

BERLIN

FUNK-TECHNIK

Forschungen Elektronik



4
1954

**LICHTTECHNISCHE FACHLITERATUR
VON HOHER QUALITÄT**

Leuchtröhrenanlagen

**FÜR LICHTREKLAME UND MODERNE
BELEUCHTUNG**

VON HERMANN SPANGENBERG

Wesentlich erweiterte Neubearbeitung

55 Seiten · 43 Abbildungen u. Tabellen · DIN A 5 · DM 2,75

Eine ausführliche, leichtverständliche Anleitung zum Bau von Leuchtröhrenanlagen, in der die einzelnen Arbeiten, die bei der Installation und bei Reparaturen auszuführen sind, eingehend beschrieben und wichtige Hinweise für die Kalkulation gegeben werden

AUS DEM INHALT:

Physikalische Grundlagen der Lichterzeugung durch Gasentladungslampen · Hauptbestandteile der Leuchtröhrenanlage · Montage der Buchstaben und Leuchtröhren · Einregulieren der Stromstärke · Anlagen mit Einbautransformatoren · Stromverbrauch der Anlage · Anschluß an Gleichstrom · Bemessung der Leistung des Umformers · Fehler in Leuchtröhrenanlagen und deren Beseitigung · Vorsichtsmaßregeln · Beleuchtungsanlagen mit Hochspannungsleuchtröhren · Kalkulation von Leuchtröhrenanlagen

**Aktuelle Fragen der
Straßenbeleuchtung**

Herausgegeben von der Lichttechnischen Gesellschaft e. V.
Bearbeitet von Dr.-Ing. von der Trappen,
Dr.-Ing. Jacob und Obering. Pahl

37 Abbildungen und Tabellen · DIN A 4 · DM 5,50

Die Broschüre enthält eine Zusammenfassung der Referate und Diskussionsbeiträge, in denen namhafte Fachleute auf der Ausspracheveranstaltung der Lichttechnischen Gesellschaft in Bad Nauheim die technische Entwicklung und die neuesten Erfahrungen auf dem Gebiet der Straßenbeleuchtung behandelten

AUS DEM INHALT:

Gesichtspunkte zur Beurteilung der Güte einer Straßenbeleuchtung · Untersuchungen über die Längs- und Queraufhängung von Leuchtstofflampen, lichttechnische Vor- und Nachteile, bautechnische Gesichtspunkte und Kosten · Elektrische Lichtquellen · Gaslichtquellen, ihre lichttechnische und wirtschaftliche Eignung · Unterhaltung und Bedienung von Anlagen für die Straßenbeleuchtung · Leitsätze für Außenbeleuchtung · Wirtschaftlichkeit der elektrischen Straßenbeleuchtung

Zu beziehen durch den Buchhandel, andernfalls durch den Verlag
Bei Voreinsendung des Betrages auf unser Postscheckkonto Berlin West 674 52
erfolgt die Lieferung portofrei

HELIOS-VERLAG GMBH
BERLIN-BORSIGWALDE (Westsektor)

AUS DEM INHALT

2. FEBRUARHEFT 1954

Rundfunktechnische Gemeinschaftsleistungen	87
Erweiterte Fabrikationsprogramme:	
Fono-Kombinationen · Musiktruhen	88
Besuch im RTI — Entwicklung und Forschung für Rundfunk und Fernsehen	90
Die neue Langwellen-Sendestation Mainflingen	92
Funksprechgerät »Tc 2/0,1 rim« für das 2-m-Amateurband	93
FT-Kurznachrichten	94
UKW-Teil für 15-W-Mischpultverstärker	
»DIWEFON 15«	95
Mehr- oder Einkanalsteuerung für ferngelenkte Modelle	97
Elektronenblitz selbstgebaut	
Elektronenblitz »FT EB 154«	99
Von Sendern und Frequenzen	102
Eine interessante Elektronen-Vierstrahlröhre	102
Regel- und Trenntrafogerät	104
Selbstbau eines Leuchtschirm-Bildabtasters	105
Neues vom Fernsehen	106
Zeitschriften und Bücher	
Selbstgebaute Transistoren	107
Leuchtröhrenanlagen für Lichtreklame und moderne Beleuchtung	108
Aktuelle Fragen der Straßenbeleuchtung	108
FT-Briefkasten	
Erweiterung des Frequenzbereiches vom RC-Generator „Minidio“	108
Ergänzungstabelle der Fonosuper und Musiktruhen	109
Zuletzt notiert	110

Beilagen:

- FT-Sammlung: Schaltungstechnik ①
- ZF-Verstärker für 10,7 MHz
- FT-Sammlung: Fernsehtechnik ②
- Dämpfungsglieder für den Fernsehempfänger-Eingang
- FT-Experimente ④
- Eigenschaften galvanischer Elemente

Zu unserem Titelbild: Messungen im RTI, Nürnberg, an einem Magnetongerät zur künstlichen Nachhall-erzeugung (s. Aufsatz auf Seite 90), Aufnahme: dpa

Aufnahmen vom FT-Labor: Schwahn (4); Zeichnungen vom FT-Labor nach Angaben der Verfasser: Beumelburg (10), Kortus (15), Trester (6), Ullrich (22). Seiten 111 und 112 ohne redaktionellen Teil

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde (Westsektor), Eichborndamm 141—167. Telefon: Sammelnummer 49 23 31. Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin
Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Charlottenburg; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Spandau. Chefkorrespondent: W. Diefenbach, Berlin und Kempten/Allgäu, Telefon 2025, Postfach 229. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Bartsch, Berlin. Nach dem Pressegesetz für den Österreich verantwortlich: Dr. W. Rob, Innsbruck, Schöpfstraße 2. Postscheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin West Nr. 2493; Frankfurt/Main, PSchA Frankfurt/Main Nr. 254 74; Stuttgart, PSchA Stuttgart Nr. 227 40. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich mit Genehmigung der französischen Militärregierung unter Lizenz Nr. 47/4 d. Der Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.



Chefredakteur WILHELM ROTH
Chefkorrespondent WERNER W. DIEFENBACH

FUNK-TECHNIK

Fernsehen Elektronik

Rundfunktechnische Gemeinschaftsleistungen

Initiative, Ideenreichtum und ein für den Anfang bescheidenes Materiallager bildeten Anfang 1945 die Grundlagen für den schnell improvisierten Neuaufbau des deutschen Sendebetriebs in allen Besatzungszonen. Die Aufgaben waren gegenüber der früheren Regelung noch umfangreicher und verantwortungsvoller geworden, denn außer dem üblichen Studiobetrieb in den Funkhäusern hatten die neuen Rundfunkanstalten auch die Strahleranlagen zu betreuen, ein bis Kriegsende der ehemaligen Reichspost vorbehaltenen Dienst. Ebenso wie die Neugliederung der Sendegesellschaften mußte auch der Aufbau der Technik nach Besatzungszonen erfolgen. So erstellte beispielsweise der NWDR eine ausgezeichnete Zentraltechnik in Hamburg. Die süddeutschen und südwestdeutschen Rundfunkanstalten gingen ähnliche Wege. Auch im ostdeutschen Raum konnte bald die technische Betreuung der Sender zusammengefaßt werden.

Obwohl heute die Entwicklung an mehreren Stellen betrieben wird, gelang es durch Absprachen zwischen den Rundfunkanstalten, eine gewisse einheitliche Linie der deutschen Sendetechnik zu wahren und Doppelentwicklungen zu vermeiden. Der moderne, organische Ausbau des Rundfunk- und Fernsehnetzes erscheint vielen heute selbstverständlich. Aufopferungsvolle Arbeit aller war notwendig, um (unabhängig von Prestigefragen) diesen Stand zu erreichen. Zusätzlich zur Mittelwellenversorgung wurden dabei u. a. über 100 UKW-Sender neu aufgebaut. Sie brachten nicht nur einen Ausweg aus der Wellennot, sondern steigerten (gemeinsam mit den von der Industrie hergestellten Empfängern) ganz erheblich die Qualität des Empfanges. Für den Sendertechniker ergaben sich dadurch manche Anforderungen, die erst in mühseliger Forschung bewältigt werden konnten. Die technischen Zentralstellen der Sendegesellschaften tragen hieran einen erheblichen Anteil, ebenso wie an der Verbesserung der Studioteknik. Aber auch die Probleme des Fernsehens werden besonders sorgfältig studiert. Manche Anregung und manche Verbesserung ist den Entwicklungszentralstellen der Sendegesellschaften zu danken.

Bei einer kürzlichen Pressebesichtigung des RTI in Nürnberg ergab sich eine besonders gute Gelegenheit, einmal Einblick in das Schaffen der beratenden und mithelfenden Techniker zu nehmen. Die zwingende Notwendigkeit, den Neuaufbau der Rundfunkanlagen zu beschleunigen, führte 1945 in Bad Homburg v. d. H. unter Leitung der dort zuständigen Besatzungsmacht zur Einrichtung der „Rundfunktechnischen Zentralstelle“. Bald brachte die Erweiterung des Tätigkeitsbereiches und des Personalbestandes eine spürbare Raumnot. In einer leerstehenden Kaserne in Nürnberg-Schweinau fand man schließlich eine geeignete Unterkunft.

Mit dem Zeitpunkt des Umzugs war auch die Übergabe dieser Dienststelle in deutsche Hände verknüpft. Das „Rundfunktechnische Institut GmbH (RTI)“ wurde gegründet, wobei als Gesellschafter der Bayerische Rundfunk, der Hessische Rundfunk, der Süddeutsche Rundfunk und Radio-Bremen fungierten. Die jährlichen Zuwendungen dieser Rundfunkanstalten für das RTI sind anteilmäßig entsprechend den jeweiligen Hörerzahlen festgesetzt worden. Im Augenblick werden sie im Verhältnis Bayerischer Rundfunk zu Hessischem Rundfunk zu Süddeutschem Rundfunk wie 2 : 1 : 1 übernommen. Die Beteiligung von Radio-Bremen wurde mit Rücksicht auf die geringe Hörerzahl mit 12 000 DM festgelegt.

Es besteht kein Zweifel, daß die genannten Rundfunkanstalten mit der Gründung des RTI den Vorteil einer einheitlichen technischen Entwicklung anerkannten. Die große Bedeutung des

RTI wird besonders deutlich, wenn wir die gegenwärtige Aufgabenstellung (die, im großen gesehen, wohl für alle technischen Zentralstellen der Sender gilt) betrachten. So steht an erster Stelle die Beratung der angeschlossenen Rundfunkanstalten in technischen Fragen, die von den Funkhäusern nicht bearbeitet werden können. Sehr wichtig für den Studiobetrieb ist ferner die Entwicklung von Spezialgeräten außerhalb der üblichen Industriefertigung. Wertvolle Hilfe leistet das RTI außerdem bei gemeinsamen, betrieblichen Aufgaben, wie z. B. bei der Prüfung und Abnahme von Geräten und Einzelteilen oder bei der Frequenzkontrolle, um nur einige interessante Gebiete herauszugreifen. Auch die Heranbildung des technischen Nachwuchses zu Tontechnikern und Tonmeistern sowie neuerdings auch zu Fernseh-Technikern gehört zu den Sonderaufgaben des Instituts.

Nach einer Mitteilung des Intendanten des Süddeutschen Rundfunks, Herrn Dr. Fritz Eberhard, beschäftigt das von Herrn Direktor Dr. Hoffmann geleitete Institut gegenwärtig 117 Angestellte. Wie umfangreich, vielseitig und oft kompliziert die einzelnen Aufgaben in Wirklichkeit sein können, zeigte die Besichtigung der Laboratorien. Über Einzelheiten wird weitgehend auf den Seiten 90, 91 und 101 dieses Heftes berichtet. Das Labor für Schallaufzeichnung und Akustik untersucht u. a. Schallschluckstoffe, Mikrofone und Lautsprecher. Jedes vom Rundfunk bestellte Mikrofon wird beispielsweise erst hier geprüft, bevor man es im Studio einer Rundfunkanstalt verwendet. Messungen können im kleinen Hallraum und in einem schalltoten Raum durchgeführt werden.

Das Prüffeld fertigt von allen Studiogeräten ausführliche Prüfprotokolle an. Man arbeitet hier mit peinlicher Sorgfalt und Genauigkeit, um die Gewißheit der höchsten Betriebssicherheit zu haben, die der Rundfunk nun einmal verlangen muß. Alle Meßplätze sind modern und sehr übersichtlich aufgebaut. In einem anderen Labor für betriebliche Aufgaben werden Meßgeräte der Industrie abgenommen und vor der Weiterleitung an die Rundfunkanstalten genauestens durchgemessen.

Viele Sorgen nimmt der Tonband-Prüfraum den Rundfunkstudios ab. Hier prüft man sämtliche, in den einzelnen Studios benutzten Tonbänder, bevor sie im praktischen Rundfunkbetrieb verwendet werden. Die Prüfungen erstrecken sich auf mechanische und magnetische Eigenschaften; die Prüfungsmethoden selbst sind mit den Herstellern verabredet. Eine Prüfung der Bänder auf mechanische Fehler erfolgt dabei z. B. mit Hilfe einer Fozelle, die bei Auftreten eines Fehlers belichtet wird und einen Impuls auslöst. Lautstärkesprünge infolge unterschiedlicher Empfindlichkeit innerhalb eines Bandes sind durch vorherige Empfindlichkeitsmessungen aller Bänder und Ausscheidung der unregelmäßigen Bandlängen vermeidbar. In der Öffentlichkeit wissen nur wenige, daß das RTI auch eine Frequenzmeßstelle unterhält. Ihre Tätigkeit begann im Frühjahr 1951 und erstreckt sich auf Messungen im gesamten Wellenbereich. Diese Meßstelle im Raum Nürnberg liegt für UKW-Überwachungen besonders günstig. Von den UKW-Sendern können sogar Bremen und Berlin direkt ohne Relaisstelle erfaßt werden. Die Meßeinrichtung ist so eingerichtet, daß selbst mit Lautsprecher und Kopfhörer nicht mehr zu empfangende Sender noch meßbar sind. Überschreitet ein Sender die von den einzelnen Rundfunkanstalten angegebenen Toleranzen, so wird er telefonisch benachrichtigt und auf seinen Sollwert getrimmt. Die Meßstelle beteiligt sich ferner an der Beobachtung und Ermittlung von Störsendern sowie jährlich zwei Monate lang an den KW-Beobachtungen der UER in Brüssel. d.

Erweiterte Fabrikationsprogramme:

FONO-KOMBINATIONEN · MUSIKTRUHEN

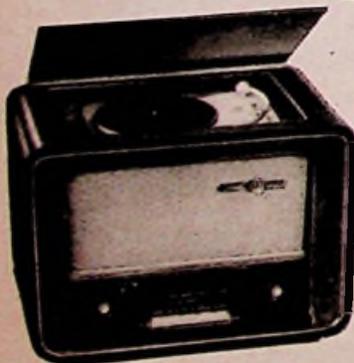
Die Ergänzungstypen von Rundfunkempfängern wurden in Heft 3 [1954], S. 60-64 und S. 80-82 der FUNK-TECHNIK beschrieben. Auch an Fonokombinationen und Musikschränken bietet die Industrie zahlreiche Neuerungen. Kurzdaten der neuen Geräte s. Seiten 107 und 108



Fonotruhe
„Cairo“ von
Blaupunkt



Musiktruhe
„MT 333
UKW“
(Max Braun)



← „Emud-Phono-Super“ von Mästling



Fono-Kombinationen

Auch in dieser Gerätegruppe hat Grundig verschiedene Ergänzungstypen herausgebracht, wie z. B. die Fono-Kombination „3045 W-Ph“ mit dem Chassis des „3045 W“ und einem Dreitouren-Zehnfach-Plattenwechsler. In niedriger Preislage unter 400 DM gibt es die Fono-Kombination „1045 W-Ph“, die der früheren Kombination „1042 W-Ph“ ähnlich ist, einen Dreitouren-Plattenspieler verwendet, jedoch zusätzlich eine EM 85 benutzt und im übrigen aber in einem größeren Gehäuse untergebracht ist. Als Universalgerät mit dem Chassis „3045 W“ stellt sich die Tonband-Fono-Kombination „3045 W-TB-Ph“ vor, die in einem 660×430×426 mm großen Edelholzgehäuse als Fonogerät einen Dreitouren-Plattenspieler und das Grundig-Tonbandgerät „TM 9“ enthält.

Die bemerkenswerte Radio-Tonband-Kombination „Opta-Studio“ von Loewe Opta ist mit dem Chassis „Hellas“, zwei Konzertlautsprechern und einem Tonbandgerät mit neuartiger Bandkassette, Umkehrautomatik, Doppelspurbetrieb (Laufzeit 1 Stunde) und 19 cm/s Bandgeschwindigkeit ausgestattet.

In diesen Tagen erschien ferner der vor einiger Zeit angekündigte Emud „Phono-Super“ der Firma Mästling. Dieses Gerät ist eine preiswürdige und elegante Kombination des schon bekannten 6/9-Kreis-Supers „Superlor“ mit einem 3-Touren-Plattenspieler.

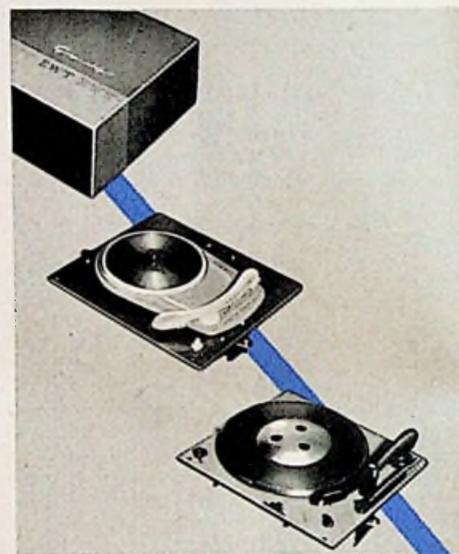
Auch Tonlunk stellt in der 400-DM-Preislage einen preiswerten Fonosuper in eleganter Ausstattung vor.

Musikschränke

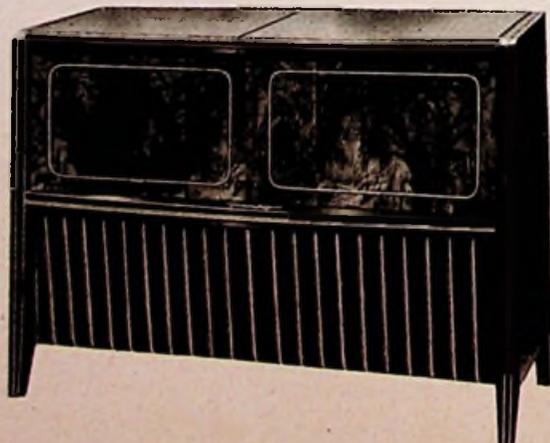
Den beengten Raumverhältnissen kommt die Blaupunkt-Musiktruhe „Cairo“ entgegen, die in architektonischer Beziehung ausgezeichnet gelungen ist und als Chassis einen 6/9-Kreis-Super mit Magischem Facher, Baß- und Diskantregler enthält. Der Ovallautsprecher ist mit 260×180 mm ausreichend groß gewählt. Als Fono-chassis dient ein Dreitouren-Laufwerk mit umschaltbarem Kristallsystem. Eine gleiche Truhenausführung, jedoch mit Chassis „Roma II“ und einem Ovallautsprecher 210×150 mm, erhielt den Namen „Bombay“.

Die Musiktruhe „MT 333 UKW“ ist eine Erweiterung des Braun-Verkaufsprogrammes. Sie enthält den Plattenspieler Elac-Miracord 6 mit zwei Tasten, das Chassis des Braun-Supers „333 UKW“ und einen Konzertlautsprecher. Die Truhe hat zwei Türen und einen Ständer zum Abstellen von 40 Schallplatten.

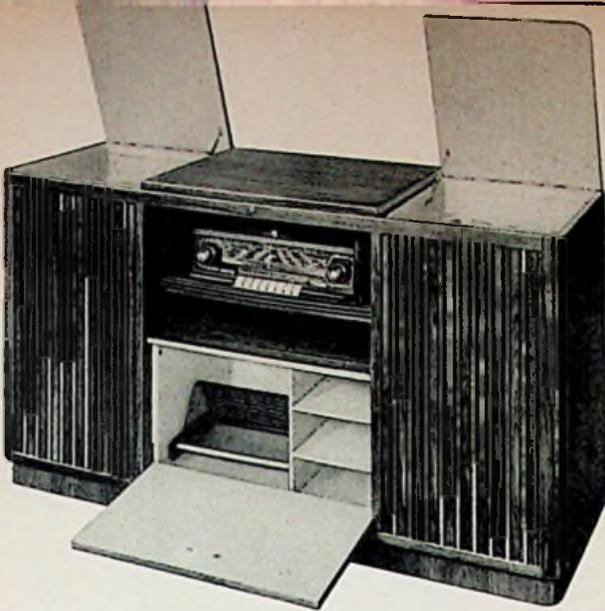
Grundig bietet zahlreiche Ergänzungstypen. Der Musikschrank „6040 W/54“ hat gegenüber dem Vorläufer „6040 W“ ein gefälligeres Gehäuse gleicher Abmessungen. Eine vielversprechende Neuerung ist der Aufbau-Musikschrank „6045 W“. Nach Wahl können ein Plattenspieler, ein Plattenwechsler oder ein Tonbandgerät eingesetzt werden. Das Auswechseln der Fonogeräte wird durch Buchsen und Stecker erleichtert und kann auch vom Nichtfachmann vorgenommen werden. Während der Aufbau-Musikschrank „6045 W“ das Chassis „3045 W“ enthält, wird der Aufbau-Musikschrank „6050 W“ mit dem Chassis „5040 W“ geliefert. Als Tonband-Einsätze dienen Grundig-Tonbandgeräte „TM 9“. Ein anderer Aufbau-Musikschrank „6055 W“, der gleichfalls das Chassis „3045“ in Verbindung mit zwei Lautsprechern benutzt, hat unter dem Ton-



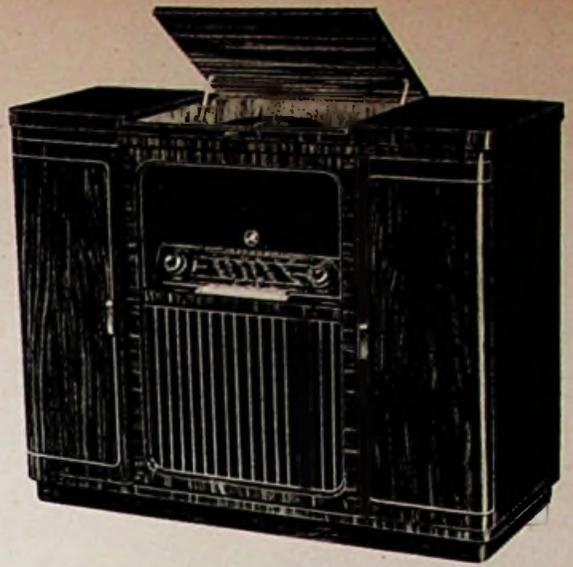
bandgerät rechts vom Rundfunkteil ein Fach für Schallplatten und Tonbänder. Eine geschmackvolle und formvollendete Musikschrank-Neuerung, das Gerät „6640 W“, enthält im linken Teil einen Dreitouren-Plattenspieler oder -wechsler und das Chassis „3045“, während im rechten Teil das Tonbandgerät „TM 819“ mit darunter liegenden Fächern für Schallplatten und Tonbänder ange-



Grundig-Geräte, v. l. n. r.: Tonband-Fono-Kombination „3045 W-TB-Ph“, Aufbau-Musikschrank „6055 W“, Musikschrank „6640 W“



←
Philips - Musik-
schrank „A 54“
(„FD 934 A“)



Rechts: Musik-
truhe „Atlas-
Phono“; dar-
unter: „Meteor-
Phono“; beide
von Loewe Opta

ordnet ist. Auch dieser Musikschrank kann wahlweise mit Plattenspieler oder -wechsler und nachträglich mit Tonbandgerät bezogen werden.

Mit 3-Touren-Zehnplattenwechsler erscheint neu bei Loewe Opta die Musiktruhe „Meteor-Phono“, die eine zweckmäßige Kombination mit dem Chassis „Meteor“ und zwei Lautsprechern darstellt, während die Musiktruhe „Atlas-Phono“ einen Großsuper, 3-Touren-Zehnplattenwechsler und drei Lautsprecher in einem repräsentativen Gehäuse vereinigt. Spitzenleistungen bietet die Kombinationstruhe „Universum“ mit dem Chassis „Globus-Luxus“, drei Lautsprechern, einem 3-Touren-Plattenwechsler und einem modernen Tonbandgerät.

Ein formschöner Musikschrank in niedriger Preislage mit dem Chassis des bewährten 6/9-Kreis-Supers „Superior“ wird von der Firma Mästling herausgebracht. Der „Emud-Musikschrank 1“ enthält im Fonoteil einen 3-Touren-Plattenspieler, während der etwas teurere „Emud-Musikschrank 10“ mit einem 3-Touren-Plattenwechsler ausgerüstet ist.

Mit dem Chassis „305 W“ (bzw. WF oder GW) bringt Metz den Musikschrank „601“ auf den

Markt, der mit Plattenspieler, -wechsler oder AEG-Magnetophon „KL 25“ geliefert werden kann.

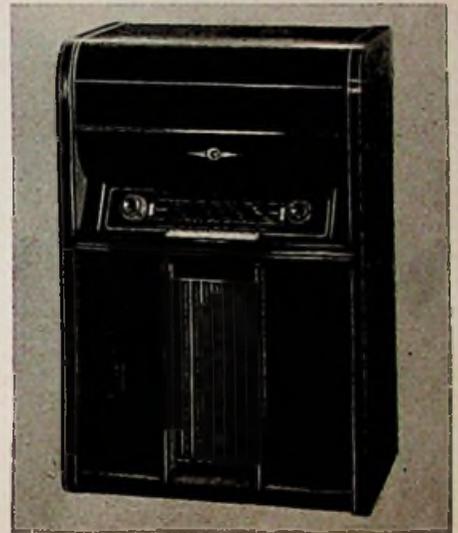
Der schon bekannte 8/10-Kreis-Super „Rheinperle 2054“ ist das Herz der jetzt erschienenen Musiktruhe „Rheinperle 2054 W“ von Opta Spezial. Sie verwendet zwei Lautsprecher und den Dual-Zehnplattenwechsler „1002 F“. Diese Truhe ist in Form und Ausstattung gut gelungen.

Einen Spitzenmusikschrank bietet Philips an. Er hat die Bezeichnung „A 54“ („FD 934 A“) mit dem Chassis des Philips-Spitzensupers „Uranus 54“, mit einem Philips-Zehnplattenwechsler in Luxusausführung, mit einem Magnetongerät für 9,5 cm Bandgeschwindigkeit sowie mit einem Vorverstärker und Philips-Kristallmikrofon. Es sind vier Lautsprecher vorgesehen, ferner ein Schallplattenfach und drei Fächer für Tonbänder. Das Gehäuse kann durch Druckknopfsteuerung elektrisch geöffnet und geschlossen werden.

Ferner bringt die Deutsche Philips GmbH jetzt auch eine kleine Musiktruhe „D 54“ auf den Markt, die mit dem Chassis des „Stella 533“ und mit einem Philips-Einfachlaufwerk „2002“ mit drei Geschwindigkeiten ausgerüstet ist. Ein Plattenfach erlaubt die Aufbewahrung von etwa 30 Schall-

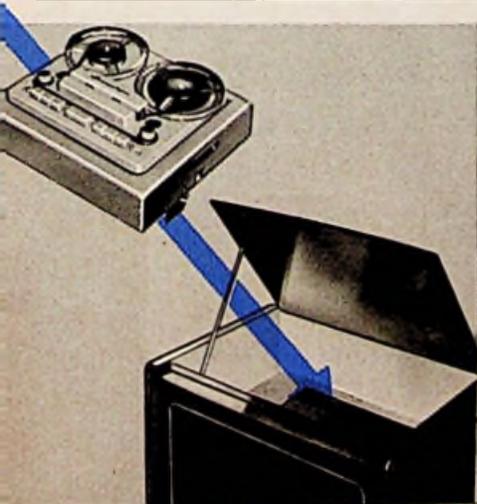
platten. Als Lautsprecher dient ein Doppelkonuslautsprecher.

Ein umfassendes Musiktruhen-Programm stellt Tonfunk vor. Die Tonfunk-Truhen haben gediegene elektrische Ausstattung, eine hochwertige, formschöne Aufmachung und günstige Preise. Die nebenstehende Aufstellung zeigt, welche Chassis und Laufwerke jeweils verwendet werden.

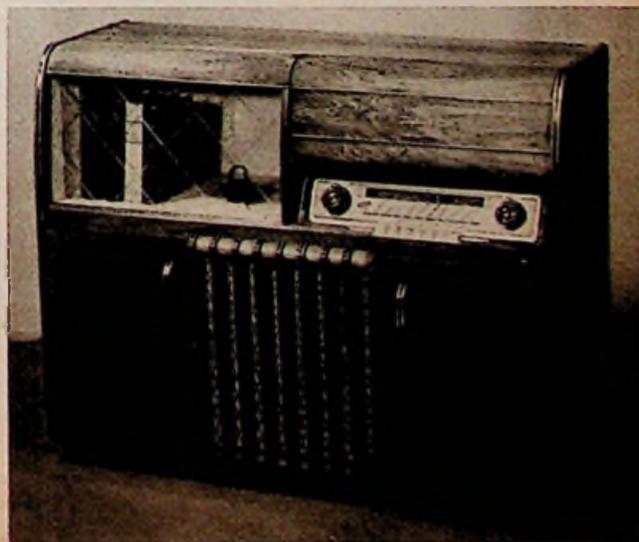


Typ	Chassis	Fonoteil	Lautsprecher
Violetta W 411	W 211	3-Touren-Laufwerk	2
Violetta W 521	W 321	3-Touren-Laufwerk	2
Violetta W 621	W 321	Zehnplattenwechsler	2
Violetta W 631	W 331	Zehnplattenwechsler	3
Violetta W 641	ähnlich W 631, jedoch mit Gegentakt-Endstufe	Zehnplattenwechsler	5
Violetta W 721	W 321	Zehnplattenwechsler	3
Violetta W 821	W 321	3-Touren-Laufwerk	3
Violetta W 921	W 321	Zehnplattenwechsler	3
Violetta W 941	W 331 F/N mit Gegentakt-Endstufe	Zehnplattenwechsler	5

Rechts: Klaviertruhe „Violetta W 721“ und Vitrinentruhe „Violetta W 821“ (Tonfunk). Unten: Musiktruhe „Rheinperle 2054 W“ (Firma Opta-Spezial)



Im Aufbau-Musikschrank „6045“ von Grundig lassen sich wahlweise Plattenspieler, Plattenwechsler oder auch ein Tonbandgerät einsetzen



Besuch im RTI

Entwicklung und Forschung für Rundfunk



Feldstärke-Meßwagen des RTI mit Antennenmast

Auf Einladung des Süddeutschen Rundfunks, in dessen Händen gegenwärtig die Federführung für die am Rundfunktechnischen Institut (RTI) beteiligten Rundfunkanstalten liegt, wurde der Presse anlässlich einer Besichtigung ein Einblick in die neuesten Entwicklungsarbeiten auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet gewährt (s. auch Leitaufsatz dieses Heftes).

Die Arbeit des RTI, dem namhafte Fachleute angehören, ist in die Fachgebiete Hochfrequenztechnik, Niederfrequenztechnik, Fernsehen und allgemeine Angaben gegliedert. Diese Aufteilung entspricht dem umfangreichen Aufgabengebiet, das dem RTI von den beteiligten Rundfunkgesellschaften zugewiesen ist.

Senderantennen und Ausbreitungsfragen

Die von Herrn Dr. G u t z m a n n geleitete Hochfrequenzabteilung überprüft u. a. die von den Sendegesellschaften für neue Sender ausgewählten Standorte. Im Augenblick ist die Untersuchung der Aufstellungsorte für Fernsehsender besonders ak-

tuell. Eine solche Überprüfung ist bei der Errichtung eines Fernsehernetzes außerordentlich wichtig. Es hat sich gezeigt, daß beim MW-Rundfunk und auch noch beim UKW-Tonrundfunk reflektierte Strahlen erst dann störend auf den Empfang wirken, wenn Gangunterschiede zwischen direktem und reflektiertem Strahl in der Größenordnung von einigen km auftreten. Bei Fernsehsendungen genügen jedoch schon Bruchteile dieser Umwegentfernung, um das Bild erheblich zu stören. Die dann neben dem Hauptbild auftretenden Geisterbilder können je nach Standort der Empfangsantenne mit dem richtigen oder einem falschen Helligkeitswert erscheinen. Weiße Streifen oder weiße Punkte in einer schwarzen Umgebung kehren nach einer bestimmten Umwegentfernung entweder als weiße Streifen und weiße Punkte wieder oder als schwarze Punkte und schwarze Streifen in einer hellen Umgebung. Es treten also sogenannte positive und negative Geister auf. Diese Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß die Phase der Hochfrequenz je nach Umweglänge erhalten bleibt oder sich umkehrt. Der reflektierte Strahl bewirkt dabei eine Verstärkung oder Schwächung des Hauptsignals; ebenso ist jedes Übergangsstadium möglich.

Um einen Fernsehantennen-Standort richtig untersuchen zu können, müssen sehr kurze Wellenzüge ausgesandt werden. Der am Empfangsort eintreffende direkte Wellenzug soll bereits erloschen sein, ehe der reflektierte Wellenzug eintrifft. Für diese Untersuchungen wurde ein Impulssender mit einer mittleren Impulsdauer von $0,1 \mu\text{s}$ für eine Leistung von 1 kW entwickelt. Die Impulsanlage wirkt ähnlich wie ein Radargerät, hat jedoch ein wesentlich geringeres Auflösungsvermögen.

Mit einer solchen Anlage sind z. B. die Aufstellungsorte für die Fernsehsender Wendelstein und Stuttgart untersucht worden. Bei sorgfältiger Auswahl des Antennenstandpunktes gelingt es, auch in bergigem Gelände sämtliche Reflexionen aus der Umgebung der Sendeantennen so klein zu halten, daß sie nicht mehr als 1% des Hauptstrahles ausmachen. Dieser Wert ist sehr kritisch, weil bei ungünstigem Sendeantennen-Standort keinerlei Maßnahmen auf der Empfängerseite ein gutes Bild liefern können.

Praktischer Feldstärke-Meßwagen

Auf Wunsch der Sendegesellschaften werden Feldstärkemessungen von Sendern durchgeführt. Für die Durchführung derartiger Messungen ist ein



Pausenzeichengerät des RTI. Das Magnettonband ist spiralförmig auf einen Zylinder aufgewickelt. Der Hörkopf gleitet in einem fahrschuhartigen Schlitzen während der Umdrehungen des Tellers mit dem Magnettonband auf und ab (Aufn. dpa)

Meßwagen zusammengestellt worden, der alle erforderlichen Geräte enthält und einen aus dem Hauptlager, dem Trägergestell, dem Gittermast und dem Rohrmast bestehenden schwenkbaren Antennenmast benutzt. Innerhalb des Gittermastes ist der ausfahrbare und drehbare Rohrmast angeordnet, der durch eine Kette aus- und eingefahren wird. Die Kette wird über ein Getriebe von einem Motor angetrieben. Mit Hilfe einer sinnreichen Drehvorrichtung ist der Mast um 360° drehbar.

Für den Betrieb des Antennenmotors enthält der Wagen zwei 6-V-Starterbatterien; eine weitere 12-V-Batterie versorgt einen Umformer zur Spelung von Geräten für 220 V Wechselstrom.

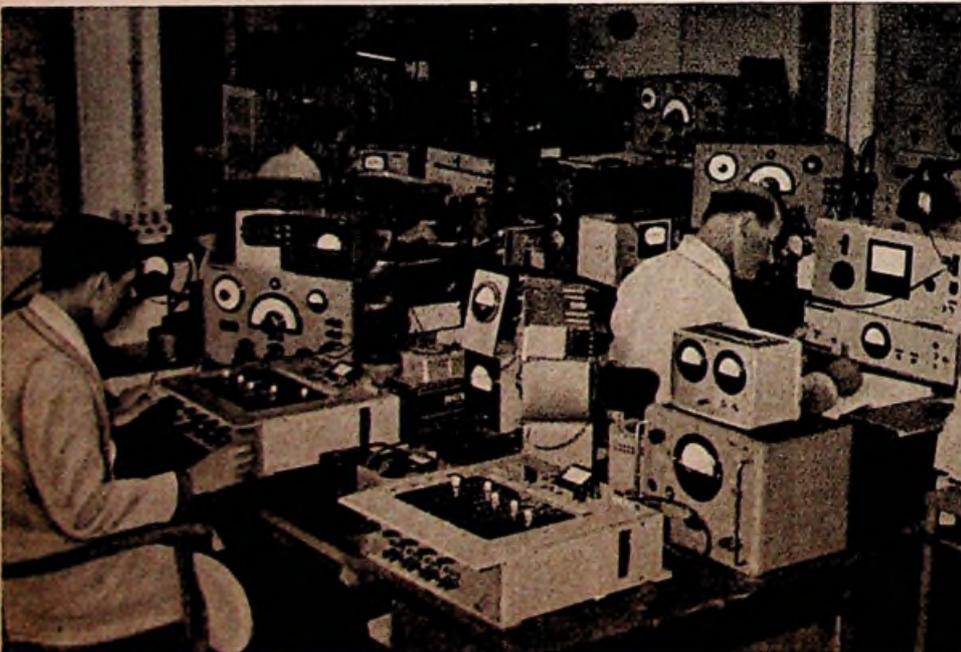
Weitere Aufgaben der HF-Abteilung

Zu den Aufgaben der HF-Abteilung des RTI gehören ferner die Berechnung besonderer Antennenanlagen sowie die Festsetzung von Prüf- und Abnahmebedingungen für Sendeanlagen und HF-Geräte. Für den weiteren Ausbau des UKW-Tonrundfunknetzes sind Untersuchungen von ganz besonderer Bedeutung, die die Möglichkeiten für einen UKW-Gleichwellenbetrieb prüfen. Das Institut beschäftigt sich u. a. auch mit der Berechnung Bandbreite sparerer Modulationsarten, mit der Verbesserung der Übertragungsgüte im Rundfunk- und Fernbereich unter Berücksichtigung der internationalen Normung sowie mit der Beratung bei der Beschaffung von Sende- und Empfangsgeräten.

Elektroakustische Probleme

Die von Herrn Dr. Schießler geleitete Abteilung Niederfrequenztechnik untersucht Fragen der Raum- und Bauakustik, der Schallaufzeichnung und der Tonstudio-Technik.

In der Raum- und Bauakustik ist besonders die Schalldämmung von Räumen von Interesse, um Störungen von außen und aus benachbarten Studioräumen zu vermeiden. Die schalldämmenden Stoffe sind schon beim Bau der Funkhäuser einzuplanen.



Blick in das Prüffeld des RTI. Im Vordergrund zwei tragbare Verstärkergeräte „V 65a“. Hier werden sämtliche für die verschiedenen Rundfunkanstalten bestimmten Geräte sorgfältig geprüft (dpa)

und Fernsehen

Neuere Untersuchungen haben gezeigt, daß nicht nur allein die Nachhallzeit der Aufnahme Räume für die akustische Brauchbarkeit maßgebend ist, sondern daß die Diffusität des Studios mindestens ebenso wichtig ist.

Es gehört zu den weiteren Aufgaben des Instituts, durch Schallaufnahmen in verschiedenen Musiksälen die bisher als günstig betrachteten Werte für die Nachhallzeit zu überprüfen und die psychologisch günstigsten Werte zu ermitteln. Die Auswertung dieser Versuchsreihen ermöglicht es dann, die Hilfsmittel anzugeben, mit denen auf wirtschaftlich tragbare Weise optimale raumakustische Eigenschaften erreicht werden können.

Künstlicher Nachhall mit Hilfe des Magnettonverfahrens

Die Einführung des Fernsehens hat neue raumakustische Probleme aufgeworfen. Für den guten Gesamteindruck einer Fernsehsendung ist es unbedingt wichtig, daß der akustische Eindruck mit dem durch das Bild vorgegebenen Raumeindruck übereinstimmt. Es treten hiermit in der Fernsehstudientechnik ähnliche Probleme auf, wie sie beim Tonfilm bereits seit längerem bekannt sind. Aus technischen Gründen können die raumakustischen Forderungen beim Aufbau der Dekoration im Studio nicht immer berücksichtigt werden. In vielen Fällen ist man darauf angewiesen, das Fernsehstudio akustisch stark zu dämpfen, um Kulissen-geräusche usw. zu unterdrücken. Es wird deshalb notwendig, den Nachhall künstlich zu erzeugen. Das Magnettonverfahren ist in der Elektroakustik schon in zahlreichen Fällen für Spezialaufgaben herangezogen worden, wie z. B. bei den von *Telefunken* gebauten Schallverzögerungsanlage im Berliner Olympiastadion (vgl. FUNK-TECHNIK, Bd. 9 [1954], H. 1, S. 24). Die von Herrn Dipl.-Ing. O. Schmidbauer (RTI) durchgeführten Entwicklungsarbeiten haben zu einem Gerät geführt, das die Erzeugung von künstlichem Nachhall mit einer Zeitdauer von 0,5...4 s ermöglicht. Das Schallereignis wird auf Magnetband aufgezeichnet. Mit mehreren räumlich versetzten Hörköpfen tastet man dann dieses Schallereignis ab. Werden die Ausgänge der einzelnen Verstärker zusammengeschaltet und dem Originalklangbild zugemischt, dann stellen bei richtiger Wahl der Verstärkung die in den einzelnen Köpfen entstehenden Spannungen ein getreues Abbild der Einzelechos dar, aus denen sich der Nachhall zusammensetzt. Durch Rückkopplung des letzten Verstärkerausgangs auf den Sprechkopf läßt sich der gewünschte gleichmäßige Abfall der Echostärke erreichen. Bei dem im RTI entwickelten Gerät ist das Tonband auf einer umlaufenden Scheibe als in sich

geschlossene Schleife angebracht. Mit Hilfe eines polumschaltbaren Motors kann die Scheibe mit drei Geschwindigkeiten laufen. Um einen Verschleiß des Bandes und einen Abschleiß der Köpfe zu vermeiden, liegt das Magnetband nicht direkt am Kopf auf, sondern wird mit einem Abstand von $\frac{1}{50}$ mm an den Köpfen vorbeigeführt.

Bei der endgültigen Ausführung des Gerätes sind insgesamt neun Hörköpfe vorgesehen. Durch Fernsteuerung vom Misch- oder Regiepult aus können die gewünschten Nachhallzeiten in drei Grobstufen durch Geschwindigkeitsumschaltung des Motors und in sechs Feinstufen durch Umschaltung des Verstärkungsgrades eingestellt werden.

Mikrofon- und Lautsprecher-Untersuchungen

Alle im Bereich der vom RTI technisch betreuten Sendegesellschaften benutzten Mikrofone und Lautsprecher werden vor Auslieferung an die Studios im RTI genauestens auf Frequenzgang, Empfindlichkeit und auf ihre sonstigen Betriebselgsenschaften untersucht. Für die speziellen Bedürfnisse des Fernsehens, aber auch für aktuelle Übertragungen sind die räumlichen Abmessungen der Kondensatormikrofone immer kleiner geworden. An Stelle der früher meist benutzten „Flasche“ sind heute neue Typen in Gebrauch, die nur noch unwesentlich größer sind als ein Füllfederhalter. Besonders interessant ist in dieser Richtung ein von der Firma *Georg Neumann* neu entwickeltes Kondensatormikrofon.

Hilfsgeräte für Rundfunk-Studios

Im RTI werden insbesondere solche Geräte für den Studiobetrieb entwickelt, die Spezialanforderungen entsprechen und für Sonderaufgaben geeignet sind. Eine solche Spezialkonstruktion, die Übertragungsapparatur „V 65a“, ist als vollständige, tragbare Rundfunkverstärkereinrichtung für Außenübertragungen sowie als feste Verstärkereinrichtung für kleine Aufnahme Räume gedacht. Dieser Verstärker ersetzt für Sonderfälle ein vollständiges Misch- und Regiepult mit 4 Kanälen.

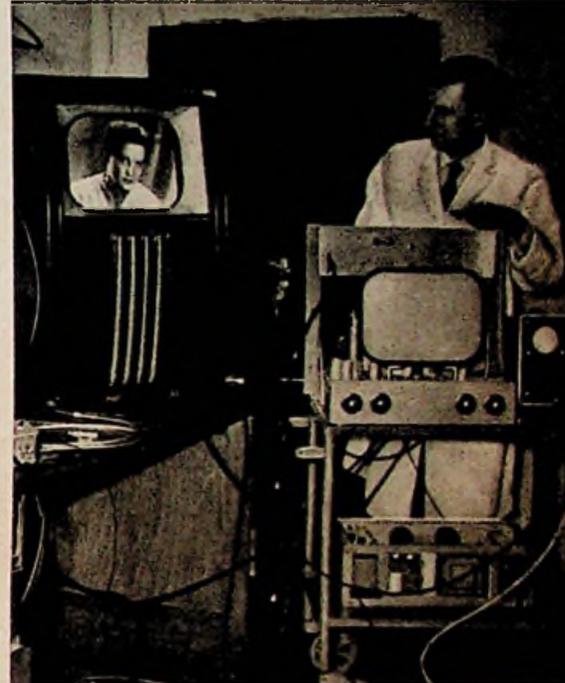
Eine andere RTI-Entwicklung, die Pausenzeichenmaschine „R 79“, dient zur Wiedergabe des auf Magnettonband aufgezeichneten Pausenzeichens. Auch hier erfolgt die Abtastung „per distance“ wie bei dem Nachhallgerät. Zu den weiteren Konstruktionen des RTI gehört das Universal-Plattenabspielgerät „R 80“, das für die Wiedergabe von Schallplatten bis zu 40 cm Durchmesser für 78, 45 und 33 $\frac{1}{3}$ U/min bestimmt ist.

Es sei noch erwähnt, daß sich das RTI auch mit der Entwicklung von Spezial-Einzelteilen befaßt. Eine sehr gelungene Konstruktion ist z. B. der Flachbahnregler „W 66“, der als Aussteuerungsregler verwendet wird. Die maximal einstellbare Dämpfung ist 90 db. Es handelt sich um einen symmetrischen Dämpfungsregler, der aus zwei unsymmetrisch, spiegelbildlich angeordneten Kohleschichtwiderständen besteht und frei von Regelgeräuschen ist.

Daneben werden laufend weitere Untersuchungen durchgeführt und z. B. die Neuentwicklung der



Foto eines Fernsehbildes mit 625 Zeilen, 25 Bildwechseln je Sekunde, aufgenommen mit einem Punktlichtabtaster, der zum Studium der Qualität von FS-Bildern aufgebaut wurde (unretuschiert)



Fernseh-Versuchsapparatur im RTI zur Erzeugung von Bildern höchster Qualität. Das auf dem Bildschirm sichtbare Bild ist nicht einkopiert, sondern bei einer Blitzlichtaufnahme entstanden (dpo)

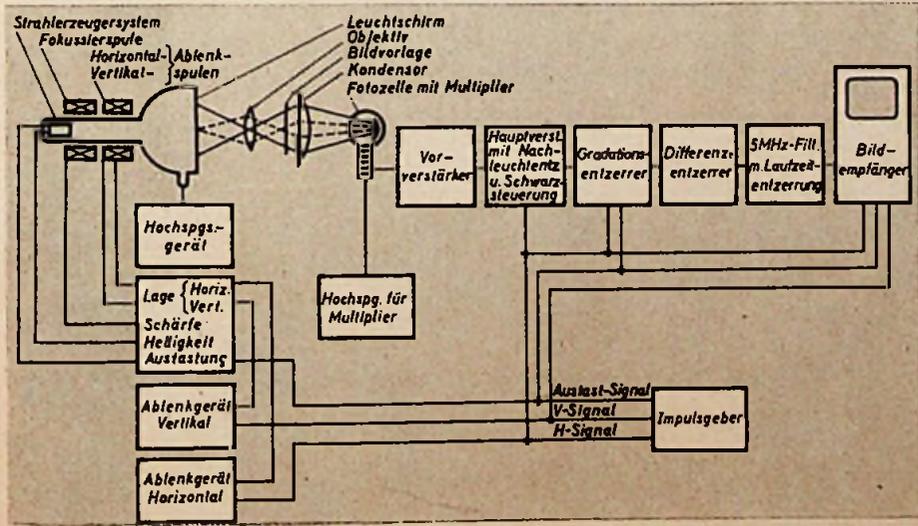
Transistoren aufmerksam verfolgt. Für die Magnettontechnik ist von Bedeutung, daß in Zukunft die deutschen Studios in zunehmendem Maße auf eine Bandgeschwindigkeit von 38 cm/s übergehen werden, um den internationalen Bandaustausch zu erleichtern. Die in den letzten Jahren in der Magnettontechnik erreichten Fortschritte ermöglichen heute bei dieser Bandgeschwindigkeit eine Qualität, die der bei 76 cm/s praktisch nicht nachsteht.

Fernsehtechnik

Im Rahmen des Neuaufbaues des deutschen Fernsehens kommt dem RTI eine besondere Bedeutung zu, denn hier werden unter der Leitung von Herrn Dr. Theile Verfahren entwickelt, die die Technik von morgen maßgeblich beeinflussen werden. Gerade zur Qualitätsfrage des Fernsehbildes sind Untersuchungen notwendig, die einen verhältnismäßig großen Aufwand an Mitteln und Zeit voraussetzen.

Qualitätssteigerung des Fernsehbildes

Beim Fernsehen ist es besonders schwierig, die Güte der Übertragung zu verbessern, weil hier weit mehr Faktoren als beim Tonrundfunk maßgebend sind. Die Bildgüte hängt von der Eigenart und Einstellung der jeweiligen Abtasteinrichtung und von den Verzerrungen des Übertragungssystems ab. (Schluß auf Seite 101)



Blockschema der Versuchsapparatur zum Studium der Qualität von FS-Bildern. Mit Gradationsentzerrer und Differenzentzerrer lassen sich erhebliche Qualitätsverbesserungen erreichen

Die neue Langwellen-Sendestation Mainflingen



Gesamtansicht der Funksendestelle Mainflingen mit ihren beiden Senderhäusern, dem Dieselhaus und den acht Funkmasten

schalter arbeitet nach dem System des Kreuzschleifenverteilers und ist für die wahlweise Schaltung von 10 Sendern auf 12 Antennen einschließlich einer künstlichen Antenne bemessen. Zur Herabsetzung der Antennenrückwirkungen, die sich bei derartigen Langwellen-Sendestationen nicht ganz vermeiden lassen, und zur Senkung der Antennenanlagekosten wurde der Weg der Mehrfachausnutzung einer Sendeantenne beschritten. Dieses Verfahren der Doppelspeisung einer Sendeantenne wird bereits bei den Rundfunksendern im Mittelwellenbereich erfolgreich angewandt. Die erste Dreieckflächenantenne ist zwischen 150 m hohen Masten verspannt und wird auf den Betriebsfrequenzen 77,5 und 106,2 kHz betrieben. Die zweite Dreieckflächenantenne hängt zwischen drei 200 m hohen Masten und ist für die Betriebsfrequenzen 46,25 und 64,2 kHz eingesetzt.

Diese Dreieckflächenantennen sind mit Hilfe der X_K -Schaltung an die Senderausgänge von je 60 Ohm angepaßt. Ihre Abstimmittel enthalten die notwendigen Sperrkreise zur Entkopplung der die gemeinsame Antenne speisenden Sender und zur Vermeidung von Kreuzmodulation durch die Rückwirkungen der anderen Sendeantennen. Zwei T-Antennen sind für die Betriebsfrequenzen 97,1 und 123,7 kHz eingesetzt, während zwei T-Antennen als Reserve dienen.

Mit den hochwertigen Sender-Meß- und Überwachungseinrichtungen der Firma Siemens & Halske wird die Arbeitsweise der sechs Telegrafiesender regelmäßig überprüft und hierdurch eine hohe Übertragungsgüte der Langwellen-Telegrafiesender gewährleistet.

Die Langwellensender der Funksendestelle Mainflingen sind für die Funktelegrafielinien nach den Ländern Europas und für die Ausstrahlung von „Funknachrichten an mehrere Empfänger“ der deutschen Presse- und Sportfunkdienste eingesetzt. Im Europa-Funkverkehr auf Langwelle werden z. B. Funklinien nach Belgrad, Barcelona, Madrid, Lissabon und Helsinki über die Funksendestelle Mainflingen betrieben. Hierbei tastet man die Telegrafiesender von den Betriebszentralen der Telegrafämter Frankfurt (Main) und Hamburg aus über Tastleitungen nach dem Schnellmorseverfahren (Sendart A 1). In der letzten Zeit wurden monatlich etwa 18 000 bis 22 000 Funktelegramme auf den Langwellen abgesetzt. Ferner werden über die Langwellensender der Funksendestelle Mainflingen folgende Funkdienste zur Übermittlung von „Nachrichten an mehrere Empfänger“ nach dem Tastverfahren von Siemens-Hell abgewickelt:

- 1) Bundes-Presse- und Informationsdienst, Bonn (PIA)
- 2) Dimitag, Bonn (Dienst mittlerer Tageszeitungen)
- 3) Sport- und Informationsdienst, Dusseldorf (SID)
- 4) Deutscher Sportverlag, Köln (DSV)

Durch die Bereitstellung der hochmodernen Funksendestelle Mainflingen sind die Voraussetzungen geschaffen, daß die deutschen Nachrichtenagenturen ihre Zeitungsbetriebe auf schnellstem Wege mit den neuesten Pressemeldungen versorgen können.

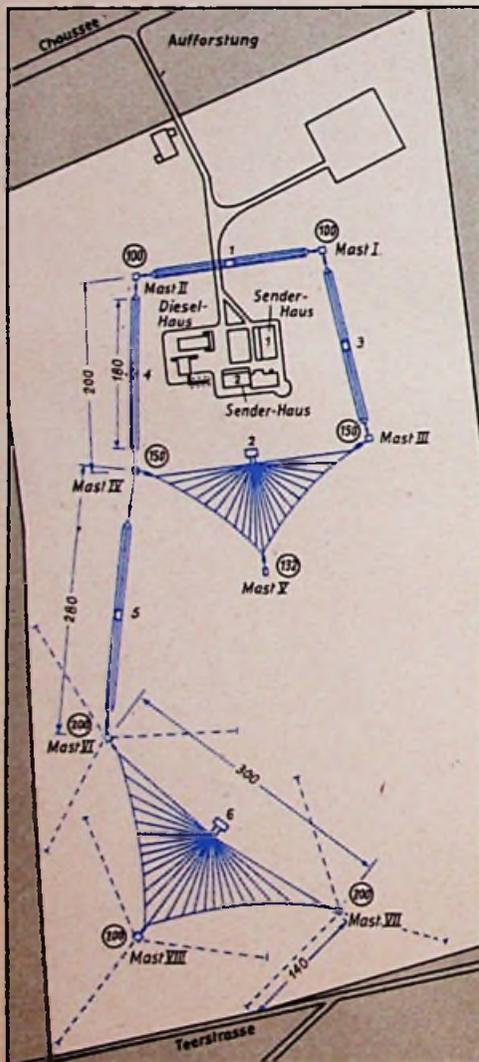
Schrifttum

E. Meinel, Die Funkeinrichtungen der Langwellen-Telegrafiestation Mainflingen bei Aschaffenburg, FTZ, Bd. 6 (1953), H. 11

Die Deutsche Reichspost setzte für ihre europäischen Funktelegrafielinien und für die deutschen Presse- und Sportfunkdienste die Sender der Hauptfunkstelle Königs Wusterhausen ein. Da seit Kriegsende diese Funkstation für die Bundesrepublik Deutschland nicht mehr zur Verfügung steht, baute die Deutsche Bundespost eine Langwellen-Telegrafiestation im Raum von Frankfurt a. M. auf, die wegen ihrer zentralen Lage für die Aussendungen der europäischen Funkdienste besonders gut geeignet ist¹⁾. Diese neue Funksendestelle liegt in der Nähe von Mainflingen bei Aschaffenburg und besteht aus zwei sehr geräumigen Senderhäusern sowie einem Dieselhaus. Auf dem 50 ha großen Antennengelände wurden acht Maste von 100 ... 200 m Höhe errichtet, zwischen denen vier T-Antennen und zwei Dreieckflächenantennen verspannt sind (s. Antennenlageplan).

Das Senderhaus I erhielt zwei 60-kW-Telegrafiesender der Firma Telefunken, die bereits am 1. Januar 1951 in Betrieb genommen werden konnten. Das Senderhaus 2 wurde für die Aufnahme von sechs Langwellen-Telegrafiesendern zu je 50 kW Oberstrichleistung geplant. Zunächst wurden nur vier Sender, und zwar je zwei Sender der Firmen Telefunken und Lorenz, installiert und im Laufe des Jahres 1952 in Dienst gestellt. Diese Sender sind nach den modernsten Gesichtspunkten der Sendertechnik auf engstem Raum in Schrankform aufgebaut. Ihre 50-kW-Endstufen sind mit der neu entwickelten, luftgekühlten Sendetriode RS 725 oder RS 1031 L ausgerüstet. Die Betriebssender lassen sich über den Antennewahlschalter der Firma Schilmon auf die entsprechenden Sendeantennen schalten. Dieser Wahl-

1) s. auch „Kommerzielle Funkdienste“, FUNK-TECHNIK, Bd. 9 (1954), H. 1, S. 4



Antennenplan der Funksendestelle Mainflingen

Blick in das Senderhaus I mit 60-kW-Telegrafiesender von Telefunken. V. l. n. r.: Hochspannungsgleichrichter mit Reserve, Sendervorstufe in Schrankbauweise, Senderendstufe in offener Bauweise; im Vordergrund des Fotos: Senderschaltpult



Funksprechgerät

»Tc 2/0,1 rim«

für das 2-m-Amateurband

H. SCHWEITZER DL 3 TO

7 Miniatur-D-Röhren erfüllen gleichzeitig oder wechselweise 10 Funktionen. Der Empfängerteil enthält einen 5-Kreis-Super mit 6-Röhrenfunktionen, der Senderteil besteht aus einem zweistufigen HF- und einem zweistufigen Modulations-NF-Teil (Amplitudenmodulation). Zugunsten von Einfachheit und geringen Herstellungskosten wurde auf solche Eigenschaften (z. B. Spiegelfrequenzsicherheit) verzichtet, die beim Amateur-Funksprechverkehr von untergeordneter Bedeutung sind. Dafür genießt das Funksprechgerät »Tc 2/0,1 rim«¹⁾ den Vorzug,

Der Empfängerteil

Die HF-Vorstufe versperrt den am Mischgitter liegenden Oszillatorschwingungen den Weg zur Antenne und verhindert Rückwirkungen über die Antenne, die (besonders bei beweglichem Einsatz) Frequenzverwerfungen hervorrufen können. Von den gebräuchlichen D-Röhren eignet sich wegen ihrer geringen Kapazitäten die DAF 91 besonders für UKW-Verstärkung. Die bei der folgenden Mischstufe (DF 904 oder 1U4) angewandte additive Mischung gewährleistet gute UKW-Empfindlichkeit. Aus Stabili-

werden von einer zweiten DAF 91 besorgt. Das Übersetzungsverhältnis des Ausgangs- und Modulationsübertragers σ von 3:1 gilt für den Anschluß eines magnetischen Kopfhörers (Impedanz etwa 4 k Ω). Bei Verwendung eines Kristallkopfhörers (Peiker »T 23«) entfällt die Sekundärwicklung.

Der Senderteil

Nur die Verwendung hochwertiger Bauteile garantiert einwandfreien Betrieb. Sämtliche veränderbare Kapazitäten sind Lufttrimmer und -Drehkondensatoren

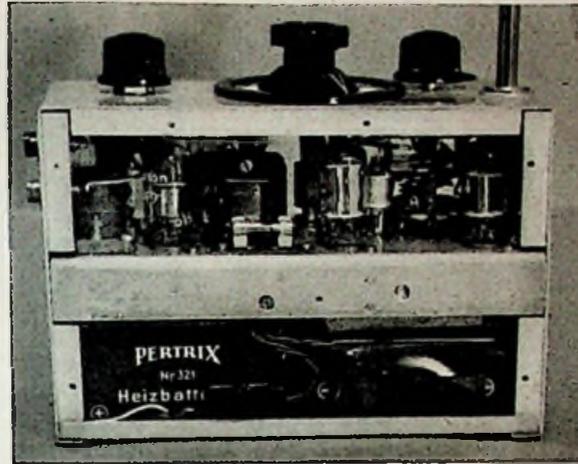


Abb. 1 (links). Innenaufbau von der Senderseite gesehen. Von links nach rechts: 2. ZF-Kreis, DAF 91 (NF-Röhre), Übertrager, DC 90, Kristalldiode, DF 906

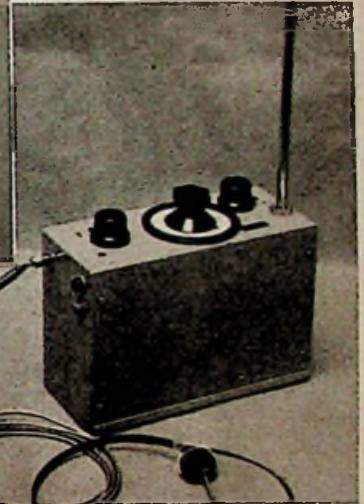


Abb. 2. Das betriebsfertige Funksprechgerät. Auf der Oberseite befinden sich die Bedienungsorgane: Lautstärkeregl. mit Schaller, Skala, Ausschnitt für »Magischen Strich«, Sende-Empfangs-Umschalter und Antenne in Teleskoptechnik. Im Vordergrund Kehlkopf-Kristallmikrofon »KM 1«

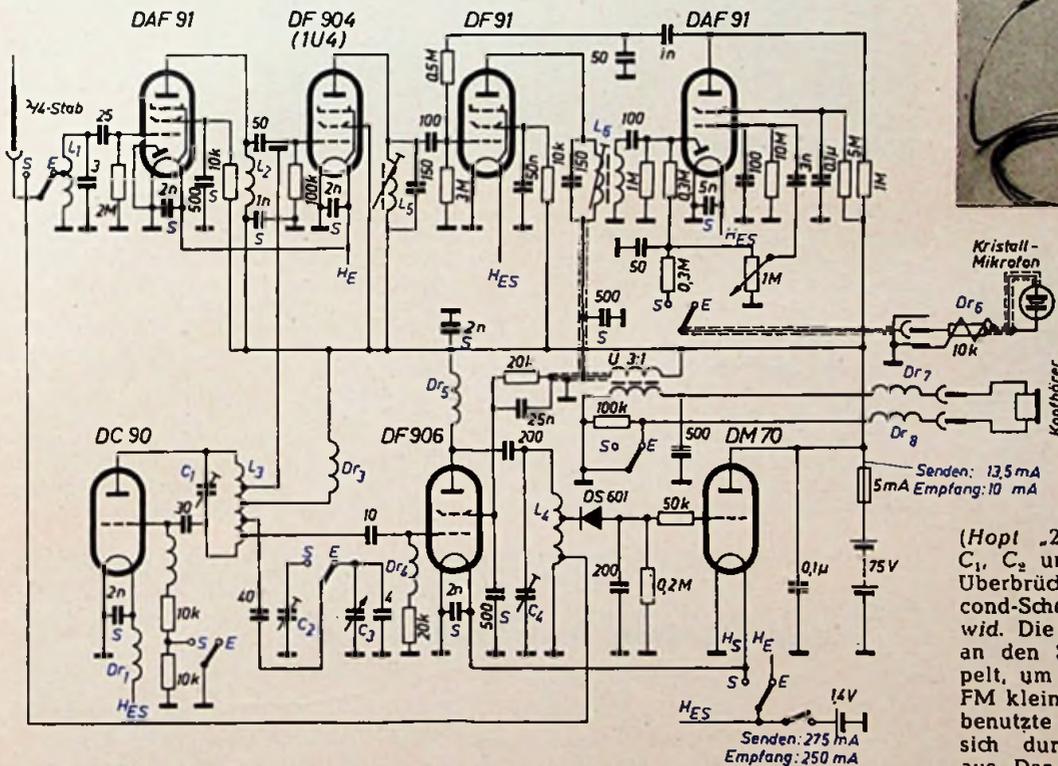


Abb. 3. Schaltung des Funksprechgerätes

(Hopt „220 A 1“ für C_3 und „233“ für C_1 , C_2 und C_4). Die mit S bezeichneten Überbrückungskondensatoren sind Ultracond-Scheibenkondensatoren von Dralwid. Die Endstufe (PA) ist nicht zu fest an den Steueroszillator (MO) angekopelt, um bei Modulation (AM) die Störfm klein zu halten. Die in der PA-Stufe benutzte Spezialröhre DF 906 zeichnet sich durch guten UKW-Wirkungsgrad aus. Das Optimum der Ausgangsleistung wird nur bei genauer Einstellung des Ausgangskreises erreicht. Die mit Schlitz versehene Rotorachse des Anodenkreis-kondensators C_1 ist daher von außen zugänglich. Die PA-Stufe ist richtig abgestimmt, wenn der »Magische Strich« (DM 70) bei richtiger Längeneinstellung der Stabantenne ($\lambda/4$ -Länge) in weniger als 2 mm Länge aufleuchtet. Die HF-Leistung ist dann etwa 100 mW bei einer Eingangsgleichleistung von 200 mW. Die Modulation erfolgt am Schirmgitter. Die Stufen, die bei Empfang für die NF-Verstärkung nach dem Demodulator eingesetzt sind, dienen hier als Modulationsver-

kein Superregenerativempfänger und kein Einstufensender zu sein. Durch die in bezug auf die Empfangsfrequenzen (144...146 MHz) außergewöhnlich niedrige Zwischenfrequenz von 473 kHz wurde mit einem Kleinstaufwand an Röhren hohe ZF- und damit ausreichende Gesamtverstärkung erreicht. Alle im Gerät verwendeten Teile einschließlich der Spezialteile sind handelsüblich.

tätsgründen werden die Oszillatorschwingungen in einer getrennten Stufe (DC 90) erzeugt. Diese Stufe arbeitet bei Sendebetrieb als Steueroszillator (MO), dessen Frequenz von der jeweiligen Empfangseinstellung unbeeinflusst bleibt. Die mit der DF 91 bestückte ZF-Stufe ist gleichzeitig NF-Endstufe (Reflexschaltung). Um hohe ZF-Verstärkung zu erreichen, bestehen die Außenwiderstände von Misch- und ZF-Stufe aus Einfachkreisen. Dank der hohen Güte der Görler-Eisenkernspulen („F 272“) ist die Bandbreite klein. Demodulation und NF-Vorverstärkung

¹⁾ Dieses Gerät wurde vom Verfasser im Auftrag von Radio-RIM, München, entwickelt. Von dort können ausführliche Bauunterlagen und sämtliche Teile bezogen werden.

Radiomechanikerlehrgang

In der „Berufsausbildungsstätte mit Heim“ in Ingolstadt laufen u. a. auch halbjährige Speziallehrgänge für Automechaniker, Autoelektriker, Elektromechaniker, technische Zeichner sowie ein Lehrgang für Radiomechaniker. In diesem Lehrgang werden von den Grundkenntnissen angefangen bis zu den modernsten Kraftverstärkern und Superschalungen alle den Rundfunktechniker interessierenden Probleme erläutert und an praktischen Fällen demonstriert. Die Aufnahmebedingungen sind bei der Leitung der „Berufsausbildungsstätte mit Heim“ in Ingolstadt, Münchner Straße 6, zu erfahren. Der nächste Lehrgang beginnt am 4. März 1954 und endet am 31. August 1954.

Pariser Rundfunkausstellung

Vom 12. bis 16. März 1954 veranstalten in Paris die französischen Hersteller von Einzelteilen für Rundfunk und Fernsehen sowie von Elektronenröhren und Meßinstrumenten eine von über 200 Firmen besetzte Ausstellung.

Fabrikation von Körting-Geräten

Wie von Körting mitgeteilt wird, entspricht eine vereinzelt verbreitete Nachricht, daß die Körting Radio-Werke die Produktion von Rundfunkempfängern eingestellt hätten, in keiner Weise den Tatsachen. Es handelt sich dabei um eine offenkundige Falschmeldung, der von Körting mit allem Nachdruck entgegengetreten wird. Die Fabrikation von Rundfunk- und Fernsehempfängern und von Teilen für solche sowie von Hochfrequenz-Schweißgeräten, elektromedizinischen Geräten und Elektrogeräten läuft nach wie vor weiter. Es stehen auch ausreichende Ersatzteillager für eine rasche und sorgfältige Erledigung aller etwa anfallenden Reparaturen an sämtlichen Körting-Geräten zur Verfügung. Ebenso arbeiten die Entwicklungslaboratorien und Versuchswerkstätten in unvermindertem Umfang.

Funksprechgeräte auch beim Vierer-Treffen

Beim Vierer-Treffen in Berlin, das der Presse manches Problem aufgab, bewährten sich Funksprechgeräte erneut. So hatte ein führender deutscher Nachrichtendienst zwei tragbare Telefonen-Sprechgeräte gemietet und auf dem Rücken der Berichtler bei der Eröffnung der Sitzung eingesetzt. Die übertragene Berichte gelangten so auf schnellstem Wege zu den Redaktionen.

Veränderungen in der Schaub-Geschäftsführung

Der bisherige erste Geschäftsführer der G. Schaub Apparatebau-Gesellschaft mbH in Pforzheim, Herr Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein, wird am 1. Juli 1954 auf eigenen Wunsch ausscheiden. Der Aufsichtsrat hat bis zur Regelung der Nachfolgefrage sein Mitglied, Herrn Dr.-Ing. Martin Kluge, in die Geschäftsführung der Firma Schaub delegiert. Herr Dr. Kluge ist Vorsitzender des Vorstandes der Muttergesellschaft der Firma Schaub, der C. Lorenz AG in Stuttgart. Im Dezember 1953 wurde Herr Max Rieger zum stellvertretenden Geschäftsführer ernannt und Herr Dipl.-Kfm. Fritz Amon Prokura erteilt. Herr Rieger hat die Gesamtverkaufsleitung, Herrn Amon wurde die Leitung der Verwaltungs- und Finanzressorts übertragen.

Funkdienste der deutschen Küstenfunkstellen

Das Fernmeldetechnische Zentralamt in Darmstadt hat im Rahmen der „Mitteilungen für Seefunkstellen“ ein kleines Sonderheft „Funkdienste der deutschen Küstenfunkstellen“ nach dem Stand vom 1. Januar 1954 herausgegeben. Die Zusammenstellung enthält auf 16 Seiten alle Angaben über die Seefunkstellen Norddeich Radio, Elbe-Weser Radio und Kiel Radio.

stärker, der von einem Kristall-Mikrofon angesteuert wird. Bei beweglichem Betrieb erweist sich das Kristall-Kehlkopf-Mikrofon Peiker, Type „KM 1“, als besonders vorteilhaft, da es eine gleichbleibende Aussteuerung erlaubt. Besonders preiswert und für das Funksprechgerät geeignet ist die Peiker-Klangfilter-Kapsel „C 42“. Wie beim Kopfhöreranschluß empfiehlt es sich, die Abschirmleitung des Mikrofon über eine Drossel anzuschließen. Bei vernünftiger Modulation (der „Magische Strich“ darf dabei nicht „wackeln“) ist die Stör-FM gering. Der Modulationsgrad ist in diesem Fall etwa 50%. Die A-3-Signale des

schalten klein, so daß sich ausgeglichene Betriebsverhältnisse ergeben. Die im Schaltbild eingetragenen Stromwerte dürfen den zur Verwendung kommenden Batterietypen (Peritrix, Heizbatterie: Nr. 321, Anodenbatterie: Nr. 58) noch zugemutet werden, da der Betriebsverkehr im allgemeinen intermittierend abgewickelt wird. Die Batterien sind im Gerät unter dem Chassis untergebracht und werden durch ein einschiebbares Blech gehalten.

Die Abmessungen des „Tc 2/0,1 rim“ sind (einschl. Drehknöpfe, aber ohne Antenne) 19×16×8 cm; das Gewicht ist 2 kg einschl. Batterien. Der Einsatz be-

Abb. 4. Innenaufbau von der Empfängerseite gesehen. Von links nach rechts: Sende-Empfangs-Umschalter, DAF 91 (HF-Röhre), DF 904 (Mischstufe), 1. ZF-Kreis, DF 91

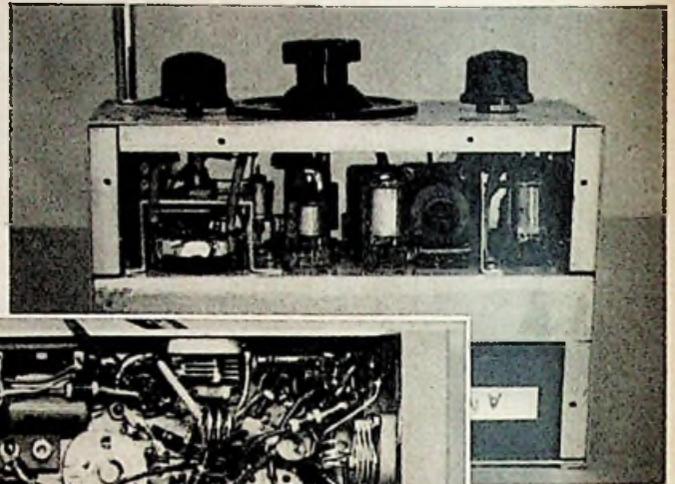
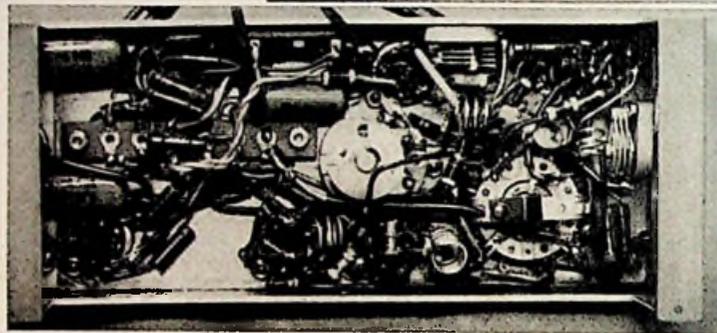


Abb. 5 (unten). Blick in die Chassis-Verdrahtung



„Tc 2/0,1 rim“ lassen sich auch von schmalbandigen Empfängern aufnehmen, sofern diese eine Bandbreite von mindestens ± 5 kHz verarbeiten.

Die Stromversorgung

Die Sende-Empfangs-Umschaltung erfolgt mit einem keramischen Umschalter (Mayr „E 982“). Es werden immer nur die Röhren mit Heiz- und Anodenstrom versorgt, die für den jeweiligen Betriebsfall eingesetzt sind. Die Unterschiede der Heiz- und Anodenströme sind beim Um-

schränkt sich nicht nur auf amateurmäßigen Funksprechverkehr und auf „Fuchsjagden“. Das Funksprechgerät leistet auch wertvolle Dienste bei Antennenanpassungsversuchen und Ausbreitungsmessungen an ortsfesten 2-m-Stationen. Dank der guten Betriebseigenschaften darf es sich auch bei 2-m-Contesten „hören“ lassen. Die Reichweite geht bei Inbetriebnahme an hochliegenden Orten bis 100 km, unter erschwerten Bedingungen (z. B. in Stadtgebieten) können je nach Lage mindestens einige hundert Meter überbrückt werden.

Erfolge auch in Dänemark!

Auszug aus einem Schreiben einer unserer nordischen Vertriebsstellen:

... was Abonnements betrifft, sind wir jetzt schon auf über 50 gekommen. Bei der Erneuerung für 1954 schrieben mir mehrere Kunden unaufgefordert, daß sie mit der FUNK-TECHNIK äußerst zufrieden waren und daß sie sich auf den Inhalt der 1954er-Folgen freuen.

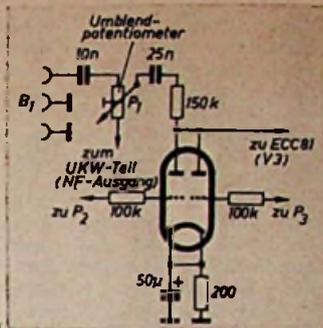
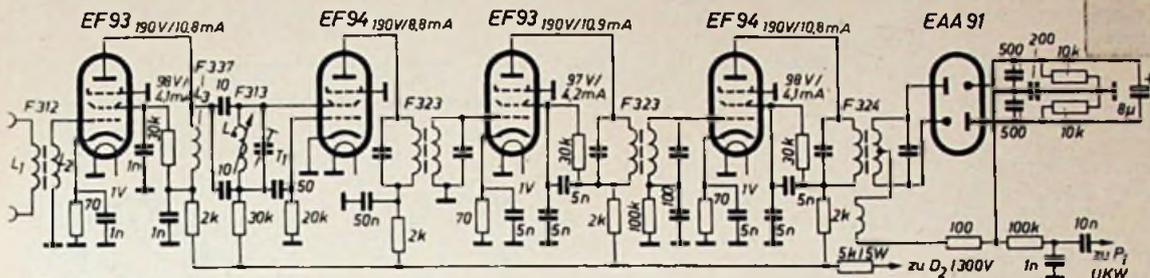
Wir meinten zuerst, daß Ihr HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER zu teuer sei. Diese Auffassung haben wir heute radikal revidiert. Wir machen nur auf die Existenz Ihres HANDBUCHES aufmerksam, und dann „verkauft es sich von selbst“.

Unsere Kunden waren restlos mit dem zufrieden, was wir ihnen aus Ihrem Verlag lieferten. Wir danken Ihnen für den hohen Anteil, den Sie an unserem Erfolg 1953 hatten.

Mit freundlichen Grüßen!
INTRAPRESS, Holte (Dänemark)
gez. Svend Anker-Rasmussen

UKW-Teil für 15-W-Mischpultverstärker »DIWEFON 15«

Der in der FUNK-TECHNIK, Bd. 9 [1954], H. 3, S. 71 ... 73 beschriebene 15-W-Mischpultverstärker hat genügend Raumreserven für den Einbau eines Rundfunkteiles. Da die hervorragende Klangqualität dieses modernen Verstärkers besonders bei UKW-Rundfunkübertragung zur Geltung kommt, wurde als Ergänzungsgerät der nachstehend beschriebene UKW-Teil (ein 9-Kreis-5-Röhren-Super) entwickelt.



Teilschaltbild des 15-W-Mischpultverstärkers. Der NF-Ausgang des UKW-Teils ist an P_1 anzuschließen

Schaltbild des UKW-Teils

Der UKW-Teil verwendet eine hochwertige Schaltung, um erstklassige Klangqualität und ausgezeichnete Empfindlichkeit sicherzustellen. Wie das Schaltbild zeigt, gelangt die Antennenspannung über die Ankopplungsspule L_1 zum Gitterkreis der EF 93 mit der Spule L_2 . Die erste Stufe arbeitet als HF-Breitbandverstärker und benutzt für L_1 , L_2 den HF-Trafo (Görler „F 312“). Die Spule L_3 bildet zusammen mit der Röhren- und Schaltkapazität den UKW-Vorkreis. Im Anodenkreis der HF-Röhre EF 93 befindet sich der aus der Spule L_3 (Görler „F 337“) gebildete Zwischenkreis. Ein Abgleich auf Bandmitte ist durch den HF-Eisenkern möglich.

An den HF-Verstärker schließt sich die additive Mischstufe mit der Pentode EF 94 an. Die Abstimmung erfolgt mit Hilfe des UKW-Oszillator-Variometers L_4 (Görler „F 313“), das so ausgeführt ist, daß sich der Abstimmknopf an einer Seitenwand des Verstärkergehäuses anordnen läßt. Die Empfangsfrequenz wird in den Oszillatorkreis kapazitiv symmetrisch eingekoppelt. Die Schirmgitterspannung der Oszillatorröhre gelangt über L_4 zum Schirmgitter der EF 94. Das erste, auf 10,7 MHz abgestimmte ZF-Bandfilter (Görler „F 323“) liegt im Anodenkreis der Mischröhre EF 94.

Der erste ZF-Verstärker mit der EF 93 verwendet eine Schirmgitter-Neutralisation, die durch die beiden 5-nF-Kon-

densatoren gebildet wird. Das zweite 10,7-MHz-ZF-Bandfilter ist im Anodenkreis der EF 93 angeordnet. Die zweite ZF-Stufe mit der EF 94 arbeitet als Begrenzer und verwendet im Gitterkreis ein RC-Aggregat (100 pF, 100 kΩ). Wenn die Röhre durch hohe Spannungsspitzen übersteuert wird, tritt Gitterstrom auf; der Arbeitspunkt verschiebt sich auf der Kennlinie nach links, und die Verstärkung nimmt ab. Die Amplitudenspitzen werden abgekappt und damit amplitudenmodulierte Störungen verhindert.

An die zweite ZF-Stufe schließen sich der Radiodetektor mit der Röhre EAA 91 und dem Radiodetektorfilter (Görler „F 324“) an. Die erzeugte Tonfrequenzspannung wird über 10 nF zum Potentiometer P_1 geführt.

Getrennter Aufbau

Es ist zweckmäßig, den UKW-Teil als Einbaueinheit fertigtustellen und dann erst in den Verstärker einzubauen. Zum Aufbau des UKW-Supers wird ein Chassis mit den Abmessungen 110×84×55 mm aus 0,75 mm starkem, verzinktem Eisenblech benötigt, auf dessen Oberseite die Röhren und ZF-Filter zu montieren sind. Die übrigen Bauelemente werden unterhalb der Montageplatte angeordnet.

Wie die Skizze der Einzelteilanordnung erkennen läßt, die die Ansicht bei herausgeklappter linker Seitenwand zeigt,

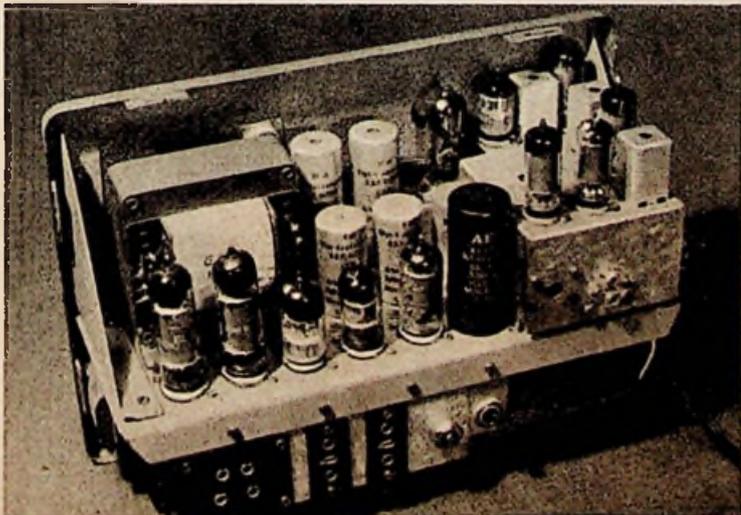
ist das Oszillatorvariometer unter Verwendung von 33 mm langen Abstandsrollchen auf der linken Seitenwand so befestigt, daß das Abstimmrad an der Chassis-Vorderseite herausragt. Der Trimmer T_1 (Philips-Lufttrimmer) ist unmittelbar an den Anschlüssen des Variometers festgelötet. Direkt an der linken Seitenwand befindet sich der HF-Eingangstransformator L_1 , L_2 . Er ist in einem Winkel von 90° zur Spule L_4 angeordnet, um unerwünschte Kopplungen zu vermeiden. Für den Spulenabgleich erhält die Seitenwand ein Loch von 8 mm Ø. Die Zwischenkreisspule L_3 wird etwas unterhalb der Mitte so befestigt, daß der Abgleich des Spulenkerns von der Oberseite der Montageplatte aus erfolgen kann.

Verdrahtungshinweise

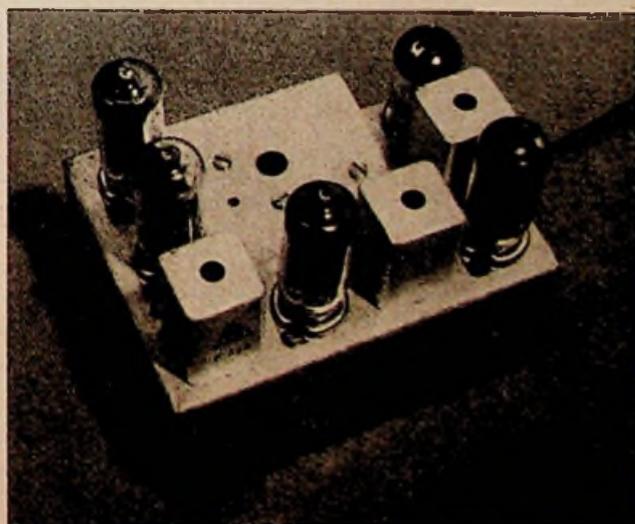
Die Verdrahtung muß nach UKW-Gesichtspunkten vorgenommen werden. Widerstände und Kondensatoren sind unmittelbar an den Röhrenfassungen angelötet. Die Anschlüsse für Heizung, Anodenspannung und Tonfrequenz führen zu einer fünfteiligen Lötösenleiste. An dieser ist auch der 8-µF-Elektrolytkondensator befestigt, ein Siemens-Kleinelektrolytkondensator mit den Abmessungen 14×40 mm.

Abgleich

Für den Abgleich ist ein Mikroampere-meter mit einem Meßbereich von 100 µA notwendig. Zunächst wird an das Gitter



Chassisansicht des „Diwefon 15“ mit rechts eingesetztem UKW-Teil. Rechts: Chassisansicht des UKW-Teils



Die Fernsteuerung von Modellen ist in den letzten Jahren beliebt geworden. Durch besondere, vereinfachte Lizenzierungsbestimmungen hat die Post¹⁾ für diese Zwecke die Frequenzen 13560 kHz \pm 0,05 %, 27120 kHz \pm 0,6 % und 465 MHz \pm 0,5 % freigegeben. Über einfache Einkanalsteuern wurde mehrfach in der FUNK-TECHNIK berichtet²⁾. In einem der nächsten Hefte soll ferner u. a. noch die Beschreibung einer Einkanal-Dreischaltssteuerung für Flugmodelle folgen. Auch ein Beispiel einer Mehrkanalsteuerung hat die FUNK-TECHNIK bereits mitgeteilt³⁾. Der nachstehende Aufsatz geht kurz auf die üblichen, vom Verfasser zusammenfassend auch an anderer Stelle⁴⁾ beschriebenen Steuerungsarten ein und hebt besonders als sehr leistungsfähige Einkanalsteuerung die „Flattersteuerung“ heraus. Alle bisher beschriebenen Steuerungsarten sind aufwandmäßig auf den Amateur abgestimmt. Daß man natürlich mit größerem Aufwand sehr viel mehr erreichen kann, zeigt eine neuere, ausführliche Veröffentlichung von Bruinsma⁵⁾, in der die Problemstellung klar dargelegt wird. Allerdings sind beispielsweise für den Empfänger einer Achtkanal-Impulshöhen-Modulations-Steuerung 38 Röhren notwendig. In größeren Schiffsmodellen ist jedoch hierfür genügend Platz.

L. HILDEBRAND

Mehr- oder Einkanalsteuerung für ferngelenkte Modelle

Ob zur Fernlenkung von Schiffs-, Auto- und Flugmodellen eine Mehr- oder Einkanalsteuerung zweckmäßiger ist, wird letzten Endes von dem Modell selbst und von dem unterzubringenden Aufwand an Schaltmitteln abhängen. In der Praxis sieht es meistens so aus, daß im geräumigen Schiffsmodell kompliziertere Steuerungsanlagen untergebracht werden können, während beim Automodell der Platzmangel und beim Flugmodell noch das Gewicht der Anlage entscheidenden Einfluß haben.

Unter Einkanalsteuerung werden allgemein von den Fernsteuerungsamateuren alle Sende- und Empfangsanlagen verstanden, die mit einfachen, unmodulierten Impulsen, d. h. mit einfacher Ein-Aus-Tastung des ungedämpften Trägers, arbeiten. Tatsächlich spielt sich auch bei der Mehrkanalsteuerung der ganze Verkehr auf einem Wellenkanal ab, dem dann allerdings niederfrequente Kanäle nach Wahl aufmoduliert werden (A 2)⁶⁾. Um eine niederfrequente Modulation des Trägers zu erreichen, wird beispielsweise nach Abb. 1 der eigentlichen Senderöhre (der Doppeltriode 3 A 5, die im Gegentakt arbeitet) eine 3 S 4 oder DL 92 vorgeschaltet. Die Erzeugung der Modulationsfrequenzen erfolgt in der Rückkopplungsschaltung mit Hilfe eines NF-Trafos. Gitter- und Anodenkreis der Vorröhre werden durch den NF-Übertrager eng gekoppelt, und der Gitterwiderstand wird zur Einstellung der Modulationsfrequenz veränderbar gemacht. Die Auswahl der Tonfrequenz erfolgt im Beispiel durch drei oder mehr Potentiometer.

Diese sind so eingestellt, daß die Tonfrequenz empfängerseitig jeweils eine der Zungen eines Zungenrelais zum Schwingen und damit zum Ansprechen bringt. Es ist zweckmäßig, während des Umschaltens auf eine andere Modulationsfrequenz auch den Anodenstrom bzw. den Schirmgitterstrom des NF-Oszillators zu unterbrechen.

Die Modulationsfrequenzen werden in der gezeigten Schaltung über einen 20-nF-Block und 10-k Ω -Widerstände auf die Gitter der Doppeltriode übertragen und so dem Träger aufmoduliert. Ebensogut

kann dieser hohe Strom von Subminiaturpentoden auf die Dauer nicht geliefert werden. Eine Parallelschaltung zweier Röhren könnte eventuell helfen.

Das Schmerzenskind der meisten Fernlenkamateure sind das für diese Schaltung unbedingt erforderliche Zungenrelais oder die einzelnen Tonfrequenzrelais, die nur durch die aufmodulierte Tonfrequenz zum Ansprechen gebracht werden sollen. Das beste dürfte immer noch die Beschaffung eines industriellen Zungenrelais sein, das in genügend kleiner Ausführung zur Zeit aber nur aus dem Ausland bezogen

Abb. 1. Schaltungsbeispiel eines Senders für eine Mehrkanalsteuerung mit drei Tonfrequenzen; Trägerfrequenz 27,12 MHz. L₁: primär 1,5 ... 2 Wdg., sekundär 9 Wdg. mit Anzapfungen nach je einer Windung von oben und unten und in der Mitte. L₂: etwa 80 Wdg. auf Isolierrohr mit 8 mm ϕ

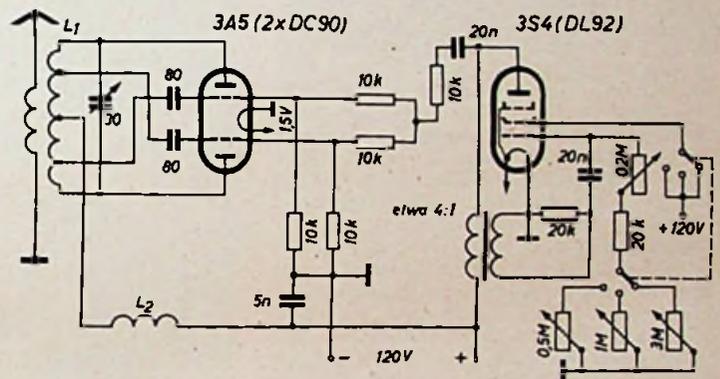
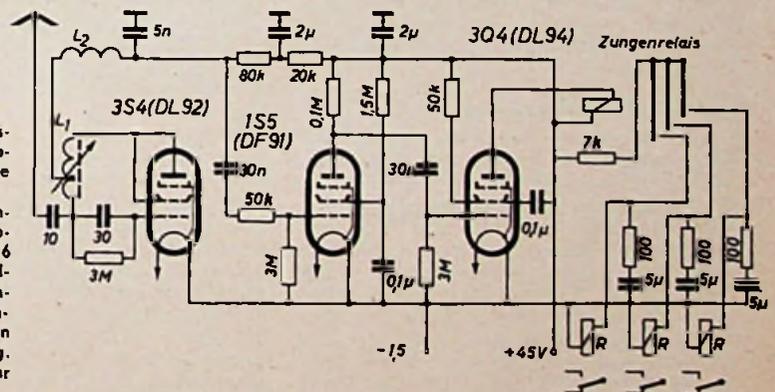


Abb. 2. Schaltungsbeispiel eines Empfängers für eine Mehrkanalsteuerung bei Verwendung eines Resonanzrelais. L₁: 16 Wdg. auf Silefalkern (9 mm ϕ), Anzapfung an sieben-ter Windung von unten. L₂: 80 Wdg. auf 8 mm Isolierrohr



ist es auch möglich, die NF über einen NF-Trafo direkt dem Anodenkreis der Senderöhre aufzudrücken.

Die Schaltung des zu diesem Sender erforderlichen Empfängers zeigt Abb. 2. Es handelt sich um ein normales Pendelaudion, dem zwei NF-Verstärkerstufen nachgeschaltet sind. Sofern die Anlage in einem Flugmodell untergebracht werden soll, sind zweckmäßigerweise in den beiden ersten Stufen Subminiaturröhren zu benutzen (Heizstrombedarf 15 ... 25 mA je Röhre). Die Endröhre (z. B. 3 Q 4 oder DL 94) benötigt 100 mA, damit sie die zum Ansprechen des Zungenrelais verhältnismäßig hohen Anodenströme hervorbringt. Ohne erhebliche Überlastung

werden kann. Die Selbsterstellung verlangt überdurchschnittliche feinmechanische Fähigkeiten, so daß von derartigen Versuchen abgeraten wird. Gewiß ist der Bau für einen geschickten Bastler kein unüberwindliches Problem. Die Gewichtsfrage ist jedoch sehr einschneidend. Das Gewicht des Relais darf normalerweise 65 Gramm nicht überschreiten, da noch mindestens drei weitere Relais mitgeführt werden müssen. Die zusätzlichen Relais sind durch die Eigenart des Zungenrelais notwendig, das nur schwache Hilfsströme zu schalten vermag. Durch die eintreffenden Signale, die sämtlich über die Spule des Relais laufen, gerät nur die Zunge ins Schwingen, die auf die ent-

1) „Drahtlose Fernsteuerung von Modellfahrzeugen“, FUNK-TECHNIK, Bd. 7 [1952], H. 10, S. 257.
„Fernsteuerung von Modellen“, FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 9, S. 277.

2) „Empfänger für drahtlose Fernsteuerung“, FUNK-TECHNIK, Bd. 7 [1952], H. 6, S. 154.
„Elektronische Modellsteuerung“, FUNK-TECHNIK, Bd. 7 [1952], H. 13, S. 352.

3) „Die Rudersteuerung von ferngelenkten Modellen“, FUNK-TECHNIK, Bd. 7 [1952], H. 14, S. 382.

4) „Deutsche Meisterschaften für Fernlenkmodelle“, FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 18, S. 594.

5) „Einkanal-Empfänger für Segelflugzeuge“, FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 21, S. 682.

6) „Einkanal-Sender für Segelflugzeuge“, FUNK-TECHNIK, Bd. 9 [1954], H. 2, S. 13.

7) „Modellsteuerung mit vier Tonkanälen“, FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 6, S. 184.

8) L. Hildebrand: „Elektronische Fernsteuerungen“ (broschüriert, 64 S.), Jakob Schneider Verlag, Berlin [1953].

9) A. H. Bruinsma: „Drahtlose Fernsteuerung mittels eines Amplituden-Modulations- und eines Impuls-Modulations-Systems“ (broschüriert, 101 S.), Philips Technische Bibliothek, Populäre Reihe [1953].

10) Für den Fernlenkamateure sind nur die Senderarten A 1 und A 2 (tonlose oder tönende Telegrafie) zugelassen. Eine Modulation durch Sprache oder Musik sowie die Benutzung der Anlage zur Nachrichtenübermittlung ist nicht gestattet.

sprechende Frequenz abgestimmt ist. Sie schließt und öffnet den zugehörigen Stromkreis und erzeugt dabei einen zerhackten Gleichstrom, der zur Betätigung von Rudermagneten oder Motoren ungeeignet wäre. Damit nun dieser pulssierende Strom das nachgeschaltete Relais sicher steuert, ist jedem Relais ein Beruhigungsglied (bestehend aus einem 5- μ F-Kleinstelektrolytkondensator und einem Widerstand) zugeordnet. Nach Anziehen der Relaisanker wird dadurch das Einschalten der Steuerströme usw. sicher bewirkt. Zu jedem Relaiskreis gehören nun wieder entweder ein Elektromagnet, ein Schaltstern oder ein Rudermotor und ihre Batterien.



Abb. 3. Schiffsmodell des Verfassers, das mit kombinierter Steuerung ausgerüstet ist



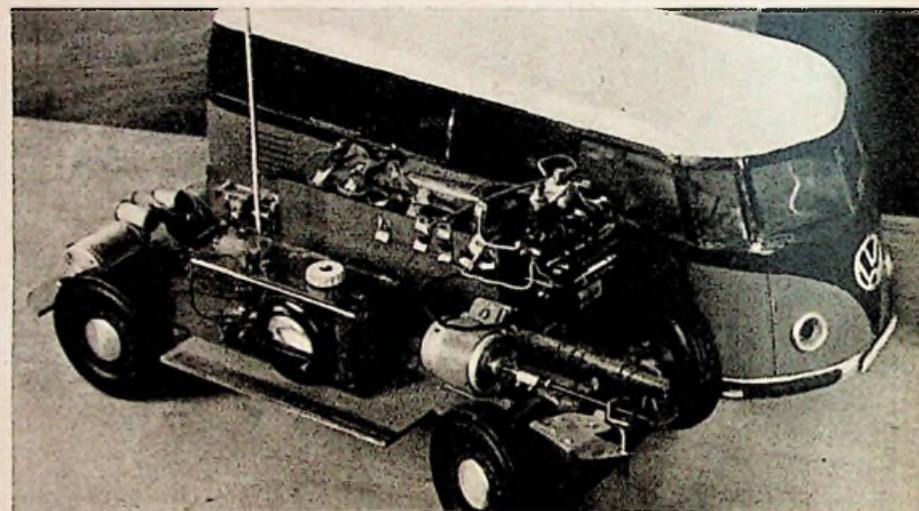
Abb. 4. Blick in die Rudersteuerung des Schiffsmodells nach Abb. 3

Abb. 5 (unten). Ferngelenkter Omnibus mit Fluttersteuerung

Den wenigsten Strom wird ein Schaltstern gebraucht, der so angeschlossen wird, daß nur bei Eintreffen des Tonfrequenzsignals das Ruder gelegt wird. So kommt die Anlage mit drei Tonkanälen aus. Bei einem Flugmodell wird z. B. der erste Tonkanal das Modell nach rechts und links steuern, der zweite ziehen und drücken, während der dritte für die Motorregulierung frei wäre. Bei einer Magnet- oder Motorsteuerung bewegt beispielsweise das Relais 1 das Ruder nach rechts, Relais 2 nach links, während die Motordrosselung wieder über einen Schaltstern vom Relais 3 ausgeführt wird. Natürlich lassen sich auch hier Vorrichtungen einbauen, die automatisch bei neuem Impuls eine gegenläufige Bewegung einleiten, jedoch gehören dazu meistens weitere Schaltelemente, die eine unerwünschte Gewichtserhöhung bringen.

Ein Kanal-Fluttersteuerung

In der Praxis hat es sich gezeigt, daß Flugmodelle am besten mit einer ganz einfachen Impulsschaltung und einem Schaltstern gesteuert werden. Die hohen Gewichte sind nicht in der Schaltung bzw. in dem Empfänger, sondern in den zusätzlichen Relais, Motoren und deren Batterien zu suchen. Die Bemühungen, auf einfache Art zum Ziel zu kommen, hören deshalb auch nicht auf. Der Weg über ein Wählersystem kann jedoch nicht immer befriedigen, da durch das Überspringen einzelner unerwünschter Befehle durch schnelles Tasten weder ein Schiffsmodell noch ein Auto und schon gar nicht ein Flugmodell sicher zu lenken ist. Beim Schiffsmodell nach Abb. 3 ließ sich dagegen eine kombinierte Steuerung (Abb. 4) mit gutem Erfolg anwenden. Es handelt sich dabei um ein verhältnismäßig langsam fahrendes Modell. Die Schaltung mit Zackenstern erlaubt nacheinander Stellungen wie geradeaus, halbruderbackbord, hartreuderbackbord, halbrudersteuerbord, geradeaus, halbrudersteuerbord usw. Eingebauten Nocken lassen bei jeder beliebigen Stellung die Schrauben so lange rückwärts schlagen, wie die Sendetaste gedrückt wird. Bei Aufhören des Sendeimpulses wird an-



etwas kritischen Fluglage befindet und beispielsweise gerade auf einem Baum landen will. In beiden Fällen ist zu fordern, daß das Ruder sofort und unmittelbar umgelegt werden kann. Tatsächlich ist es nun auch möglich, mit einem Impulssender mindestens zwei Befehle unmittelbar durchzugeben. Dies erfolgt durch Hinzuziehung des Ruhe- oder des Arbeitskontaktes am Empfängerrelais, von denen in der normalen Schaltung immer nur der eine oder der andere benutzt wird. Bei Sender „Ein“ wird also etwa eine Rechtskurve eingeleitet, während bei Sender „Aus“ das Modell nach links

steuert. Das Modell kann sich daher nur in Schlangenlinien bewegen. Dies hat aber den unbestrittenen Vorteil, daß bei Ausfallen des Senders das Modell weiter auf der gleichen Stelle kreist. Dem Sender läßt sich nun ein Geber vorschalten, der innerhalb einer Sekunde den Sender etwa 10mal ein- und wieder ausschaltet. Das Ruder wird also versuchen 10mal von rechts nach links zu schlagen. Durch die Trägheit und durch den Luft- oder Wasserwiderstand gelingt dies jedoch nicht; das Ruder macht nur eine flatternde Be-

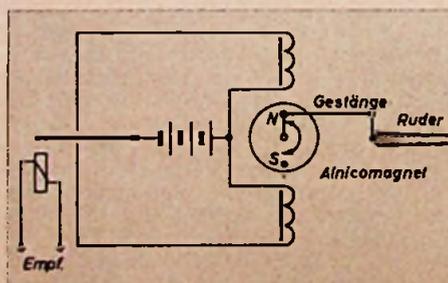


Abb. 6. Prinzip der Rudermaschine einer Fluttersteuerung

wegung. Deshalb wird von einer „Fluttersteuerung“ gesprochen. Um die Senderimpulse in Ruderbewegungen umzuwandeln, benutzt die Fluttersteuerung eine besondere Rudermaschine, die nach dem Prinzip des Galvanoskopes arbeitet. Dazu ist innerhalb eines rechteckigen Spulenkörpers ein Alnicomagnet drehbar gelagert, der (wie die Prinzipskizze Abb. 6 zeigt) über ein Gestänge das Ruder betätigt. Die Windungszahl der Wicklung richtet sich nach der zur Verfügung stehenden Stromquelle. Selbst schwache Ströme sollen den gut gelagerten Magneten ablenken. Die Wicklung ist in der Mitte angezapft, um die Stromrichtung mit Hilfe des Empfängerrelais in einfacher Weise umkehren zu können. Diese Anordnung eignet sich besonders zum Einbau in Flugmodelle. Erlauben es die Gewichtsverhältnisse, an Stelle des Magneten einen Motor zur Ruderbewegung heranzuziehen, so ist vom Flattern am Ruder schon nichts mehr zu merken, wenn der Motor das Ruder oder die Steuerung wie in Abb. 5 über eine Spindel antreibt. (Wird fortgesetzt)

7) Geeignete Flutterrelais werden neuerdings von der Fa. Versiphon hergestellt; s. FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 23, S. 735.

Elektronenblitz selbstgebaut

Fast zwanzig deutsche Firmen stellen Elektronenblitzgeräte her¹⁾. Vom handlichen kleinen Gerät (ab etwa 150 DM) für den Fotoamateur bis zu sehr leistungsstarken, teuren Ausführungen für den Berufsfotografen bietet die Industrie eine reiche Auswahl. Es sind deshalb heute nicht mehr ausschließlich wirtschaftliche Gründe, die manchen zum Selbstbau eines elektronischen Blitzgerätes veranlassen, sondern oft ist es die Freude am Bau selbst. Über die Grundschaltungen und über Bau- sowie Bemessungshinweise für solche Geräte ist schon vor längerer Zeit in der FUNK-TECHNIK berichtet worden²⁾. Inzwischen haben die deutschen Blitzlampen-Hersteller³⁾ auch kleine ring- und U-förmige Blitzlampen für Betriebsspannungen von etwa 500 V in das Fertigungsprogramm aufgenommen. Die Kondensatorfirmen liefern ferner für diese Betriebsspannungen Kondensatoren mit genügend hoher Kapazität. Das Blitzlichtgerät mit Betriebsspannungen von etwa 500 V erreicht deshalb heute durchaus Blitzleistungen, die zum mindesten für Amateurzwecke ausreichen. 500 V am Betriebskondensator sind natürlich immer noch nicht ganz ungefährlich, gegenüber den früher üblichen Spannungen von 2000 ... 3000 V bedeuten sie aber für den Selbstbau eine wesentliche Erleichterung. Die beiden in diesem und im folgenden Heft beschriebenen, im FT-Labor entstandenen Geräte verwenden das normale Grundprinzip. Ihre Verschiedenheit liegt in der für diese Musterbeispiele erstrebten Verwendung verschiedenartiger, handelsüblicher oder selbsthergestellter Einzelteile und in der durch vorhandene Gehäuse u. dgl. gegebenen Aufbauart. Während beispielsweise das heute behandelte Gerät die Arbeitsspannung mit Trockengleichrichtern gleichrichtet, benutzt das andere einen Zehacker mit Wiedergleichrichtungskontakten. Eine Sonderausführung (mit Speisung aus einem handbetriebenen Induktor), die also keine Batterie für den Betrieb benötigt, soll weiterhin in Kürze zur Abrundung dieses Themas veröffentlicht werden.

ELEKTRONENBLITZ »FT-EB 154«

Obwohl auch für dieses Sondergebiet der Elektronik nun schon eine ganze Reihe von Spezialteilen auf dem Markt ist, mit denen sich der Selbstbau eines Foto-Blitzgerätes leicht durchführen läßt⁴⁾, wird der interessierte Amateur auch hier versuchen, weitgehend mit vorhandenen Teilen auszukommen. Für den Bau des hier beschriebenen Blitzgerätes wurde deshalb außer der 500-V-Osram-Blitzröhre „Bl 12“ und dem Reflektor nur der Hydra-Blitzelko „E 500/500“ beschafft. Alle übrigen Teile wurden gewissermaßen der Bastelkiste entnommen. Ein VE-Netztrafo ist sicherlich oft noch vorhanden. Seine beiden 4-V-Heizwicklungen sind für die Niederspannungs-

NSF „33/6-Li“ (neue Bezeichnung „33/106“) zur Verfügung, der nur einen Nieder-voltkontaktsatz für 18 VA Schaltleistung hat. Deshalb wird in diesem Gerät die Hochspannung durch besondere Trockengleichrichter gewonnen. Dies ist durchaus keine ungünstige Lösung, da bei einem Blitzgerät die Zehackerlast stark schwankt. Es lassen sich deshalb die für den optimalen Wirkungsgrad des Zehackers notwendigen konstanten Arbeitsbedingungen der Wiedergleichrichtungskontakte nur schwer erreichen. Meistens sind außerdem die Aufladezeiten bei Verwendung von Selengleichrichtern für die Hochspannungserzeugung geringer. Für diesen Zweck haben sich HV-Selen-

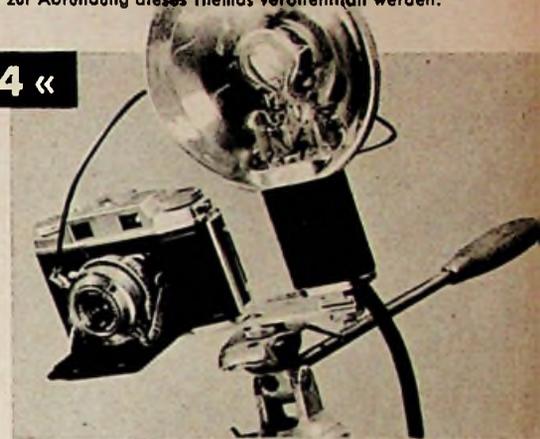


Abb. 3. Lampenteil mit einer Fotokamera

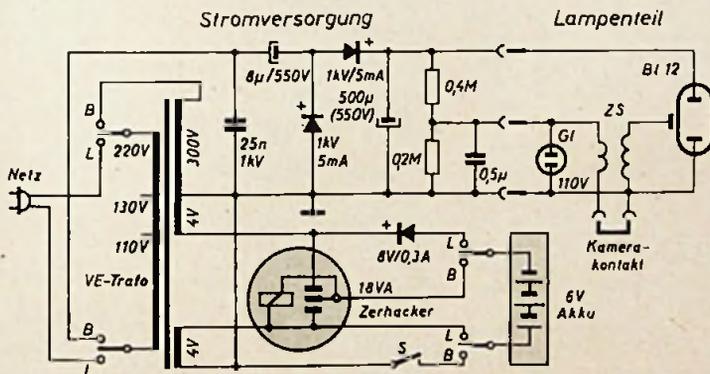
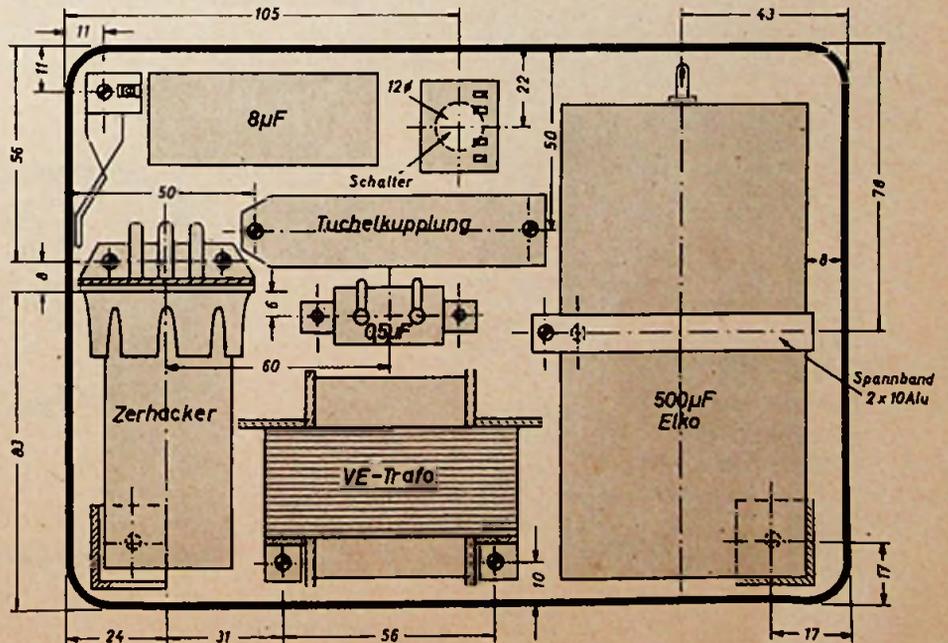


Abb. 1. Schaltung des Blitzlichtgerätes

Abb. 2. Anordnung der Einzelteile an der abnehmbaren Frontplatte, von hinten gesehen

seite des Stromversorgungsteils (Abb. 1) hintereinanderschalten, wobei natürlich auf richtigen Wicklungssinn zu achten ist. Da der Effektivwert des Spannungsverlaufes im Zehackerbetrieb um rd. 20 ... 40 % (praktisch 30 %) geringer ist als bei der sinusförmigen Netzfrequenz, können die Heizwicklungen des VE-Trafos gut mit rd. 6 V Speisespannung betrieben werden, um auf etwa gleiche Verhältnisse zu kommen. Es stand außerdem ein Gegentaktzehacker



1) PHOTO-TECHNIK UND -WIRTSCHAFT, Bd. 4 [1953], H. 11, S. 451

2) „Elektronenblitz für Fotozwecke“, FUNK-TECHNIK, Bd. 6 [1951], H. 22, S. 626 — „Elektronenblitzgerät zum Selbstbau“, FUNK-TECHNIK, Bd. 6 [1951], H. 22, S. 627 — „Bemessung von Kondensatoren für Elektronenblitzgeräte“, FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 12, S. 354

3) Osram GmbH, Berlin und Heldenheim/Brenz, Deutsche Glühlampen-Gesellschaft Vakuumtechnik GmbH., Erlangen; Physikal. Techn. Werkstätten Prof. Dr.-Ing. W. Heimann, Wiesbaden-Dotzheim, Deutsche Glühlampen-Gesellschaft Pressler, Leipzig

4) Komplette Bausätze vertreibt u. a. die Firma W. Rodschinka & Co., Wiesbaden

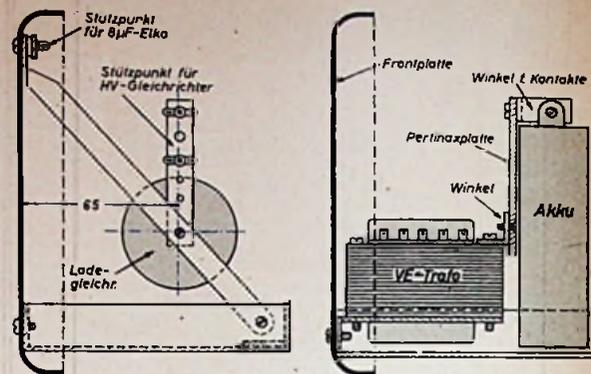
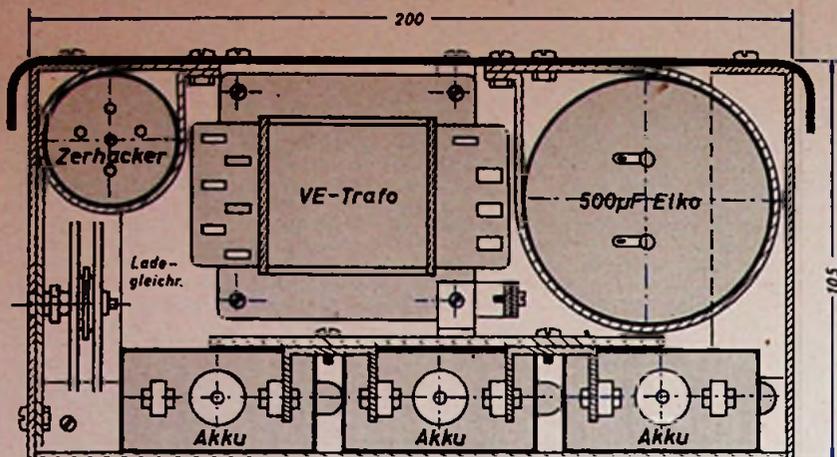


Abb. 4. Aufbau an der Frontplatte (Seitenansicht). Abb. 5 (links). Anordnung der Einzelteile, von oben gesehen

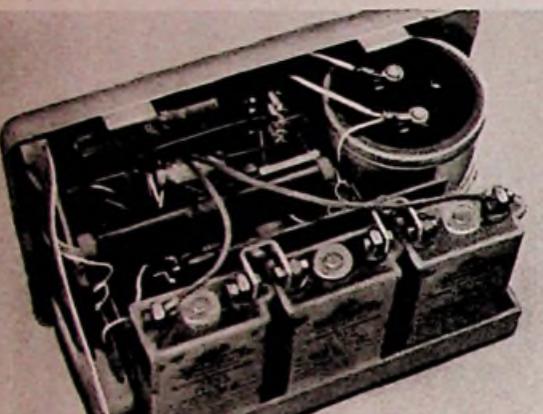


Abb. 6. Das fertige Gerät ohne Gehäuse

rät bald nach dem Aufleuchten der Signallampe *G1* wieder ausgeschaltet wird, damit die Spannung nicht über 500 V ansteigt und den Ladeelektrolyt gefährdet. Im übrigen entspricht die Schaltung des Gerätes dem üblichen Prinzip. Mit den in Abb. 1 angegebenen Umschaltpunkten kann zusätzlich eine Aufladung der eingebauten Akkus erfolgen, wofür die nun in Serie benutzten Heizwicklungen 8 V Spannung liefern. Zwei parallel geschaltete Selenzellen genügender Belastbarkeit (0,3 A) dienen zur Einweggleichrichtung. Für den Zusammenbau des ganzen Stromversorgungsteiles kann man ein Minitest-Gehäuse (Leistner-Hamburg) benutzen, dessen äußere Abmessungen mit 208×148×112 mm hinreichend klein sind. In den Bauzeichnungen ist die Anordnung der größeren Einzelteile skizziert. Soweit möglich, sind die schwereren Teile direkt an der abnehmbaren Frontplatte des Gehäuses montiert, während die drei mit den Schmalseiten aneinanderstehenden Sonnenschein-Akkus „1KS3“ auf einem Rahmen aus 20×20×2 mm Winkel-

alu hinten untergebracht sind. Zum bequemen Transport des Stromversorgungsteiles empfiehlt es sich, rechts und links am Gehäuse Bügel anzuschrauben, so daß man dort einen Tragiemen befestigen kann.

Die Betriebsspannungen werden dem Lampenteil über ein normales dreiadriges Netzkabel (3×1,5 mm²) zugeführt. Bei einem solchen Kabel ist auf genügenden Querschnitt zu achten, da bei der Zündung der Blitzröhre kurzzeitig immerhin Ströme in der Größenordnung von 200 A fließen. Aus dem gleichen Grunde sind auch die evtl. notwendigen Steckverbindungen mit möglichst großem Querschnitt auszuführen. Im Mustergerät wurden deshalb für die Anschlüsse von + 500 V und Masse je zwei Steckerkontakte parallel geschaltet.

Für die erforderliche Steckverbindung wird freilich dem Amateur nicht immer die im Mustergerät verwendete, zwar ausgezeichnete, aber verhältnismäßig teure Tuchel-Kontaktleiste „T 2020/21“ mit Abdeckkappe „T 1504-1“ zur Verfügung stehen. Im Schaltbild ist deshalb die Alternativlösung mit einem beliebigen 4poligen Umschalter gezeichnet. Bei dem Schalter ist darauf zu achten, daß er stabile Kontakte hat, da besonders auf der Niederspannungsseite Ströme bis zu 3 A fließen, die das Kontaktmaterial beanspruchen und außerdem bei schlechter Kontaktgabe die Aufladzeit erheblich verlängern können. Für das Kabel zum eigentlichen Lampenteil kann man dann eine 5-Pol-Stiftröhrenfassung herrichten, während das Netzkabel für den Ladevorgang an zwei anderen Polen des zweiten gleichartigen Röhrensockels angeschlossen wird.

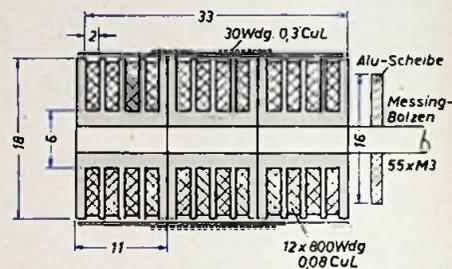


Abb. 7. Aufbau der im Lampenteil untergebrachten kleinen Zündspule

Eine nicht ganz so einfache Aufgabe ist der Selbstbau der Zündspule für die Blitzröhre. Bei der üblichen Lagenwicklung bekommt man leicht Kurzschlußwindungen, wenn 0,1- bzw. 0,08-mm-Cu-Draht ohne Wickelmaschine verarbeitet werden. Bewährt hat sich dagegen eine Kammerwicklung, wie sie auch bei den Spulen mit HF-Eisenkernen üblich ist.

Dementsprechend kann man die Zündspule aus drei oder vier axial aneinandergeklebten 4-Kammer-Wickelkörpern (11 mm lang, 20 mm \varnothing) herstellen. In jede Kammer sind zunächst rd. 800 Wdg. 0,08 CuL zu wickeln; dies kann ohne weiteres mit der Bohrmaschine geschehen. Nach sorgfältigem Abbinden des Drahtes an den Enden (evtl. 4 bis 6 rd. 20 cm lange Schlaufen des Wicklungsdrahtes zu Litze verdrillen und 1 bis 2 Wdg. davon mit aufwickeln!) kommen über alle 12 Kammern (d. h. um den ganzen nun länglichen Wickelkörper) zwei mit Tesafilm festgelegte Lagen Öl-

Abb. 8. Stromversorgungs- und Lampenteil des Elektronenblitzes

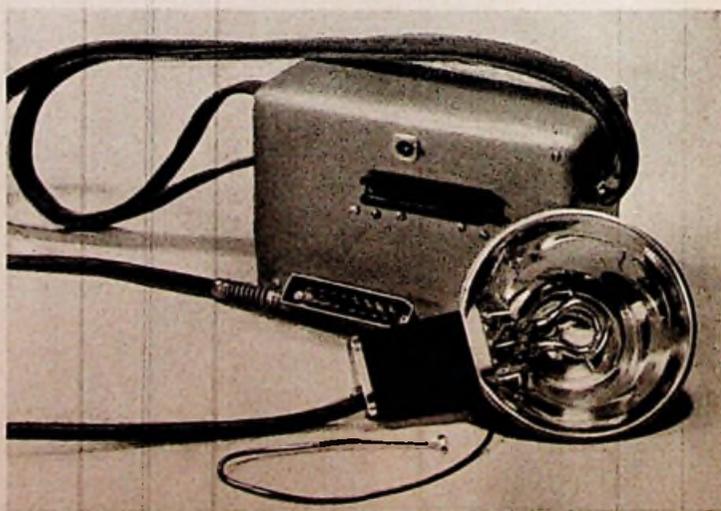
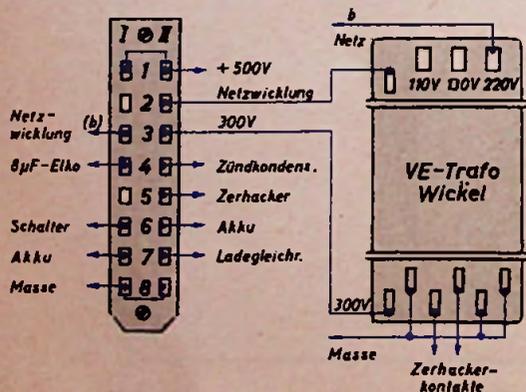


Abb. 9. Anschlußschema der Tuchel-Kontaktleiste



papier. Hierauf (also außen auf den Körper) wickelt man nun etwa 25 Wdg. 0,3 CuL als Primärwicklung, die gleichfalls stramm abgebunden werden. Durch alle vier Körper läßt sich abschließend noch ein HF-Eisenkern hindurchschrauben (bzw. Eisenfüllung aus mehreren kurzen Kernen zusammensetzen). In der Musterausführung, die in Abb. 7 skizziert ist, war allerdings ein HF-Eisenkern nicht erforderlich. Vielmehr dient eine Messingspindel mit 3 mm ϕ und ein stramm in die Bohrung der Wickelkörper passender Füllungsbolzen aus „Turbox“ (Hartfaser) zum Zusammenhalt der Spule und zu ihrer Montage im Lampenteil.

Zum Aufbau des eigentlichen Lampenteiles wurde das Gehäuse eines vorhandenen (handelsüblichen) Batterieblitzers (Agfa-Synchronblitzer „KL“) benutzt. Dessen Batteriekasten bietet nach Entfernen des Elkos und der nicht benötigten Kontaktfedern genügend Platz zur Unterbringung der Zündspule und der Fassung für die Signalglimmlampe Gl. Abb. 11 zeigt die Bauzeichnung, und in Abb. 10 ist die praktische Ausführung zu sehen. Diese Montage sei hier jedoch nur als Anregung gegeben, da der Amateur vernünftigerweise das Gerät benutzen wird, das gerade vorhanden ist. Wie in dem im nächsten Heft folgenden Aufsatz gezeigt wird, kann man das Lampengerät auch vollständig selbst herstellen. Es empfiehlt sich aber immer, einen guten Reflektor für die Blitzröhre zu be-

nutzen, da hiervon die Lichtausbeute des Gerätes entscheidend abhängt.

Zur Bestimmung der Leitzahl (Entfernung \times Blende) macht man mit dem verfügbaren Fotoapparat, der einen Blitzkontakt haben muß, am besten einige Probeaufnahmen. Bei verschiedenen Entfernungen zu ein und demselben Objekt (Vergleichsmöglichkeiten) wird je eine Serie von Aufnahmen mit verschiedener Blendenöffnung gemacht. Sämtliche Aufnahmen sollen tunlichst auf einem Film erfolgen, damit sie unter gleichen Bedingungen entwickelt werden. Aus der Schwärzung der einzelnen Negative ist dann leicht zu erkennen, wo die richtige „Blitz-Belichtung“ liegt. Die Belichtungszeit am Fotoapparat wurde bei den Probeaufnahmen zur Feststellung der

Leitzahl mit $\frac{1}{25}$ s gewählt. Bei Zentralverschluss-Kameras mit Blitzlicht-Synchronkontakten kann natürlich auch mit viel kürzeren Zeiten geblitzt werden; bei Schlitzverschluss-Kameras sind (bedingt durch die Verschlusskonstruktion) zweckmäßigerweise keine kürzeren Zeiten als $\frac{1}{30}$ s zu wählen. Beim Mustergerät wurde eine Leitzahl von etwa 32 für einen 17/10-DIN-Film festgestellt.

Als Aufladezeit sind im laufenden „Blitzbetrieb“ etwa 10 s nötig. Mit einer Akku-Ladung können mehrere hundert Blitze abgegeben werden. Beim Laden am Netz fließen etwa 0,25 A Ladestrom, so daß die vollständig entladene Akkus nach rd. 15 Stunden wieder voll betriebsbereit sind.

C. Möller

Besuch im RTI

Entwicklung und Forschung für Rundfunk und Fernsehen

(Schluß von Seite 91)

Zu den Aufgaben des RTI gehört es, die verschiedenen für das Fernsehen in Frage kommenden Systeme kritisch zu untersuchen und die Lösung auszuwählen, die am zweckmäßigsten und wirtschaftlichsten ist. Es werden Methoden entwickelt und untersucht, die zur Beseitigung grundsätzlicher Mängel in den Abtastgeräten führen können. Durch neuartige schaltungstechnische Maßnahmen auf der Senderseite ist es z. B. möglich, den geringeren Kontrast in feinen Bildeinheiten durch phasenkorrigierte Amplitudenanhebung der hohen Frequenzkomponenten im Verstärker zu verbessern. Mit Hilfe von Differenzierverzerrern ist dieses Problem einfach und elegant zu lösen.

Eingehende Untersuchungen zur Verbesserung der Bildqualität haben im RTI zu beachtlichen Erfolgen geführt. Der erwähnte Differenzierverzerrer in Verbindung mit einer ebenfalls neuartigen Gradationsverzerrung erlaubt es, Fernsehbilder in einer Qualität zu erreichen, die der eines guten Diapositivs nahekommt.

Fernsehübertragung von Kinofilmen

Die Filmabtastung ist für den Fernseh-Programmbetrieb von besonderer Wichtigkeit. In der Praxis haben sich bisher der Punktlichtabtaster mit Doppeloptik und kontinuierlichem Filmlauf sowie Bildabströhrchen mit Ladungsspeicherung bei rückweisem Filmtransport bewährt. Das benutzte Zeilensprungverfahren stellt allerdings bei Abtastern mit kontinuierlichem Filmlauf sehr hohe Anforderungen an die Präzision der Optik und Mechanik.

Aufzeichnung von Fernsehbildern auf Kinofilm

Eine besondere Rolle spielt im Fernsehen die Aufzeichnung von Fernsehbildern auf Kinofilm. Hierfür stehen Verfahren mit kontinuierlichem Filmlauf und optischem Ausgleich oder Doppeloptik und Verfahren mit rückweisem Filmtransport zur Auswahl. Besonders interessant war ein neues Verfahren, bei welchem jeweils nur ein Halbbild aufgezeichnet wird. Während der Aufzeichnungszeit des zweiten Halbbildes wird der Film der Aufnahmekamera weitergeschaltet. Um die Zeilenstruktur, die durch das Fehlen des zweiten Halbbildes besonders stören könnte, zu unterdrücken, wird bei der Aufzeichnung der Katodenstrahl gewobbelt. Vorgeführte Filme, die nach diesem Verfahren direkt vom Schirm der Bildröhre aufgenommen wurden, zeigten, daß sie den normalen Ansprüchen an eine gespeicherte Fernsehsendung durchaus genügen.

Für Archivzwecke ist eine ähnlich arbeitende Apparatur entwickelt worden, die unter Benutzung einer handelsüblichen 8-mm-Kamera das Fernsehbild aufzeichnet. Die hierbei erreichte Qualität ist naturgemäß nicht für eine Wiederholung der Sendung ausreichend, entspricht jedoch den Anforderungen, die man für die Speicherung einer Aufnahme für Archivzwecke stellen kann.

Für die laufende Überprüfung von Sendern und Empfängern ist im RTI eine neue Reihe von Fernseh-Testbildern zusammengestellt worden, die z. B. zur Prüfung der Auflösung bei 5 MHz, zur Prüfung der Übertragung der einzelnen Frequenzgebiete und zur Prüfung der Linearität und Geo-



Aufzeichnung von FS-Bildern von 16-mm-Film nach dem Halbbildverfahren (nicht retuschierte Vergrößerung eines Teilbildes aus einem 16-mm-Film)

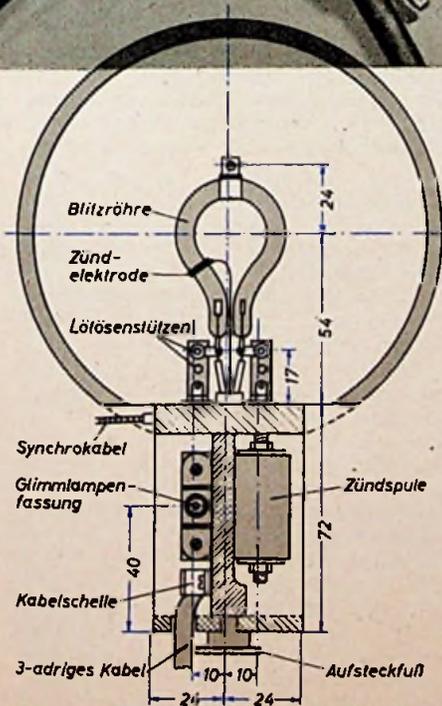
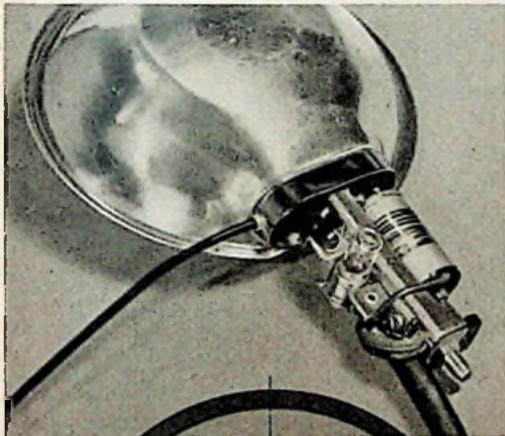
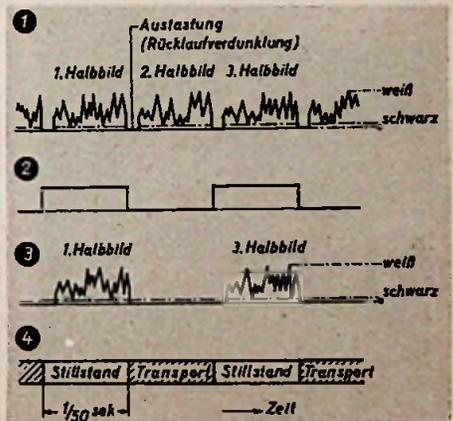


Abb. 10 u. 11. Aufbau des Lampenteiles



Zeitplan der Aufzeichnung von Fernsehbildern nach dem Halbbildverfahren; ① Bildsignal (50 Halbbilder je Sekunde), ② Ausblendsignal, ③ Schirmbildmodulation, ④ Filmlaufdiagramm

metrie des Fernsehrahsters bestimmt sind. Daneben ist an die Herstellung von Fernseh-Testfilmen gedacht, um auch Filmwiedergabegeräte in die Prüfung einbeziehen zu können.

Dieser Einblick in die Tätigkeit des RTI zeigt, daß auf allen Gebieten noch viele Probleme zu lösen sind. Durch eine gut abgestimmte Zusammenarbeit mit den technischen Entwicklungsstellen anderer Sendegesellschaften wird Doppelarbeit vermieden. Die hier gewonnenen Erkenntnisse versetzen die deutsche Technik in die Lage, sofort die praktische Auswertung in Angriff zu nehmen, ein Vorzug, der den RTI-Arbeiten, die internationale Bedeutung erlangt haben, ein hohes Maß von Aktualität verleiht.

Werner W. Dielenbach

Sendungen für die Wissenschaft

Auf Anregung der Sendeleitung des Bayerischen Rundfunks haben der Schwedische Rundfunk, der NWDR und der Bayerische Rundfunk ein Abkommen getroffen, das der astronomischen Forschung wertvolle Dienste leisten soll. Am 30. Juni 1954 tritt eine Sonnenfinsternis ein, die bei uns partiell, in den skandinavischen Ländern jedoch total erscheinen wird und zu deren Beobachtung von allen Kulturländern Expeditionen nach Skandinavien entsandt werden.

Für die Beobachter in der Zone der Totalverfinsternung ist es sehr wertvoll, schon kurz vor dem Eintritt des Ereignisses Beobachtungsmeldungen vom Sonnen-Observatorium auf dem Wendelstein zu erhalten. Der Bayerische Rundfunk wird daher am 30. Juni 1954 von 9 bis 10 Uhr vormittags über seine MW-Sender ein Unterhaltungskonzert ausstrahlen, in dem direkt vom Observatorium Wendelstein Mitteilungen über Vorbeobachtungen in verschiedenen Sprachen übertragen werden. Diese Veranstaltung wird vom NWDR und vom Schwedischen Rundfunk übernommen werden.

Fernsehumsatzer

Die Planung für den Fernsehsender Bonn des NWDR ist inzwischen so weit fortgeschritten, daß mit der Inbetriebnahme des Senders etwa Mitte April gerechnet werden darf. Der Sender hat eine Leistung von 40 Watt und wird das Stadtgebiet Bonn und auch die nähere Umgebung bis etwa Bad Godesberg fernsehmäßig versorgen.

Frühjahrsfrequenzen der „Deutschen Welle“

Von der jahreszeitlich bedingten Wellenumstellung werden in diesem Frühjahr nur die Sendungen der „Deutschen Welle“ in Richtung Südamerika betroffen. Seit einiger Zeit wird das Programm für Südamerika auf den Frequenzen 11 795 kHz und 7290 kHz ausgestrahlt. Für die übrigen Richtungen bleibt es bei den bisherigen Frequenzen (s. FUNK-TECHNIK, Bd. 9 [1954], H. 3, S. 74). Diese Regelung gilt bis 8. Mai 1954.

Erweiterungsbau des Funkhauses Köln

Vor einiger Zeit konnte in Köln das Richtfest für ein siebenstöckiges Nebengebäude des NWDR-Funkhauses begangen werden, das die zusätzlichen Räume für die „Deutsche Welle“ und die Abteilungen des Fernsehsenders Köln beherbergen wird. Der Anbau enthält u. a. auch ein Fernsehstudio von 250 qm Grundfläche mit den dazugehörigen Nebenräumen.

Man rechnet damit, im Mai mit Sendungen in französischer, englischer, spanischer und portugiesischer Sprache nach dem Fernen und Nahen Osten sowie Amerika zu beginnen. Ende Juni soll das Fernsehen in das neue Gebäude einziehen.

Schweizer Fernsehsendungen erweitert

Vor kurzem wurde im schweizerischen Fernsehdienst eine sechste Sendestunde eingeführt, so daß mit Ausnahme des Samstags täglich Programme ab 20.30 Uhr zu empfangen sind. Ferner sind die Abendprogramme, die bisher etwa eine Stunde dauerten, auf jeweils 1 1/2 Stunden Dauer verlängert worden. Es wird also gegenwärtig wöchentlich ein 7 1/2stündiges Programm übertragen. Für das Jahr 1954 ist die Jahresgebühr für den Heimempfang von 40,- Fr. auf 60,- Fr. erhöht worden. Die Rundfunkteilnehmer zahlen noch eine Gebühr von 20,- Fr. jährlich. Als Grund für diese Erhöhung gab man den Ausbau der Sendezeiten an, die noch im Laufe dieses Jahres auf 12 Stunden wöchentlich gebracht werden sollen.

Eine interessante Elektronen-

Bei der Untersuchung umfangreicher Schaltungen auf Phasenverschiebungen und Verzerrungen an verschiedenen Meßpunkten, dem Bestimmen von Schaltzeiten und Schaltfolgen von Relais, wie auch bei vielen anderen Vorgängen besteht oft die Notwendigkeit, den zeitlichen Verlauf mehrerer Meßgrößen gleichzeitig zu betrachten. Die Erkenntnis der nahezu unbegrenzten Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten von Oszillografen auf dem Gebiet der technischen und wissenschaftlichen Meßtechnik ließ den Wunsch aufkommen mehrere voneinander unabhängige Vorgänge auf dem Bildschirm der Elektronenstrahlröhre gleichzeitig sichtbar machen zu können. Dies führte zum Einsatz elektronischer Schalter und zur Entwicklung von Zweistrahlröhren. Die bisher allgemein übliche Art, Zweistrahlröhren zu bauen, mehrere Oszillografenröhren räumlich zu kombinieren und in einem gemeinsamen Kolben mit gemeinsamem Bildschirm zu vereinigen, scheint zunächst die natürlichste Lösung zu sein. In vielen Fällen ist aber die genau phasenrichtige Anzeige von entscheidender Bedeutung, und diese bleibt bei Mehrstrahlröhren mit mehreren Strahlerzeugungssystemen im gemeinsamen Kolben von der Genauigkeit des Aufbaus und den äußeren Schaltelementen abhängig. Es ist oft ein nicht unerheblicher Aufwand nötig, um die Leuchtpunkte der einzelnen Systeme mit einer bestimmten Genauigkeit in phasenrichtige Beziehung zueinander zu bringen und die Übereinstimmung der Ruhepunkte und Ablenkgeschwindigkeiten aller Einzelsysteme herzustellen.

Zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten und Ausschaltung aller äußeren Ungenauigkeiten beschritt die Siemens & Halske AG neue Wege, die ihrer Besonderheit wegen hier beschrieben werden sollen.

Unter der Typenbezeichnung „V 113“ wurde eine Vierstrahlröhre entwickelt, bei der das Erzeugungssystem für sämtliche Strahlen gemeinsam ist. Dadurch wurde die zwangsläufig

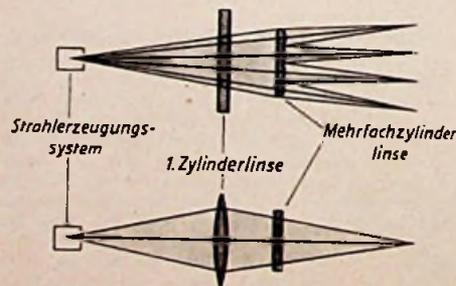


Abb. 1. Strahlengang der Vierstrahlröhre

phasenrichtige Anzeige und Null-Lage erreicht. Die Ablenkungen sind durch das ebenfalls gemeinsame Zeit-Ablenkensystem dieser Röhre von Natur aus synchron.

Der Strahlengang der Vierstrahlröhre ist in Abb. 1 dargestellt und läßt das Grundprinzip dieser Konstruktion erkennen. Über eine Linse wird die „punktförmige“ Elektronenquelle mit so breitem Bündel auf dem Schirm abgebildet, daß unter Einschaltung geeigneter Blenden Teilbündel hergestellt werden können, die, unabhängig voneinander, zwischen Linse und Leuchtschirm Ablenkensysteme durchlaufen. Bei der „V 113“ erfolgt die Bündelung

der Strahlen mit einer zylindrischen Elektronenoptik, die aus zwei gekreuzten Zylinderlinsen besteht. Man kann solche Anordnungen zwar auch mit rotationssymmetrischen Linsen aufbauen, jedoch hat sich gezeigt, daß astigmatische Systeme mit torischen oder zylindrischen Linsen wesentlich vorteilhafter sind. Im Halse des Röhrenkolbens bilden zwei ein-

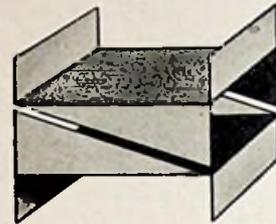


Abb. 2. Ablenkensystem mit Randkorrektur

ander gegenüberstehende Platten, die gegen die beiden zylindrischen Wandbeläge schwach negativ geladen sind, die erste zylindrische Elektronenlinse (siehe Abb. 3). Sie würde für sich allein die punktförmige Elektronenquelle auf dem Leuchtschirm als vertikalen Strich abbilden. Dieses fächerförmige Strahlenbündel wird durch das Meßablenksystem in vier einzelne Bündel aufgelöst, so daß vier übereinander stehende Striche erscheinen würden. Auf jedes dieser Teilbündel wirkt eine weitere (zur ersten gekreuzte) astigmatische Elektronenlinse so, daß die Striche zu Punkten zusammengezogen werden und die Elektronenquelle über jedes Bündel (also viermal) als Leuchtpunkt auf dem Bildschirm abgebildet wird. Die vier Elektronenlinsen entstehen in der Umgebung der schirmseitigen Öffnungen des Meßablenkkästchens im Zusammenwirken mit der Nachbeschleunigungselektrode (Wandbelag) am Kolben der Röhre. Normalerweise müssen bei der Nachbeschleunigung astigmatische Einflüsse sorgfältig vermieden werden; hier wird das Nachbeschleunigungsfeld bewußt als Zylinderlinse verwendet. Würde man bei einer derartigen Konstruktion nur eine, für alle Teilbündel gemeinsame zweite Zylinderlinse verwenden, so würden die Bildpunkte in der Ruhelage sämtlich zusammenfallen, und erhebliche Abbildungsschwierigkeiten wären die Folge.

Besondere Anforderungen werden an die Meßablenksysteme gestellt. Sie weichen deshalb ebenfalls von der sonst üblichen Bauart ab. Die gegenseitige Beeinflussung benachbarter Strahlen muß vermieden werden; ferner dürfen keine Empfindlichkeitsänderungen der Meßplatten (y-Richtung) in Abhängigkeit von der Zeitablenkung (x-Richtung), keine Verdrehungen der Richtung des Ausschlags und keine Schärfeänderungen auftreten. Gerade beim Mehrstrahloszillografen, der genauen Vergleichsmessungen dienen soll, ist die Erfüllung dieser Bedingungen besonders wichtig. Als ausreichend unabhängig können die Einzelstrahlen gelten, wenn ein Strahl bei Vollausschlag des benachbarten Strahles um weniger als eine Fleckbreite abgelenkt wird. Diese Unabhängigkeit der Systeme wird durch eine möglichst vollkommene elektrostatische Abschirmung gegeneinander erreicht. Wichtig ist jedoch hierbei, daß weder der Ausschlag begrenzt, noch die Kapazität unzulässig vergrößert wird. Durch kurze Verbindungen und andere Maßnahmen ist es gelungen

Vierstrahlröhre

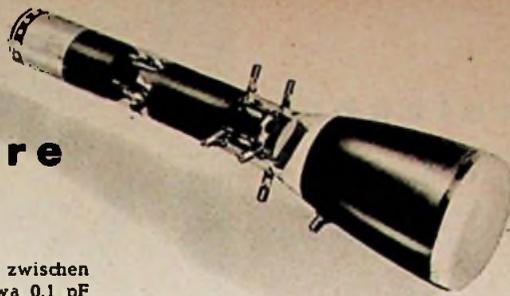


Abb. 4. Ansicht der Vierstrahlröhre V 113

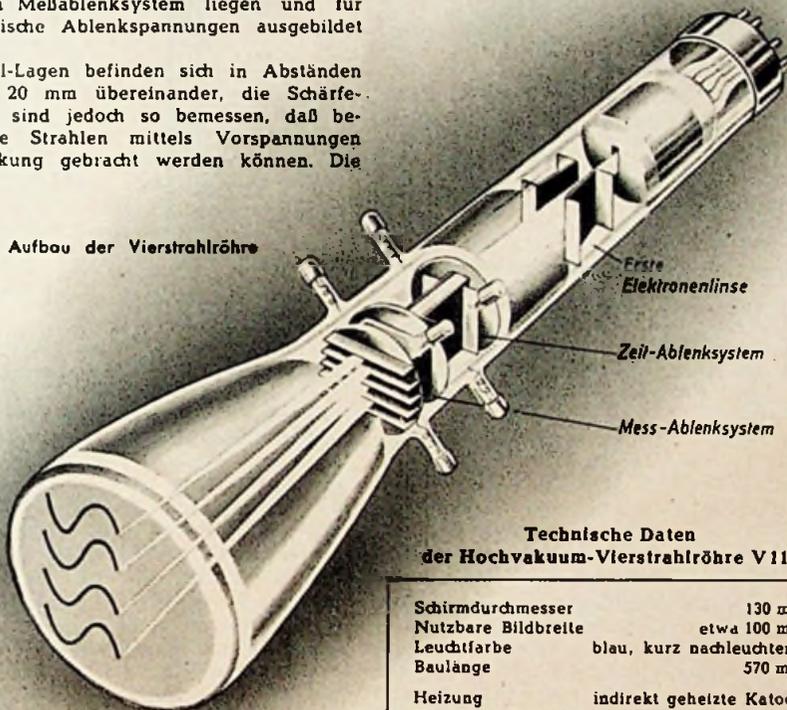
gen, die gegenseitigen Kapazitäten zwischen den verschiedenen Systemen auf etwa 0,1 pF herabzusetzen. Die vorwiegende Ursache der anderen angeführten möglichen Fehler sind Randstörungen durch die Begrenzungen der Ablenkplatten senkrecht zur Strahlrichtung.

Da es aus praktischen Gründen nicht möglich ist, die Platten so breit zu machen, daß derartige Störungen vermieden werden, wurde eine Randkorrektur entwickelt. Sie besteht darin, daß die Platten an den Rändern umgebogen und gleichmäßig ineinander verzahnt worden sind (Abb. 2). An die Meßplatten werden unsymmetrische Spannungen gelegt. Die gemeinsame Zeitablenkung für alle vier Strahlen erfolgt durch zwei Zeitplatten, die vor dem Meßablenksystem liegen und für symmetrische Ablenkspannungen ausgebildet sind.

Die Null-Lagen befinden sich in Abständen von je 20 mm übereinander, die Schärfbereiche sind jedoch so bemessen, daß benachbarte Strahlen mittels Vorspannungen zur Deckung gebracht werden können. Die

genutzt, die in Einstrahlsystemen zwar auch erzeugt, durch die Aperturblende aber wieder ausgeblendet werden. Die Helligkeit der Leuchtflecke ist die gleiche wie bei Einstrahlröhren und kann wie üblich mit der Spannung des Wehneltzylinders geregelt werden. Der Strahlengang der beschriebenen Vierstrahlröhre „V 113“ verlangt die verhältnismäßig große Baulänge von 570 mm. Bei Versuchsausführungen mit elektrischen und magnetischen Linsen sind durchaus befriedi-

Abb. 3. Aufbau der Vierstrahlröhre



Technische Daten der Hochvakuum-Vierstrahlröhre V 113

Schirmdurchmesser	130 mm
Nutzbare Bildbreite	etwa 100 mm
Leuchtfarbe	blau, kurz nachleuchtend
Baulänge	570 mm
Heizung	indirekt geheizte Katode
Heizspannung U_1	6,3 V
Heizstrom I_1	425 mA

Die wichtigsten Betriebswerte

Katode U_k	-800 bis -4000 V
1. Anode U_{a1}	0 V
2. Anode U_{a2}	+800 bis +4000 V (regelbar)

Elektrostatistische Ablenkung der vier Strahlen

x-Richtung	gemeinsam, symmetrisch
y-Richtung	einzel, unsymmetrisch
Ablenkempfindlichkeit S_x	0,2 mm/V
S_y	0,14 mm/V
Ablenkkonstante C_x	18 V _{eff} /cm
C_y	25 V _{eff} /cm

Maximale Meßspannung an den y-Platten 100 V_{eff}

Kapazität zwischen den x-Platten	1,8 pF
Kapazität einer x-Platte gegen Erde	10 pF
Kapazität zwischen verschiedenen y-Platten	max. 0,14 pF
Kapazität der y-Platten gegen Erde	etwa 25 pF

Die gegenseitige Einstreuung zwischen benachbarten Platten ist unmerklich klein.

Aussteuerbarkeit der Strahlen ist (bei einem Schirmdurchmesser von 130 mm) in der x-Richtung etwa ± 45 mm und in der y-Richtung etwa ± 20 mm.

Abb. 4 zeigt den sehr einfachen und übersichtlichen Aufbau der Röhre. Das ganze System ist eine kompakte Einheit. Sämtliche Teile sind auf 4 Keramikstäben befestigt. Die Ablenkplatten wurden mit Rücksicht auf Anwendbarkeit auch bei höheren Frequenzen nicht am Sockel der Röhre, sondern an seitlichen Kappen angeschlossen. Links oben im Bild kann man zwischen zwei Kohle-Wandbelägen die gemeinsame erste Zylinderlinse erkennen; in der Mitte rechts sieht man zunächst die Zeitablenkung und das Kästchen mit den Meßablenkplatten, das zugleich die eine Elektrode der Mehrfachlinse bildet. Gegenelektrode dazu ist der Wandbelag im konischen Teil des Kolbens; er ist ebenfalls mit einer eigenen eingeschmolzenen Zuführung versehen.

Die Annahme, daß Mehrstrahlröhren mit gemeinsamer Katode gegenüber Röhren, die aus normalen Einstrahlsystemen kombiniert sind, in der erreichbaren Helligkeit wesentlich zurückbleiben, trifft nicht zu. In dem primären Bündel der Vierstrahlröhre werden Teile aus-

gende Ergebnisse mit „umgekehrt teleskopischen“ Strahlengängen erreicht worden, bei denen vom Katodenteil ein weit geöffnetes Bündel ausgeht, das nach Durchlaufen von zwei torischen Linsen nahezu parallel in den Ablenkteil eintritt. Bei der „V 113“ ist jedoch zugunsten eines einfachen und preiswürdigen Aufbaus auf eine verkürzte Baulänge verzichtet worden.

Die wichtigsten technischen Daten der Röhre gehen aus der Tabelle hervor. Bei der Auswahl einer Type zur Produktion ist naturgemäß eine Beschränkung auf die Eigenschaften notwendig, die voraussichtlich am meisten verlangt werden. Es bleibt daher abzuwarten, ob neben dieser (in der Zwischenzeit bereits bewährten) noch andere Ausführungen eine technische und wirtschaftliche Begründung erfahren. Wie angegeben wird, ist es durchaus möglich, mit Hilfe der beschriebenen Randverzahnungen im Meßablenksystem z.B. auch mehrere für die x-Richtung voneinander unabhängige Ablenksysteme abzugrenzen. Die vielseitige und vorteilhafte Verwertbarkeit dieser neuartigen Siemens-Röhre geht auch aus den in Abb. 5 und 6 wiedergegebenen Oszillogrammen hervor.

Eine ebenfalls mit nur einem Erzeugungssystem arbeitende Zweistrahlröhre wurde in England von Cossor bereits im Jahre 1939 entwickelt, kam aber erst nach dem Kriege auf den Markt. Es ist die sogenannte Spaltstrahlröhre (split-beam-tube). Bei dieser Röhre wird, der Name deutet es an, der Elektronenstrahl nach Verlassen des Erzeugungssystems und Durchlaufen des Zeitablenksystems durch eine entsprechend eingebaute Elektrode, die „Spalteranode“, in zwei Hälften gespalten. Die ganze Konstruktion, besonders die Maßnahmen, die bei dieser Röhre ergriffen wurden, um die gegenseitige Unabhängigkeit der beiden Strahlhälften zu erreichen, ist an sich ebenfalls sehr interessant. Für den praktischen Gebrauch aber hat diese Röhre einen Nachteil: Die Ruhepunkte der beiden Strahlen fallen zusammen und liegen in der Mitte des Bildschirms. Erst beim Anlegen von Meßspannungen wird die Trennung des Strahles in zwei Hälften sichtbar.

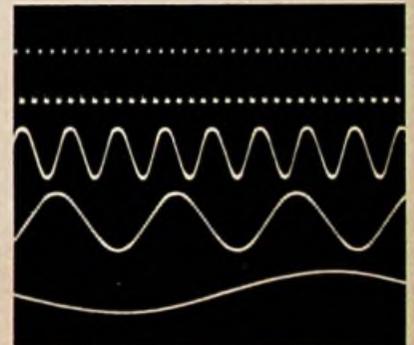


Abb. 5. Verschiedene Sinusspannungen, mit Vierstrahloszillograf und einer Kamera aufgenommen

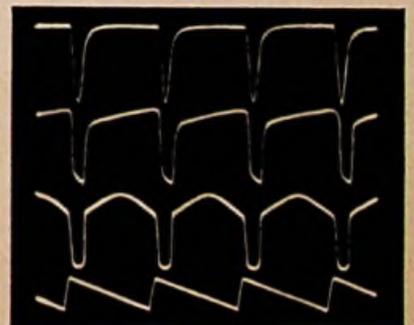


Abb. 6. Vierstrahloszillogramm (aufgenommen bei gleichzeitiger Antastung von vier Meßpunkten in einem industriellen Fernsehempfänger)

Regel- und Trenntrafogerät

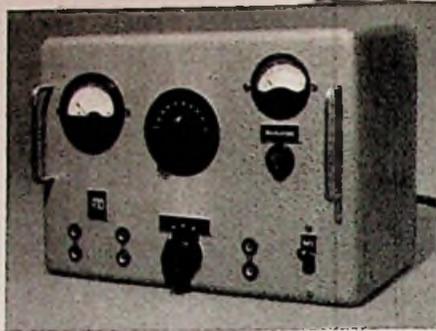
Technische Daten: Primär 120/220 V umschaltbar — Sekundär 185 ... 255 V regelbar in 14 Stufen — Voltmeter und Amperemeter zur Spannungs- und Stromkontrolle — Buchsen für Trenntrafo-, Autotrafo- und 120-Volt-Anschluß.

Um Unter- oder Überspannungen der Wechselstromnetze ausregeln zu können, sind Regeltransformatoren üblich. Abweichungen ab 5% sollten in den Stromkreisen der an das Wechselstromnetz angeschlossenen Prüf- und Reparaturgeräte ausgeregelt werden, da zuverlässige Messungen unerlässlich sind. Die Betriebsbedingungen der instandzusetzenden Geräte müssen jedoch dabei in der Werkstatt reproduzierbar sein. Die Service-Praxis bestätigt, daß man zahlreiche Reparaturen und vor allem Messungen nur während des Betriebes ausführen kann. Allstromempfänger und Wechselstromgeräte, deren Chassis galvanisch mit dem Netz verbunden ist, sollen daher nur unter Zwischenschalten eines Trenntransformators instandgesetzt werden. Aus wirtschaftlichen Gründen scheint es zweckmäßig, ein Gerät zu verwenden, das gleichzeitig als Regel- und als Trenntransformator betrieben werden kann, aber auch nur als Regeltransformator benutzbar ist.

Mit Hilfe des neuen Trenn- und Regeltransformators „TR 3 E“ der Firma E. & F. Engel läßt sich ein Regel- und Trenntrafogerät aufbauen, das diesen Bedingungen entspricht. Die Primärseite dieses Kombinationstransformators hat Anschlüsse für 120/220 V Wechselstrom, ferner 15 Anzapfungen für die Spannungsregelung innerhalb des Bereiches -35 V ... +35 V. Anzapfung a ist Mittelstellung. Das Voltmeter V zeigt in diesem Fall jeweils die Netzspannung an, auch bei Verwendung des Gerätes als Trenntrafo für 120-V-Betrieb. Die insgesamt 14 Spannungsstufen sind so gewählt, daß eine ausreichend feine Abstufung von 5 zu 5 V möglich ist. Die Umschaltung erfolgt mit Hilfe des hochbelastbaren, keramischen Stufenschalters S_1 (Mayr), der 15stufig ausgebildet ist.

In der Werkstattpraxis bietet es Vorteile, die jeweils vorhandene Ausgangswchselspannung und auch den entnommenen Strom zu kennen. Es sind daher ein Voltmeter 0 ... 250 V (Dreheisentyp, Gossen) und ein Amperemeter 0 ... 1,5 A (Gossen) vorgesehen. Die jeweils gewünschten Spannungen können für die einzelnen Betriebsarten den Buchsen B_1 , B_2 und B_3 entnommen werden. Für die Umschaltung des Kombinationstransformators auf die Ausgänge dient der keramische Schalter S_3 ... S_6 , der dreistufig ist. Die mittlere Stellung (b) ist Nullstellung. In der linken

Ansichten und die Schaltung des Regel- und Trenntrafogerätes



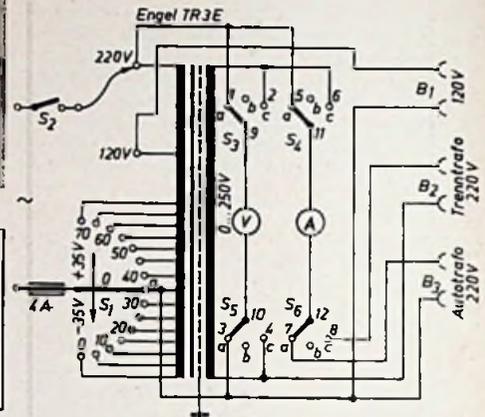
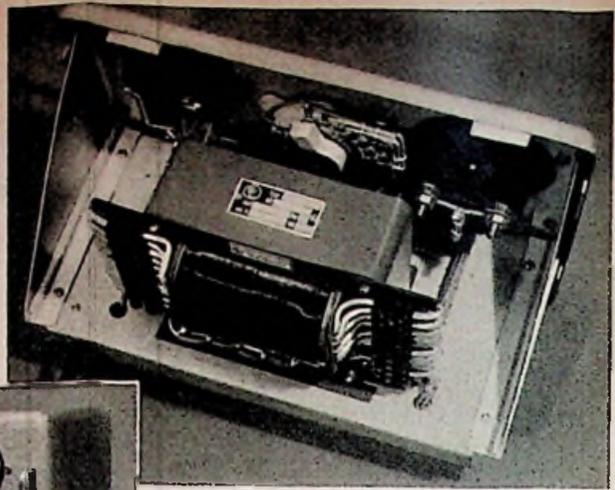
Liste der Spezialteile

Regel-Trenntransformator TR 3 E	(Engel)
Voltmeter 0 ... 250 V	(Gossen)
Amperemeter 0 ... 1,5 A	(Gossen)
Stufenschalter S_1 und S_3 ... S_6	(Mayr)
Kippschalter	(Lumberg)
Sicherung	(Wickmann)
Drehknöpfe, Buchsen	(Dr. Mozar)

Stellung arbeitet das Gerät als Autotrafo und in der rechten Stellung als Trenntrafo. Mit Hilfe dieses Kombinationsschalters können die beiden Meßinstrumente gleichzeitig in den jeweiligen Stromkreis geschaltet werden.

Das Regel- und Trenntrafo-Gerät wird einpolig ein- und ausgeschaltet und ist durch eine 4-A-Sicherung abgesichert. Auf eine besondere Betriebsanzeige wurde verzichtet, da man in Betriebsstellung des Schalters S_3 ... S_6 am Ausschlag des Voltmeters sofort erkennen kann, ob das Gerät eingeschaltet ist.

Es ist zweckmäßig, eine Bauform zu wählen, die sich für den stationären Werkstattbetrieb eignet, die transportable Verwendung (z. B. an anderen Arbeitsplätzen des gleichen Betriebs) jedoch nicht ausschließt. Bewährt hat sich der Aufbau in einem handelsüblichen Leistner-Metallgehäuse mit den Abmessungen 300x210x150 mm. Das Gehäuse ist ausreichend stabil, um auf der horizontalen Montageplatte den verhältnismäßig schweren Netztransformator befestigen zu können. Dieser befindet sich an der Rückseite etwa



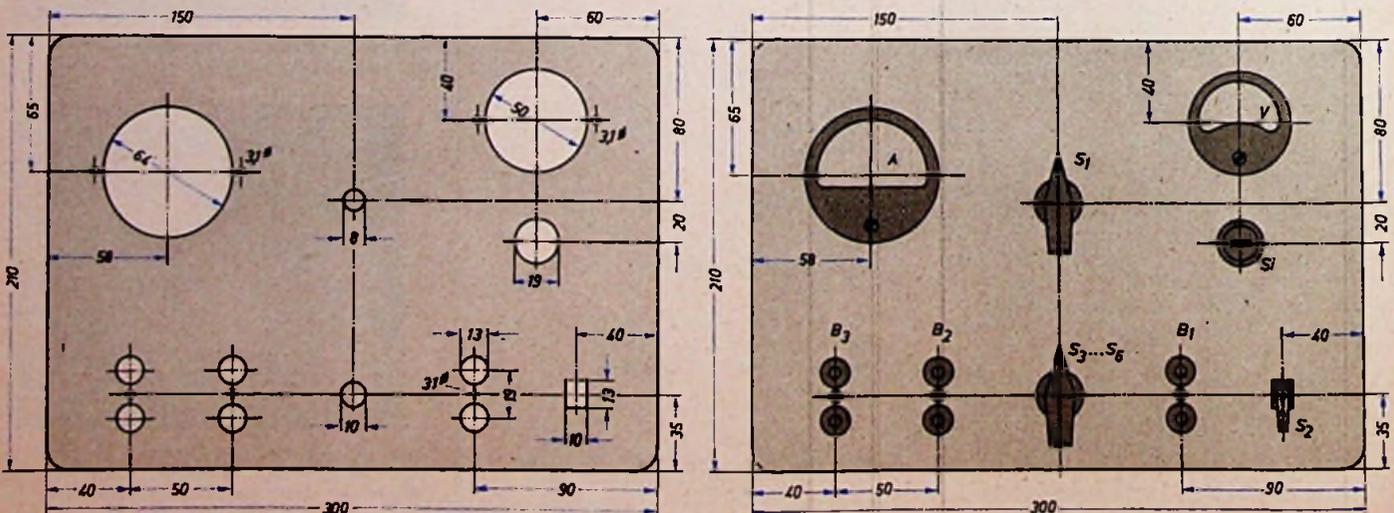
in der Mitte, so daß im Dauerbetrieb eine gute Entlüftung möglich wird.

An der Frontseite erkennt man oben das Amperemeter, den Stufenschalter S_1 , das Voltmeter und darunter die Schraubsicherung (Wickmann). Eine etwa erwünschte Betriebsanzeige könnte unterhalb des Amperemeters angebracht werden (z. B. Glühlampe). In der unteren Reihe sind die Buchsen B_1 , B_2 , der Betriebschalter S_3 ... S_6 , die Buchsen B_1 und der Netzschalter S_2 angeordnet. Das Netzkabel wird rückwärts herausgeführt.

Die Verdrahtung ist nach Gesichtspunkten der Starkstromtechnik vorgenommen worden. Als Leitung wurde NYA 1,5 mm² verwendet. Die einzelnen Leitungen sind gebündelt und häufig rechtwinklig verlegt.

Bei der Anfertigung der Schilder für die Stufenschalter empfiehlt es sich, jeweils die Nullstellungen der Schalter S_1 und S_3 ... S_6 durch farbige Punkte oder größere Punkte besonders zu kennzeichnen. d.

Unten: Bohrschablone für die Frontplatte und Einzelteileanordnung auf der Frontplatte



Selbstbau eines Leuchtschirm-Bildabtasters

④

(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK, Bd. 9 [1954], H. 3, S. 76)

Netzteil

Für die beiden in Abb. 3 und 4 beschriebenen Geräteteile werden außer der Heizspannung von 6,3 V auch 19 und 21,5 V für die Röhren im Horizontal-Ablenkteil sowie drei verschiedene Gleichspannungen (200 V, 350 V und -150 V) benötigt. Die Spannungen können nicht unmittelbar aus einem einfachen Netzgerät entnommen werden, weil die Siebung und Stabilität meistens unzureichend ist. Es würde zwar genügen, wenn man nur die Betriebsspannungen für den Video-Verstärker bzw. für die Fozelle stabilisiert; trotzdem empfiehlt sich eine Stabilisierung sämtlicher Spannungen. Schwankt z. B. die für die Helligkeit des Abtaststrahlers verantwortliche Spannung, so teilt sich diese Helligkeitsschwankung über die Fozelle auch dem Video-Verstärker mit. Man geht daher am sichersten, wenn man alle Betriebsspannungen elektronisch konstant hält. Die Stabilisierung

sprechender Leistung. Die erforderlichen Gleichspannungen und -ströme sind in Abb. 8 eingetragen. Als Regelröhre für die Spannung von 200 V (180 mA belastbar) dient eine LS 50 und als Steuer- röhre eine EF 80. Dem Steuergitter der EF 80 wird über einen Kondensator von 0,1 μ F die Ausgangsspannung nochmals zugeführt. Dadurch steuern Wechselspannungsreste diese Röhre aus. Dies führt zu einer entsprechenden Beeinflussung der Regelröhre und daher zu einer noch größeren Unterdrückung der Brummspannung. Deshalb genügt am Ausgang ein relativ kleiner Kondensator von nur 8 μ F, der vor allem sehr schnelle Spannungstöße unschädlich macht. Das Schirmgitter der LS 50 erhält über einen Vorwiderstand aus dem zweiten Netzteil eine höhere Spannung. Dadurch erreicht man, daß die Regelröhre erst dann Gitterstrom führt (also unwirksam wird), wenn der Belastungsstrom wesentlich über 200 mA steigt. Die

Die Erzeugung der Hochspannung für die Abtaströhre erfolgt mit der Philips-Hochspannungs-Einheit „10 B30/15“. Dieses Gerät, das als Baueinheit geliefert wird, enthält einen Impulsgeber, dessen Spitzenspannung hochtransformiert und in einer entsprechenden Röhrenschaltung vervielfacht wird. Es sind etwa 350 V Speisespannung erforderlich, wobei der aufgenommene Strom je nach der hochspannungsseitigen Belastung von 30 bis 60 mA schwankt. Außerdem ist eine Heizspannung von 6,3 V notwendig. Die Gleichspannung führt man am besten über eine Drosselkette (5 H und 4 μ F) zu, damit die 1000-Hz-Komponente des Hochspannungsgerätes nicht in die Schaltung des Abtasters gelangt und dort Störungen hervorruft.

Die Heizspannungen für die Röhren des Abtasters werden einer entsprechend leistungsfähigen Windung des Netztransformators entnommen. Die Röhren der elektronischen Spannungsregler sind dagegen aus getrennten Wicklungen zu heizen, um zu große Spannungsunterschiede zwischen Faden und Schicht zu vermeiden. Hierfür ist die Anfertigung eines gesonderten Heiztransformators zweckmäßig, dessen sekundäre Wicklungsquerschnitte nur klein zu sein brauchen.

Optischer Teil

Wie aus dem Blockschaltbild Abb. 1 hervorgeht, sind eine Projektionsoptik und eine Kondensorlinse erforderlich. Die Projektionsoptik soll möglichst lichtstark, randscharf und kurzbrennweitig sein, damit sich kleine Abstände zwischen der Abtaströhre und dem Diapositiv ergeben. Man kommt schon mit verhältnismäßig preiswerten Linsen aus. Im vorliegenden Gerät wurde z. B. ein Anastigmat 1 : 2,5 mit einer Brennweite von 7,5 cm verwendet. Setzt man vor diese Optik eine Retina-Vorsatzlinse (Ausführung 3), so ergibt sich ein verhältnismäßig kurzer Abstand von $\sim 6,5$ cm zwischen Optik und dem zu übertragenden Bild. Der Abstand zwischen Abtaströhre und Optik ist dabei rd. 20 cm (Abstände von vorderer Linsenfläche aus gemessen). Um scharfe Bilder zu bekommen, müssen die Abstände während des Betriebs sehr sorgfältig eingestellt werden. Deshalb ist die Anfertigung einer kleinen optischen Bank zweckmäßig.

Es ist vorteilhaft, wenn die Optik mit einer verstellbaren Blende versehen ist. Eine stärkere Abblendung erfordert zwar größere Helligkeiten und damit eine stärkere Belastung der Abtaströhre, steigert jedoch die Tiefenschärfe nicht unbedeutend. Das ist im Hinblick auf den leicht gekrümmten Schirm der Abtaströhre recht nützlich.

Die Kondensorlinse sammelt das hinter dem Bild auftretende Licht und wirft es möglichst gleichmäßig konzentriert auf die Fozelle. Gewöhnlich genügen schon einfache Ausführungen, die in jedem Optikergeschäft erhältlich sind (Daten sind innerhalb gewisser Grenzen unkritisch). Die Kondensorlinse bestimmt die gleichmäßige Ausleuchtung des Bildes.

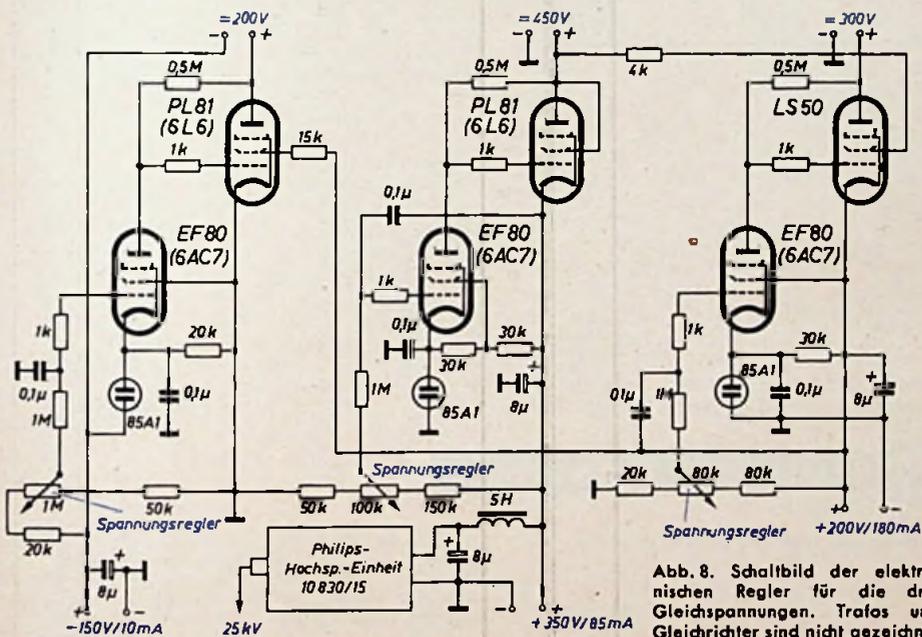


Abb. 8. Schaltbild der elektronischen Regler für die drei Gleichspannungen. Trafos und Gleichrichter sind nicht gezeichnet

ist vor allem im Hinblick auf langsame Netzspannungsschwankungen und Netzspannungsstöße erforderlich, die sich dann unangenehm auswirken, wenn sie den empfindlichen Eingang des Video-Verstärkers beeinflussen. Nach den Erfahrungen des Verfassers reicht die Stabilisierung mit Glimmstrecken-Spannungsteilern oft nicht aus, weil Glimmstrecken vielfach keine absolut konstante Brennspannung haben. Schlechte Stabilisatoren erzeugen von sich aus kleine Potentialdifferenzen, die dann weiterverstärkt werden und sehr stören können.

Wesentlich zuverlässiger arbeiten elektronisch stabilisierte Schaltungen, wie sie Abb. 8 zeigt, wobei der Wechselstrom-Gleichrichterteil der Einfachheit halber weggelassen ist. Man verwendet am besten Doppelweg-Gleichrichter ent-

Schirmgitter-Verlustleistung wird bei der angegebenen Dimensionierung noch nicht überschritten. Sehr wesentlich ist die Konstanz des kleinen Glimmstrecken-Stabilisators, der die Katode der Steuer- röhre positiv macht. Recht geeignet ist z. B. die 85 A 1 von Philips.

Der zweite elektronische Regler, der die Spannung von 350 V liefert, ist im Prinzip ebenso aufgebaut. Lediglich die Dimensionierung der Schaltorgane ist etwas anders. Das gilt auch für die dritte Reglerschaltung, die sich von den anderen dadurch unterscheidet, daß eine gegenüber Masse negative Spannung geliefert wird. Die mit „Spannungswegregler“ bezeichneten Potentiometer dienen zur genauen Einstellung der benötigten Gleichspannungen. Der genaue Spannungswert ist keineswegs kritisch.

Bei unzureichender Bemessung können manche Bildstellen heller, andere wieder dunkler erscheinen. Die richtige Einjustierung erfolgt auch hier am besten während des Betriebs. Unter Umständen kann eine zusätzliche Kondensor-Zylinderlinse zu einer gleichmäßigen Sammlung derjenigen Lichtstrahlen beitragen, die von den Bildseiten herrühren. Eine gleichmäßigere Ausleuchtung ist auch durch Anbringen einer Mattscheibe zwischen Kondensator und Fotozelle zu erreichen. Dadurch steigen allerdings die Lichtverluste. Ferner trägt ein möglichst großer Abstand zwischen Fotozelle und Kondensorlinse zu einer gleichmäßigen Ausleuchtung mit bei.

Mechanischer Aufbau

Die Abmessungen des Gerätes hängen weitgehend von der Abtaströhre und der optischen Anordnung ab. Bei gegebener Brennweite der Optik ist eine bestimmte Mindestentfernung zwischen Abtaströhre, Optik, Bild, Kondensator und Fotozelle nicht zu unterschreiten. Verzichtet man auf die Strahlumlenkung über einen Spiegel, so ergibt sich eine ziemlich ge-

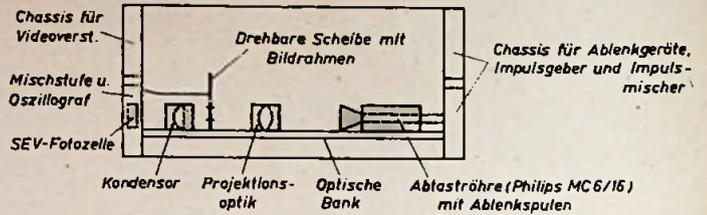
nau festgelegte Baulänge, -tiefe oder -höhe des Gerätes, je nachdem, wie man den optischen Strahlengang anordnet. Auch durch Wahl einer Spezialoptik, die jedoch nicht billig ist, sind die Abmessungen zu verkürzen.

Mit den im vorliegenden Fall zur Verfügung stehenden optischen Hilfsmitteln ergab sich eine Konstruktion, die schematisch in Abb. 9 angedeutet ist. Auf

struktion ist hier weitgehend Spielraum gelassen.

Hinter der Bildscheibe befindet sich die Kondensorlinse, während die Fotozelle im Innern des linken Chassis untergebracht ist. Das Chassis erhält gegenüber der Fotozelle einen passenden Ausschnitt, der nur so groß ist, daß das Licht gerade hindurchtreten kann. Auf diese Weise ergibt sich eine gute Abschirmung

Abb. 9. Grundsätzlicher Aufbau des Leuchtschirm-Bildablasters. Um möglichst geringe Baulänge zu bekommen, sind die Einzelgeräte links und rechts von der optischen Bank übereinander montiert



einem stabilen Rahmengestell werden beiderseits je zwei Chassis (das eine für den Video-Verstärker und die Mischstufe, das andere für die Ablenkeräte, den Impulsgeber und den Impulsmischer) senkrecht möglichst stabil angeordnet. Zwischen beiden Chassis befindet sich die optische Bank, die aus einer starren Schiene mit den daraufgesetzten, verschiebbaren Einrichtungen besteht. Rechts sitzt die Abtaströhre mit der zugehörigen Ablenkeinheit, weiter links die Projektionsoptik, nach der eine drehbare Scheibe mit Ausschnitten folgt. Die Ausschnitte sind so zu bemessen, daß sie sich zur Aufnahme der käuflichen kleinen Dia-Rahmen eignen. Im Mustergerät sind in der Scheibe vier Ausschnitte angebracht worden, so daß vier Bilder eingesetzt werden können. Mit Hilfe einer Achse und einiger Umlenkzahnäder kann die Scheibe mit einem außen angebrachten Schalter gedreht werden, wobei man zweckmäßigerweise eine mechanische Rasteinrichtung vorsieht, damit die Bildscheibe stets in der richtigen Stellung des jeweiligen Bildes einschnappt.

In Abb. 10 und 11 sind nochmals der rechte und linke Teil der optischen Bank in Großaufnahme dargestellt. Aus den Fotos ergeben sich weitere Einzelheiten für den Aufbau. Der mechanischen Kon-

des empfindlichen Videoverstärker-Eingangs gegen die Schaltelemente des gegenüberliegenden Chassis, die teilweise stark streuende Transformatoren, vor allem den Horizontal-Ausgangstransformator, enthalten.

Abb. 12 zeigt das Gerät von hinten nach Abnahme der Rückplatte. Die Rahmenkonstruktion mit den aufgesetzten vier Chassis ist deutlich zu erkennen. Das Chassis links oben enthält den Horizontal-Ablenkteil mit den zugehörigen Impulsstufen, während das untere linke Chassis für die Aufnahme des Vertikal-Ablenkteils mit den zugehörigen Impulsstufen und dem Impulsmischer vorgesehen ist. Das rechte obere Chassis enthält die Mischstufe und die Schaltorgane des Oszillografen, das rechte untere Chassis nimmt den Video-Verstärker auf. Im Vordergrund links sieht man die Philips-Hochspannungseinheit mit dem Hochspannungskabel, das keineswegs verkürzt werden darf. Ganz vorn ist ein Vielfach-Anschluß zur Verbindung mit dem Netzgerät, das getrennt aufgebaut wird. Die Anordnung der optischen Bank ist besonders aus Abb. 10 deutlich zu erkennen. Die Trägerschienen müssen so stabil wie möglich ausgeführt sein, damit sich eine scharfe Einstellung jederzeit reproduzieren läßt.

(Wird fortgesetzt.)

NEUES VOM FERNSEHEN

Bezeichnung von Fernsehbiröhren

Die deutschen Röhrenhersteller schlagen vor, künftig bei Fernsehbiröhren nur noch von 36-cm-, 43-cm- und von 53-cm-Biröhren zu sprechen. Diese Bezeichnungen sollen die in letzter Zeit vielfach gebräuchlichen Angaben 14-, 17- und 21-Zollröhren ersetzen.

Fernsehprogramm-Austausch Deutschland—Schweiz

In enger Zusammenarbeit zwischen Schweizer und deutschen Dienststellen ist eine Fernseh-Richtfunkverbindung Deutschland—Schweiz eingerichtet worden, die dem Fernsehprogramm-Austausch dienen soll. Diese Richtfunkstrecke findet an der Relaisstelle Weinbiet Anschluß an das deutsche Fernsehleitungsnetz. Auf der Strecke Weinbiet—Hornisgründe (Schwarzwald) wird die Verbindung mit dm-Richtfunkgeräten und auf der Strecke Hornisgründe—Chasseral (Schweizer Jura) mit UKW-Richtfunkgeräten betrieben. Zwischen dem Chasseral und Zürich besteht eine dm-Richtfunkstrecke.

Die zunächst behelfsmäßig eingerichtete Richtfunkstrecke Weinbiet—Hornisgründe—Chasseral soll im Laufe des Jahres 1954 durch eine endgültige Führung über Stuttgart ersetzt werden, bei der nur dm-Richtfunkgeräte verwendet werden. Damit rückt auch der Zeitpunkt für den Fernsehprogramm-Austausch zwischen Deutschland und Italien näher. Die internationale Fernsehstrecke

Deutschland—Schweiz konnte am 25. Januar 1954 mit einer Übertragung aus Berlin anläßlich der Eröffnung der Vierer-Konferenz erstmalig in Betrieb genommen werden. Die Fernsehsendungen wurden über den Uetliberg-Sender Zürich ausgestrahlt.

Phillips Fernsehvorführungen

Bei den von der Deutschen Philips GmbH in der Zeit von Mitte September bis Ende Dezember 1953 durchgeführten Fernsehvorführungen wurden über 50 000 Zuschauer gezählt. Drei Philips-Fernsehswagen gaben der Bevölkerung festzustellen. Bei den Vorführungen, zu denen modernste Empfänger und umfangreiche Antennenanlagen verwendet wurden, konnten Entfernungen bis zu 130 km überbrückt werden. Die Fernsehvorführungen sollen fortgesetzt werden. Ein vierter Fernsehswagen mit besonders geschultem Personal ist für Großstädte vorgesehen.

Hör mit — schau zu

In der UKW- und Fernsehwerbung, die der Hessische Rundfunk vom 16. 11. 53 bis 13. 1. 54 unter dem Motto „Hör mit — schau zu“ in Hessen durchführte, wurden über 60 000 neue Rundfunkhörer geworben. Im gleichen Zeitraum stieg die Zahl der neuen Fernsehteilnehmer um 1750 an.

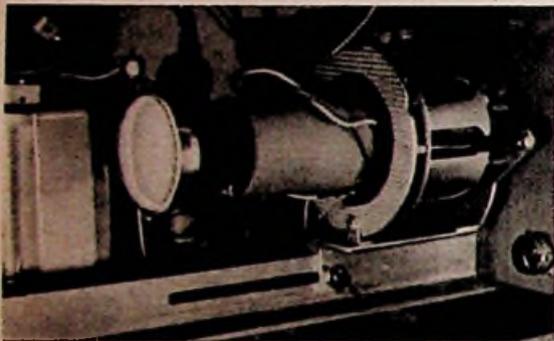


Abb. 10. In dieser Teilansicht ist die Montage der Abtaströhre auf dem einen Ende der optischen Bank gut zu erkennen. Röhre und Ablenkeinheit sind auf einem Schieber gut beweglich

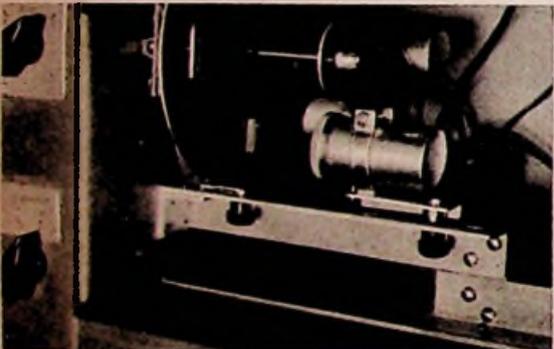


Abb. 11. Am anderen Ende der optischen Bank befindet sich die gleichfalls verschiebbare Projektionslinse; weiter links sieht man die Bildscheibe mit Ausschnitten für vier Diapositivrahmen

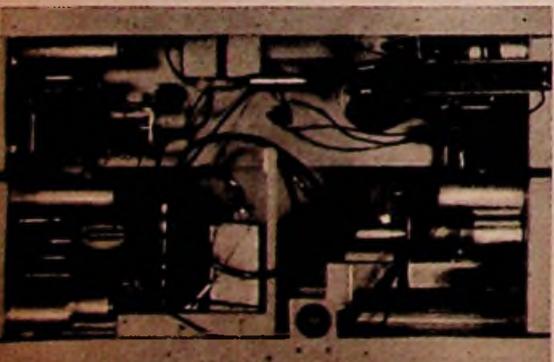


Abb. 12. Rückansicht des fertigen Ablasters

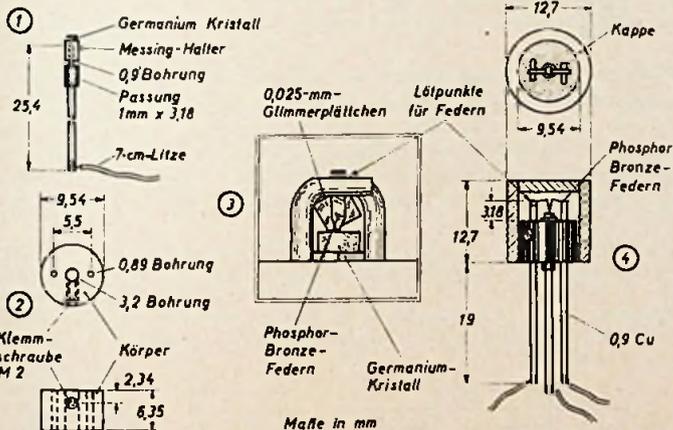
Selbstgebaute Transistoren

In der englischen Zeitschrift „Wireless World“ vom Januar 1954 wird auf Seite 20 eine Anregung zur Selbsterstellung von Transistoren gegeben. Als Ausgangsmaterial dienen ältere Germaniumdioden der englischen Typen CG 1-C und CG 4-C (hohe Sperrspannung). Es eignen sich nicht alle Dioden, insbesondere sind die heute gefertigten Ausführungen für diesen Zweck weniger brauchbar. Für eine gute Transistorfunktion ist das Phänomen der „Loch“-Speicherung entscheidend, das bei Dioden möglichst unterdrückt wird, weil es die Gleichrichterwirkung bei höheren Frequenzen verschlechtert.

Nach dem vorsichtigen Zerlegen einer solchen Diode erhält man den meistens auf einem Messingklötzchen aufgelöteten Germaniumkristall. In diesen Halter wird nach Abb. 1 ein Loch (0,9 mm Ø und 0,15 mm tief) eingebohrt und dort ein 2 1/4 cm langer und 0,9 mm starker Cu-Draht eingelötet. Hierbei darf das Germanium nicht mit den Fingern oder einem Werkzeug berührt werden, damit die Oberfläche des Kristalls sauber bleibt. Gleichfalls sind sämtliche Lötarbeiten schnell und möglichst mit Lötzinn auszuführen, das schon bei niedriger Temperatur fließt, damit der Kristall nicht allzusehr erhitzt wird und dadurch seine Eigenschaften ändert. Die Kontaktspitzen für Emitter und Kollektor sind aus 0,13 mm starkem Federdraht (Phosphorbronze) anzufertigen. Man braucht zwei etwa 1 cm lange Stücke, die je an einem Ende auf etwa 0,05 mm Stärke flachgehämmert werden. Mit einem Abziehstein sind nun die breiteren Enden V-förmig spitz zu schleifen. Mit einem Taschenuhrmikroskop (20...30fache Vergrößerung) kann man sich davon überzeugen, daß die Spitzen (60°) sauber und scharf sind (Spitzenradius < 0,01 mm).

Als Montagekörper läßt sich ein Isolierstück benutzen, das nach Abb. 2 mit Bohrungen versehen wird. Mit der seitlichen 2-mm-Klemmschraube kann der Germaniumhalter verdrehbar festgehalten werden. Durch die beiden symmetrischen Bohrungen sind die stramm passenden Haltedrähte für die Kontaktfedern zu stecken. Nach dem Einführen der Drähte biegt man sie nach Abb. 3 in einer Höhe von rd. 3 mm um.

Die dort anzulötenden Federn sollen einen Winkel von etwas mehr als 90° bilden und so gebogen sein, wie es aus Abb. 4 hervorgeht. Die Justierung ist (evtl. mit Lehre) so vorzunehmen, daß beide Spitzen (von der Seite gesehen) genau hintereinander stehen und am Kontaktpunkt einen Abstand von 0,05 mm voneinander haben. Zur Sicherheit läßt sich dann noch ein 0,02 mm starkes und etwa 2x4 mm großes Glimmerplättchen zwischen beide Federn schieben, das etwa 0,2 mm oberhalb der Kontaktspitzen befestigt wird. Beim Einführen des Kristallhalters sind die Horizontalteile der Kontaktfedern zu beobachten. Berührt der Kristall die Federspitzen, dann soll der Kontaktdruck durch Nachschieben des Kristallhalters noch so weit erhöht werden, bis die Federn etwa 0,2 mm hochgedrückt werden. Richtiger Sitz der Federn



ist wieder mit dem Taschenuhrmikroskop zu überprüfen. Transistorwirkungen erreicht man mit Kontaktabständen von 0,01...0,001 mm, wobei 0,005 mm etwa ein Optimum sind.

Bei der ersten elektrischen Prüfung ist zunächst mit einem Ohmmeter zu prüfen, ob dieser Aufbau eine brauchbare Doppeldiode darstellt. Zwischen beiden Kontaktfedern (Kristall bleibt frei) soll der unformierte Emitter-Kollektor-Widerstand in der Größenordnung von 1 MOhm liegen. Jede einzelne Stütze mißt man anschließend jeweils mit positiver und negativer Polarität an den Elektroden gegen die Basis. Positives Potential ergibt Emitter-Charakteristik mit Widerständen unter 1000 Ω und negatives Potential Kollektor-Charakteristik mit über 100 kΩ, meistens bis 1 MΩ.

Prüft man anschließend auf Transistorfunktion, so schaltet man das Ohmmeter zwischen Kristall und — mit negativer Klemme — an eine Kontaktfeder (Kollektor), während eine 4,5-V-Taschenbatterie in Serie mit einem 5-kOhm-Widerstand mit positiver Klemme an die andere Feder für Emitterwirkung und Basis anzuschließen ist. Hierbei soll der Kollektorwiderstand etwa auf 1/10 des vorher gemessenen Wertes abfallen. Jeder Rückgang des Kollektorwiderstandes deutet auf Transistorfunktion.

Zum Schluß ist dieses Bauelement noch zu formieren, damit eine nutzbare Stromverstärkung erreicht wird. Bei angeschlossener Emittervorspannung wird im Kollektorkreis ein Kondensator von 1000 pF...0,1 μF nacheinander mit langsam steigenden Spannungen entladen. Man beginnt diesen Vorgang mit Spannungen von rd. 80 V und erhöht diese dann in Stufen von je 20 V bis auf etwa 300 V, wobei der Kapazitätswert nach jedem Ladezyklus vergrößert wird. Die Formierung ist beendet, wenn bei angelegter Emittervorspannung der Kollektorwiderstand unter 1,5 kΩ bzw. bei 0 V Emitterspannung unter 10 kΩ gefallen ist (laufende Kontrolle mit dem Ohmmeter). Als Daten der selbsthergestellten Transistoren gelten etwa folgende Werte: Kollektorspannung —30 V, Kollektorstrom —10 mA, Kollektorverlustleistung 50 mW.



Schwingquarze

- Biegeschwinger
- Längsschwinger
- Dickenschwinger
- Obertonschwinger
- für alle üblichen Frequenzen

3 Güteklassen
in Lorenz-Präzision

Maße und Sockel
nach internationaler Norm

LORENZ

C. Lorenz Aktiengesellschaft
Stuttgart





Gründlich erprobt

wurde im FUNK-TECHNIK-Labor das Fernsehgerät, dessen wohldurchdachte und klar gegliederte, für den Nachbau durch den Amateur wirklich geeignete Konstruktion in der Broschüre FERNSEH-EMPFÄNGER SELBSTGEBAUT beschrieben ist. Zahlreiche Amateurgeräte, die inzwischen nach diesen Plänen entstanden sind, haben sich, wie in vielen Zuschriften bestätigt wird, im laufenden Betrieb

gut bewährt

Dem Amateur und Praktiker ermöglicht die Anleitung, die kürzlich in der FUNK-TECHNIK-BÜCHEREI herausgekommen ist, den Selbstbau eines Fernsehempfängers unter Verwendung einer normalen Oszillografenröhre oder einer speziellen Fernseh-Bildröhre mit großem Schirm. Die Arbeit wird durch die Aufteilung in sechs einzeln herzustellende Baugruppen sehr erleichtert. Die Broschüre

Fernseh-Empfänger selbstgebaut

von C. Möller, leicht verständlich geschrieben und übersichtlich gegliedert, enthält 32 Seiten mit 27 Fotos und Skizzen, die den Aufbau anschaulich erläutern, ferner ein vollständiges Schaltbild und eine ausführliche Einzelteilliste. Zum Preise von 1,50 DM kann sie durch den Buch- und Fachhandel bezogen werden, andernfalls durch den

**VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
BERLIN-BORSIGWALDE (Westsektor)**

H. Spaengenber, „Leuchtröhrenanlagen für Lichtreklame und moderne Beleuchtung“, 3. Auflage. Broschiert, DIN A 5, 53 Seiten mit 43 Abb. und Tabellen, DM 2,75. HELIOS-VERLAG GMBH, Berlin-Borsigwalde.

Gasgefüllte Leuchtröhren haben sich für Reklame- und Beleuchtungszwecke ein ausgedehntes Anwendungsgebiet erobert. Wie gern jeder nach leichtverständlich gehaltenen Schriften für dieses Gebiet greift, beweist der in kurzer Zeit notwendig gewordene Ausdruck von drei Auflagen der vorliegenden Broschüre. In der neubearbeiteten, dritten Auflage konnte beispielsweise auch der technische Teil durch Abschnitte über die physikalischen Grundlagen erweitert werden. Angefangen von der Lichterzeugung und den Eigenschaften der Gasentladung sowie der Erläuterung der für mit Hochspannung betriebenen Leuchtröhrenanlagen geltenden VDE-Vorschriften und der Darstellung der Hauptbestandteile verschiedenster Ausführungsformen bis zu den praktischen Winken mit einer Übersicht über eventuell auftretende Fehler und deren Beseitigung enthält die Broschüre eine große Anzahl von Hinweisen. Aber gerade auch der weitere Hauptabschnitt über die Kalkulation von Leuchtröhrenanlagen dürfte ebenso wie die folgenden Ausführungsbeispiele entsprechender Beleuchtungsanlagen für den Ersteller von besonderem Interesse sein. Unterstützt durch einwandfreie Zeichnungen vermittelt das gutgedruckte kleine Werk nicht nur einen schnellen, sicheren Überblick über das Leuchtröhrengebiet, sondern gefällt vor allem auch durch die gedrängte, praxisnahe Darstellungsart. Jä

„Aktuelle Fragen der Straßenbeleuchtung“, herausgegeben von der Lichttechnischen Gesellschaft e. V., bearbeitet von Dr.-Ing. von der Trappen, Dr.-Ing. Jacob und Ob.-Ing. Pahl. Broschiert, DIN A 4, 46 Seiten mit 37 Abb. u. Tab., DM 5,50. HELIOS-VERLAG GMBH, Berlin-Borsigwalde.

Als Fortsetzung einer Schriftenreihe über Straßenbeleuchtung wurden die Referate und Diskussionen einer Aussprache-Veranstaltung in Bad Nauheim in vorbildlicher Form zusammengestellt. Die vorgetragenen Gesichtspunkte zur Beurteilung der Güte einer Straßenbeleuchtung, Untersuchungen über die Längs- und Queraufhängung von Leuchtstofflampen, wirtschaftliche Darlegungen über elektrische Lichtquellen für Straßenbeleuchtung sowie die Betrachtungen über Gaslichtquellen für Straßenbeleuchtung geben dem Lichttechniker, dem Elektrotechniker und den Städte- und Straßenbauern bemerkenswerte Einzelheiten zum Stand der Technik. Weitere Referate und Nachträge zeigen besonders die Gesichtspunkte zur Unterhaltung und Bedienung von Anlagen für Straßenbeleuchtung auf, erläutern die Arbeiten an Leitsätzen für Außenbeleuchtung und weisen auf eine bewährte Steuerung der elektrischen Straßenbeleuchtungsanlagen hin. —e

FT-BRIEFKASTEN

Koninklijke Verkeade Fabrieken N. V., Laboratorium, Zaandam/Holland
Zufälligerweise sahen wir Ihren Artikel in der FUNK-TECHNIK, Bd. 9 [1954], H. 1 und 2, über den RC-Generator „Mindio“. Wir wollen einen derartigen Generator aufbauen, sind aber besonders an einem bis zu 300 kHz erweiterten Frequenzbereich interessiert. Können Sie uns Hinweise geben, inwieweit die Schaltung verändert werden muß und welche Punkte besonders zu beachten sind?

Eine Erweiterung des Gebrauchsfrequenzbereiches bis zu 300 kHz ist möglich. Die Schaltung des Generatorortes ist in diesem Falle nach Abb. 1 zu ändern. Hierbei muß das Drucktastenaggregat um zwei Bereiche erweitert werden (Kontakte 25...32). Selbstverständlich müssen die neu hinzukommenden Widerstände ebenfalls eine Toleranz von $\pm 0,5\%$ aufweisen.

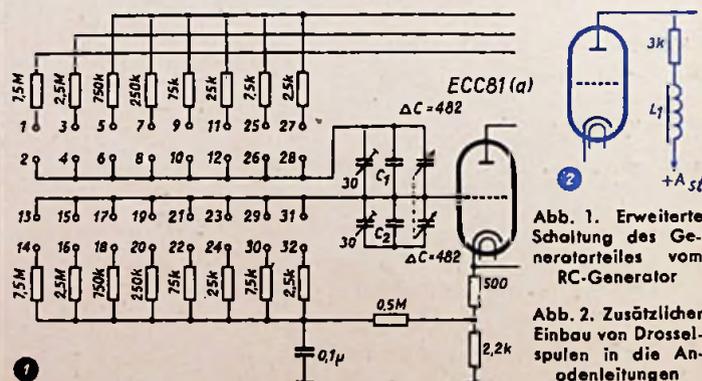


Abb. 1. Erweiterte Schaltung des Generatorortes vom RC-Generator

Abb. 2. Zusätzlicher Einbau von Drosselsulen in die Anodenleitungen

Obwohl der Alles-über-Alles-Frequenzgang der eingebauten Verstärkerstufe einen brauchbaren Frequenzgang bis nahezu 300 kHz aufweist, erscheint es doch zweckmäßig, in die Anodenleitungen der einzelnen Stufen Drosselsulen (L_1 , vgl. Abb. 2) zu legen. Die Werte dieser Drosseln sind nicht allzu kritisch; bewährt hat sich die bekannte Görlter-Type „F 23“.

Liegt infolge ungünstiger Verdrahtung die Ausgangsspannung in den oberen Bereichen zu niedrig, dann kann man den vor dem Ausgangsspannungsregler liegenden 0,1-MOhm-Widerstand auf etwa 1 kOhm verkleinern. Wenn die automatische Amplitudenbegrenzung nicht für sämtliche Bereiche ausreicht, empfiehlt sich die Schaffung eines weiteren Abgriffes an dem in der Anodenleitung der Rückkopplungsröhre (ECC 81) liegenden Spannungsteiler.

Ergänzungstabelle der Fonosuper und Musiktruhen

Die Tabelle enthält alle bis zum 5. 2. 1954 bekanntgegebenen Neuerscheinungen von Fonosupern und Musikschränken. Aufgeführt sind hier nur Musikschränke, die von den Geräteherstellern selbst fabriziert werden.

Blaupunkt

Cairo / Musiktruhe / enthält Chassis ähnlich „Tokio“ mit Ovallautsprecher 260 X 180 mm und 3-Touren-Plattenspieler / Edelholzgehäuse.

Bombay / wie „Cairo“, jedoch mit Chassis „Roma II“ und Lautsprecher 210 X 150 mm.

Braun

MT 333 UKW / Musiktruhe / enthält Chassis 333 UKW mit 1 Konzertlautsprecher / Zehnplattenwechsler für 3 Geschwindigkeiten (Elac Miracord 6) / Edelholzgehäuse (mit 2 Türen).

Grundig

1045 W-Ph / Fonokombination / enthält 6-(8-)Kreis-Chassis ähnlich 1041 W und 3-Touren-Plattenspieler.

3045 W-Ph / Fonokombination / enthält Chassis ähnlich 3045 W und 3-Touren-Zehnfach-Plattenwechsler.

3045 W-TB-Ph / Tonband-Fonokombination / enthält Chassis 3045 W und 3-Touren-Plattenspieler sowie Grundig Tonbandgerät TM 9.

6045 W / Aufbau-Musikschrank / enthält Chassis 3045 W / Grundaufführung mit Rundfunkgerät / zusätzlich Dreiltouren-Plattenspieler (Einsatz E) oder 3-Touren-Plattenwechsler (Einsatz W) oder Tonbandgerät TM 9 (Einsatz T) / ferner auch mit festeingebautem 3-Touren-Plattenspieler oder -wechsler lieferbar.

6050 W / Aufbau-Musikschrank / enthält Chassis 5040 W / Fonoausstattung wie 6045 W.

6055 W / Aufbau-Musikschrank / enthält Chassis 3045 W / Fonoausstattung wie 6045 W / Fach für Schallplatten und Tonbänder.

6640 W / Musikschrank / enthält Chassis 3045 W / Grundaufführung mit Rundfunkempfänger / Ausführung mit Rundfunkempfänger und Tonbandgerät TM 819 Record / zusätzlich Plattenspieler (Einsatz E) bzw. Plattenwechsler (Einsatz W).

Loewe Opta

Meteor-Phono / Musiktruhe / enthält Chassis Meteor und 3-Touren-Zehnplattenwechsler / Hoch- und Tieftonlautsprecher / 2 getrennte Schallplattenfächer.

Atlas-Phono / Musiktruhe / enthält Chassis 7-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: EF 85, EC 92, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 4, B 250 C 90 / Radiodetektor / UKW-Dreigang-Tuner / getrennte Regelung der Bässe und Höhen mit optischer Anzeige / Gegentaktstufe / 3 Lautsprecher / 3-Touren-Zehnplattenwechsler / Edelholzgehäuse.

Opta-Studio / Tonband-Kombination / enthält Chassis Hellas, 2 Konzertlautsprecher und Tonbandgerät für 19 cm/s Bandgeschwindigkeit.

Unversum / Musiktruhe / enthält 7-(9-)Kreis-Super mit Drucktasten für UKML / Röhrenbestückung: EF 85, EC 92, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 12, EM 4, B 250 C 120 / 3 Lautsprecher / 3-Touren-Zehnplattenwechsler / Tonbandgerät mit Umkehrautomatik.

Mästling

Emud-Phono-Super / enthält 6-(9-)Kreis-Super Superior und 3-Touren-Plattenspieler / Edelholzgehäuse.

Emud-Musikschrank 1 / enthält 6-(9-)Kreis-Super Superior und 3-Touren-Plattenspieler / Edelholzgehäuse.

Emud-Musikschrank 10 / enthält 6-(9-)Kreis-Super Superior und 3-Touren-Plattenwechsler / Edelholzgehäuse.

Metz

601 / Musikschrank / enthält Chassis 305 W oder 305 WF oder 305 GW / Einfach-Plattenspieler oder Mehrfach-Plattenspieler oder AEG-Magnetofon KL 25.

Opta-Spezial

Rheinperle 2054 W / Musiktruhe / enthält 8-(10-)Kreis-Super Rheinperle 54 W / 3-Touren-Plattenwechsler Dual 1002 F / 2 Lautsprecher / Edelholzgehäuse.

Philips

A 54 (FD 934 A) / Musikschrank / enthält Spitzensuper Uranus 54, Philips Zehnplattenwechsler in Luxusausführung und Magnetongerät für 9,5 cm Bandgeschwindigkeit / Vorverstärker für Philips-Kristallmikrofon / 4 Lautsprecher (2 je 20-Watt-Systeme mit Klangverteiler, 2 Hochtonlautsprecher) / Edelholzgehäuse.

D 54 (FD 835 A) / Musiktruhe / enthält 6-(9-)Kreis-Super Stella 533 / Philips-Einfachplattenspieler 2002 für 3 Geschwindigkeiten / Plattenfach für etwa 30 Schallplatten / Doppel-Konuslautsprecher / Edelholzgehäuse

Magnetophonband **BASF** TYP LGS

das ideale Band für Heimgongeräte mit verminderter Laufgeschwindigkeit bis zu 9,5 cm/sec. Es vereinigt alle Vorzüge des bewährten Typs LGH mit einer weiter gestiegenen Empfindlichkeit und gutem Frequenzgang.



1/74

Badische Anilin- & Soda-Fabrik A.G.
LUDWIGSHAFEN A. RHEIN

Dual



Der FAVORIT unter den Wechslern

Ausgereifte, bewährte Konstruktion

Schwarzwälder Präzisionsarbeit

Vom Händler und seiner Kundschaft begehrt

Dual

GEBRÜDER STEIDINGER, ST. GEORGEN / SCHW.

Tonfunk

- Violetta W 381 (Phono) / Fonokombination / enthält Chassis 7-(11/8-) Kreis-Super W 271 / 3-Touren-Plattenspieler / Edelholzgehäuse.
- Violetta W 411 / Musiktruhe / enthält Chassis 7-(11/8-) Kreis-Super W 211 mit und ohne Magisches Auge / 3-Touren-Plattenspieler / Edelholzgehäuse.
- Violetta W 521 / Musiktruhe / enthält Chassis 7-(11/8-) Kreis-Super W 321 / 3-Touren-Plattenspieler / Edelholzgehäuse.
- Violetta W 621 / Musiktruhe / enthält Chassis 7-(11/8-) Kreis-Super W 321 / 3-Touren-Plattenspieler / 2 Lautsprecher / Edelholzgehäuse.
- Violetta W 631 / Musiktruhe / enthält Chassis 7-(11/8-) Kreis-Super W 331 / 3-Touren-Plattenspieler / 3 Lautsprecher / Edelholzgehäuse.
- Violetta W 641 / Musiktruhe / enthält Chassis 7-(11/8-) Kreis-Super W 331 mit Gegentaktstufe / 3-Touren-Plattenspieler / 5 Lautsprecher / Edelholzgehäuse.
- Violetta W 721 / Musiktruhe / enthält Chassis 7-(11/8-) Kreis-Super W 321 / 3-Touren-Plattenspieler / 3 Lautsprecher / Edelholzgehäuse.
- Violetta W 821 / Musiktruhe / enthält Chassis 7-(11/8-) Kreis-Super W 321 / 3-Touren-Plattenspieler / 3 Lautsprecher / Edelholzgehäuse.
- Violetta W 921 / Musiktruhe / enthält Chassis 7-(11/8-) Kreis-Super W 321 / 3-Touren-Plattenspieler / 3 Lautsprecher / Edelholzgehäuse.
- Violetta W 941 / Musiktruhe / enthält Chassis 7-(11/8-) Kreis-Super W 331 FN mit Gegentaktstufe / 3-Touren-Plattenspieler / 5 Lautsprecher / Edelholzgehäuse mit Spiegelbar.

Zuletzt notiert

Neue Röhren

Im Rahmen der Röhrenserie für Rechenmaschinen hat *Phillips* die steile Doppeltriode mit gemeinsamer Katode E 92 CC herausgebracht, die für Flip-Flop-Schaltungen, Impulsgeneratoren usw. bestimmt ist. Für diese Röhre übernimmt die Firma eine Garantie von 10 000 Stunden (gemittelt über 100 Röhren) oder eine individuelle Zeitgarantie von einem Jahr. An vibrations- und stoßfesten Spezialröhren für industrielle und kommerzielle Geräte stehen mit gleicher Garantie auch die Röhren E 80 CC (Zweifachtriode mit langer Lebensdauer, entspricht in ihren elektrischen Daten etwa der ECC 40), die E 80 F (Peniode, besonders für NF-Verstärker taugen), die E 80 L (Endröhre, 2,5 W Ausgangsleistung bei 10% Klirrfaktor), die E 81 L (Verstärkeröhre, 0,66 W für A-Betrieb bei 10% Klirrfaktor) und die E 83 F (vergleichbar mit der Weitverhorröhre 18 042; Heizfaden für 6,3 V) zur Verfügung.

Für Frequenzteilerschaltungen in elektrischen Zähl- und Rechengeräten und anderen Klippschaltungen wurde die E 90 CC, eine Zweifachtriode mit langer Lebensdauer und mittlerem Verstärkungsfaktor, entwickelt. Durch die Anwendung einer Spezialkatode setzt der Anodenstrom auch nach sehr langen stromlosen Zeiten bei Hochsteuerung des Gitters sofort mit einem hohen Mindestwert ein. Diese Röhre ist nicht für Anwendungen vorgesehen, bei denen besondere Mikrofonie-Sicherheit, geringe Störgeräusche oder extrem hohe mechanische Festigkeit verlangt werden. Dort wird die Verwendung der E 80 CC empfohlen.

Ferner sei darauf hingewiesen, daß bei der Beschreibung der neuen Batterieröhren in der FUNK-TECHNIK, Bd. 9 [1954], H. 1, S. 7, Abb. 2 der Anodenwiderstand der DL 96 zu klein angegeben wurde; er muß 3300 Ω (nicht 330 Ω) groß sein.

Die neue Valvo-Elektromertriode 4065 der *Elektro Spezial GmbH* ist eine Subminiaturröhre mit einem Isolationswiderstand von mehr als 250 M Ω . Der Heizfaden ist für 1,25 V, 13 mA bemessen. Als Anodenspannung sind 9 V erforderlich.

Halterungen für Valvo-Röhren

Von der Firma *Elektro Spezial GmbH* ist für Röhren in Miniatur- und Novaltechnik eine praktische Halterung herausgebracht worden. Sie eignet sich für sämtliche Verstärker- und Klein-Sender- und Stromtor-Röhren dieser Serien und besteht aus einer vernickelten Blechkappe mit einer Öffnung für den Pumpstutzen der Röhre, aus zwei zylindrischen Schraubenfedern sowie zwei Osen zum Einhängen der Federn, die zusammen mit der Röhrenfassung auf das Gerätechassis geschraubt oder genietet werden. Die Halterung verhindert die Lockerung oder das Herausfallen der Röhren aus der Fassung.

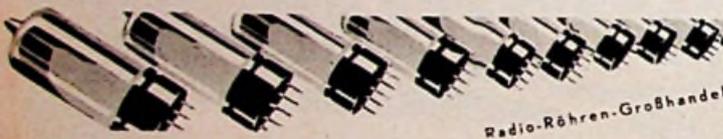


Siemens-Raumtonanlagen auch im Ausland

In den letzten Tagen lief der erste Cinemascope-Film „The Robe“ in zwei weiteren europäischen Ländern an. Auch für diese Theater lieferte *Siemens & Halske* ihre Klangfilm-Raumtonanlagen.

Das Lichtspielhaus „Cine Rex“ in Antwerpen verwendet *Bauer-B-12*-Projektoren mit angebauten Stereodyn-Magnettongeräten. Als Raumtonverstärkeranlage wurden ein Eurodyn-Verstärker G und ein Stereodyn-Ergänzungsteil GS 2 aufgestellt, als Lautsprecheranlage eine Klangfilm-Bionor- und zwei Eurodyn-Kombinationen.

Das Straßburger Filmtheater „Cinema Broglie“ hat *Bauer-B-8*-Maschinen und als Lautsprecheranlage drei Eurodyn-Kombinationen; die übrigen Klangfilm-Einrichtungen sind die gleichen wie im Antwerpener Lichtspielhaus.



Radio-Röhren-Großhandel

H-KAETS
Berlin-Friedenau

Schmargendorfer Str. 6
Telefon 83 22 20



Wollen Sie mehr verdienen?

Vertrauen Sie sich unseren altbewährten, seit vielen Jahren erprobten Fernkursen mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung an! Sie können wählen; denn wir bieten Ihnen — ganz nach Wunsch — Radiofernurse für Anfänger, für Fortgeschrittene, ein neuartiges Radiopraktikum, viele Sonderlehrbriefe und

einen Fernseh-Fernkurs mit Selbstbau-Lehrgerät!

Unsere Erfahrungen garantieren für Ihre Fortschritte! Fordern Sie kostenlosen ausführlichen Prospekt an!

Fernunterricht für Radiotechnik

— staatlich lizenziert —

Ing. Heinz Richter

Güntering 3 Post Hechendorf Pilsensee/Obb.



Elektronenblitzgeräte

durch Selbstbau

Lieferung von kompletten Bausätzen mit Schaltungunterlagen für Geräte mit Leistung von 62,5 u. 125 Wattsek. (auch fotoelektr. Fernzündung)

Besonders preisgünstig: Bausatz „Elkoblitz C 2“ für Akku- und Netzbetrieb, Litzzahl 45 (17 10 DIN) Auch alle Teile einzeln beziehbar.

Lieferung an den Radio-, Elektro- und Fotofachhandel mit bekannten Rabatten.

Wilhelm Rodschinka & Co., Wiesbaden, Wellritzstr. 7

PERTRIX

HEIZ- UND ANODEN-BATTERIEN FÜR RADIO- UND KOFFERGERÄTE

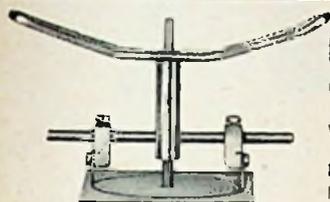


- 1 Schnellste Lieferung! Alles am Lager!
- 2 Alle Rundfunk-Röhren in Garantie-Packung!
- 3 Höchste Rabatte und kleinste Preise!
- 4 Alle Typen aus einer Hand!
- 5 Neueste Röhren- und Material-Preisliste immer zu Ihrer Verfügung!



Röhren Hacker
GROSSVERTRIEB

Bln.-Neukölln · Silbersteinstr. 15
S- u. U-Bhf. Neukölln (2 Min.)
Ruf 621212



MENTOR-Kreisschneider

mit 1 und 2 Messern, der ideale Lochschneider bis 140 mm \varnothing
Weitere interessante Teile im Katalog R-53

ING. DR. PAUL MOZAR · Düsseldorf
Fabrik für Feinmechanik — Postfach 6085

SEHR BILLIG! Röhrensatz

für Sechskr.-Super.
6X5, 6KB, 6K7, 6BB, 6V6 nur 18,65 DM
807 nur 6,50 DM
211/VT 4 C 9,15 DM
Kondens. 2 μ F — 4/12 KV 7,85 DM

HELLWIG, Bremen, Goslarer Str. 47

Tonfolien
Melafon
Me-tall-La-ck-Fo-lie

Palafon
Pa-pp-e-La-ck-Fo-lie

für Schallaufnahmen der Industrie,
Tonstudios, Radiosendungen und Amateure

WILLY KUNZEL · Tonfolienfabrik
Berlin-Steglitz, Heesestraße 12

• Meßinstrumente und -geräte
Lieferung · Reparatur · Eichung
Philips-Oszillograph GM 3152
gut erhalten, überholt, 350,—
HARTMUTH Meßtechnik, Hamburg 37
Schließfach 4158

Kaufgesuche

100—500 Stück Schallplatten, Motoren,
Kurzschlußläufer (Dual 55 E — Feld i. d.
Mitte) kauft: radiofischer, Kiel, Wilhelm-
minenstraße 27

WIR SUCHEN
AM-FM-Meßsender
10—300 MHz (30—200)
Gütefaktor-Meßgerät
20—200 MHz
Röhrenvoltmeter mV
AM-Meßsender
C-Meßbrücke, L-Meßbrücke
1—2 Farvimeter
Feldstärke-Meßgeräte
Angebote erbeten unter F. R. 8013

Labor-Meßger. - Instrumente, Feldfernscr.
Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35, 24 80 75

Röhrenrestposten, Materialposten, Kassa-
ankauf, Aqeradio, Bln SW11, Europabaus

Radioröhren, Spezialröhren zu kaufen
gesucht. Krüger, München 2, Enhuberstr. 4

Radio-Röhren, Europa-, USA- u. Spezial-
Röhren, Regal-Röhren, Stabilisatoren,
Urdnxe sowie Fassungen u. Sockel zu
diesen Röhren und Selen-Gleichrichter
für Rundfunk laufend gesucht. Friedr.
Schnürpel, München 13, Hess-Str. 74/0

NUR 1.- DM MIT GUTSCHEIN

Der große Walter Arlt Radio Katalog für 1954 ist erschienen



Dieser neue große Walter Arlt Radio Katalog
übertrifft die seit 27 Jahren herausgegebenen
Kataloge in hohem Maße.

Wir geben hiermit ein „Werk“ an die Öffent-
lichkeit, das in Deutschland seinesgleichen
sucht und bereits von vielen Interessenten mit
Spannung erwartet wird.

Wir bieten hierin nicht nur gute und preiswerte
Waren an, sondern wir geben gleichzeitig
Erläuterungen bzw. Baubeschreibungen zu den

einzelnen Artikeln, sowie Maße und Daten, um unserer Kundschaft nicht
nur einen Katalog, sondern ein ausführliches Nachschlagewerk in die
Hand zu geben, das über Jahre hinaus seinen Wert als ein solches behält.

Der Katalog 1954 ist mit seinen 210 Seiten wieder umfangreicher geworden,
Wir haben viele neue Artikel aufgenommen, wie z. B. Waren der Elektro-
branche etc., und keine Mühe gescheut, unsere Angebote — und dies wird
besonders unsere Versandkundschaft interessieren — durch über 1000 Ab-
bildungen und eigene Zeichnungen zu veranschaulichen

Trotz des größeren Umfangs unseres Kataloges erheben wir wiederum
nur eine Schutzgebühr von 1.— DM.

Inliegend finden Sie unseren Gutschein in Höhe von 1.— DM, den wir bei
Warenkauf in Höhe von 20.— DM voll in Zahlung nehmen.

Wir liefern unseren Katalog gegen Voreinsendung von 1.— DM spesen-
frei oder gegen Nachnahme von 1.60 DM.

Achten Sie bitte auf den schwarz-grünen Katalog mit dem G u t s c h e i n !

Arlt Radio Versand Walter Arlt

Handelsgerichtlich eingetragene Firma

BERLIN-NEUKÖLLN 1FT

Karl-Marx-Str. 27 · Fernspr. 601104—601105 · Postscheck: Berlin West 19737

BERLIN-CHARLOTTENBURG 1FT

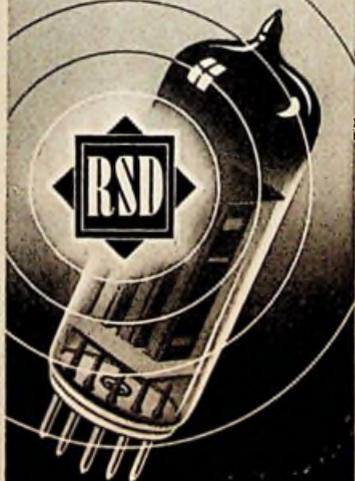
Kaiser-Friedrich-Str. 18 · Fernspr. 346604—346605

DÜSSELDORF FT

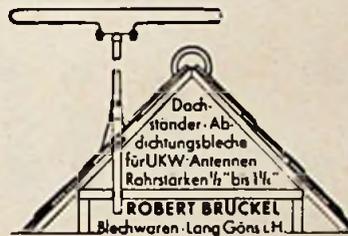
Friedrich-Str. 61a · Ferngespr. 23174 · Ortsgespr. 15823 · Postscheck: Essen 37336

Röhren ALLER ART

IN BEKANNTER QUALITÄT
UND PREISWÜRDIGKEIT



RÖHRENSPEZIALDIENST
GERMAR WEISS
IMPORT-EXPORT
FRANKFURT AM MAIN
TELEFON: 33844
TELEGR.: RÖHRENWEISS



Verkäufe

Chiffreanzeigen. Adressierung wie folgt:
Chiffre ... FUNK-TECHNIK, Berlin-Borsig-
walde, Eichborndamm 141—147.

Röhren-Hacker schickt Ihnen sofort kosten-
los die neueste Röhren- und Material-
Preisliste Berlin-Neukölln, Silberstein-
straße 15, Ruf 621212. Sie kaufen dort
sehr günstig!

AEG-Kollektorwickelmotoren, gebraucht,
DM 15,—. Anfragen unter F. D. 7075

Wegen Lagerräumung abzugeben: Magnet-
tonbänder, je 1000 m, Ireitragend, Musik-
qualität, einschl. Archivkarton, DM 14,—,
dto. auf Plexiglasspule, je 700 m, DM 13,—,
dto. jedoch Diktierqualität, DM 8,—;
Wickelkerne, 70 mm \varnothing , DM 0,25 pro
Stück, dto. 100 mm \varnothing DM 0,70; Archiv-
kartone für 1000-m-Band DM 0,60 pro Stk.
Lieferung per Nachnahme, ab DM 50,—
spesenfrei. Anfragen unter F. B 7073

Radio-Fett

bietet Elkos und Röhren

zu konkurrenzlosen Preisen an:

8 MF 450/550 V Alubecher p. Stck. DM 1,35
25 MF 350/385 V Alubecher p. Stck. DM 0,70
40 MF 350/385 V Alubecher p. Stck. DM 0,80
50 MF 350/385 V Alubecher p. Stck. DM 0,80
500 MF 35 V Alubecher p. Stck. DM 1,50
2x16 MF 350/385 V Alubecher p. Stck. DM 2,30
2x16 MF 450/550 V Alubecher p. Stck. DM 2,70

fabrikrische Ware — 1 Jahr Garantie

RÖHREN:

AF 3 Stck. DM 4,50	EL 11 Stck. DM 4,50
AF 7 Stck. DM 4,50	EL 41 Stck. DM 4,50
AL 4 Stck. DM 6,50	EL 84 Stck. DM 5,50
AM 1 Stck. DM 7,50	EM 4 Stck. DM 3,25
AM 2 Stck. DM 9,50	LS 50 Stck. DM 7,50
CC 2 Stck. DM 2,50	MF 2 Stck. DM 2,—
CF 3 Stck. DM 2,50	P 700 Stck. DM 1,50
CF 7 Stck. DM 2,50	P 800 Stck. DM 1,—
CK 1 Stck. DM 7,50	P 2000 Stck. DM 5,50
CY 2 Stck. DM 4,50	P 4000 Stck. DM 3,—
EB 11 Stck. DM 2,75	UBF 11 Stck. DM 7,25
EBL 21 Stck. DM 5,—	UF 11 Stck. DM 3,—
EABC 80 Stck. DM 5,50	UM 4 Stck. DM 3,25
EC 92 Stck. DM 3,50	YY 2 Stck. DM 1,75
ECH 21 Stck. DM 4,50	1 T 4 Stck. DM 3,50
ECH 42 Stck. DM 6,50	1 R 5 Stck. DM 3,50
EF 6 Stck. DM 4,25	3 Q 4 Stck. DM 3,50
EF 9 Stck. DM 4,25	6 X 6 Stck. DM 3,50
EF 11 Stck. DM 4,25	6 K 7 Stck. DM 3,—
EF 12 Stck. DM 3,75	6 B 8 Stck. DM 3,50
EF 13 Stck. DM 4,25	6 AQ 5 Stck. DM 3,50
EF 14 Stck. DM 5,25	6 V 6 Stck. DM 3,50

RADIO-FETT

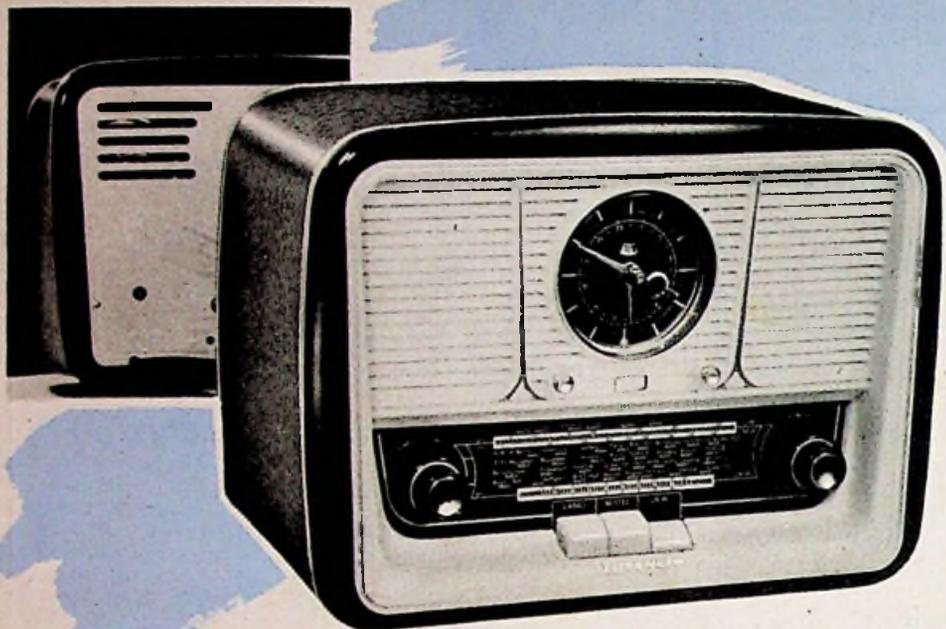
Spezial-Röhren- und Elko-Versand

Berlin-Charlottenburg 5, Wundtstr. 15
u. Kaiserdamm 6, Tel.: Sam.-Nr. 345320

Fordern Sie unsere Röhrenliste
kostenlos an!

Wir suchen und zahlen Höchstpreise für Stabis
70 6, 75/15, 75/15 2, 100 60 Z, 100/60 2 II,
100 200, 150/20, 280/40, 280/40 Z, 280 80,
280 80 Z, 280/150, 280/150 Z. Röhren ECH 11,
EBF 11, EAA 11, EAB 11, EZ 11, AL 5, AZ 50,
OG 7-2, OG 9-3, ON 9-3, OG 9-4, RG 62, RV 218,
RV 258, RGQ 10 4, RGQZ 1,4 0 4, LK 199, LS 50,
LV 4, LG 12, LB 1, LB 8.

Mikro 0 M 7
*Ein Verkaufsschlager,
 der auch die müdeste
 Käuferin weckt!*



Jubilate mit Uhr

ein Empfänger, der den Schläfer mit Musik oder Nachrichten weckt, der ihn abends mit Musik sanft in den Schlaf wiegt. Das alles bei selbsttätiger Ein- und Ausschaltung des Gerätes. Schon der bisherige JUBILATE ist ein voller Erfolg. JUBILATE mit Uhr, das sagt Ihnen Ihre Händlererfahrung sofort, ist ein Verkaufsschlager ersten Ranges.

JUBILATE mit Uhr, das ideale Radio für den schaffenden Menschen.
Das ist endlich etwas Neues!

Der regsame und fortschrittliche Händler wird diese Verkaufschance, die Telefunken mit dem bestens eingeführten JUBILATE bietet, sofort wahrnehmen; denn er weiß: Hier lohnt es sich, der erste zu sein, getreu dem Wahlspruch:

TECHNISCHE DATEN: Drei Drucktasten, drei Wellenbereiche: UKW, MW, LW. - Zwei Abstimmknöpfe für UKW und AM-Bereiche, dadurch zwei Ortsender fest einstellbar. Variable Tonblende mit opt. Anzeige, eingebaute Ferritstabantenne für Mittel und Lang, eingebaute Netzantenne für UKW, strahlungssicher aufgebautes UKW-Eingangsteil, Ratio-Detektor für UKW, Schwundregolung, perm. dyn. Qualitätslautsprecher, Tonabnehmer-Anschluß, 6 Röhren einschließlich Selen-Gleichrichter, 6 Rundfunkkreise, 9 UKW-Kreise. Besonders angenehm das handliche Format: 32 x 22 x 10 cm.

UHR: Unabhängig vom Stromnetz, Automatikschalter, 24-Stunden-Skala, Einschlafautomatik, 7-Tage-Uhrwerk, Leuchtzifferblatt, Leuchtzeiger.



Zu TELEFUNKEN stehen heißt sicher gehen