zu richten unter 4908 A

Radio- u. Elektrogeschäft im Ruhrgebiet (Großstadt) zu verkaufen.

Umsatz 1952 über 70000.— DM, 1953 noch mehr. Kleine Unkosten, Miete 75.— DM, keine Angestellten. Preis des Geschäftes 7000.— DM, (halber Jahresgewinn 1952). Ware auch ca. 7000.— DM muß übernommen werden. Bargeld nicht unbedingt erforderlich, gute Sicherheiten genügen. Anfragen unter Nummer **4894 S** an den Verlag.

Best eingeführtes Rundfunk-Einzelhandelsgeschäft

mit Werkstatt u. Einrichtung, in Kreisstadt. Südbadens, Jahresumsatz 120000.— DM umständehalber zu verkaufen. — Erforderliche 10000 DM. — Es wollen sich nur Fachleute melden, die über die nötigen Kenntnisse verfügen. Angebote erbeten unter Nummer **4895 W**

Meisterschule für das Elektrohandwerk Oldenburg i. O., Heiligengeiststraße 5

Der nächste Lehrgang der Fachrichtung **RADIO- UND FERNSEHTECHNIK** beginnt am 9. März 1954 Dauer 4 Monate im Vollunterricht Näheres durch die Geschäftsstelle der Schule.

AR-88 oder KÖLN

gesucht. Angeb. u. Nr. **4893 H**

Radio-bespannstoffe

in div. Ausführungen ab Lager lieferbar **HERMANN BORGMANN** Weberel Wuppertal-E., Hochstr. 71a/73

Laufend gesucht

BC 312, BC 342, BC 348, BC 221. Zahle Höchstpreise

Alfr. Egli, unt. Bruch, Meilen/Schweiz

70 Stück

Magnetofonbänder

Type „AGFA F“, für 76 cm/sec. Bandgeschwindigkeit, einmal gelöscht, zu verkaufen.

Angeb. u. Nr. **4901 F**

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die **FUNKSCHAU** sind ausschließlich an den **FRANZIS-VERLAG**, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

STELLENGESUCHE UND ANGEBOTE

Elektro - Feinmech. u. Rundfunktechniker, 26 J., verh. Flüchtig. A. mit all. Masch. u. Arb. der spannb. Fertig. vertr., mehrjähr. Prax. i. Rk.-Rep. u. Elektro-Akustik. Selbst. Arb. gewöhnt, wünscht sich zu veränd. Führersch. Kl. 3 vorh. (in ungek. Stellg.) Zuschr. unt. Nr. **4899 H** erb.

Rdfk.-Mechan., 22 J., led., Führersch. III, in ungek. Stellg., perf. in Reparatur u. Verkauf, wünscht sich z. veränd. Angeb. unt. Nr. **4897 B** erbeten

Rdfk.-Mechan. u. Elektrotechn., 24 J., led., in selbst. Arb. gew., sucht neuen Wirkungskreis. Angeb. unt. Nr. **4896 V** erbeten

Rundfunktechn., 32 J., perf. in all. Rep. und Kundendienst, Führersch. Kl. 3 s. Stellg. i. Handel od. Industrie. G. Stiwka, Salzgitter-B Schlopweg 4

SUCHE

RÖHREN-HACKER kauft laufend Röhren-Restposten geg. Kasse. Berlin-Neukölln, Silbersteinstraße 15

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

Phil. Schwebungs-summer G M 2307 (0-16 KHz) Dr. Hans Boekels & Co., Aachen, Paugasse 12a

Radioröhrenposten, Instrumente, Material. Alzertradio, Berlin-Europahaus

VERKAUFE

Verkaufe Amateurempf. **AR 88**, 190.—, Jensen, Hamburg-Fu., Alsterdorferstraße 464

RUNDFUNKFACH-GESCHÄFT in größ. Stadt nahe Hannover, 2 Ladengesch., zentrale Lage, ca. 180 Mille Jahresumsatz, aus privat. Gründ. zu verk. Übernahme v. Warenbest., Inventar u. Fahrzeu. erforderlich. Als Käufer kommt n. ein Fachmann in Frage. Angeb. unt. Nr. **4906 F** erbet.

1 Kapaz.-Meßg. **KRH**, 100 uHy...1,4 Hy
1 Indukt.-Meßg. **LRH**, 100 pF...2,2 Hy
Beide Fabr. R & S, werküberholt; elektr., mech. u. äußerlich wie neu. Je Gerät DM 240.—. Angeb. unt. Nr. **4904 A** erbeten

Teffon Bandgerät, fast vollk. neu m. Kass. DM 120.—. Zuschr. u. Nr. **4903 S**

Beilagenhinweis. Einer Teilaufgabe dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Kulturbuch-Verlages, Berlin W 30, Passauer Str. 4, bei.

Verk. 25 Watt-Mischpultverstärker m. 20 W perm.-dyn. Lautspr. f. 250 DM. Angeb. unter Nr. **4907 L** erb.

Einige Fernseh-Geräte, Markenfabrikate, wenig gebraucht, preiswert abzugeben. Anfr. unt. **4905 W** erb.

Frequenzmesser 100 kHz bis 60 MHz, neu, Steeg & Reuter DM 55, Umformer 110/220 V Wechsel. 200 Watt entstört DM 100. E. Koch, Stuttgart, Rotenwaldstr. 72

Katodenstrahllos. **DU MONT** Type 224 günstig zu verk. Ing. G. Bischoff, München 6, Sedanstraße 5

Restposten Perpetuum Ebner Laufwerk DM 28.—, 2tour. Philips Laufw. DM 38.—, 3tour. Philips Laufw. DM 48.—, 10er Wechsel-Thorens DM 68.—, Röhrenfassung für E. L. G. P 2000 usw. ab DM 0,02, Sicherung. 5x20, 8x35, versch. Sorten DM 0,04, gebr. Geräte ab DM 4—Ing.-Büro Marten, Buer i. Westf., Schillerstr. 22

Gelegenheit! Lorenz Helmstudio (1750.— DM) Spitzensuper m. UKW Drucktastensteuerung, Drahttongerät, Mikrofon und Plattenspieler in Schatulle in allerbestem Zustand umständehalber f. 750 DM zu verk. Ing. G. Auerswald, 16 Ligenhausen

Funkverstärker V 35, Lorenzausführung, mit „Cobi & Barth“-Übertrager, neuem Röhrensatz mit Netzteil, betriebsklar, günstig zu verk. Ing. R. Ravenstein, Frankfurt/M., Schillerstraße 29

Hochfrequenz - Wattmeter zu verk. 20—750 (850) MHz 5—500 W 50 Ω Anpassung. Orig. bestückt mit Eichkurve, Handbuch u. Schaltbild in sehr gt. Zust. „Bird Type 532 B. A. Wunsch Handb. u. Abbildung. zur Ansicht. Preis ca. Electronic Corporation“ DM 650. Dr. K. Thleme, Heidelberg, Anlage 30

ONTRA-Prüfsend., Trafo-Wickelmach. (Hd). Schaltgs.-Sammlg., zus. 206.—. Zuschrift. unter Nr. **4900 M**

Ein **EPW-Röhrenprüfgerät** (Prüfkartensyst.) ausbaufähig für mod. Röhren 20.— DM und Versandkosten. Zuschr. unter **4898 L** erbeten

Porto und Zelt sparen heißt: Röhren u. Zubehör aus einer Hand. Wiederverkäuferpreislisten bitte anf. Radio Helk, Zubehör - Großhandel, Coburg/Ofr. Meine hek. Sonderangebote nur noch direkt an meine Kundschaft.

Wertvolles, berufl. förderndes Wissen durch Fachliteratur! Liefere **Standardwerke der Fernsehtechnik** Verlagsprospekte kostenlos **BUCHVERSAND EXLIBRIS** MÜNCHEN 9 · TIROLERPLATZ 6C **Nachnahmeversand** Bestellte Bücher liefert Ihnen der Postbote spesenfrei in's Haus

2700 Schaltpläne = 78.50 DM

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

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

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

Bestellen Sie deshalb noch heute:



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

Lieferung sofort!

Waterhölter & Co., Bielefeld
 Postfach • Postscheckkonto Hannover 8106



Die beliebtesten NORDFUNK-Bausätze
 enthalten alle Teile, einschl. Röhren und Lautsprecher zur Selbsther-
 stellung spielfertiger Geräte. Gehäuse wie Abbildung (Mondelform pol.)
 51 cm lang, 32 cm hoch, 24 cm tief

**EINKREISER DM 39.- ZWEIKREISER DM 49.-
 SUPER DM 69.- (mit Mag. Auge)**

Fordern Sie Liste, Schaltung und Einzelaufstellung der Teile. Jeder
 Rundfunkhändler braucht einen **Mischpultverstärker**. Moderner
 20-Watt-Vollverstärker mit hoher Empfindlichkeit für direkten An-
 schluß eines Tauchspul- oder Kristallmikrophons sowie eines Rund-
 funkempfängers u. Plattenspieler. Eingangskreise einzeln regelbar,
 sowie Überblendung und Mischung der Kreise. Sprechleistung 20 W,
 Gegenakt A/B. Klirrfaktor nur 5%, Ausgangsimpedanz regelbar
 von 2,5 bis 500 Ohm. Ein einmalig günstiges Sonderangebot! Kom-
 plett m. Röhren DM 145.- Großes Einbaugeh. pol. m. Skala u. Bespan-
 nung DM 14.50. Dieses Gehäuse ist f. Lautspr. b. 250 mm Ø geeignet.
 Einbau v. Drucklast. vorgesehen. 62 cm lg., 37 cm h., 33 cm tief. Druck-
 tastensatz modernst. Bauart f. 4 Bereiche u. Ausschaltg. kompl. m.

allen Spulenkörp. u. Eisenkern. zur
 Selbstherstellg. beliebiger Wellen-
 län. davon 2 UK-Eisenkerne 7.50
Plattenspieler-Chassis mit Mo-
 tor f. Dauerbetrieb u. selbstausschal-
 tendem Kristalltonarm DM 29.50
NORDFUNK-VERSAND
 Bremen a.d. Weide 4/5



Versand per Nachnahme



Warum

wird die FUNKSCHAU für „Stellen-Anzeigen“ bevorzugt?

*Weil ihre intensive Verbreitung
 in allen Fachkreisen den sicheren
 Erfolg garantiert.*

Der Preis für Stellen-Such-Anzeigen ist um 25% ermäßigt.



STOCKO

**METALLWARENFABRIKEN
 HUGO UND KURT HENKELS
 WUPPERTAL-ELBERFELD**



enthält der ELAC-Wechsler MIRACORD 5, denn
 mit dem neuen Kristallsystem „8“ wird die gesam-
 te Skala der auf den Schallplatten aufgezeichne-
 ten Töne verzerrungsfrei übertragen. Die vorzüg-
 lichen Eigenschaften dieses Tonabnehmers machen
 vor allem für anspruchsvolle Hörer die Wiedergabe
 klassischer Musik zu einem vollkommenen Genuß.

ELAC-MIRACORD 5

der 3-tourige Plattenwechsler mit der voll-
 endeten Tonwiedergabe durch das System KST 8

Die weiteren Vorzüge dieses ELAC-Spitzengerätes schildert
 Werbeblatt P 241. Bitte fordern Sie es mit dem Phono-ABC an

ELAC  **KIEL**
 ELECTROACOUSTIC
 GMBH

Bei Bestellung dieses Abnehmers und 20 Pfg.
 im Briefmarkten erhöhen Sie unser

**PHONO
 ABC**

FRANZIS-BÜCHER ZU WEIHNACHTEN

Nach aller Hetze dieses Jahres, nach Mühen und Sorgen und erfreulichen Erfolgen im Beruf, möchte sich jeder etwas Besonderes gönnen — ein gutes Buch für ein paar gemütliche Schmökерstunden. Was wäre auch Weihnachten ohne Bücher?

RAKETENFLUG INS WELTALL

Die Eroberung des Universums durch den Menschen

Dieses spannende Buch von der Weltraumrakete wurde aus den Ergebnissen der physikalischen Forschung heraus geschrieben. So phantastisch die einzelnen Kapitel auch anmuten — nirgends wird der Boden der Tatsachen verlassen. Trotz seiner Realistik stellt das Buch infolge seiner Prägnanz und Gigantik alle romanhaften und abenteuerlichen Geschichten in den Schatten. In anregendem Plauderton unterrichtet der Verfasser, ein bekannter Ingenieur, der sich unter dem Grafen Arco die ersten drahtlosen Sporen verdiente, über das alle menschlichen Wissensbereiche durchdringende Gebiet der Rakete und der Weltraumfahrt.



280 Seiten mit 150 Bildern im Text und auf 16 Tafeln, in Ganzleinen mit Goldprägung **13.80 DM**
Mehrfarbiger Schutzumschlag



MENSCHEN MASCHINEN ATOME

Ein Buch von der Energie

Ein Thema, das uns alle angeht: die lebenerhaltende Energie, in allen Spielarten und Zusammenhängen fesselnd geschildert, ein packendes Buch für Junge und Ältere, für alle, denen Lesen nicht nur Entspannung und Nervenzickel ist. Unser Sein und unser Leben kommen aus der Energie, aus der Kraft der Materie; ihre unzähligen Wandlungen schildert Gustav Böscher in meisterhafter Sprache. Ein echtes Volksbuch, das der Ingenieur gern seinen Angehörigen in die Hand geben wird, um sie an der Technik zu interessieren, das er sich aber auch selbst zum Geschenk machen wird.

316 Seiten mit 104 Bildern im Text und auf 16 Tafeln. In Ganzleinen mit Goldprägung **13.80 DM**
Mehrfarbiger Schutzumschlag

FERNSEHEN OHNE GEHEIMNISSE

Von **Karl Tetzner** und Dr. **Gerhard Edkert**

168 Seiten mit vielen Bildern von Hans Biallas

Preis 5.90 DM

Ein Buch zweier namhafter Fernsehautoren, aus dem man Vergnügen und Nutzen zieht. Aus dem Inhalt: Fernsehen gibt es eigentlich gar nicht! · Erstes Rendezvous · Irren ist menschlich · Mit Ihrem Empfänger auf Du und Du · Auch Fernsehen will gelernt sein! · Wer hoch hinaus will . . . (die Fernseh-Antenne) · Das ist doch alles ganz einfach (Technik der Fernseh-sendung) · Doch wie es drinnen aussieht . . . (Arbeit im Studio) · Der Rundfunk schlägt die Augen auf · Vorstellung einiger Empfänger · Zu Besuch bei Jules Vernes (Farbfernsehen, plastisches Fernsehen) · Fernsehen, die Kunst des 20. Jahrhunderts?

Neu!



ELEKTRONIK UND WAS DAHINTER STECKT

Von **Herbert G. Mende**

96 Seiten mit 57 Bildern mit Leinenrücken **2.20 DM**

Ein Buch, das in eigenartiger Weise die Schau über das große und zukunftsreiche Gebiet der Elektronik ermöglicht — jedem Funktechniker gibt es eine Fülle von Anregungen.

FRANZIS-VERLAG

MÜNCHEN 22 · ODEONSPLATZ 2
und BERLIN-FRIEDENAU · GRAZER DAMM 155
Postscheckkonten: München 5758 und Berlin-West 62266