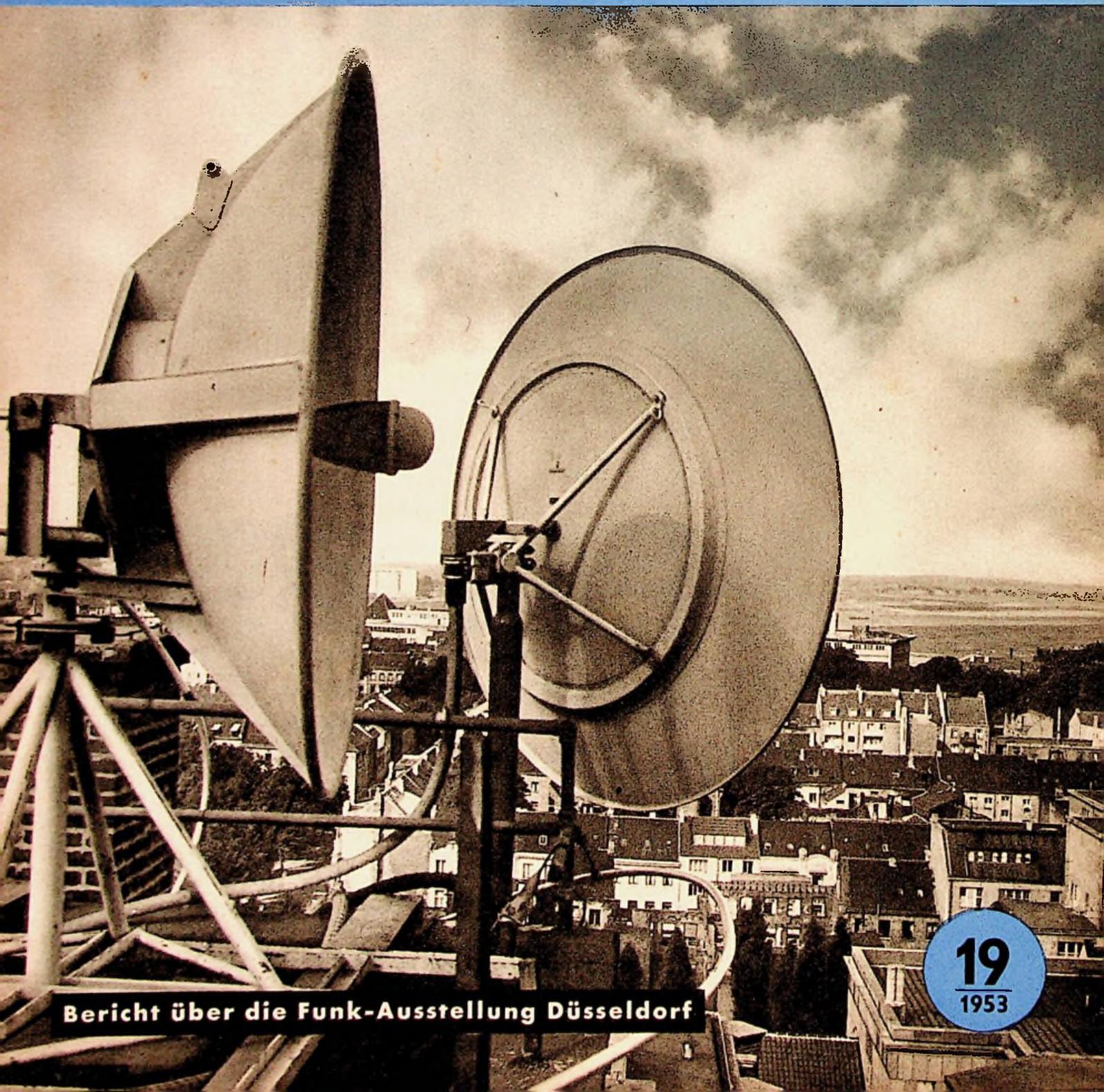


BERLIN

# FUNK-TECHNIK

## Fernsehen Elektronik



Bericht über die Funk-Ausstellung Düsseldorf

19  
1953



**TELEFUNKEN-RÖHREN**

in der Originalverpackung

mit Garantie



Sie verkaufen mit jeder Telefunken-Röhre gleichzeitig Vertrauen und Sicherheit zum Fabrikat. Hinter diesem steht der Name einer weltbekannten Marke. Telefunken garantiert für jede Röhre. Der Verkauf einer Telefunken-Röhre in der blau-roten Originalpackung mit der Garantielasche ist ein Geschäft ohne Mißtrauen. Ihr Kunde wird es Ihnen durch Treue danken.

# TELEFUNKEN

## TELEFUNKEN

die deutsche Qualitäts-Röhre  
in der Original-Garantie-Verpackung



# FUNK- TECHNIK

CHEFREDAKTEUR CURT RINT

## AUS DEM INHALT

Bilanz der Funkausstellung: Rückblick auf Düsseldorf .....	603	9-Kreis-7-Röhren-Wechselstromsuper für UKML .....	621
Düsseldorfer Streiflichter .....	604	Unsere bunte Seite .....	623
Die Düsseldorfer Fernseh-Übertragungs-Anlagen .....	605	<b>AUSLANDSBERICHTE</b>	
Elektroakustik .....	606	Londoner Radio- und Fernseh-ausstellung .....	624
Schaltungsmechanische Feinheiten der Rundfunkempfänger 1953/54 .....	608	25. Schweizerische Radio- und Fernseh-ausstellung in Zürich .....	625
Die Synchro-Detektor-Schaltung .....	608	<b>SCHALTUNGS- UND WERKSTATTSWINKE</b>	
Von Sendern und Frequenzen .....	611	Praktisches Hilfsgerät .....	626
UKW-Eichpunktssender für das 2-m-Amateurband .....	612	Ankopplung von Rahmenantennen .....	627
Symmetrierung des ZF-Verstärkers ohne Oszillograf .....	614	<b>ZEITSCHRIFTEN UND BÜCHER</b>	
Fernseh-Service-Lehrgang ① .....	615	Verbesserung des magnetischen Verstärkers .....	628
Klein-Meßgeräteserie »MINITEST« Niederspannungs-Netzteil »Miniset I« .....	619		
Zu unserem Titelbild: Parabolspiegel-Antennen der Dezimeter-Richtfunkstrecken auf dem Stummhaus in Düsseldorf Aufnahme: FT-Schwahn			

## Bilanz der Funkausstellung: Rückblick auf Düsseldorf

Schon vor Eröffnung der Düsseldorfer Funkausstellung waren sich maßgebende Repräsentanten der Radioindustrie darüber einig, daß eine nach dreijähriger Pause stattfindende Fachausstellung ein Erfolg sein würde. Die Erwartungen selbst optimistisch eingestellter Kreise der Radioindustrie sind jedoch wesentlich übertroffen worden. Mehr als 300 000 Besucher bewiesen, welche Anziehungskraft Rundfunk und Fernsehen auf das Publikum auszuüben vermögen, auch wenn es sich vorwiegend um eine Industrieschau mit Messecharakter handelt. Dieser große Besuchserfolg darf als eine günstige Prognose für die Absatzentwicklung in den nächsten Monaten gelten.

Vorsichtig ausgedrückt, sind die Ergebnisse der Funkausstellung für die Radioindustrie mehr als zufriedenstellend. Es konnten im allgemeinen sehr gute Abschlüsse getätigt werden. Etwa 60 % der Nachfrage liegen bei Rundfunkempfängern in Preisklassen bis zu über 300 DM. In diesen Klassen ist das Verhältnis von Leistung, Komfort und Preis besonders günstig. Andererseits erhöhte sich der Anteil der Groß- und Spitzengeräte in Absatz und Nachfrage. Die Befürchtungen über gewisse Rückschläge beim Anlauf des Fernsehempfänger-Geschäftes haben sich hier erfreulicherweise nicht erfüllt. Über die Produktion der führenden Firmen ist praktisch bis Weihnachten durch die Abschlüsse des Handels, der Werksvertretungen oder der Hausgrossisten disponiert. Der Absatz wird sich daher aller Voraussicht nach mindestens bis Jahresende zügig entwickeln, falls es der Handel nicht an der notwendigen Werbearbeit fehlen läßt. Verschiedene Hersteller, die in Düsseldorf eine stürmische Nachfrage nach ihren Rundfunkempfängern feststellen konnten, sind zur Zeit in gewisser Sorge wegen der Erfüllung der Lieferverpflichtungen. Da die meisten Fabrikanten gegenwärtig nur über geringe Lagerreserven verfügen, betrachtet es die Industrie als wichtigste Aufgabe, den zusätzlichen Dispositionen der Groß- und Einzelhändler in Düsseldorf so schnell wie möglich zu entsprechen.

Es überrascht keineswegs, daß die Fortschritte auf dem Fonogebiet, insbesondere aber der durchschlagende Erfolg der neuen 17-cm-Platte, die gesamte Fonoindustrie (einschließlich der Hersteller der Tonbandgeräte) optimistisch stimmen. Verschiedene Neukonstruktionen von 3-Touren-Plattenspielern und -wechslern fanden auf der Ausstellung beim Publikum großen Anklang. Wenn auch das Fernsehen im Vordergrund des allgemeinen Interesses stand, läßt sich nicht leugnen, daß die Funkausstellung die von vielen Seiten gewünschte entscheidende Entwicklung des Fernsehempfänger-Geschäftes offenbar bis jetzt noch nicht gebracht hat. Die Vorführungen auf der Fernsehstraße und an den Ausstellungsständen zeigten jedoch dem Besucherstrom, daß die Fernsehempfangstechnik ausgereift ist und die neuen Fernsehempfänger bei einfacher Bedienung ausreichend große und klare Bilder liefern. Die Hauptnachfrage richtete sich auf Tischgeräte mit der 14-Zoll-Röhre und Bildgrößen von etwa 29×22 cm in der Preisklasse um 1000 DM. Immerhin deuteten zwei Fernsehempfänger-Modelle in Preisklassen unter 900 DM und 800 DM aussichtsreiche Entwicklungsrichtungen für die Zukunft an. Man weiß, daß es möglich ist, billigere Fernsehempfänger herzustellen, auf die ein großer Interessentenkreis zweifellos wartet, wenn man das bisherige Qualitätsprinzip

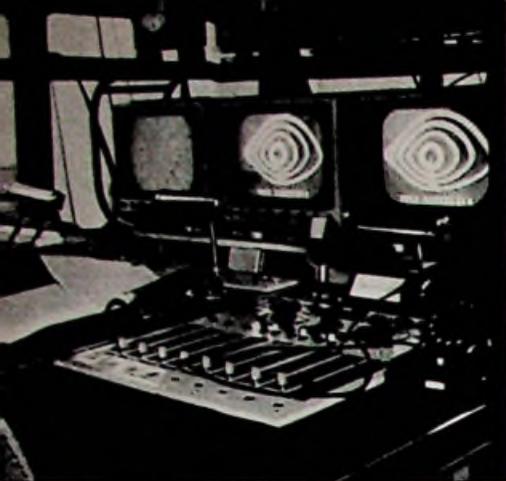
verläßt. Es wird aber schwierig sein, bei den verhältnismäßig geringen Auflageziffern, mit denen die Fernsehindustrie rechnen muß, billige Empfänger hoher Leistungsfähigkeit auf den Markt zu bringen. Die Düsseldorfer Erfahrungen zeigen jedenfalls, daß es nicht einfach ist, für das kommende Fernsehempfänger-Geschäft eine richtige Prognose zu stellen. Interessant ist übrigens, daß die großen Fernseh-Kombinationstruhen auf der Ausstellung nicht nur bewundert, sondern auch bestellt wurden. Großen Anklang fanden preiswerte Fernsehtruhen mit Kombinationsteil. Es bleibt abzuwarten, ob dieser Gerätetyp an Bedeutung gewinnt oder einen nur geringen Marktanteil erringen kann, wie in den USA und in England.

Im Zeichen des Fernseh-Service scheint die Meßgerätefertigung einen Auftrieb zu erleben. Es gibt Hersteller, die Fernseh-Prüf- und Meßgeräte neu in das Fertigungsprogramm aufgenommen haben. Dabei fehlt es nicht an preiswerten Lösungen für Bildmustergeneratoren, die zwar nicht die hohe Qualität der kostspieligen Laborgeräte erreichen, aber doch eine Beurteilung und Reparatur des Fernsehempfängers zulassen.

Auffallend groß war die Anzahl der ausländischen Besucher aus Europa und Übersee. Industriegruppen einiger Länder benutzten die günstige Gelegenheit der Funkausstellung zu Studienreisen, die zur deutschen Radioindustrie führten und noch teilweise mit einem Besuch anderer interessanter Rundfunkländer verbunden waren. Unter den Auslandsbesuchern befanden sich Techniker von Rang und sorgfältig abwägende Einkäufer, deren Aufträge einen erheblichen Anteil an dem geschäftlichen Erfolg der Ausstellung hatten. Das Exportvolumen der Radioindustrie des vergangenen Jahres konnte nicht nur beibehalten, sondern sogar ausgeweitet werden. Besonders für Belgien und Holland, die Schweiz und neuerdings auch Italien ist eine gesteigerte Nachfrage nach Empfängern mit UKW-Teil zu verzeichnen, obwohl in diesen Ländern wenige UKW-Sender vorhanden sind.

Man hat die Funkausstellung als ein Ereignis von europäischem Format bezeichnet. Dieser Eindruck verstärkte sich vor allem um die Fernsehtätigkeit des NWDR in der Europahalle, die man als eine Art Keimzelle des kommenden europäischen Gemeinschafts-Fernsehens ansehen könnte. Die vielen ausländischen Fernseh-Teams (z. B. aus England, Frankreich und Holland) zeigten, daß diese Länder über sehr große Erfahrungen in Fernsehprogrammen verfügen. Der Studiobetrieb faszinierte manchen Besucher, der zum erstenmal den Ablauf einer Fernseh-sendung erleben konnte, und das umfangreiche Fernsehprogramm des NWDR, das Spitzenleistungen anstrebte, schuf eine Atmosphäre der Fernsehbegeisterung. Es war ein guter Gedanke, die bewährte Fernsehstraße auf der Düsseldorfer Ausstellung wiedererstellen zu lassen. Hier bot sich Gelegenheit zu kritischen Vergleichen; hier verloren sich auch alle Besorgnisse des Publikums, daß die Fernsehempfangstechnik noch in den Kinderschuhen stecke. Man darf abschließend sagen: Fernsehstudio und Fernsehstraße haben ihre Aufgaben in dieser Hinsicht erfüllt. Anzuerkennen sind in diesem Zusammenhang die hervorragenden Leistungen der beteiligten Fernsehtechniker, sei es nun im Studio, im Übertragungswagen, auf der Dezistelle der Post oder bei den einzelnen Fernsehsendern. —d.

## Düsseldorfer Streiflichter



Mischpult- und Kontrollempfänger im NWDR-Fernseh-Übertragungswagen. Auf den beiden Kontrollempfängern rechts unten ist das mit dem ersten Preis ausgezeichnete Pausenzeichenbild erkennbar



Das Innere eines modernen Rundfunkempfängers zeigt dieses Modell mit Plexiglasgehäuse (Saba)

Die Industrie hatte alles unternommen, um ihre Ausstellungsstände so anziehend wie möglich zu gestalten. In gewissem Sinne war dabei die Ausstellung auch ein Architektenwettbewerb mit vielen guten Ideen. Man bemühte sich jedoch ebenso, dem Techniker einige Delikatessen zu servieren, und wer aufmerksam die Stände absuchte, kam auf seine Rechnung. Hier war es ein tropen- und feuchtigkeitsfester Lautsprecher, der nach einem

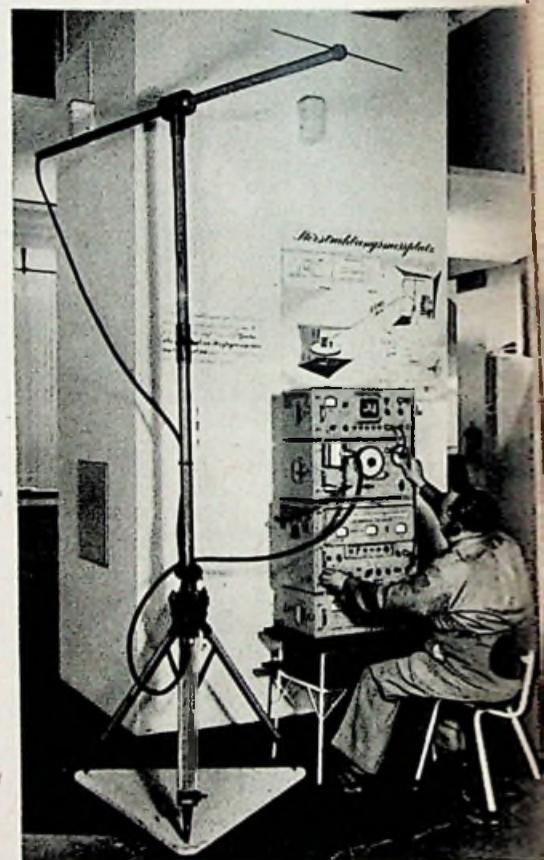
Bad im Aquarium noch einwandfrei spielte, dort ein Spitzensuper im Plexiglasgehäuse, ein Transistorverstärker oder ein stoßfester Universal-Verstärker, den man rauhen Betriebsbedingungen aussetzte. Viel beachtet wurde u. a. die kommerzielle Fernsehanlage der Fernseh GmbH.

Einen guten Einblick in die Tätigkeit der Post gewährte eine hervorragend gestaltete Sonderchau im ersten Stock der V-Halle. Die Abteilung I zeigte die Hauptteile der drahtlosen Linie für die Fernseh-Programmübertragung zwischen den einzelnen Sendern. Die dort vorgeführte Sendeendstelle strahlte die von der Funkausstellung kommenden Fernsehendungen über eine Parabolspiegelantenne zum Düsseldorfer Stummhaus ab. Die hier untergebrachte Dezi-Relaisstelle stellte die Verbindung mit Wuppertal und damit mit dem deutschen Fernseh-Richtverbindungsnetz her. In der gleichen Abteilung wurden u. a. noch eine Diapositiv-Übertragungsanlage mit aufgesetztem Kontrollempfänger, eine Impulszentrale sowie eine Dezi-Fernsprech-Richtfunkstrecke zur Übertragung von 12 bzw. 24 Fernsprechanalysen über je einen Sender (sogenannte Pulsphasenmodulations-Anlage oder PPM-Geräte) im Betrieb vorgeführt. In der Abteilung II konnten sich die Besucher über den hochfrequenten Drahtfunk unterrichten, der z. Z. in Deutschland drei verschiedene Programme überträgt. Großes Interesse fand ferner der Funkstörungen-Meßdienst, der die modernsten Geräte verwendet. Es wurden z. B. die Aufnahme von Störspannungskurven, Störspannungsmessungen an elektrischen Geräten und Einrichtungen, die ungewollt Hochfrequenz erzeugen, sowie Funk-Entstörversuche praktisch vorgeführt. Ein Peilhaus-Modell war mit drehbarer Richtantennenanlage für horizontale und vertikale Peilung im Frequenzbereich 30 ... 300 MHz für die Standortbestimmung von HF-Geräten ausgerüstet. Weitere interessante Einzelheiten ließen die Funk-Entstörungsmittelschau, die Gemeinschaftsantennenanlagen und Geräte- sowie Werkzeugausstattungs-Beispiele für Funk-Entstörungsmäßigstellen der Bundespost erkennen.

Die Ausstellung gab ebenso einen geschlossenen Eindruck von der Leistungsfähigkeit der Einzelteil- und der Antennenfertigung. Auch der Zubehörfabrikant bemühte sich dabei, an den einzelnen Ständen interessante Vorführungen zu bieten, wie es z. B. das stereophonische Hören (Beyer) bewies. Auch verschiedene Radioverbände, wie z. B. der DARC und der ARBD fehlten auf der Ausstellung

nicht. Während der Stand des DARC hauptsächlich durch praktische Vorführung des Amateurfunkverkehrs einen Anziehungspunkt für den Amateur bildete, gewährte der ARBD einen Einblick in die Tätigkeit seiner Mitglieder.

Zum Thema Funkausstellung wäre noch vieles zu sagen. In diesem und den folgenden Heften gibt mancher Sonderbericht einen Überblick über wichtige Teilgebiete, so daß wir unseren Lesern eine geschlossene Berichterstattung bieten können. Die diesjährige Funkausstellung bildet einen wichtigen Abschnitt in der Entwicklung der Rundfunk- und Fernsehtechnik. Für die Industrie brachte sie die beruhigende Gewißheit, daß das neue Rundfunkjahr nochmals ein relativ gutes Rundfunkempfangsgeschäft erleben wird. Dem zukünftigen Fernsehteilnehmer wurde andererseits gezeigt, daß er sich unbesorgt einen Fernseher anschaffen kann, dessen technische Qualität mit dem hohen Stand des Rundfunkempfängers zu vergleichen ist.

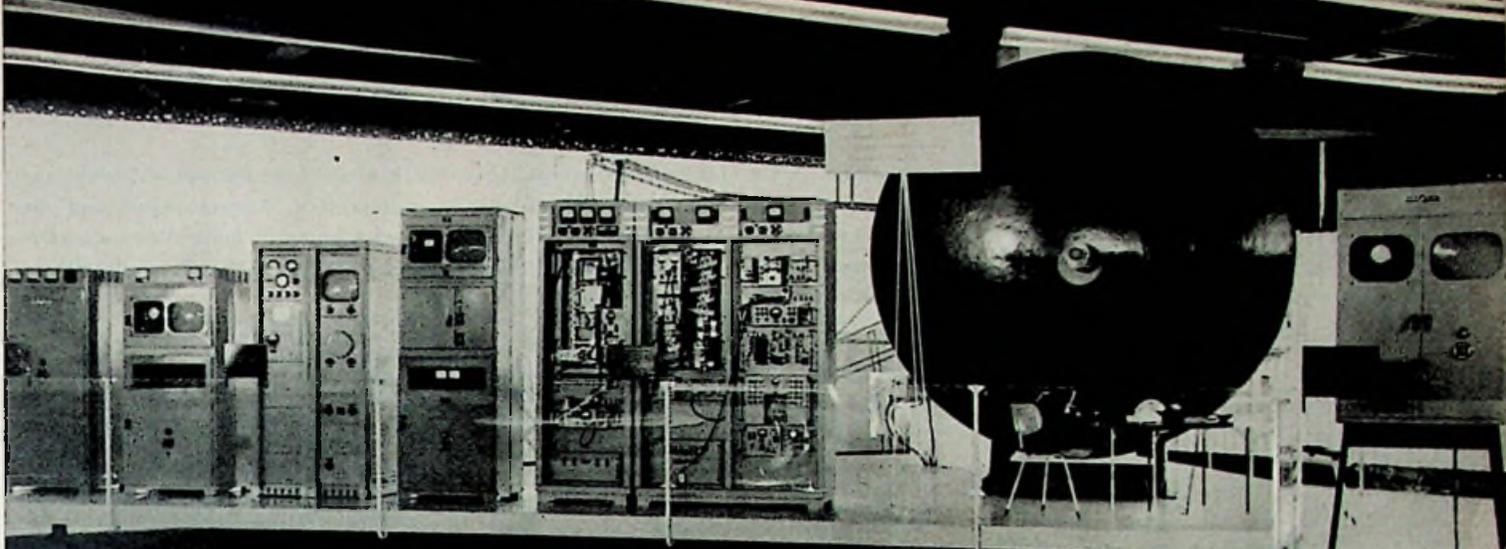


Störstrahlungsmeßplatz der Post zur Überprüfung von Hochfrequenzgeräten auf Einhaltung der im HFG festgelegten Störstrahlungsbestimmungen



Aufnahmen: FT-Schwahn

Der geräumige und übersichtliche Stand der FUNK-TECHNIK gewährte einen Einblick in das umfassende Verlagsprogramm auf dem Gebiet der Funk- und Fernsehtechnik. Einen besonderen Anziehungspunkt bildete die umfangreiche Geräteausstellung zahlreicher in der FUNK-TECHNIK veröffentlichter Bauanleitungsmuster, zu denen u. a. verschiedene Empfänger und die Geräte der erfolgreichen „Minitest-Serie“ gehören. Viel beachtet wurde auch die Vorführung eines Fernseh-ablasters für Diapositive nach Ing. H. Richter, der auf dem Bildschirm eines Philips-Fernsehempfängers verschiedene Fernseh-Prüfbilder sichtbar werden ließ. Der FUNK-TECHNIK-Stand war ein Treffpunkt vieler Fachleute aus dem In- und Ausland, u. a. der österreichischen Delegation.



H. BÖDEKER

## Die Düsseldorfer Fernseh-Übertragungs-Anlagen

Im 1. Stockwerk der V-Halle gab die Deutsche Bundespost dem Besucher der diesjährigen Großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernseh Ausstellung einen Einblick in ihre vielseitige Tätigkeit auf den Gebieten der Rundfunk- und Fernseh-entstörung und der Fernsehübertragungstechnik. Eine Fernsehübertragungsstelle war aufgebaut, über die die Fernsehsendungen von und zum Ausstellungsgelände und zur Fernsehstraße (Halle M) liefen. Ferner wurden in grafischen Darstellungen und Fotomontagen längs der Seitenwand der Halle die Führung der Fernsehübertragungsleitungen in Westdeutschland, Ansichten der Fernmeldtürme und Bilder aus der Vorkriegs-Fernsehtätigkeit der früheren Deutschen Reichspost (Forschungsanstalt der DRP) gezeigt. Dieser Halle wurde begreiflicherweise ein starkes Interesse entgegengebracht. Hier konnte der Besucher erstmalig einen Einblick in den Fernsehübertragungsdienst der Post erhalten, die durch die Vergabe

von Entwicklungsaufträgen für Dezimeter-Richtfunkgeräte zum Zwecke der Fernsehübertragung und durch die Errichtung der Fernsehlinien einen nicht unerheblichen Beitrag zur Entwicklung des Fernsehens geleistet hat.

Zur Erfüllung der vielfältigen Fernsehprogramm-wünsche während der Ausstellungszeit war eine Fernsehkabellinie im Ausstellungsgelände fest verlegt worden, die in der Rheinhalle (Sportsendungen) begann und über den Schumannsaal (Eröffnungsfest), die Europahalle (NWDR-Fernsehstudio) zur V-Halle (Post-Fernsehstand und Schaltstelle) und weiter zur M-Halle (Fernsehstraße) führte. Über diese Leitungen wurden die Fernsehsendungen als positive Amplitudenmodulation eines 21-MHz-Trägers mit beiden Seitenbändern ( $\pm 6$  MHz) übertragen. In der Post-Schaltstelle war in diesen Leitungszug ein Demodulator eingeschleift, aus dem die Fernsehsendungen video-frequent entnommen und an den Dezimeter-Richt-

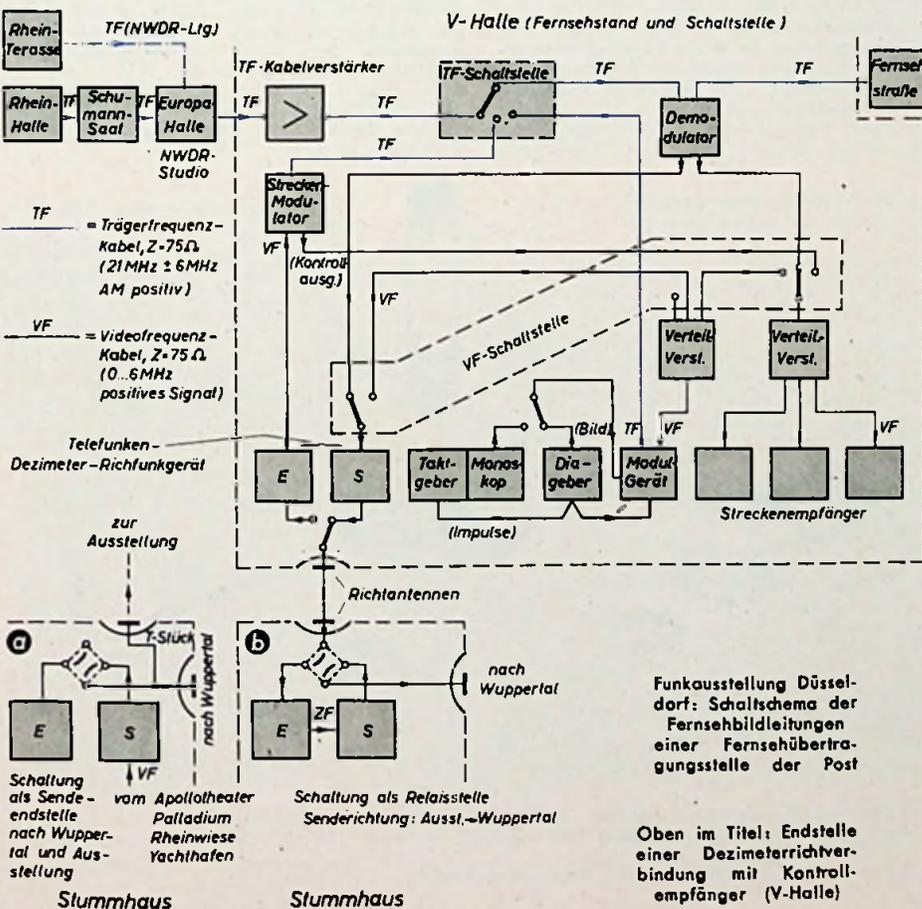
funksender und zu drei Streckenempfängern des Fernsehstandes weitergegeben wurden. Die Antenne (Parabolspiegel) des dm-Richtfunkgerätes war auf dem Dach der V-Halle aufgestellt und strahlte die Sendungen zum Stummhaus im Stadtzentrum Düsseldorfs, auf dem eine zweite dm-Richtfunkapparatur als Relaisstelle den Anschluß nach Wuppertal an die große Nord-Süd-Fernsehlinie herstellte, die die Fernsehsender Langenberg, Hannover, Hamburg und Berlin in nördlicher Richtung und die Sender Köln, Feldberg (Ts.) und Weinbiet nach Süden hin speiste. Auf dem gleichen Wege kamen die Fernsehsendungen aus Berlin, Hamburg und Köln in umgekehrter Richtung zum Ausstellungsgelände. Sie wurden im sogenannten Streckenmodulator einem 21-MHz-Träger aufmoduliert und über die Kabellleitung zur Fernsehstraße weitergegeben. Gleichzeitig waren sie auf den drei Streckenempfängern am Fernsehstand der V-Halle zu sehen.

Die Fernsehsendungen aus dem Düsseldorfer Stadtgebiet (Apollotheater, Palladium, Rheinwiese, Yachthafen) wurden von den Rundfunkgesellschaften mit Zubringer-Richtfunkgeräten zum Stummhaus geleitet und der dort aufgestellten dm-Richtfunkapparatur zugeführt. Durch ein T-Stück waren die beiden Richtantennen nach Wuppertal und zum Ausstellungsgelände an den dm-Sender angeschlossen, so daß sowohl die Fernsehstraße als auch die deutschen Fernsehsender versorgt werden konnten. Die durch die Anschließung von zwei Antennen an den dm-Sender verursachte Halbierung der Sendeleistung für jeden Weg war belanglos, weil nur verhältnismäßig kurze Funkfelder überbrückt werden mußten (Entfernung Düsseldorf-Wuppertal: 28 km. Volle Sendeleistung reicht aus für Funkfeldlängen von 60 ... 70 km, maximal sogar bis 100 km).

Zum Einpegeln der Fernsehübertragungswege und zur Ausfüllung von Programmpausen standen als Bildgeber ein Monoskop und ein Diapositivbildgeber zur Verfügung. Ein Taktgeber lieferte die Synchronisierimpulse, und ein Studio-Modulationsgerät besorgte die Zusammensetzung der Signale des Bildinhalts mit den Synchronisierimpulsen. Diese Geräte waren, mit dem Publikum sichtbar, ebenfalls auf dem Fernsehstand der Post aufgestellt. Der Begleitton zu den Fernsehsendungen wurde in rundfunküblicher Weise über das vorhandene Leitungsnetz der Post zum Stummhaus geführt, wo die Umschaltung und Verteilung erfolgte.

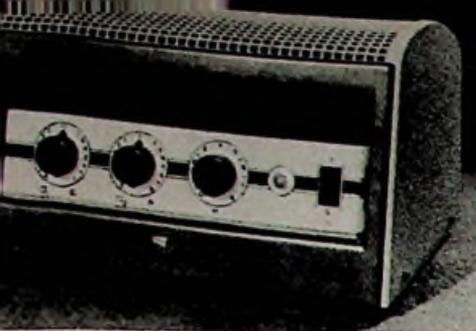
Zur Betriebsüberwachung und Durchgabe von Umschaltkommandos hatte man ferner ein Netz von Fernspreitleitungen zu allen beteiligten Fernsehaufnahme- und -verteilungsstellen ausgelegt, das in zwei Vermittlungsstellen (Stummhaus und Post-Schaltstelle) endete.

Dank des guten Einvernehmens aller an den Fernsehsendungen und -übertragungen beteiligten Fernsichttechniker war ein reibungsloser Übertragungsbetrieb während der Dauer der Düsseldorfer Ausstellung gewährleistet. Einige kleinere technische Störungen, die während der Sendungen auftraten, sind auf die Verwendung verschiedener fabrikneuer Geräte zurückzuführen, die vor Ausstellungsbeginn nicht mehr lange genug betriebsmäßig erprobt werden konnten.

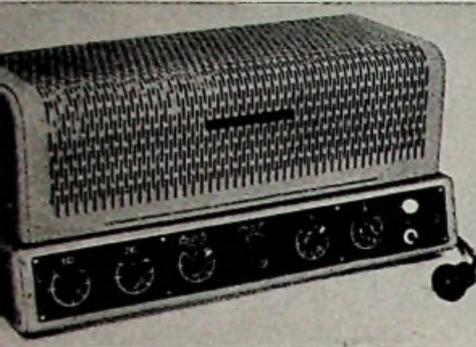


# ELEKTROAKUSTIK

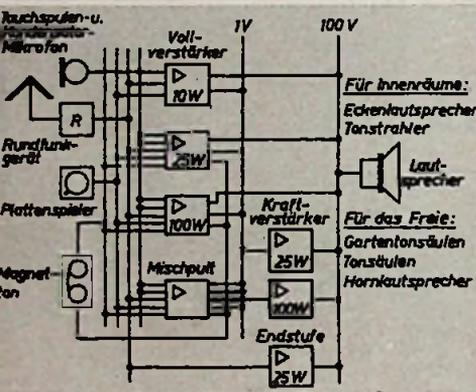
Allgemein strebt man hohe Wiedergabequalität, ausreichende Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit an. Die Konstrukteure bemühen sich, Abmessungen und Gewicht der Geräte zu verringern. Diese Entwicklungsrichtung ist ganz allgemein kennzeichnend für fast alle ELA-Neuerscheinungen der Düsseldorfer Funkausstellung.



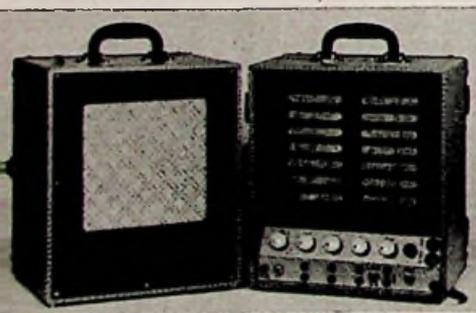
Philips-20-W-Verstärker „EL 6400“



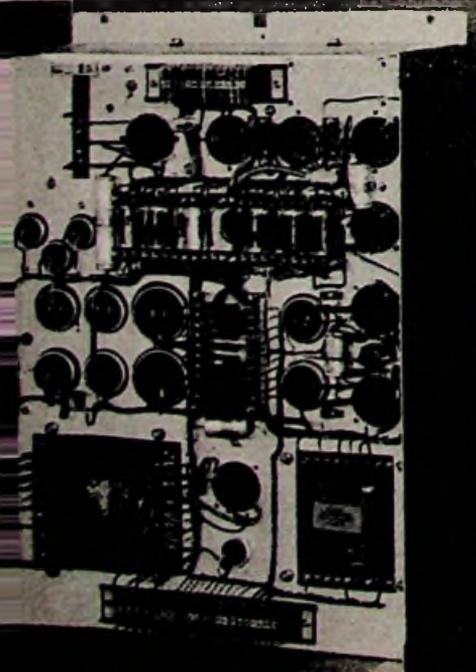
100-W-Verstärker „ELA V 311“ (Telefunken)



Pegelschema der Telefunken-Verstärker



← 10-W-Koffer-Mischverstärker „KV10“ von Ing. W. Pinternagel



← Siemens-Elodyn-220-W-Verstärker, Verdrahtungsansicht

## Mischverstärker sehr gefragt

Der moderne Verstärker konnte im Vergleich zu früheren Konstruktionen wesentliche Raumersparnisse erreichen. So beanspruchen die heutigen Telefunken-Verstärker, bezogen auf  $\text{cm}^3/\text{W}$  nur noch den vierten Teil an Raum, verglichen mit den Geräten von 1939. Die Gewichtsverringerung ist nicht so bedeutend, da sich Netz- und Ausgangsübertrager sowie Siebdrosseln nicht beliebig verkleinern lassen. Immerhin gelang es, bei einem 20-W-Verstärker das Gewicht von 0,9 kg/W (1939) auf 0,48 kg/W (1953) zu erniedrigen.

Im Verstärkerbau hat sich jetzt der Mischverstärker allgemein durchgesetzt. Er bildet eine komplette Verstärkerzentrale, vielfach mit verschiedenen regel- und mischbaren Eingängen für Mikrofone, Tonabnehmer und Rundfunk bzw. Tonbandgerät, ist einfach aufzustellen und leicht zu bedienen. Der neue Philips-20-W-Mischpult-Verstärker „EL 6400“ hat z. B. vier regel- und mischbare Eingänge, von denen die beiden Mikrofon-Eingänge bis zu 30 db überlastet werden können, ohne daß Verzerrungen auftreten. Die zweistufige Gegenkopplung macht den Verstärkerausgang praktisch belastungsunabhängig. Es lassen sich beliebig viele Lautsprecher bis zur maximalen Belastbarkeit des Verstärkers anschließen. Die Ausgangsspannungen sind 100 — 70 — 50 — 35 — und 10 V bei Ausgangsimpedanzen von 500 — 250 — 125 — 63 — 32 — und 5 Ohm. Auffallend ist der geringe Stromverbrauch, der etwa die Hälfte des für diese Verstärkergröße üblichen Wertes erreicht und auf die Gegentakt-B-Schaltung der Endstufe sowie auf die Verwendung eines Selengleichrichters für die Anodenspannung und einer Germaniumdiode für die Erzeugung der negativen Gittervorspannung zurückgeführt wird. Die Leistungsaufnahme ist nicht größer als 41 bzw. 50 W (ohne bzw. mit Signal). Von den technischen Daten interessieren noch Frequenzen (40 ... 15 000 Hz), Klirrfaktor (unter 4%) und Rauschpegel (unter -60 db).

Mit verschiedenen Mischverstärkern war auch Ing. W. Pinternagel auf der Funkausstellung vertreten. Die Universal-Mischverstärker „MV 1“ und „MV 2“ sind 30-W-Typen mit Rundfunkteil für Netz- bzw. Netz-Batteriebetrieb. Die vier Eingänge für zwei Mikrofone, Rundfunkgerät und Plattenspieler können beliebig gemischt werden. Mit zusätzlichem

Tonbandeingang sowie UKW-Super- und MW-Teil erscheint der 30-W-Mischverstärker „UKV 30“, der noch über getrennte Höhen- und Tiefenregelung verfügt. Ein anderer Mischverstärker („MV 40“) für 40 W hat gleichfalls vier Misch-eingänge sowie getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Zur Aussteuerungskontrolle dient ein Magisches Auge. Unter der Bezeichnung „PV 40“ wird der gleiche Mischverstärker mit organisch eingebautem 10-Plattenspieler geliefert. In der 100-W-Klasse steht ein Mischpultverstärker mit MW-Teil und den Vorzügen des „MV 40“ zur Verfügung („KV 100“), der auch noch mit UKW-Supertail herausgebracht wird („UKV 100“). Das umfangreiche „Dynacord“-Verstärkerprogramm enthält insgesamt 17 verschiedene Verstärker. Darunter befinden sich u. a. eine 100-W-Endstufe, zwei Kinoverstärker und ein Koffer-Mischverstärker.

Die bekannte Elodyn-Verstärkerreihe (Siemens) ist um einen 50-W-Verstärker erweitert worden, der mit den Röhren 5 X EF 40 und 2 X EL 34 bestückt ist und über vier Eingänge verfügt. Die erforderlichen Eingangsspannungen sind 0,3 mV (200 Ohm), 4,5 mV (500 kOhm), 100 mV (500 kOhm) und 100 mV (500 kOhm). Der Ausgangsübertrager hat sekundärseitig 200 Ohm und liefert maximal 100 V bei Nennlast. Bewährte Vorzüge der Elodyn-Verstärker sind einfache und leichte Bauart und unverselle Verwendbarkeit für Verstärker-gestelle oder als Tischgeräte. Der konstruktive Aufbau ist übersichtlich gehalten. Auf dem Steuer-verstärker (auf einer Grundplatte montiert) wird die 50-W-Endstufe befestigt. Sämtliche Anschlüsse sind als Steckverbindungen ausgeführt und auf einer Anschlußplatte zusammengefaßt, die sich am hinteren Teil der Grundplatte befindet.

Gewisse Vorzüge bietet im Verstärkerbau die Drucktaste. Mit Hilfe eines fünfteiligen Druck-tastenaggregates können die einzelnen Eingänge umgeschaltet werden. Ferner sind Kombinationen verschiedener Eingangskanäle möglich. Die neuen Telad-Drucktastenverstärker für 20, 40 und 80 W sind jeweils mit diesen Drucktastenaggregaten ausgestattet, die sich gut dem Gesamtaufbau der Verstärker anpassen. Die 20- und 40-W-Verstärker haben einen Frequenzgang von 30 Hz ... 18 000 Hz; die Ausgangsimpedanzen sind 10, 20, 200 sowie 550 bzw. 250 Ohm. Der Frequenzgang des 80-W-Verstärkers ist 40 Hz ... 15 000 Hz.



Links: dynamisches Tauchspulenmikrofon „M 27“; Mitte: dynamisches Bändchenmikrofon „M 31b“; im Vordergrund: Kabelsteckerverbindungen und Eingangübertrager; rechts: Vorverstärker (alles Beyer)

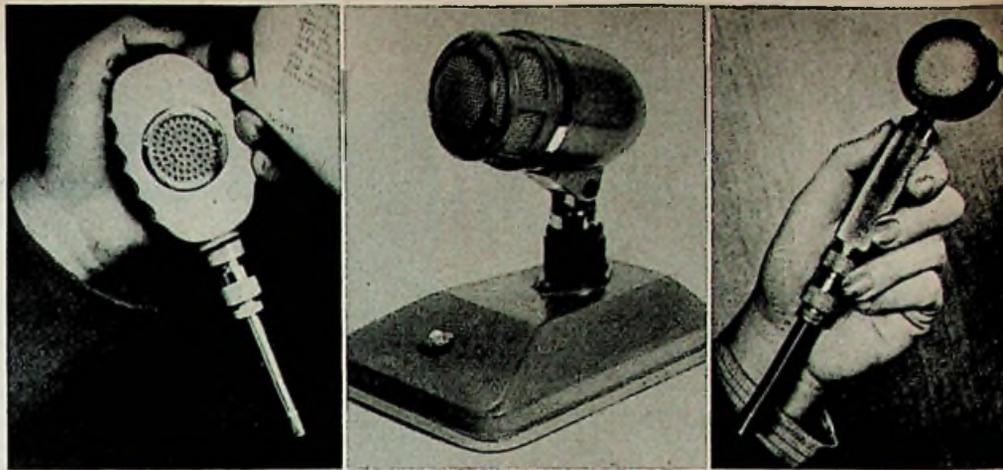
Beim *Telefunken*-Verstärkerprogramm wird besonderer Wert auf leichtes Zusammenschalten der einzelnen ELA-Geräte gelegt. Es werden weder Kopplungsglieder noch Spannungsteiler, Belastungswiderstände oder Trennübertrager benötigt. Um unerwünschte Kopplungen und Rückwirkungen als Folge unsymmetrischer Eingangskreise beim Zusammenschalten mehrerer Verstärker zu vermeiden, wird die sogenannte „1-Volt-Technik“ angewandt. Die Verstärker haben eine Eingangsempfindlichkeit von etwa 1 V an einem symmetrischen, niederohmigen Eingang, während die vorgeschalteten Verstärker (z. B. Mischverstärker, Kleinzentralen usw.) diese Spannung ausgangssseitig abgeben. Der symmetrische Eingang macht einen sorgfältig abzuschirmenden Eingangsübertrager erforderlich, da das Störspannungsverhältnis des Verstärkers nicht verschlechtert werden darf. Sämtliche *Telefunken*-Vollverstärker haben außer ihrem Leistungsausgang von 100 V noch einen Steuerausgang von etwa 1 V, an dem man gegebenenfalls weitere Verstärker anschalten kann, ohne Abschirmleitungen verwenden zu müssen. Dadurch vereinfacht sich der Aufbau von Übertragungsanlagen.

Auch der neue 100-Watt-Verstärker „ELA V 311“, der über fünf Eingänge und ein Dreifach-Mischpult verfügt, entspricht den genannten technischen Anforderungen. Dieser Tischverstärker zeichnet sich durch geringe Klirrfaktorwerte aus (50 Hz  $\leq$  2%, 1000 Hz  $\leq$  1,0%, 10 000 Hz  $\leq$  3%) und verwendet den Röhrensatz 3  $\times$  ECC 81 und 2  $\times$  EL 156. Das Verhältnis Nutz- zu Fremdspannung ist sehr günstig ( $\geq$  1000 : 1 — 60 db —). Im Summenkanal liegt ein Röhrenentzerrer, der eine getrennte Höhen- und Tiefenregelung erlaubt.

#### Dynamische, piezoelektrische und magnetische Mikrofone

Gefördert durch die Entwicklung der Tonband- und Diktiergeräte ergänzen die Mikrofon-Hersteller ihr bisheriges Programm durch Sonderkonstruktionen verschiedener Art. Auch in der Fertigung der Mikrofone werden kleine, leichte und handliche Typen bevorzugt. Die für mittlere Ansprüche bestimmten Bauformen sind ausgesprochen preisgünstig.

Dieser Entwicklungsrichtung entspricht das preiswerte Tauchspulenmikrofon „M 27“ von Beyer. Es ist unempfindlich gegen Stoß, Wärme und Feuchtigkeit und besonders für Heim-Tonaufnahmegeräte, Ruf- und Kommandoanlagen, Amateursender, Diktiergeräte usw. geeignet. Ohne Tischfuß läßt es sich als Handmikrofon verwenden und kann mit Schalter und Signallämpfleinlampe ausgestattet werden. Der Innenwiderstand des Mikrofonens ist 200 Ohm, doch ist ein Anschluß an Verstärker mit hochohmigem Eingang unter Verwendung eines eingebauten Übertragers (mit und ohne Schalter) möglich (Frequenzgang 50 ... 12 000 Hz, Empfindlichkeit ohne Übertrager 0,2 mV/ $\mu$ bar). Das dynamische Bändchenmikrofon „M 31 b“ der gleich-



Mikrofone von Körting. Von links nach rechts: Tauchspulenmikrofon „MR“, ein handliches Reportagemikrofon; Tauchspulenmikrofon „Dyn Alpha I“; Tauchspulenmikrofon „MN“ für Nahbesprechung

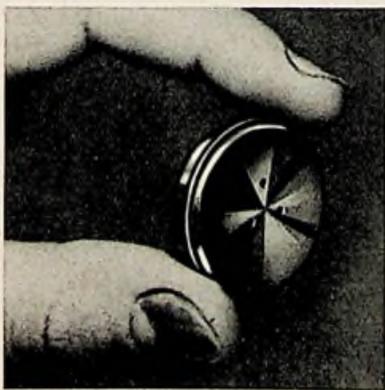
chen Firma hat nur 30 mm Durchmesser und eine Höhe von 155 mm. Die Richtcharakteristik entspricht horizontal und vertikal einer 8, so daß man bei entsprechender Aufstellung störende Raumgeräusche, unerwünschten Nachhall und akustische Rückkopplung unterdrücken kann.

Auf der Funkausstellung stellte auch *Körting* das neue Mikrofon-Programm vor, das die alte Tradition der Firma auf dem ELA-Gebiet fortsetzt. Es handelt sich um Tauchspulenmikrofone mit einer dünnen, fest eingespannten Aluminiummembrane und einer aus Aluminiumdraht gewickelten Schwingenspule, die sich in einem engen Luftspalt eines Magnetsystems bewegt, so daß eine hohe Ausgangsspannung entsteht. An die Membrane sind genau dimensionierte akustische Kreise gekoppelt. Der Frequenzgang im gesamten Hörbereich ist gerade. Während das Studiomikrofon „Dyn Alpha I“ einen besonders ausgeglichenen Frequenzgang 30 ... 20 000 Hz und ein Minimum an Einschwingverzerrungen aufweist und in Tisch- und Standausführungen geliefert wird, kommt vorwiegend für hochwertige Schallaufnahmen, Rufanlagen und industrielle Zwecke das Mikrofon „M IV“ in Betracht (Frequenzbereich: 30 ... 15 000 Hz; ohne Richtwirkung). Die Mikrofonkapsel dieses Tischmodells ist vertikal um 90° schwenkbar. Das Reportagemikrofon, Typ „MR“, arbeitet einwandfrei unter allen klimatischen Bedingungen. Die handliche griffige Gehäuseform ist der Hand und den Fingern angepaßt (Frequenzbereich: 40 ... 10 000 Hz, Impedanz 15 Ohm). Zur Schallübertragung aus lärmgefüllten Räumen und zur Kommandodurchgabe in unmittelbarer Nähe des Lautsprechers ist das kleine und widerstandsfähige Mikrofon „Typ MN“ geeignet (Frequenzbereich: 80 ... 8000 Hz). Als ausgesprochenes Amateurmikrofon erscheint

Ausführung „MA“ für einen Frequenzbereich von 100 ... 6000 Hz mit Tischsockel oder Bodenstativ. Der Impedanzwert sämtlicher Mikrofone ist 200 Ohm. Unter Verwendung geeigneter Spezialübertrager kann jede gewünschte andere Anpassung erreicht werden.

Verschiedene dynamische Mikrofone werden auch von *H. Peiker* hergestellt. Das dynamische Handmikrofon „DM 13“ ist für Sprachwiedergabe bestimmt, gegen Fremdgeräusche störkompensiert und eignet sich vor allem für Omnibusse und Übertragungsanlagen, bei denen sich der Lautsprecher in der Nähe befindet. Es ist ein Stilmikrofon in einem zweckmäßigen Ganzmetallgehäuse, das einen Tast-Kipp-Schalter enthält (Frequenzbereich etwa 50 ... 6000 Hz; Empfindlichkeit etwa 0,2 mV/ $\mu$ bar an 200 Ohm). Zur Anpassung an hochohmige Eingänge kann das Mikrofon auch mit eingebautem Übertrager ausgestattet werden. Das gleiche Mikrofon wird mit 200 mm langem Schwanenhals unter der Bezeichnung „DM 4“ geliefert und ist gleichfalls störkompensiert. Zwei andere dynamische Mikrofone, „DM 11“ und „DM 14“, verwenden ein verchromtes Metallgehäuse und haben einen Frequenzbereich von 50 ... 10 000 Hz.

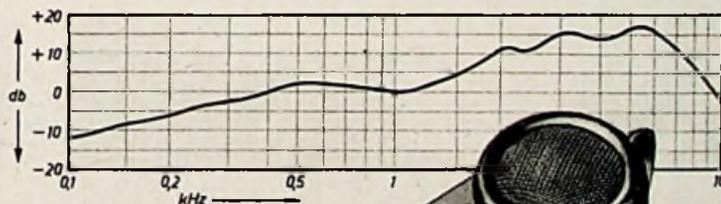
Ein hochwertiges Tauchspulenmikrofon in Studioqualität, Typ „EL 6040“, in einer Bauform, die dem neuen Kondensatormikrofon ähnelt, fertigt neuerdings *Philips*. Der Frequenzgang ist von 50 ... 15 000 Hz praktisch geradlinig. Das Mikrofon vereint den günstigen Frequenzgang eines guten Kondensatormikrofonens mit der robusten Bauweise eines Kohlemikrofonens, verzichtet auf Vorverstärker und erschließt neue Anwendungsmöglichkeiten in Rundfunk-, Fernseh- und Filmstudios. Das wohl kleinste Tauchspulenmikrofon stellt das *Laboratorium Wennebostel*, Dr.-Ing. Sennheiser,



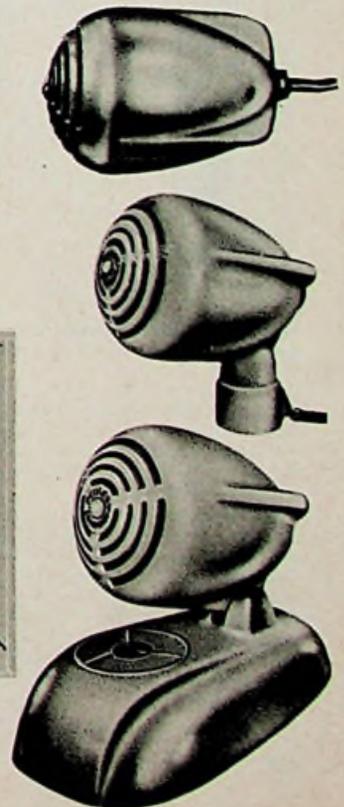
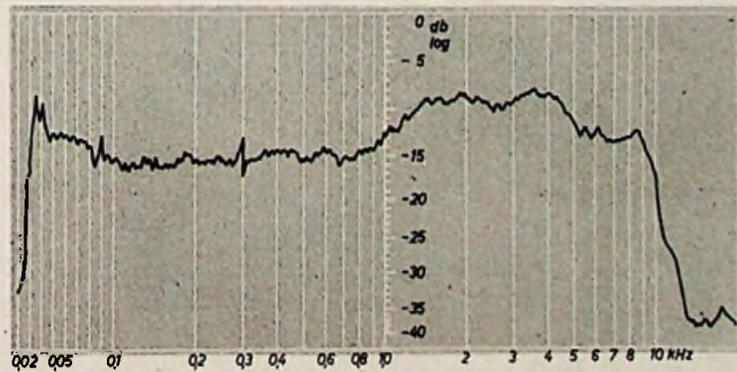
Das magnetische Mikrofon „MM 11“ von Wennebostel hat kleine Abmessungen

Frequenzgang der Peiker-Klangfilterkapsel „G 46“, Empfindlichkeit = 6,7 mV/ $\mu$ bar bei 1000 Hz

Ganz rechts außen, von oben nach unten: Peiker-Mikrofone: Reportermikrofon „FM 3“ Ständermikrofon „FM 1“ und Tischmikrofon „FM 4“



Sprachmikrofon „MD 7“ und Frequenzgang (Dr.-Ing. Sennheiser)



her. Dieses für Sprachübertragungen bestimmte Mikrofon ist in ein gummiweiches Kunststoffgehäuse eingebaut, robust ausgeführt und als Spezialtyp mit nach hohen Frequenzen ansteigendem Frequenzgang für Kommando- und Diktieranlagen bestimmt. Die praktische Form gestattet, das Mikrofon als Tisch- oder Handmikrofon zu verwenden, ohne daß Teile an- oder abzuschrauben sind.

Piezelektrische Mikrofone haben nicht nur elektrische Vorzüge, sondern sind auch preiswert. Die Funkausstellung zeigte verschiedene neue Typen, wie z. B. die neue Parla-Kristall-Mikrofonserie von H. Peiker. Die Mikrofone erscheinen als Reporter-Typ („FM 3“), als Ständermikrofon für Funkamateure („FM 1“) und als Tischmikrofon („FM 4“). Die Empfindlichkeit ist etwa  $5,5 \text{ mV}/\mu\text{bar}$ , der Frequenzbereich  $30 \dots 7000 \text{ Hz}$ . Wie sehr sich das Kristallmikrofon auch zur Verwendung für Sonderzwecke durchsetzen konnte, beweist das reichhaltige Spezialprogramm dieser Firma, das u. a. ein Kristall-Kehlkopfmikrofon, Körperschallmikrofon sowie verschiedene Kristall-Luft-Herzschallmikrofone enthält.

Eine andere Spezialfirma für piezelektrische Erzeugnisse bietet ebenfalls ein umfassendes Programm an Kristallmikrofonen. Neuerer Konstruktion sind drei *Ronette*-Tisch- und Handmikrofone für Draht- und Bandaufnahmegeräte, Rufanlagen usw. In dieser Mikrofonserie werden Filterzellen mit verschiedenen Frequenzgängen eingebaut. Eine Besonderheit ist das Gitarremikrofon, das eine Spannung von 1 V bei 1000 Hz abgibt.

Die neuen Einbaukapseln der Firma *Welas, Werkstätten für Elektroakustik, Ing. W. Behringer*, sind wahlweise in zwei verschiedenen Ausführungen lieferbar. Durch besondere konstruktive Anordnung der Kristallelemente wird es möglich, höhere Empfindlichkeit und breiteres Frequenzband zu erreichen. Die Einbaukapseln sind für Kleinst-



Links: dynamisches Handmikrofon „DM 13“ von Peiker. Rechts: Philips Tauchspulenmikrofon „EL 6040“

mikrofone, Diktiergeräte, Hand- und Tischmikrofone und Studios geeignet. Ein mit oder ohne Membrane lieferbarer Spezialtyp kommt für Impuls-Messungen und Herzschall-Registrierungen in Betracht.

Für Sonderzwecke erweisen sich Tauchspulenmikrofone als zu groß. Die bestehende Lücke schließt das neue magnetische Mikrofon, Typ „MM 11“, des *Laboratoriums Wennebostel*. Es ist nicht nur klein und robust, sondern auch temperatur- und feuchtigkeitsicher. Das Mikrofon ging entwicklungs-mäßig aus den magnetischen Kleinhörern hervor und kann mit verschiedenen Eigenwiderständen (z. B.  $50 \dots 1000 \text{ Ohm}$ ) gefertigt werden. Es

(Fortsetzung auf Seite 610)

## Schaltungstechnische Feinheiten



Zu den interessantesten schaltungstechnischen Neuerungen des Empfängerprogramms gehört zweifellos die im *Körting*-Spitzensuper „Syntektor 54 W“ verwendete Synchro-Detektor-Schaltung, auf die wir schon in unserer Vorschau hinweisen konnten (vgl. FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 14, S. 421). Ihr besonderer Vorzug ist die außergewöhnlich hohe Trennschärfe von  $1:5000$  bei  $300 \text{ kHz}$  Senderabstand im UKW-Bereich, die nicht durch eine Erhöhung der Kreiszahl im UKW-Teil, sondern auf elektronischem Wege erreicht wird. Dieses Schaltungsprinzip gestattet es ferner, einen Sender im gleichen Wellenkanal vollständig zu unterdrücken, wenn die Empfangsfeldstärke nur etwa  $30\%$  unter der des gewünschten Senders liegt. Es ist außerdem möglich, eine sehr wirksame Amplitudenbegrenzung zu erreichen und die Verzerrungen auf ein Minimum zu verringern.

### UKW-Rauschsperrung

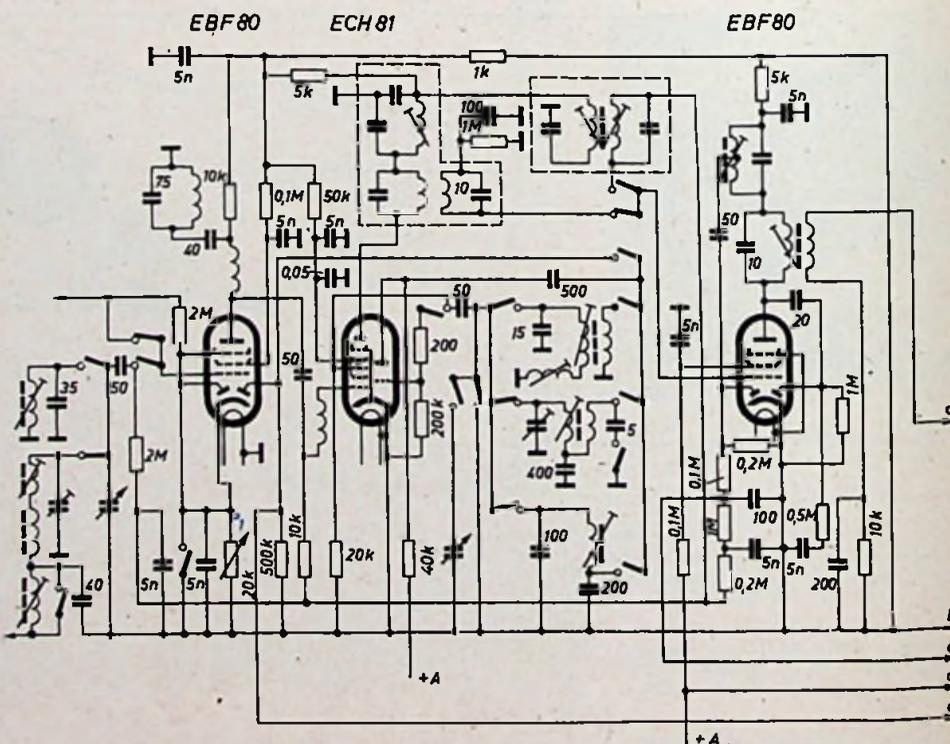
In Verbindung mit der Synchro-Detektor-Schaltung läßt sich auch eine wirksame UKW-Rauschsperrung verwirklichen, die das beim Abstimmen störende Rauschen völlig unterdrückt. Nach dem Einschalten ist der nicht abgestimmte Empfänger völlig still. Beim Abstimmen macht sich das Öffnen der Rauschsperrung und der Eintritt in das jeweilige Wellenband des Senders durch kurzes Anrauschen bemerkbar. Im Wellenband selbst ist die Rausch-

sperrung unwirksam. Die nun einsetzende Amplitudenbegrenzung sorgt bei den mit ausreichender Feldstärke einfallenden UKW-Sendern für eine fast absolute Unterdrückung des Rauschens und der überlagerten Störungen.

Die Synchro-Detektor-Schaltung läßt nur eine ganz bestimmte Welle durch und sperrt alle anderen Wellen einschließlich der reflektierten Wellen des gleichen Senders aus. Dadurch ist auch an jenen Orten, die unter Reflexionserscheinungen leiden, brauchbarer UKW-Empfang möglich.

### Wie arbeitet die Synchro-Detektor-Schaltung?

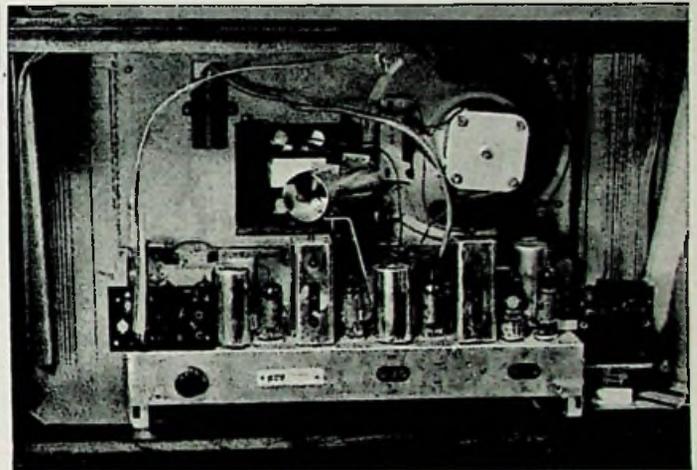
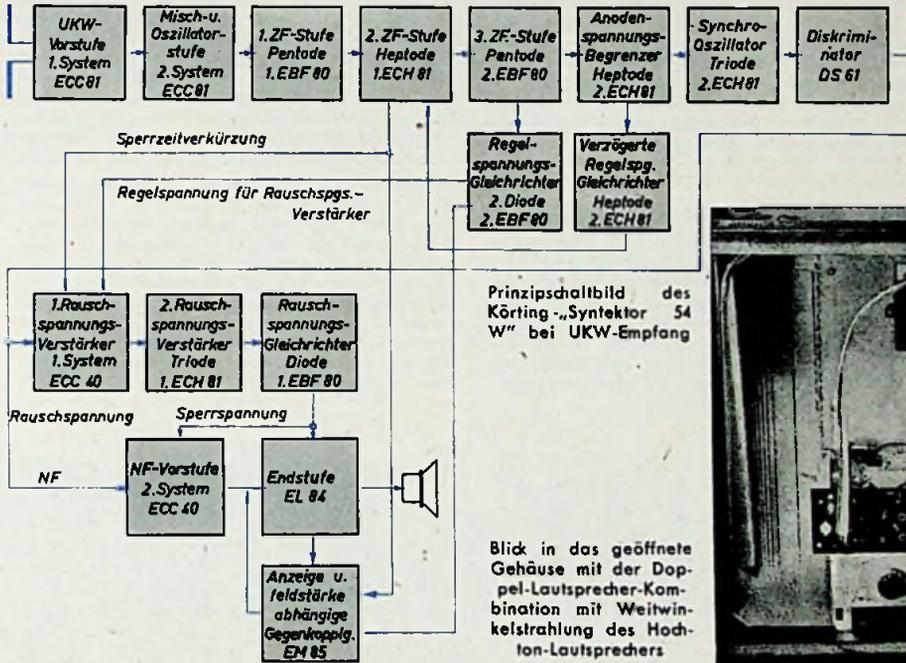
Die Eingangsfrequenz gelangt nach  $5 \dots 7$ -facher Verstärkung durch den ersten Triodenteil der ECC 81 zum Gitter des zweiten Triodensystems dieser Röhre, die als selbstschwingende Mischstufe arbeitet. Die entstehende Zwischenfrequenz wird über das erste ZF-Bandfilter an der Anode des zweiten Triodenteils der ECC 81 abgenommen und gelangt an den Eingang des dreistufigen ZF-Verstärkers. Die erste ZF-Stufe mit der EBF 80 als Breitbandverstärker ( $100 \text{ kHz} \dots 20 \text{ MHz}$ ) verstärkt die UKW-Zwischenfrequenz etwa  $3,5$ -fach. In der zweiten ZF-Stufe mit dem Heptodenteil der ersten ECH 81 ist die Verstärkung  $35$ -fach; in der dritten ZF-Stufe kommt eine weitere  $50$ -fache Verstärkung hinzu.



# der Rundfunkempfänger 1953/54

Die verstärkte Zwischenfrequenz (10,7 MHz) gelangt vom anodenseitigen Übertrager der zweiten EBF 80 an das Heptodengitter der zweiten ECH 81, die als Anodenspannungsbegrenzer geschaltet ist. Im Anodenkreis dieser Röhre steht dann eine ZF-Spannung von maximal etwa 2 V zur Verfügung, die man dem Gitter des Synchro-Oszillators mit dem Triodensystem der zweiten ECH 81 zuführt. Der Synchro-Oszillator ist der wichtigste Teil der ganzen Schaltung. Er schwingt in Meißner-Anordnung auf einer Frequenz von 2,14 MHz. Wie das Schaltbild zeigt, wird der Schwingkreis dieses Oszillators aus der Kapazität  $C_1$  und den

stärkten ZF-Spannung geschieht folgendermaßen: Das Gitter des Oszillators (Triodenteil der zweiten ECH 81) wird gleichzeitig mit der 10,7-MHz-ZF sowie der vierten und sechsten Oberwelle der im Synchro-Oszillator erzeugten konstanten Frequenz gesteuert. Bei der angewandten additiven Mischung treten im Anodenkreis des Synchro-Oszillators neben der Oszillatorfrequenz von 2,14 MHz auch noch die Differenzfrequenzen auf. Im Falle der Synchronisation weisen die Differenzströme je nach der Frequenzabweichung der Zwischenfrequenz vom Mittelwert 10,7 MHz gegenüber dem Oszillatorkreisstrom eine Phasenver-



zugehörigen parallelen Selbstinduktionen gebildet. Die im Gitterkreis des Oszillators liegende Rückkopplungsspule ist für die Zwischenfrequenz von 10,7 MHz durch die Kapazität  $C_2$  überbrückt. Auch der Stabilisatorkreis mit der Kapazität  $C_3$  und dem Dämpfungswiderstand  $R_1$  ist auf die Oszillatorfrequenz abgestimmt und annähernd kritisch mit dem Oszillatorkreis gekoppelt. Auf diese Weise wird die Resonanzkurve des Oszillatorkreises abgeflacht. Daher liegt die Synchronisierungsschwelle in dem interessierenden Frequenzbereich (2,14 MHz  $\pm$  30 kHz) so gleichmäßig niedrig wie möglich (etwa 0,2 V für  $\pm$  30 kHz). Die für die Synchro-Detektor-Schaltung typische Mitnahme der am Oszillator ankommenden ver-

schiebung auf. Dies ist gleichbedeutend mit einer Verstimmung des Kreises. Auf diese Weise wird die Synchronisierung aufrechterhalten. Der Synchro-Oszillator schwingt stets genau auf  $1/5$  der Zwischenfrequenz und macht daher auch die Frequenzmodulation mit  $1/5$  des ursprünglichen Frequenzhubes mit. Die Schwingungsamplitude des Oszillators von etwa 15 V bleibt durch die Amplitude der Zwischenfrequenz in ihrem Wert unbeeinflusst. Daraus ergibt sich der große Vorteil einer optimalen Amplitudenbegrenzung und entsprechend wirksamen Unterdrückung der Störwellen, die der aufgenommenen Senderwelle ursprünglich überlagert waren.

## Mitnahmebereich des Synchro-Oszillators

Der Mitnahmebereich des Synchro-Oszillators hängt von der Bemessung der elektrischen Werte des Oszillatorkreises ab und ist ferner durch das Verhältnis der Synchronisierungsamplitude (aufgenommenes Signal) und der Oszillatoramplitude gegeben. Da die Synchronisierungsamplitude vom Anodenspannungsbegrenzer (Heptodenteil der zweiten ECH 81) daran gehindert wird, den Maximalwert von 2 V zu überschreiten, und die Oszillatoramplitude festliegt, hat auch der maximale Mitnahmebereich einen bestimmten Umfang (etwa 350 kHz).

Dieser Wert wäre infolge der hohen HF- und ZF-Verstärkung ohne Berücksichtigung des Schrotrauschens der Röhren beim „Syntektor 54 W“ schon bei einer Eingangsspannung von  $1 \mu\text{V}$  fast erreicht. Durch das Schrotrauschen tritt eine scheinbare Verkleinerung des Mitnahmebereichs ein, weil das frequenzmodulierte Signal an den Flanken der Bandfilterkurve gegenüber dem Rauschen benachteiligt ist.

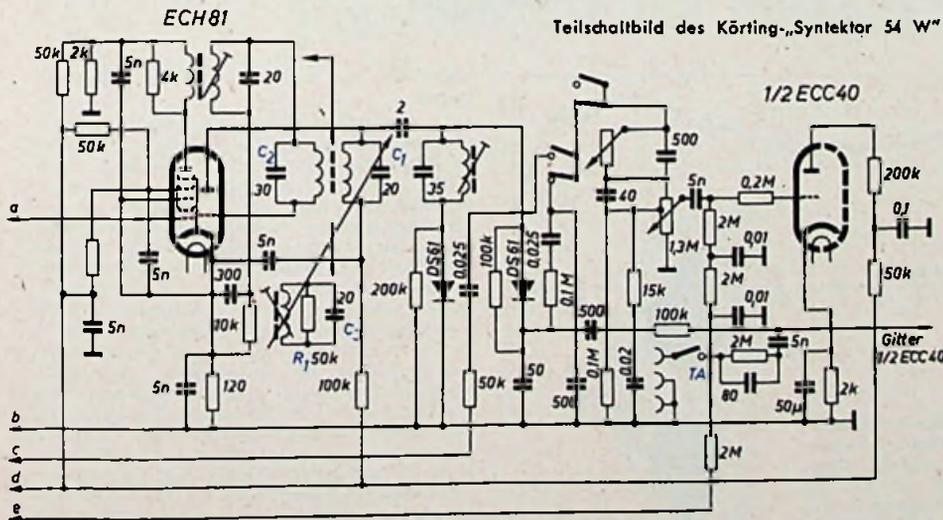
Die Synchro-Detektor-Schaltung gestattet ferner, zwei Sender auf gleicher Frequenz mit einem Störabstand von etwa 40 db noch zu trennen, wenn das Signal des aufzunehmenden Senders das Signal des unerwünschten Senders nur um etwa 30 ... 50 % übersteigt. Diese Möglichkeit ergibt sich aus der Tatsache, daß die Synchronisation stets durch das stärkere Signal erfolgt. Auch das Eigenrauschen des aufgenommenen Senders wird mit etwa 30 db unterdrückt, wenn die Spannung

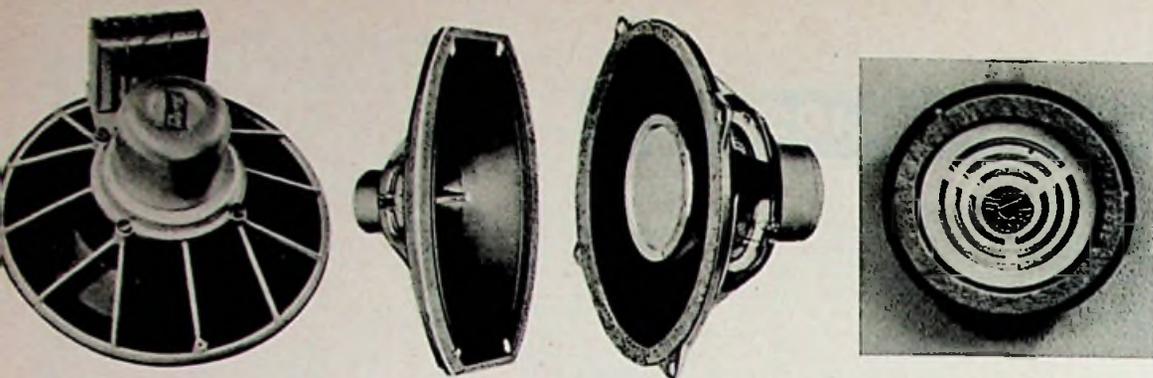
des Signals nur um etwa 30 ... 50 % höher liegt als die maximale Summenrauschspannung. Die Empfindlichkeit des Gerätes kann also schon in einem Bereich von 2 ...  $10 \mu\text{V}$  Eingangsspannung voll ausgenutzt werden, in dem andere Demodulatorschaltungen noch nicht völlig rauschfrei arbeiten. Die Demodulation erfolgt mit Hilfe zweier Dioden DS 61 in der bewährten Diskriminator-Schaltung.

## Arbeitsweise der Rauschsperrung

In diesem Zusammenhang ist noch die Wirkungsweise der automatischen UKW-Rauschsperrung interessant. Es wird die Tatsache ausgenutzt, daß die Rauschspannung beim Einfallen einer Empfangsfrequenz sehr stark absinkt. Die meist im Ultraschallbereich liegenden Rauschfrequenzen werden über einen Kondensator vom Diskriminator abgenommen und dem ersten Rauschspannungsverstärker (Triodenteil der ersten ECH 81) und von hier aus zum Rauschspannungsgleichrichter (erste Diode der ersten EBF 80). Die verstärkte Rauschspannung gelangt zum zweiten Rauschspannungsverstärker (Triodenteil der ersten ECH 81) und von hier aus zum Rauschspannungsgleichrichter (zweite Diode der ersten EBF 80). Die entstehende Gleichspannung (— 40 ... — 60 V) wird als Sperrspannung zur Rauschunterdrückung dem Gitter der NF-Vorröhre (zweite ECC 40-Triode) und der Endröhre zugeführt. Der Rauschspannungsgleichrichter arbeitet verzögert. Die Sperrtiefe kann mit Hilfe des Reglers  $P_1$  in der Katodenleitung der ersten EBF 80 eingestellt werden. Bei richtiger Einstellung öffnet sich die Sperrautomatik bei Empfangsfeldstärken von 0,5 ...  $1 \mu\text{V}$ .

Wie man sieht, bietet die Synchro-Detektor-Schaltung wesentliche Vorzüge, die vor allem der Bedienung zugute kommen, aber auch den einwandfreien Empfang weit entfernter UKW-Stationen gestatten. Es sei noch erwähnt, daß der „Syntektor 54 W“ noch über eine automatische Bandbreitenregelung verfügt.





Von links nach rechts: 6-W-Körting-Lautsprecher; „Goldener Multi-Oktav-Lautsprecher“ und „Goldener Multi-Oktav-Lautsprecher“ mit elektrostatischem Goldblatt-Diskantstrahler (beide Grundig); Neuer Peiker-Kristall-Lautsprecher

(Fortsetzung von Seite 608)

läßt sich vorzüglich in Schwerhörigergeräten verwenden. Der Frequenzgang ist der Wiedergabe mit magnetischen Kleinhörern angepaßt.

#### Tonabnehmersysteme

Über Tonabnehmerkapseln neuester Konstruktion wurde schon an anderer Stelle berichtet (vgl. FUNK-TECHNIK, Bd. 6 [1953], H. 16, S. 496). Viel beachtet wurde auf der Funkausstellung das Ronette-Tonabnehmersystem „TO 284“, das für Normal- und Langspielplatten geeignet ist und ein drehbares System mit getrennt arbeitenden Safiren verwendet. Diese Neukonstruktion macht das Auswechseln schadhafter Safire sehr einfach, ohne daß Spezialwerkzeuge erforderlich wären. Ferner ist dafür gesorgt, daß das Tonabnehmersystem bei Langspielplatten nicht aus den Schall-

#### Tonabnehmersystem „TO 284“

	OV	P
Abgegebene Spannung		
bei 1000 Hz und 3,16 cm/s	0,70 V	0,15 V
bei 1000 Hz und 1,12 cm/s	0,24 V	0,05 V
Anpassungswiderstand	500 k	120 k
Nadeldruck	7,5 g	5,0 g
horizontale Auslenkkraft für 0,1 mm	4,5 g	2,8 g
vertikale Auslenkkraft für 0,1 mm	1/19	1/18
eff. zu bewegende Masse bei 1000 Hz	19 mg	9 mg
Abmessungen einschl. Mon.-tagewinkel und Knopf	Länge 41 mm, Breite 19 mm, Höhe 19,7 mm	
Gewicht einschl. Montage-winkel und Knopf	10 g	

rillen herauspringen kann und Pfeifen infolge Eigenresonanz nicht auftritt. Die horizontale Auslenkkraft ist gering. Ferner wurden die zu bewegenden Massen sehr klein gehalten. Salzhalter und Kristall werden durch eine elastische Kunststoffkupplung verbunden. Die Daten des Tonab-

nehmersystems „TO 284“ gehen aus der Tabelle hervor.

Es werden die Ausführungen „OV“ und „P“ hergestellt. Typ „OV“ ist für Plattenspieler in Verbindung mit üblichen Rundfunkgeräten bestimmt. Der Frequenzgang bewirkt eine natürliche Entzerrung der Schallplattenschneidkurve, so daß Korrekturfilter nicht erforderlich sind. Die tiefen Frequenzen werden entsprechend angehoben. Für kommerzielle Zwecke und besonders hochwertige Übertragungen mit fast geschwindigkeitskonstanter Charakteristik ist Ausführung „P“ bestimmt. Allerdings sind Frequenz-Korrekturfilter erforderlich.

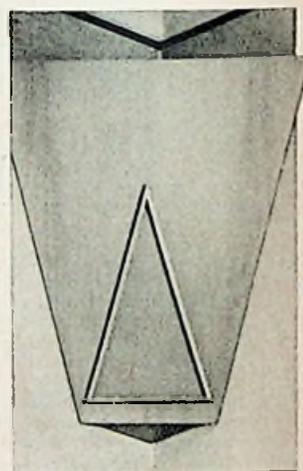
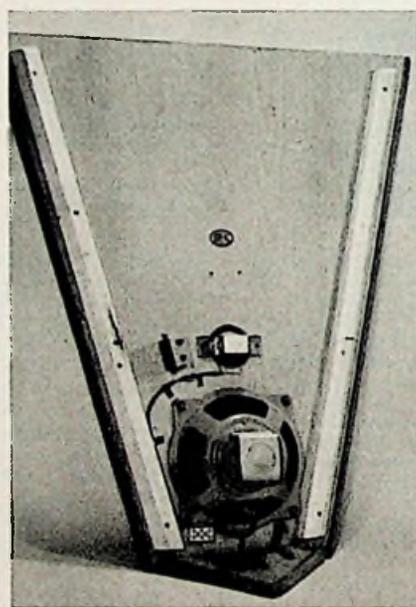
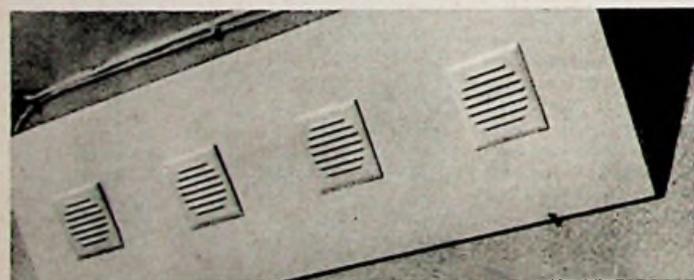
#### Verbesserte Lautsprecher und Strahlergruppen

Über Rundfunk-Lautsprecher für den Heimgebrauch und ähnliche Zwecke wurde in FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 17, S. 522 berichtet. Die dort behandelten Lautsprecher sind durch einige Neukonstruktionen ergänzt worden, die verschiedene Firmen auf der Funkausstellung vorstellten. Lorenz zeigte den verbesserten Ovallautsprecher „Celophon LP 1725/19/90 R“ mit einer neuartigen

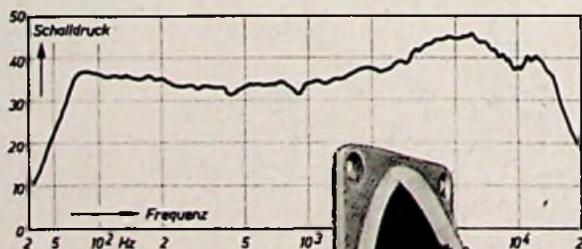
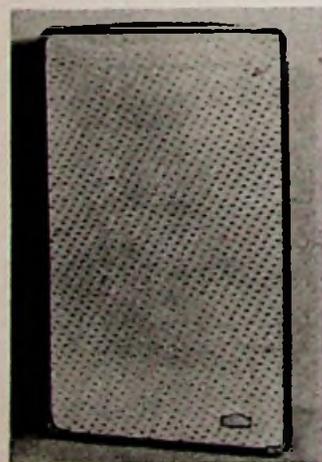
Nawi-Membrane. Die radialen Verstärkungsrippen geben der leichten Membrane auch bei großen Beanspruchungen die notwendige Stabilität und unterdrücken störende Eigenschwingungen. Weitere Vorzüge sind die ausgeglichene Frequenzkurve und die geringe Richtwirkung bei der Abstrahlung der hohen Frequenzen. Wie die Schalldruckfrequenzkurve zeigt, ist der Frequenzgang weitgehend ausgeglichen. Ferner fehlt der bei zahlreichen Lautsprechern zu beobachtende tiefe Einbruch im Frequenzbereich 500 ... 1000 Hz. Beachtenswert ist ferner das horizontale Richtdiagramm, das selbst bei 10 kHz noch sehr breit ist.

Neugestaltet hat Körting einen permanent-dynamischen Lautsprecher „DKL 210“ für 6 ... 8 W. Der Tragrahmen der Konusmembrane wurde so ausgebildet, daß ein völlig homogenes Nahschallfeld entsteht. Alle Unstetigkeiten in der Membrandämpfung sind dadurch vermieden worden. Ein unbehinderter Wechsel der Teilschwingungsänderungen ist ebenso gewährleistet. Das Auflösungsvermögen ist gut. Durch eine zonale Imprägnierung der Membrane konnten weitere Vorteile erreicht werden. Daten: 210 mm Ø, Alnico-Magnet,

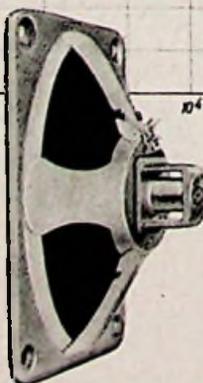
Unten: Lorenz-Kleinsysteme in Schallwand



Lorenz-„Celophon“-Schalldecke; links die Rückansicht



Links: Isophon-Lautstrahler „Cabinet“; rechts und oben: Lorenz-„Celophon“-Ovallautsprecher „LP 1725 R“ und Frequenzgang dieses „Celophon“-Lautsprechers



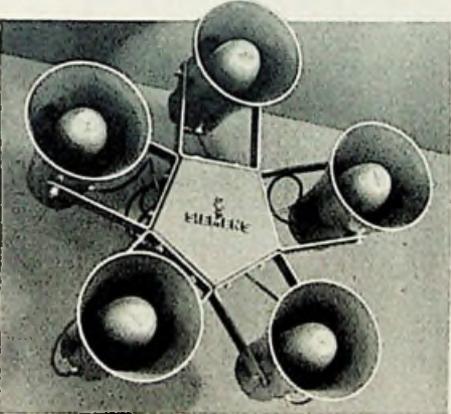
9300 Gauß, 70 ... 10 000 Hz, 1,315 kg (ohne Übertrager).

Auch Grundig verbesserte im eigenen elektroakustischen Labor die Lautsprecher. Im „Goldenen Multi-Oktav-Lautsprecher“ (4 Typen, 4 und 8 W, linearer Frequenzgang von 65 ... 9000, 60 ... 8000, 50 ... 9000 und 30 ... 9500 Hz) ist der Schwingspulenträger besonders leicht und weitgehend temperaturunempfindlich (bis 180°), so daß selbst eine Dauerbelastung mit 400 % der Nennleistung kaum Schaden anrichten kann. Baßresonanzen werden weitgehend unterdrückt. Die ovale Membrane nähert sich einer Rechteckform; sie ist an vier Stellen unterbrochen, um gut ausschwingen zu können. Die Formstabilität wurde durch einen Leichtmetallsteg im Konus verbessert. Ein Rundlautsprecher der gleichen Serie bekam zusätzlich einen „Goldblatt-Diskantstrahler“ auf den Magneten aufgesetzt. Durch den Preßstoffkörper dieses Hochtonsystems gelingt auch eine bessere Verteilung der Abstrahlung. Als Frequenzumfang des Diskantstrahlers werden 5000 ... 35 000 (!) Hz angegeben.

Lorenz zeigte auf der Funkausstellung einen mit einem quadratischen Abdeckrahmen versehenes permanent-dynamisches Kleinsystem mit einer maximalen Belastbarkeit von etwa 1 W. Die Abmessungen sind so günstig, daß man das System in eine genormte Unterputzdose setzen kann. Diese praktische Lösung ist vor allem für Personenrufanlagen und ähnliche Zwecke von Bedeutung, bei denen es auf eine leichte, unauffällige Montage und hohe Sprachverständlichkeit ankommt. Die Abb. zeigt vier Kleinsysteme auf einer Schallwand.

Das bekannte Elbau-Lautsprecher-Programm enthält verschiedene Neukonstruktionen, wie z. B. das 1,5-W-Chassis „P 7/10“ (Membranenkorbdurchmesser 65 mm, Eigenresonanz 200 Hz), das 3-W-Chassis „P 138“ (Membranenkorbdurchmesser 130 mm, Eigenresonanz 120 Hz) sowie weitere permanentdynamische Systeme für 5, 6, 10, 20 und 35 W.

Interessant ist, daß neben dem elektrostatischen Hochtonlautsprecher, der z. B. auch in Form des Körling-„Formant“ und eines Isophon-Lautsprechers jetzt auf dem Einzelteilmarkt zur Verfügung steht, das piezoelektrische Hochtonsystem wegen des einfachen Anschlusses wieder an Bedeutung zu gewinnen scheint. So wurde von der Firma H. Pelker der Kristall-Hochtonlautsprecher „PHL“ (in einem flachen, geschmackvollen Kunststoffgehäuse) entwickelt; er strahlt den Frequenzbereich 7000 ... 15 000 Hz ab. Das neue Hochtonsystem gestattet eine klirrfreie Wiedergabe in Verbindung mit einer Tieftonkombination bis zu 10 W Leistung. Übrigens beweist z. B. das Fertigungsprogramm der Werkstätten für Elektroakustik, Ing. W. Behringer, daß man Kristallsysteme auch für den Normaltonbereich (200 ... 12 000 Hz) und für den Tieftonbereich (100 ... 10 000 Hz) herstellen kann; die Leistungsstufen 0,1 W,  $\frac{1}{2}$  W,  $\frac{1}{3}$  W und 1 W stehen zur Verfügung. Die besondere Eignung des Kristalllautsprechers als Kissenlautsprecher ist schon längere



Zeit bekannt. Die genannte Firma entwickelte zwei verschiedene Kissenlautsprecher, Kristallofon „KL 52/2“ und „KL 53/2“, die für einen begrenzten Frequenzbereich bestimmt sind (100 ... 10 000 Hz bzw. 250 ... 15 000 Hz) und nur einen geringen Spannungsbereich benötigen. Diese Welas-Kissenlautsprecher entsprechen auch den hygienischen Anforderungen. Die Tonstrahler sind wasserdicht in einem elfenbeinartigen Gehäuse eingepreßt. Das Gehäuse ist allseitig geschlossen, abwischbar und desinfizierbar.

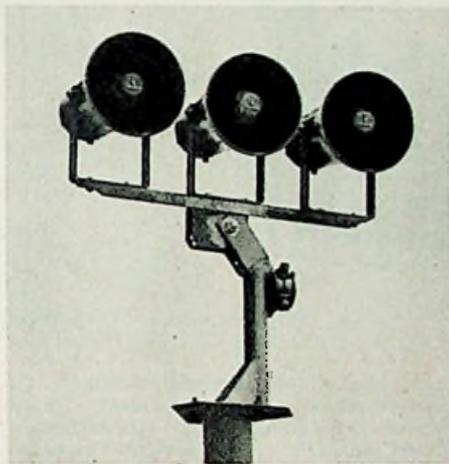
Lautstrahler setzen sich immer mehr durch und führen sich allmählich beim Rundfunkhörer ein. Sehr vielseitig läßt sich z. B. der Isophon-Lautstrahler „Cabinet“ verwenden, der zweckmäßige Kombinationen von Lautsprechersystemen auf kleinem Raum enthält. Vor allem für den musikalisch anspruchsvollen Hörer ist die neue „Celophon-Schallecke“ von Lorenz bestimmt, die auf einer dreieckförmigen Schallwand ein Hochton- und ein „Celophon“-Konzertsystem von 215 mm Durchmesser enthält. Die Schallwand wirkt zusammen mit den Raumwänden als baüverstärkende Umwegleitung.

Für Lautsprecher-Großanlagen konnten verschiedene Firmen das bekannte Programm an Schallstrahlern erweitern. Siemens stellt als Neuerung die Eladyn-Schallsäule in wetterfester Ausführung für das Freigelände vor. Die Schallöffnungen sind beiderseits mit engmaschiger Drahtgaze und mit einem aluminiumfarbenen Streckmetall-Gitter verkleidet. Die Schallsäule kann umschaltbar für 25 und 40 W mit Nierencharakteristik oder mit

Achtercharakteristik sowie für die Leistungsstufen 12 und 24 W mit gleichen Richtkennlinien geliefert werden. Die Säule wird auf einen Rohrmast gesteckt, kann jedoch auch aufgehängt werden, wenn sie als Schalllampe dienen soll.

Unter den verschiedenen Elbau-Schallstrahlern ist der Auto-Schallstrahler besonders bemerkenswert, denn er eignet sich zur bequemen Montage auf dem Kraftwagendach und hat zweiseitige Richtwirkung.

Im Rahmen des Eladyn-Lautsprecherprogramms von Siemens ist noch als Neuerung die Gruppe der Schallwerfer zu erwähnen, die aus Eladyn-Hochleistungs-Trichterlautsprechern zusammengesetzt werden. Schallwerfer lassen sich zu Schallzeilen und Schallrosetten verschiedener Leistungen und Richtcharakteristiken kombinieren. Drei Trichterlautsprecher stellen eine 36-W-Einheit dar, während die Fünffachgruppe eine Gesamtleistung von 60 W hat. Die gruppenförmige Anordnung der Exponentialsysteme gibt große Reichweiten und gestattet bei entsprechender Leistung eine ausgezeichnete Sprachverständlichkeit auch bei schwierigen Witterungs- und Windverhältnissen. Das Schallbündel kann gegebenenfalls um 11° oder 22° aus der Horizontalen nach unten geneigt, ebenso aber auch um 90° nach oben geschwenkt werden. Nach der Aufstellung des



Siemens-Schallwerfer

Siemens-Schallwerfer (Fünffach-Gruppe)

Siemens-Schallwerfer

Schallwerfers ist eine genaue Ausrichtung des Schallbündels auf bestimmte Punkte möglich, da man den Schallwerfer auf dem Mast von 30° zu 30° um 360° drehen kann.

Verschiedene neue Hochleistungs-Trichter-Lautsprecher mit Druckkammersystem zeigte der Ultraton-Lautsprecherbau Hermann Sleg. Für Kommando-zwecke stehen Systeme für 8 W und 12 W zur Verfügung, während für gewöhnliche Sprachübertragungen zwischen drei Lautsprechern von 18, 25 und 30 W gewählt werden kann. Für Bahnsteige, Hallen, Korridore usw. leistet u. a. der Ultraton-Hochleistungs-Doppeltrichter-Lautsprecher (drei Größen: 8, 12 und 18 W) vorzügliche Dienste. Membrane und Magnetsystem des einfachen Trichterlautsprechers sind so ausgenutzt, daß die nach rückwärts abgestrahlte Schwingung in einen entgegengesetzten Trichter abgeleitet wird. Das Ultraton-Programm ergänzen Ampellautsprecher, Panzerlautsprecher und Anpassungsübertrager.

#### Zubehör

Für elektroakustische Anlagen zeigte die Funkausstellung ein interessantes Angebot an Zubehör. Auf diese Neuerungen kommen wir in unserem Einzelteilebericht später noch ausführlich zurück.

## Von Sendern und Frequenzen

### Richtfest beim Sender Reutlingen

Das Richtfest für das neue Sendergebäude des MW-Senders Reutlingen, der auf einer Frequenz von 1385 kHz (195-m) arbeitet, konnte Anfang September gefeiert werden. Der neue Zweckbau ersetzt die frühere provisorische Baracke und enthält Räume für die Sendereinheiten, für die Gleichrichter und Transformatoren. Die technische Anlage wird von einem zentralen Schaltraum aus betrieben und überwacht. Im Erdgeschoß befinden sich gleichzeitig die notwendigen Büros und Nebenräume. Im Untergeschoß sind die Ventilatoren zur Belüftung der Sendereinheiten untergebracht. Die Sendeanlage versorgt den nördlichen Teil von Süd-Württemberg.

### Fernsehsender Wendelstein

Nach umfangreichen Messungen des Rundfunktechnischen Instituts ist mit den Bauarbeiten des höchstgelegenen Fernsehsenders auf dem etwa 1800 m hohen Wendelstein begonnen worden. An der Südseite des Gipfelmassivs wird ein zweiseitiges Gebäude errichtet, dessen Hauptfront über 30 m lang ist. Es handelt sich um einen Rundbau, der tief in den Felsen des Gipfelmassivs geschoben wird. Das Sendergebäude enthält ferner Wohnungen für das technische Personal. Die Sendeantenne soll auf dem Berggipfel erstellt werden. Der Bau eines Felstunnels ist geplant, der den Gipfelbahnhof des Wendelsteins mit dem Senderhaus verbindet. Der Fernsehsender Wendelstein wird über eine Dezi-Anlage sein Programm vom künftigen Fernsehstudio in München-Freimann erhalten. Mit der Inbetriebnahme des ersten bayerischen Fernsehsenders rechnet man im Herbst 1954. Da die Sendefrequenz dieser Fernsehstation im Band I liegen wird, hofft man, etwa 30% der bayerischen Bevölkerung mit Fernsehsendungen versorgen zu können.

### Londoner CCIR-Tagung

Das CCIR (Comité Consultatif International pour Radiophonie) hielt während des Monats September in London seine alle zwei Jahre stattfindende Plenarsitzung ab. An der Tagung nahmen u. a. der Intendant des Hessischen Rundfunks, Herr Eberhard Beckmann, sowie Herr Dr. Hans Schiessler (RTL) und Herr Prof. Dr. Werner Nestel teil.

Eine der Hauptaufgaben der Tagung bildete die Festlegung der technischen Daten bei Rundfunk- und Fernsehverbindungen sowie die Vereinbarung eines internationalen Standards für Magnetton- und Schallplattenaufnahmen bei den Rundfunkanstalten.

### Europäische Fernsehexperten beraten in London

Techniker und Programmleute aus Frankreich, Belgien, Holland, Italien, der Schweiz, Deutschland und England befaßten sich auf einer Tagung in London unter dem Vorsitz von Herrn Cecil McGivern (BBC) erneut mit der Errichtung einer europäischen Fernsehbrücke und der Frage eines europäischen Fernseh-Programmaustausches. Vom NWDR nahmen der Technische Direktor, Herr Dr. Werner Nestel, und der Programmchef des NWDR-Fernsehens Herr Heinz von Plato teil. Es wurde der NWDR-Vorschlag, ab 31. Januar 1954 eine Gemeinschaftssendung „Europa-Magazin“ einzuführen, einstimmig angenommen. Diese Gemeinschaftssendung soll aus Filmbeiträgen aller am europäischen Gemeinschaftsprogramm beteiligten Ländern bestehen und zur gleichen Zeit von allen europäischen Stationen ausgestrahlt werden.

Ferner kamen die Delegierten der sieben Länder überein, etwa im Juni 1954 eine große „Europäische Fernseh-Woche“ zu veranstalten. Man hofft, daß bis zu diesem Zeitpunkt auch die Schweiz und voraussichtlich noch Italien an das Fernseh-Netz angeschlossen sein werden. Die Absicht, eine europäische Fernsehbrücke, wie sie zur Übertragung der englischen Krönung bestand, im Dezember 1953 noch einmal aufzubauen, läßt sich nicht verwirklichen, so daß ein geplanter europäischer Fernsehprogramm-Austausch zu Weihnachten 1953 nicht realisiert werden kann. Ende Oktober wird bereits verabredungsgemäß in Paris eine Konferenz stattfinden, die sich mit der organisatorischen Vorbereitung des Programms der „Europäischen Fernsehwoche“ befassen soll.

# UKW-Eichpunktse- nder für das 2-m-Amateurband

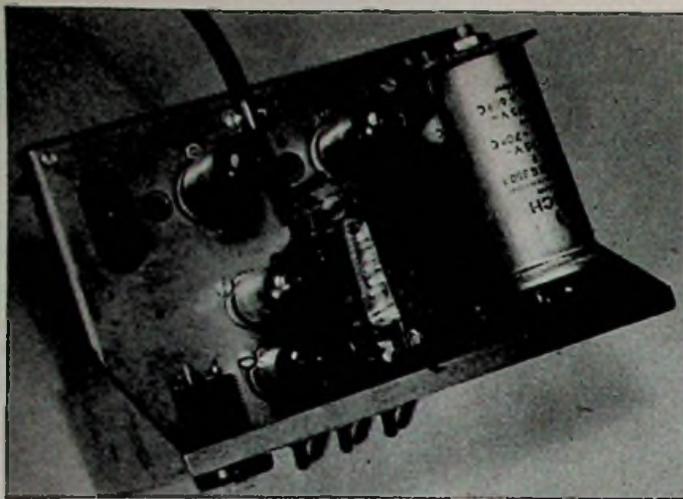
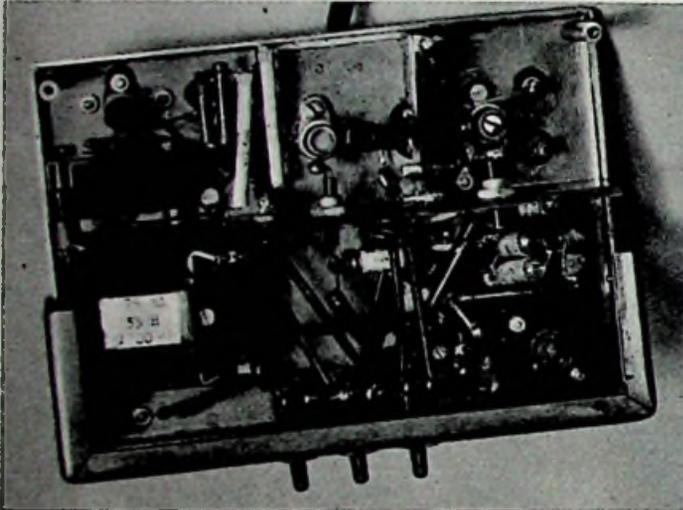


Abb. 1. Chassisansicht des Eichpunktse-  
nders



G. HOYER  
DL 7 FS

Abb. 2. Blick in die Verdrahtung

Das hier beschriebene Gerät (ein quarzgesteuerter Sender, der ein Frequenzspektrum erzeugt) ist als Prüf- und Hilfsmittel für den Kurzwellen-Amateur gedacht. Die Einzelträger haben einen Abstand von 1 MHz bei einer Frequenzgenauigkeit von  $\pm 0,5 \cdot 10^{-3}$ . Eine Schwingkreisordnung hebt das den KW-Amateur interessierende Frequenzband heraus, so daß der Sender für das 2-m-Band die Eichpunkte 144, 145 und 146 MHz bei einer absoluten Genauigkeit von  $\pm 725$  Hz liefert. Wahlweise kann das Gerät ein weiteres Frequenz-Spektrum abgeben, dessen Einzelträger einen Abstand von 100 kHz aufweisen. Durch eine Synchronisier-Schaltung haben diese Träger die gleiche Genauigkeit.

Bei geeigneter Dimensionierung der Resonanzkreise kann das Gerät auch für andere Frequenzbänder (bedarfsweise auch umschaltbar) eingerichtet werden, z. B. für das UKW-Rundfunkband, Fernsehband usw. Auch hier liefert es die 1-MHz- und 100-kHz-Eichmarken. Der kleine Sender ist sehr robust gebaut, arbeitet seit vielen Monaten unbedingt zuverlässig und ist mit seinem denkbar geringen Material- und Röhrenaufwand zum Nachbau besonders geeignet.

Das frequenzbestimmende Organ dieses Prüfsenders ist ein Quarz mit der Frequenz  $1000 \text{ kHz} \pm 0,5 \cdot 10^{-3}$ , wie er im ZF-Teil des alten Empfängers „E 52, Köln“ (Telefunken) verwendet wurde. Da es sich um einen Filterquarz handelt, muß der Quarz in seiner Serienresonanz erregt werden. Nur in diesem Falle erzeugt er eine Frequenz von der oben erwähnten Genauigkeit.

Den Schwingkreis mit  $L_1$  und den beiden Keramik-Kondensatoren  $C_1$  und  $C_2$  kann man mit Hilfe eines HF-Eisenkerns auf eine Frequenz von 1 MHz abstimmen. Abb. 4 zeigt, wie dieser Kreis — vorerst ohne Quarz  $Q_1$  und ohne Trimmer  $C_3$  — an Steuer- und Schirmgitter der EF 80 (Rö 1) angeschlossen ist. In der Colpitts-Oszillatorschaltung wird das Schirmgitter von Rö 1 wie die Anode einer Triode verwendet. Dieser Oszillator würde jede Frequenz erzeugen, die man (durch Verdrehen des Eisenkerns) mit  $L_1$  einstellen kann. Selbst wenn der Quarz  $Q_1$  in die Schaltung aufgenommen wird, wie in Abb. 5 angedeutet, ändert sich an dieser Tatsache im wesentlichen nichts. Die Quarzscheibe mit ihrer Halterung bildet nämlich einen Kondensator von etwa  $8 \dots 12 \text{ pF}$ . Diese Kapazität in Serie mit  $C_4$  ist der Rückkopplungsweg. Eine absolute Frequenzbestimmung durch den Quarz erfolgt hierbei nicht, sondern läßt sich erst dann erreichen, wenn der schädliche Einfluß der Kapazität des Quarzhalters unwirksam gemacht wird. Diesem Zweck dient der Lufttrimmer  $C_3$ , mit dem die unerwünschte HF kompensiert werden kann, die über die Halterkapazität an das Gitter der Rö 1 gelangt (Abb. 6). Das Verfahren arbeitet folgen-

$L_1$  Kreuzwickel-Spule, HF-Litze  $10 \times 0,05$  auf Stiefelkörper  $8 \text{ mm } \Phi$ ;  $L$  mit Eisenkern in Mittelstellung etwa  $150 \mu\text{H}$

$L_2$  5 Wdg. Cu  $1,5 \text{ } \Phi$  versilbert, auf Keramik-Stiefelkörper  $8 \text{ mm } \Phi$ ; Steigung  $3 \text{ mm}$ ;  $L$  ohne Abgleichkern etwa  $0,17 \mu\text{H}$ . Dazu 1 versilberter Messing-Gewindekern zum Abgleich. Anzapfung für  $C_6$  liegt bei  $2/4$  Wdg. von  $C_5$  aus gesehen

$L_3$  7 Wdg. Cu  $1,5 \text{ } \Phi$  versilbert, auf Keramik-Stiefelkörper  $8 \text{ mm } \Phi$ ; Steigung  $2,5 \text{ mm}$ .  $L$  ohne Abgleichkern etwa  $0,25 \mu\text{H}$ . Dazu 1 versilberter Messing-Gewindekern zum Abgleich

$L_4$  1,5 Wdg. CuLSS  $0,5 \text{ } \Phi$ ; in die Windungs-Zwischenräume der Spule  $L_3$  gewickelt, die  $C_9$  zugewandt sind

$L_5$  Geschlossene Eisenkernspule; Topf außen rd.  $20 \text{ mm } \Phi$ . Windung aus CuLSS  $0,2 \text{ } \Phi$ , in der Mitte angezapft. Dazu Eisenkern mit Feingewinde zum Abgleich.  $L$  mit Eisenkern in Mittelstellung rd.  $1,5 \text{ mH}$

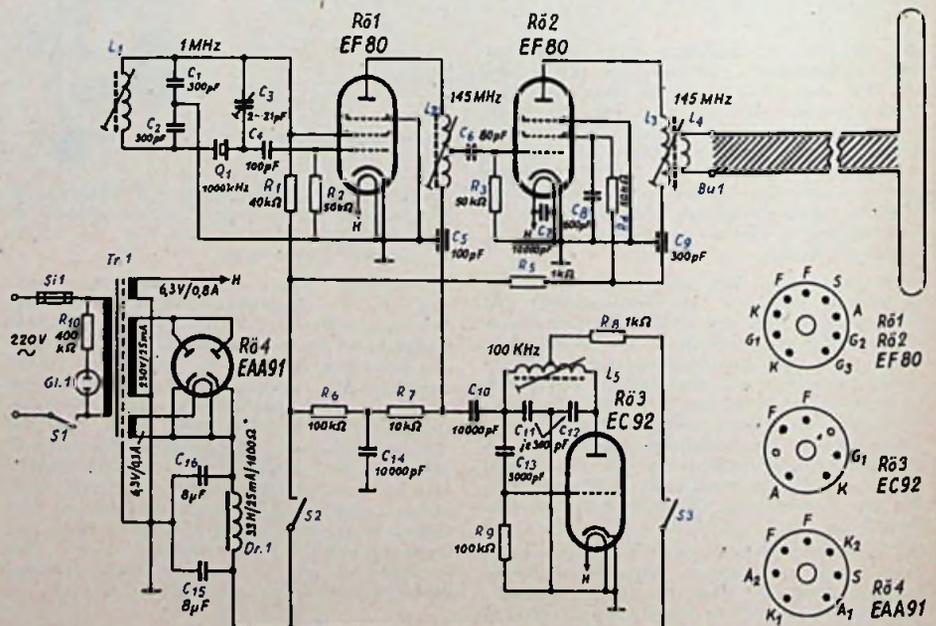


Abb. 3. Schaltung des UKW-Eichpunktse-  
nders für das 2-m-Amateurband; links die Spulendaten

dermaßen: Angenommen, der Schwingkreis  $L_1/C_1/C_2$  sei etwas gegen die Quarzfrequenz verstimmt. Die beiden gleich großen Kondensatoren  $C_1$  und  $C_2$  symmetrieren die HF-Spannung des Schwingkreises gegen Masse (Abb. 7). Sie sorgen also dafür, daß am Punkt  $a$  des Kreises eine Spannung gegen Masse herrscht, die genau so groß ist wie am Punkt  $b$  gegen Masse. Allerdings hat die Spannung an  $a$  gerade die entgegengesetzte Phase wie an  $b$ . Diese an Punkt  $b$  stehende HF-Spannung gelangt über die Kapazität der Quarzhalterung an den Punkt  $c$ .

Wenn der Trimmer  $C_3$  die gleiche Kapazität bekommt wie die Quarzhalterung, führt er eine gleich große Spannung vom Punkt  $a$  des Kreises ebenfalls an Punkt  $c$ , allerdings mit entgegengesetzter Phase. Das hat zur Folge, daß die über den Quarzhalter kommende Spannung aufgehoben wird. Das Steuergitter der Oszillatorröhre, das über  $C_4$  an Punkt  $c$  angekoppelt ist, ist dadurch frei von HF, so daß keine Schwingungen angefacht werden können.

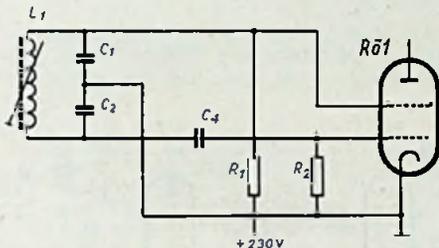


Abb. 4. Anschlussschema des Schwingkreises

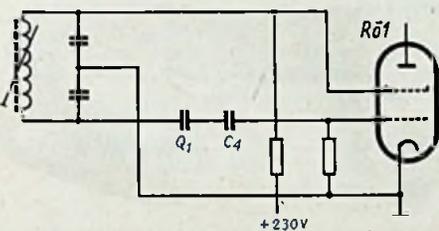


Abb. 5. Schaltung nach Abb. 4 mit Quarzkapazität

Erst wenn der Eisenkern in  $L_1$  langsam durchgedreht wird, gibt es an einer Stelle einen plötzlichen Einsatz von Schwingungen, die beim Weiterdrehen des Kerns wieder abreißen. Dieser Schwingeneinsatz kommt nur zustande, wenn die Frequenz des Schwingkreises genau mit der Serienresonanz des Quarzes übereinstimmt. Der Quarz stellt dann einen Widerstand von wenigen Ohm dar, der praktisch die halbe am Schwingkreis zwischen Punkt  $b$  und Masse stehende HF-Spannung direkt an das Steuergitter der Oszillatorröhre leitet. Die relativ kleine gegenphasige Spannung, die über  $C_3$  ebenfalls an das Gitter der Röhre gelangt, spielt in diesem Falle keine Rolle mehr.

In dieser Anordnung wirkt das Schirmgitter von Rö1 wie die Anode einer Triode. Die Betriebsspannung wird über  $R_1$  in Parallelspeisung zugeführt.  $R_2$  stellt die Gitterableitung dar. Wenn  $L_1$  — wie oben erwähnt — auf die Serienresonanz des Quarzes abgestimmt ist, ergibt sich an  $R_2$  (Abb. 1) eine Schwingspannung von etwa  $-6$  V. Der Neutro-Trimmer  $C_3$  wird vor dem Einbau so eingestellt, daß er eine ebenso große Kapazität hat wie der Quarzhalter (statisch gemessen). Diese Abgleichmethode des Neutro-Trimmers ist zwar ungenau aber völlig ausreichend. Das Oszillatorsystem schwingt sehr kräftig und oberwellenreich, da infolge der beiden gleich großen Symmetrierkondensatoren  $C_1$  und  $C_2$  ein sehr

großer Rückkopplungsfaktor erreicht wird. Der Aussteuerbereich der Pentode wird durch  $R_6$  und  $R_7$  stark eingeschränkt; dies kommt der angestrebten Oberwellenbildung entgegen.  $L_2$  bildet mit Hilfe der Ausgangskapazität von Rö1 einen Schwingkreis, der mit einem Silberkern im keramischen Spulenkörper auf 145 MHz abgestimmt werden kann. Durch eine Anzapfung ist die Gitterstrecke von Rö2 über  $C_8$  an den Schwingkreis angepaßt, so daß sich die größte Spannungsausbeute ergibt. Rö2 verstärkt also ein HF-Spektrum, das als Mittelfrequenz die Bandmitte des 2-m-Amateurbandes, 145 MHz, enthält. Daneben sind im Abstand von 1 MHz alle weiteren Frequenzen vorhanden. Ihre Amplitude ist von der Dämpfung des Anodenkreises der Rö1 abhängig. Die Koppelspule  $L_4$  transformiert die Kreisimpedanz auf 300 Ohm für ein Antennenkabel.  $L_4$  ist mit einem Buchsenpaar verbunden, in das die symmetrische Antennenzuleitung eingesteckt werden kann.

Die HF-Amplitude, die an das Steuergitter der Rö2 gelangt, ist naturgemäß sehr klein (145te Oberwelle). Deswegen kann man auf eine zusätzliche Gittervorspannung für Rö2 verzichten, da eine Übersteuerung dieser Röhre nicht zu befürchten ist. Es ergibt sich also am Gitter nur die normale Anlaufspannung von etwa  $-1,5$  V. Der Schirmgitterwiderstand  $R_4$  bewirkt die Einstellung normaler Betriebsströme.

Rö3 erzeugt ein zusätzliches 100-kHz-Spektrum. Die beiden gleich großen Schwingkreis-Kondensatoren  $C_{11}$  und  $C_{12}$  der Colpitts-Schaltung lassen auch diesen Oszillator mit kräftigen Oberwellen schwingen. Damit keine unnötige Bedämpfung des Kreises durch den niederohmigen Speisewiderstand  $R_8$  eintritt, wird die Anodenspannung etwa im HF-Nullpunkt (Mittel-Anzapfung von  $L_3$ ) zugeführt.

Der Koppelkondensator  $C_{10}$  leitet etwa die halbe am Schwingkreis entstehende HF-Spannung an den Arbeitswiderstand  $R_7$ . Dadurch erreicht man eine Anodenmodulation von Rö1 mit einer Frequenz von 100 kHz (und deren Oberwellen). Da Rö1 infolge ihres beschränkten Aussteuerbereichs anodenseitig leicht zu übermodulieren ist, erscheinen alle Oberwellen der 100-kHz-Modulationsfrequenz mit ausgezeichneter Amplitude. Man erhält damit eine Serie von Trägerfrequenzen, die im 2-m-Band 21 Eichpunkte 144,0; 144,1; 144,2 ... 145,9; 146,0 MHz darstellen.

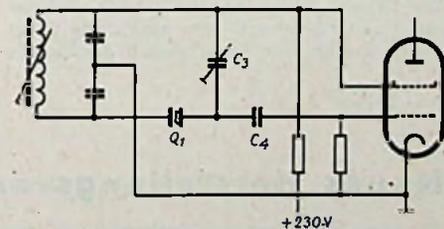


Abb. 6. Anschaltung des Schwingkreises mit Quarz und Trimmer an die erste EF 80

Die 100-kHz-Punkte werden auf folgende Weise quarzkontrolliert: Im Anodenstrom der Rö1 ist natürlich die quarzgesteuerte Grundfrequenz von 1 MHz recht kräftig enthalten. Da  $C_3$  nur eine kleine Kapazität hat, steht am Widerstand  $R_7$  eine ziemlich hohe Wechsellspannung mit der Frequenz 1 MHz. Diese gelangt über  $C_{10}$  als Synchronisierspannung an den 100-kHz-Schwingkreis von Rö3. Jeder zehnte Wellenzug der 1-MHz-Frequenz, der mit der richtigen Phase an den 100-kHz-Schwingkreis gerät, erteilt dem Schwing-

kreis einen Impuls. Man muß nur mit Hilfe des Eisenkerns in  $L_3$  dafür sorgen, daß die von Rö3 erzeugte Frequenz in den Mitnahmebereich der Synchronisierungsimpulse kommt. Das läßt sich sehr einfach kontrollieren, indem man z. B. einen UKW-Empfänger auf den 145-MHz-Träger des 1-MHz-Spektrums einstellt. Zunächst hört man einen Interferenzpfeifton, wenn der 100-kHz-Generator frei schwingt, also vom Quarzoszillator nicht

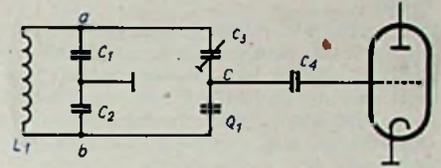


Abb. 7. HF-Spannung an den Punkten  $a$ ,  $b$  und  $c$

synchronisiert ist. Nun verdreht man den Eisenkern in  $L_3$ , so daß die Höhe dieses Tones abnimmt, bis plötzlich dieser Ton auf Null abfällt. Beim langsamen Weiterdrehen des Kerns bleibt die Interferenz Null, bis plötzlich wieder ein Pfeifton hörbar wird, der sich langsam erhöht. Dieses Abreißen und Einsetzen des Pfeiftons zeigt den Bereich an, innerhalb dessen der 100-kHz-Generator vom Quarzoszillator synchronisiert wird. Man stellt den Eisenkern auf etwa die Mitte dieses Bereiches ein. Anschließend ist noch eine Kontrolle erforderlich, ob auch wirklich jeder zehnte Wellenzug zum Synchronisieren herangezogen wird und nicht etwa jeder neunte oder elfte: Es müssen zwischen 144 und 145 MHz neun weitere Träger zu hören sein, ebenso zwischen 145 und 146 MHz. Ist dies nicht der Fall, dann muß die Frequenz des 100-kHz-Generators so verändert werden, bis diese Forderung erfüllt ist.

Eine EAA 91 mit parallel geschalteten Anoden arbeitet in diesem Gerät als Einweg-Netz-Gleichrichter und liefert die Betriebsströme. Schalter  $S_1$  legt Netzspannung an den Transformator  $Tr_1$ . Dadurch werden alle Röhren vorgeheizt, so daß bei Bedarf die 1-MHz-Eichpunkte (Schalter  $S_2$ ) oder die 100-kHz-Eichpunkte (Schalter  $S_2$  und  $S_3$ ) sofort zur Verfügung stehen.

Das kleine Prüfgerät steht in der KW-Amateuranlage des Verfassers neben dem UKW-Empfänger für das 2-m-Band. Ein 300-Ohm-Bandkabel führt zu einem Schleifendipol, der in rd. 2 m Höhe über dem Dach und genau nördlich etwa 10 m vor einer ferndrehbaren Dipolzeile (FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 7) angebracht ist, die am 2-m-Empfänger (bzw. Sender) angeschlossen ist. Während des Empfangsbetriebes kann man durch Schalter  $S_2$  bzw.  $S_2$  und  $S_3$  sofort die Eichung des UKW-Empfängers kontrollieren. Außerdem ist an der Signalstärke der Eichpunkte bequem die Stellung der Dipolzeile zum Schleifendipol des Prüfsenders zu erkennen. Ferner lassen sich jederzeit das Antennen-Diagramm und die Empfindlichkeit des 2-m-Empfängers nachprüfen.

Der Vollständigkeit halber wäre noch zu bemerken, daß der Prüfsender ohne weiteres für alle anderen Frequenzbänder einzurichten ist, auf denen er seine 1-MHz- und 100-kHz-Eichpunkte ausstrahlt. Es sind lediglich die Schwingkreise, die durch  $L_2$  und  $L_3$  und deren Kapazität gebildet werden, entsprechend zu bemessen. Dadurch kann das Gerät zwischen etwa 2 MHz und 200 MHz verwendet werden.

# Symmetrierung des ZF-Verstärkers ohne Oszillograf

Das beschriebene kleine Gerät erlaubt eine absolut symmetrische Abstimmung der ZF-Kreise; es ist besonders zuverlässig, weil man das Meßergebnis sehen kann.

### Prinzip

Das Verfahren vergleicht auf dem Leuchtschirm einer Abstimmanzeigeröhre zwei in schneller Folge sich austauschende Meßergebnisse der gleichgerichteten Spannung am Diodenwiderstand. Die beiden Messungen unterscheiden sich absichtlich durch die zwei nach oben bzw. unten gleich weit von der ZF (z. B. 450 kHz; also  $ZF_1 = 450 + f$ ;  $ZF_2 = 450 - f$ ) entfernte Frequenzen, die am Gitter der Mischröhre liegen und bei Unsymmetrie der Bandfilter ungleiche Spannungen

Anode von R6 2 greift eine vom Oszillator (R6 3) gelieferte Wechselspannung ( $U_a$ ) an und ruft einen Strom ( $i$ ) in dem RC-Glied hervor. Die an C abfallende Spannung beeinflusst das Gitter von R6 2 und sei  $U_g$ . Dann kann man schreiben:

$$i = \frac{U_a}{R + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{U_g}{\frac{1}{j\omega C}} \text{ oder}$$

$$U_g = \frac{U_a}{R + \frac{1}{j\omega C}} \cdot \frac{1}{j\omega C} = \frac{U_a}{R j\omega C + 1}$$

Ist  $S = 2 \text{ mA/V}$ ,  $R = 1 \text{ M}\Omega$ ,  $C = 20 \text{ pF}$ , so ist

$$L' = \frac{10^6 \cdot 20 \cdot 10^{-12}}{2 \cdot 10^{-3}} = 10^{-2} \text{ H} = 10 \text{ mH};$$

Der zusätzliche Dämpfungswiderstand wird

$$R' = \frac{1}{2 \cdot 10^{-3}} = 500 \Omega$$

Katode und Schirmgitter sind nicht entkoppelt, um eine  $S/U_a$ -Kennlinien-Linearisierung zu erreichen. Die Oszillatorstufe arbeitet in Colpitts-Schaltung, und die Ausgangsspannung wird niederohmig am Katodenwiderstand ( $R_K$ ) über den Begrenzungswiderstand ( $R_B$ ) (um Rückwirkungen des Außenkreises zu vermeiden) am Potentiometer ( $P_2$ ) abgenommen. Eine Beeinflussung der Frequenz des Schwingkreises ist also nicht zu befürchten, besonders, wenn  $R_K < (R_B + P_2)$ .

Als Röhren werden ECC 40 (Rechteckgenerator + Oszillator) und EF 41 (Reaktanz) vorgeschlagen, doch lassen sich beliebige andere

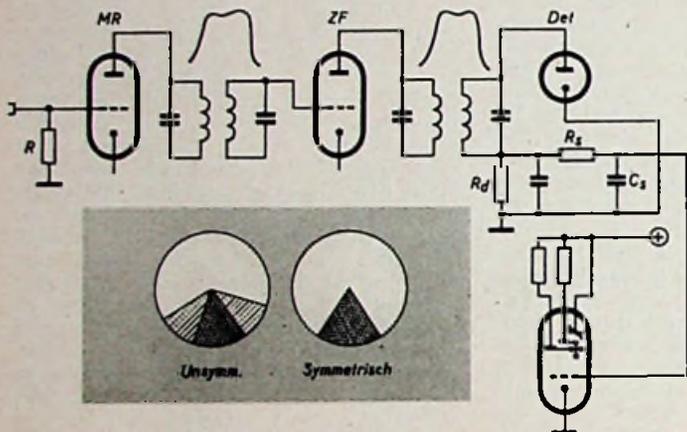


Abb. 1. Schaltung und Anzeige des Magischen Auges zur einfachen Abstimmkontrolle

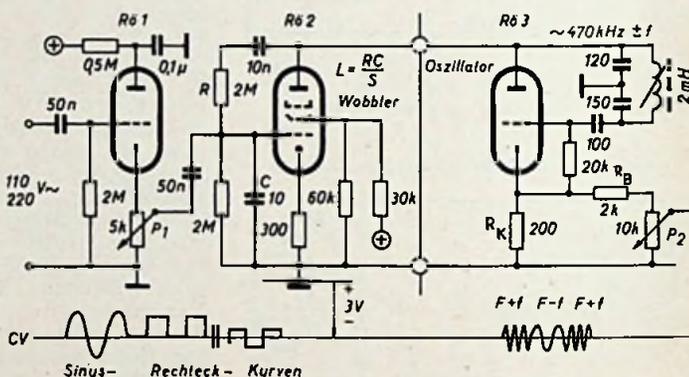


Abb. 2. Hilfsgerät für die ZF-Spannung

gen am Diodenwiderstand erzeugen, die ihrerseits die Breite des Lichtwinkels abwechselnd breiter und schmäler werden lassen. Eine halbhelle Zone zu beiden Seiten des Lichtsektors verschwindet bei Symmetrie. Beim Nachstellen der Kreise versucht man zweckmäßigerweise zuerst maximale Empfindlichkeit auf der ungewobbelten ZF zu erreichen (Breite der Lichtwinkel). Durch stetiges Regeln des Wobbelhubs  $P_1$  kann man sich von der mehr oder weniger guten Symmetrie der Kurve überzeugen und durch Verstellen des am stärksten auf die Breite der halbhellen Zone wirkenden Abgleichkernes Verbesserungen anbringen.

Zur Anzeige läßt sich das Magische Auge eines Empfängers verwenden, wenn man sein Gitter über ein Siebglied kleinerer Zeitkonstante mit dem Diodenarbeitswiderstand verbindet (Abb. 1). Die ZF entnimmt man einem kleinen und billigen Gerät nach Abb. 2.

R6 1 ist eine Triode, die mit niedriger Anodenspannung arbeitet, um die Sättigung klein zu machen. Die Gitterwechselspannung ruft nun in der positiven Halbperiode die Sättigung des Stromes hervor und in der negativen seine Unterdrückung. Zwischen beiden liegt ein begrenzter Arbeitsbereich. Man erhält also am Arbeitswiderstand (der wegen des geringeren Stromverbrauchs der Röhre in der Katode liegt) eine dem Anodenstrom proportionale, dosierbare Spannung von Rechteckform, die über einen großen Kondensator an das negativ vorgespannte Gitter von R6 2 gelangt und deren Steilheit ( $S$ ) beeinflusst. (Notwendig ist der Kondensator wegen der Symmetrierung der Gittervorspannung von R6 2 und groß zu dem Zweck, um Verzerrungen zu vermeiden.)

### Funktion der Reaktanzröhre

Das Arbeiten der Reaktanzröhre ist interessant und sei deshalb kurz erklärt: An der

Der durch diese Gitterwechselspannung gesteuerte Anodenstrom wird

$$I_a = S \cdot U_g = \frac{U_a \cdot S}{1 + R j\omega C}$$

Die Impedanz zwischen Anode und Masse ist

$$Z = \frac{U_a}{I_a} = \frac{U_a}{\frac{U_a \cdot S}{1 + R j\omega C}} = \frac{1 + R j\omega C}{S}$$

Die Impedanz liegt parallel zum Innenwiderstand und ruft sowohl eine zusätzliche Dämpfung als auch eine Verstimmung des Oszillators hervor:  $L' = \frac{RC}{S}$

Typen verwenden. Als Reaktanzröhre ist eine Pentode mit parabelförmiger  $\frac{I_a}{U_g}$ -Kennlinie

vorteilhaft, da sich dann die Steilheit linear mit der der Gitterspannung ändert ( $I_a = K + U_g^2$ ;  $I_a' = 2U_g$  ist eine Gerade), und die Frequenzablenkungen genau symmetrisch sind.

Das Gerät kann auch bequem zusammen mit einem Oszillografen verwendet werden. Es erlaubt dann die integrale Sichtbarmachung der Bandfilterkurve, wenn als Zeitspannung und Wobbelspannung z. B. die 50-Hz-Netzspannung verwendet wird oder aber die Zeitkippspannung ( $f = 30 \dots 50 \text{ Hz}$ ) und die an der Diode auftretende Spannung am vertikalen Verstärker des Oszillografen liegt.

## Neues Herstellungsverfahren für Germanium

Ein neues Verfahren zur Gewinnung von Germanium hat sich ein japanischer Ingenieur in 12 Ländern (einschließlich USA) patentieren lassen. Dieses Verfahren soll eine Senkung der Produktionskosten auf etwa die Hälfte der gegenwärtigen Kosten ermöglichen und macht die Gewinnung von 99,99% reinem Germanium aus bei der Leuchtgasherstellung anfallenden Abfallflüssigkeiten möglich. Es beseitigt die Schwierigkeiten die die Entfernung von Unreinheiten (Arsen, Antimon usw.) bei den gegenwärtigen Verfahren, die als Ausgangsstoffe Kohlenruß oder Kohlenstaub verwenden, mit sich bringt.

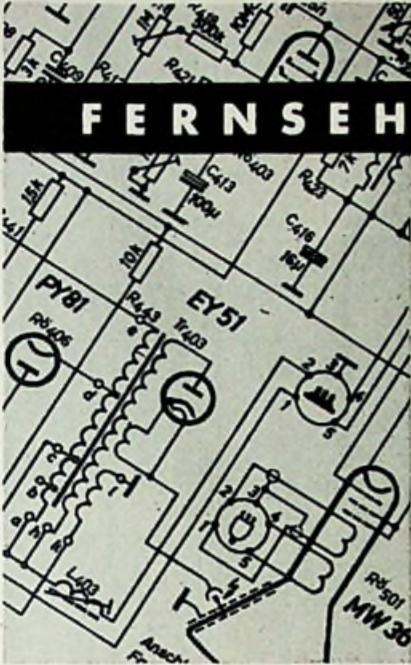
Nach der neuen Methode werden schwarze Bodensätze aus den Abfallflüssigkeiten ausgefällert und mit Teer verbrannt. Aus dem hierbei entstehenden rötlichen Pulver wird

nach Weiterverarbeitung mit Chlorsäure Germaniumtetrachlorid-Dampf und hieraus weißes Germaniumoxyd gewonnen, das (bei 900°C mit Wasserstoffgas gemischt) 99,99% reines Germanium ergibt. Auch Gallium kann nach dem neuen Verfahren durch Herausziehen von Galliumtetrachlorid aus Sedimenten des Germaniumtetrachloriddampfes mit Hilfe eines Lösungsmittels und Elektrolyse niedergeschlagen werden.

Die Werke der Tokyo Gas Co. in Aomori (Japan) stellen nach diesem Verfahren täglich etwa 100 g reines Germanium her. Man kann eine japanische Jahres-Gesamtproduktion von über 100 kg dieses knappen Transistormaterials erwarten. Die gegenwärtige Welt-Germaniumproduktion ist nur etwa 3 Tonnen jährlich.

# FERNSEH-SERVICE-LEHRGANG

HORST HEWEL



Ein großer Prozentsatz der Ausfälle von Fernsehempfängern betrifft gerade den Zeilen- und Hochspannungsteil. Sei es, daß Röhren durch die hohe Dauerbeanspruchung schadhaf geworden sind (z. B. Ablösung von Teilchen der Kathodenschicht), oder daß Sprüh- und Kriechströme ihr Werk getan haben (etwa ein Isolationsdurchschlag in einem an einer scharfen Blechkante vorbeigeführten Hochspannungskabel). Ist durch unmittelbaren Augenschein nicht festzustellen, ob und wo ein Fehler vorliegt, so braucht man auch ohne Meßgeräte nicht gleich zu verzweifeln: Mit einem gut isolierten Schraubenzieher (langer Kunststoffgriff!) als „Wünschelrute“ ist schon mancher Defekt schnell eingekreuzt worden. Hält man den Griff nur am freien Ende mit den Fingerspitzen fest und nähert die Metallklinge vorsichtig der +10-kV-Klemme an der Gleichrichterherlung bzw. am abgenommenen Bildröhrenkontakt, dann wird schon bei mehreren Millimeter Luftabstand ein dünner „Fadenblitz“ zur Klingenspitze herübersprühen. Ähnlich läßt sich das richtige Arbeiten des Zellentrafos an den einzelnen Röhrenkappen nachprüfen. Bei einem Ausfall etwa der Steuerspannung der PL 81 (bzw. der Röhre selbst) werden wir von dem typischen „Wechselspannungssprühen“ (breiteres Funkenband von bläulicher Farbe) nichts bemerken.

Beim Durchstudieren der Schaltbilder von FS-Geräten wird auffallen, daß in den meisten Fernsehempfängern noch besondere Verbindungen zwischen den Ausgängen der Ablenkstufen und den Steuerelektroden der Bildschreibröhre bestehen. So groß die Verschiedenheit der Schaltungskombinationen auch sein mag, alle diese Verbindungen dienen dem gleichen Zweck, und zwar der sogenannten Rücklaufaustastung des Schreibstrahls der Bildröhre. Teilspannungen geeigneter Größe und Form (Heraushebung der Spitzenspannung des „kurzen“ Rücklaufs über Hochpaß-RC-Glieder) zweigt man aus den Ablenktrafos ab und bringt sie in passender Polarität auf Katode bzw. Gitter der Bildröhre, um den Elektronenstrahl während der Strahlrückführungszeit sicher zu sperren. Ohne diese Verriegelung würden im Empfangsbild bei der geringsten Fehleinstellung des Grundhelligkeitsreglers (Schwarzpegelwert vom Sender wird im Raster aufgehellt!) sofort die einzelnen, weit auseinanderliegenden „Schrägzeilen“ des Vertikalrücklaufs und die von der Zeilen-

schwarzscher herrührenden „Grauschleier“ auf der linken Bildseite auftauchen. Ablenkgeräte in der bisher geschilderten Form, d. h. Endstufen mit Steuerung durch auf direktem Wege (also mit unmittelbarer „Verstärkung“ der Taktimpulse des Senders) gewonnene Sägezahnspannungen, sind in den Anfangsjahren der Fernsehentwicklung in Gebrauch gewesen, aber bald durch Schaltungen mit selbstschwingenden Sägezahn-Generatoren (Sperrschwinger und Multivibratoren) und bloßer Frequenzmitnahme (Synchronisierung) von den Senderimpulsen abgelöst worden. Hauptgrund dafür war die bei der ersten Methode vorhandene übergroße Abhängigkeit des Rasteraufbaus von den Sendepulsen selbst und von Störungen. Dort arbeiten Ablenkgeräte (und Hochspannungserzeugung) erst beim Empfang eines Bildsenders, so daß bei leerlaufendem Gerät überhaupt kein Zeilenraster auf dem Bildschirm erscheinen kann und so jede Kontrollmöglichkeit fehlt. Die Sägezahn-Amplituden (d. h. Bildbreite und -höhe) schwanken mit den Impulsängen am Sender, außerdem werden bei unserer Negativ-Modulation fast von jeder Empfangsstörung innerhalb der eigentlichen Bildschreibzeiten künstliche Steuerimpulse vorgeläuscht, die einen vorzeitigen Abbruch der betreffenden Zeilen bzw. der Vertikalwechsel bewirken. Ferner ist es schwierig, die Innenwiderstände der Sägezahn-„Schalt“-Röhren genügend klein zu machen.

Diese Nachteile entfallen mit der Verwendung selbständig schwingender „Kipp“-Schaltungen. Im Prinzip handelt es sich hier um Röhrenanordnungen mit extrem fester Rückkopplung, die bei einsetzender Selbsterregung nach kurzer Dauer zu einer zeitlich begrenzten automatischen Verriegelung des Stromflusses führt. Mit den Zeitkonstanten der Koppelglieder hat man es nun in der Hand, sowohl die Grundfrequenz dieser Kipp-Schwingungen als auch das Verhältnis von Einschalt- zu Sperrzeit (d. h. das sogenannte Tastverhältnis der erzeugten Stromimpulse) zu bestimmen. Die Anodenstromstärke wird dabei sehr groß, weil die Eigensteuerung der betreffenden Röhre weit ins positive Gitterspannungsgebiet vorstößt. Wir erreichen so mit Leichtigkeit den gewünschten kleinen Innenwiderstand des Elektronenschalters. Einen Teil der Impulsenergie (Gitterstrom!) verwertet man zur Aufladung eines RC-Gliedes im Gitterkreis. Die entstandene negative Verriegelungsspannung ist weit größer als die Sperrspannung der Röhre; daher können (positiv gerichtete) Stör- oder Synchronimpulse das Gitter erst ziemlich am Ende des exponentiellen RC-Abbaus von außen entriegeln. Die Kippgeneratoren sind demnach gegen Fremdbeeinflussungen während der Sperrperiode (Hinlauf) mehr oder weniger unempfindlich. Die Kippfrequenz steigt bei Synchronisierung an; der „Schalter“ wird eher geschlossen. Je höher die Synchron-Amplituden sind, desto tiefer darf die Eigenfrequenz der Kipp-Röhre liegen; der „Mitnahmezwang“ wächst. Auch im „Leerlauf“ des Empfängers können wir jetzt (bei durchlaufenden Kippgeneratoren) im sichtbaren Zeilenraster die Funktionen der verschiedenen Regler prüfen, z. B. die Grundhelligkeit, die Einstellung der Ionenfalle, den Kontrast (Auftreten von „Grieß“ im Raster) usw.

Die Schaltungen aller Kippgeneratoren lassen sich auf die Grundform der Abb. 106 zurückführen: Wir erkennen in ihr das Prinzip der Beeinflussung von Anoden( $R_A$ )- und Gitter( $R_G$ ,  $C_G$ )-Komplex einer Kipp-Röhre ( $KR$ ) über ein (Rück-) Koppelglied  $KU$ , dessen Hauptwirkung in einer Umpolung der angelegten Spannungen besteht, so daß eine zur Selbsterregung führende Aufschaukelung der Gitterspannung stattfindet. Diese Rückkopplung können wir auf zwei Arten bewerkstelligen. Einmal kann man einen Transformator mit entsprechend gepolten Wicklungen an Stelle von  $KU$  einfügen und gelangt so zum Schaltbild (Abb. 107) des sogenannten Sperrschwingers (englisch: Blocking Oscillator), oder man benutzt eine zweite Röhre als Umpoler  $KU$  (Abb. 108), in der Schaltung des Multivibrators.

Der Sperrschwinger ist in Wirklichkeit nichts anderes als ein Audion mit übermäßig fester Rückkopplung. Wir alle kennen das bei einem selbsterregten Einkreis-Rundfunkempfänger in diesem Fall einsetzende Kreischen, das ein impulsartiges Ein- und Aussetzen der HF-Schwingungen bedeutet. In der Sperrschwingerschaltung werden nun durch starke Dämpfung ausgeprägte Eigenfrequenzen des Koppeltrafos vermieden. Die Vorgänge bei der Kipp-Schwingungserzeugung verlaufen dann etwa nach Art der Abb. 109. Beim Anlegen der Anodenspannung ruft der einsetzende Anodenstrom einen Spannungs-

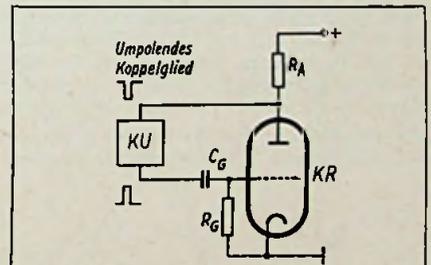


Abb. 106. Grundform des Kippgenerators

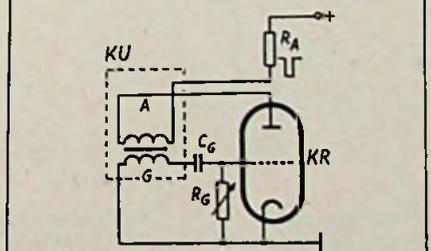


Abb. 107. Sperrschwingerschaltung

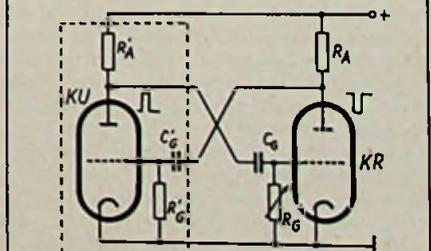


Abb. 108. Multivibratorschaltung



abfall  $U_A$  an der Trafowicklung A (und an dem kleinen  $R_A$ ) hervor, der als positive Spannung auf das Gitter rückgekoppelt wird und so einen weiteren lawinenartigen Stromanstieg in der Röhre bis zu einem Sättigungswert bewirkt. Dabei fließt auch auf das positive Gitter ein beträchtlicher Elektronenstrom, der eine schnelle Aufladung von  $C_0$  (Dioden-

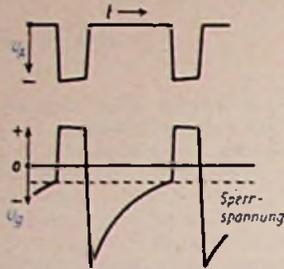


Abb. 109. Spannungverlauf beim Sperrschwinger

condensator) zur Folge hat. Diese negative Gegenspannung leitet bei genügender Größe über die Rückkopplung wieder einen ebenso schnell verlaufenden Stromabfall ein; die Röhre wird und bleibt gesperrt, bis die verriegelnde Gitterspannung an  $C_0$  über  $R_0$  so weit absinkt, daß erneut ein Anodenstrom einsetzen kann. Die Wiederholungsfrequenz hängt bei gegebenen Trafodaten hauptsächlich von der Entladezeitkonstante  $C_0 \cdot R_0$  ab, die Impulsdauer dagegen vom Lade-T =  $C_0 \cdot R_{i0}$  (Innenwiderstand der Diodenstrecke). Da  $R_{i0}$  festliegt, muß man erst die gewünschte Impulslänge (z. B. = Vertikalrücklaufzeit) durch einen richtigen Festwert von  $C_0$  einstellen, um dann mit dem veränderbaren Widerstand  $R_0$  die verlangte Frequenz (z. B. 50 Hz) einzuregulieren. Die „Durchlaßbreite“ des Koppeltransformators setzt der Impulsform gewisse Grenzen: Die obere Grenzfrequenz des Trafos bestimmt die Steilheit der Flanken, die untere hingegen die größtmögliche Impulslänge. Darum das Streben nach fester Kopplung und hoher Dämpfung (Eisenkern mit Blechen; Wirbelstromverluste!) des „Bandfilters“. Um die Schaltkapazität nicht unnötig zu erhöhen, bevorzugt man in der Praxis die Schaltung der Abb. 110, in der das  $C_0-R_0$  in die „kalte“ Trafoleitung gelegt ist. Die unmittelbare Synchronisierung eines Sperrschwingers kann auf verschiedene

Art geschehen; immer wird aber das bereits gestreifte vorzeitige „Durchstoßen“ der Gittersperrspannung bewirkt. Abb. 110 zeigt einige Schaltbeispiele; bei a) werden die positiven Synchronimpulse (gegen Masse gerechnet) über eine kleine Kapazität direkt auf das Gitter, bei b) über einen Schutzwiderstand auf das  $C_0$  gegeben. Bei Vorhandensein negativer Synchronspannungen muß man diese (c) zwecks Umpolung der Anodenwicklung zuführen, oder (d) auf eine dritte Trafowicklung schalten, die je nach Polung auch mit positiven Signalen arbeitet. Den Gitterspannungsablauf bei Synchronisierung demonstriert die Abb. 111, wir erkennen das verfrühte Einsetzen der Sperrschwingung durch den Zeilenimpuls. Der viel eher auf-

tretende störende Halbzeilenimpuls ist nicht in der Lage, die Verriegelungsspannung zu überwinden; erst eine etwa dreimal so große Amplitude der Impulszacken würde den Sperrschwinger auf dieser doppelt so hohen Frequenz mitnehmen. Das Verhältnis der Synchronspitzenhöhe zur RC-Spannung darf man also nicht über ein gewisses Maß treiben, wenn wie hier jeder zweite Impuls die Frequenz des Kippgenerators bestimmen soll. Ebenso läßt sich eine Synchronisierung mit jedem 3., 4. usw. Steuerimpuls herbeiführen; dazu gehört nur eine Erhöhung der  $R_0$ -Werte, d. h. eine entsprechende Erniedrigung der Leerlauf Frequenzen. Auf diese Art kommt man zu einer Frequenzteilerstufe, wie sie z. B. im Impulsgeber des Sendestudios zum Abbau der Vertikal- aus der doppelten Zeilenfrequenz (vgl. Teil ②) benutzt wird. Im Fernsehempfänger können sich bei derartiger Fehleinstellung der Regler für Vertikal- bzw. Zeilenfrequenz zwei oder mehr vollständige kleinere Bilder über- bzw. nebeneinander auf dem Schirm zeigen. Der Energiebedarf für die Synchronisierung ist allgemein sehr gering, da die Kipp röhre zu diesem Zeitpunkt ja sperrt und ihr Gitterkreis hochohmig ist.

Der Multivibrator ist in seiner Wirkungsweise dem Sperrschwinger sehr ähnlich, nur daß eben eine zweite Röhre als „Polwender“ die Selbsterregung bewirkt. Durch die jetzt lediglich über RC-Glieder vorgenommene Kopplung ist der Multivibrator elastischer in der Dimensionierung. Die „Durchlaßbreite“ kann weitaus größer als beim besten Transformator werden (z. B. 20 Hz...2 MHz gegen 20 Hz...20 kHz); für sie gelten die Bemessungsgrundsätze des Videoverstärkers. Prinzipiell bedeutet das die Herstellbarkeit sehr langer Impulse (untere Grenzfrequenz) von enormer Flankensteilheit, die aber in unseren Ablenkergeräten nicht gebraucht werden. Zum Verständnis der Schaltung sei gesagt, daß bei gleichartigen Koppelgliedern an den beiden Röhren des gleichen Typs (KR und KU in Abb. 108) Rechteckspannungen (Mäander) mit 50% Öffnungs- bzw. Sperrzeit erzeugt werden. Die Röhren dieser „Kippwaage“ arbeiten genau im Gegenteil (KR geöffnet = KU gesperrt und umgekehrt). Sie tun das auch, wenn  $R_0' \cdot C_0'$  zehnfach kleiner wird als  $R_0 \cdot C_0$ . Dann wird die Länge der negativen Impulse an  $R_A$  auf ungefähr  $1/10$  zurückgehen

sen Größe die Impulslänge bestimmt, während die Frequenz vom  $R_0-C_0$  des anderen Zweiges abhängt. Diese Frequenz kann z. B. durch Einfügen eines auf 15 625 Hz abgestimmten Kreises in den Ausgang der Umpolröhre KU in einem engen Bereich um die Zeilenfrequenz herum stabilisiert werden. Die Wirkung erklärt sich aus der Überlagerung der Sinusschwingung des vom Impuls angestoßenen Kreises mit dem Spannungsablauf an  $R_0-C_0$ , die diesen bei übereinstimmenden Frequenzen gerade im kritischen Gebiet vor Erreichen der Sperrspannung weiter ins Negative verschiebt (so daß Störimpulse weniger wirksam werden), aber auch das

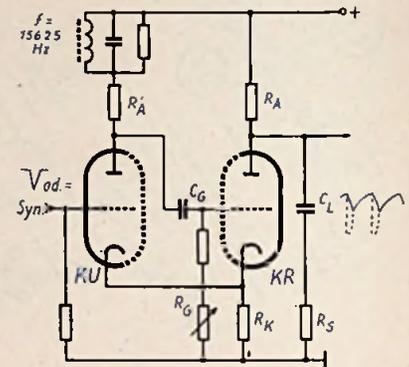


Abb. 112. Katodengekoppelter Multivibrator mit Frequenzstabilisierung

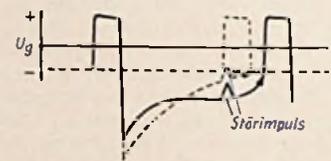


Abb. 113. Gitterspannungsablauf mit Stabilisierkreis

allerletzte Stück zwangsweise wieder stellt und damit die Einsatzzeit festlegt. Die Dämpfung des Abstimmkreises muß richtig gewählt sein, sonst wird u. U. bei der heute noch üblichen 50-Hz-Netzverkopplung der Synchronimpulse des Senders eine Frequenzschwankung im Netz (etwa auf 49 Hz) die Impulsfrequenz aus dem zu schmalen Mitnahmebereich des stabilisierten Zeilenkippes herausbringen. Sperrschwingerschaltungen lassen sich in gleicher Weise durch Einschalten eines „Sinus“-Kreises auf die Sollfrequenz der Zeilenimpulse stabilisieren. Eine Zwangsmithnahme der Vertikalgeneratoren erübrigt sich wegen der geringen Störwahrscheinlichkeit und würde auch zu kostspielig werden (große Resonanzdrosseln und -condensatoren!).

Die Sägezahnzeugung mit selbstschwingenden Kipp röhren erfolgt in der schon früher beschriebenen Form (vgl. Abb. 99): Entladung des über  $R_A$  aufgeladenen Sägezahnkondensators  $C_L$  mit dem kleinen Innenwiderstand von KR. Die Schaltung der Abb. 112 sieht ferner noch einen Widerstand  $R_8$  in Serie zu  $C_L$  vor. Mit seiner Hilfe läßt sich die Steilheit des Sägezahnabfalls im Rücklauf erhöhen. Der Entladestrom von  $C_L$  erzeugt an  $R_8$  einen negativen Impuls, dessen Spannung sich zum Sägezahn „addiert“ und den gestrichelt gezeichneten Verlauf (rechts in Abb. 112) ergibt. Als Folge davon wird die Sperrung der folgenden Endröhre viel schneller und sicherer erfolgen, was für beide Ablenkrichtungen (je nach der Schaltung) vorteilhaft sein kann (vgl. Abb. 103 C). Weiter wird in manchen Geräten auch direkt der gittersseitige Sägezahn am  $C_0$  eines Sperrschwingers zur Steuerung der Endröhre ausgenutzt. (Wird fortgesetzt)

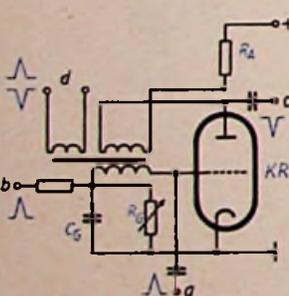


Abb. 110. Einkopplungsarten der Synchronimpulse

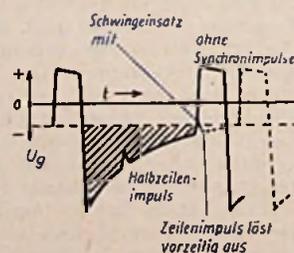


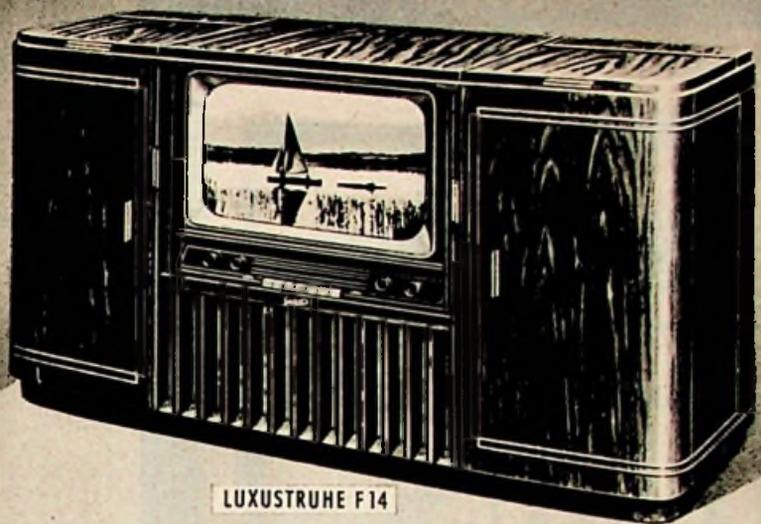
Abb. 111. Gitterspannungsablauf bei Synchronisierung

Wiese geschehen; immer wird aber das bereits gestreifte vorzeitige „Durchstoßen“ der Gittersperrspannung bewirkt. Abb. 110 zeigt einige Schaltbeispiele; bei a) werden die positiven Synchronimpulse (gegen Masse gerechnet) über eine kleine Kapazität direkt auf das Gitter, bei b) über einen Schutzwiderstand auf das  $C_0$  gegeben. Bei Vorhandensein negativer Synchronspannungen muß man diese (c) zwecks Umpolung der Anodenwicklung zuführen, oder (d) auf eine dritte Trafowicklung schalten, die je nach Polung auch mit positiven Signalen arbeitet. Den Gitterspannungsablauf bei Synchronisierung demonstriert die Abb. 111, wir erkennen das verfrühte Einsetzen der Sperrschwingung durch den Zeilenimpuls. Der viel eher auf-

(an  $R_A'$  auf  $1/10$  anwachsen), die Kippfrequenz jedoch weiterhin von der großen Zeitkonstante  $R_0 \cdot C_0$  beherrscht werden. Die Synchronisierung kann je nach Steuerung des Gitters der einen oder der anderen Röhre auf der Vorder- oder Rückflanke der erzeugten Impulse vor sich gehen, im Gegensatz zum „einseitigen“ Sperrschwinger, bei dem der niederohmige Gitterwiderstand am Ende des Impulses (Gitterstrom!) eine Synchronisierungsspannung nahezu kurzschließt. Die modernen Doppeltrioden (z. B. ECC 82) eignen sich hervorragend für Multivibratorschaltungen, von denen eine beliebige Abwandlung in Abb. 112 gezeigt ist: Die Rückkopplung erfolgt hier im einen Zweig über den gemeinsamen Katodenwiderstand, des-



STANDGERÄT F 10



LUXUSTRUHE F 14

# Meisterwerke DER GRAETZ-FERNSEHPRODUKTION

**F 12** Ein Spitzengerät, das mit seinen Schaltungsraffinessen den modernsten Stand der Fernsehtechnik darstellt.

Bildgröße 36,5 x 27 cm, 27 Röhren, 6 Germaniumdioden, 9 Kreise, 5 Hilfskreise, zusätzlich 5 Kreise für Ton, Hochleistungsrafiendetektor, kombiniert mit Schnellregelung für zusätzliche AM-Unterdrückung, extrem große Rauscharmut bei größter Empfindlichkeit, störimmune Kurzzeit-Verstärkungsregelung, übersteuerungssichere Eingangsschaltung bei gleichbleibend gutem Rauschverhältnis, unerreicht große Bildhelligkeit durch getrennten, stabilisierten Hochspannungsgenerator, vollkommen selbsttätig einspringende Kippgeräte, ungewöhnlich rausch- und störarme Tonwiedergabe, 8-Walt-Gegentaktendstufe, getrennte Klangregler für Bass und Höhen, 3-Lautsprecher-Breitband-Kombination, Fernbedienung für Lautstärke, Kontrast und Helligkeit, eingebaute Antenne. Allstrom 220 Volt. Abmessungen: 1050 mm hoch x 700 mm breit x 542 mm tief.

**F 14** Das Spitzenprodukt der Graetz-Werke ist diese Luxustruhe mit eingebautem F 12, einem hochwertigen Rundfunk-Empfangsteil einschließlich UKW, einem 10-Platten-Wechsler mit Schallplattenhalter, Magnetofon, Hausbar.

Bildgröße: 48 x 35 cm  
Abmessungen: 1070 mm hoch x 1600 mm breit x 605 mm tief



LUXUS-STANDGERÄT F 12



TISCHGERÄT F 8

**F 6** Rauscharmer Hochleistungs-empfangler mit großer Empfindlichkeit, Bildgröße 29 x 22 cm, 10 Kanäle und 2 Reservekanäle, 9 Kreise für Bild und 3 Kreise für Ton, 19 Röhren und 1 Germaniumdiode, Ton-Demodulation durch EQ 80, automatische Verstärkungsregelung, übersteuerungssichere Eingangsschaltung bei gleichbleibend günstigem Rauschverhältnis, Einknopfbedienung für Kanalschaltung und Feinabstimmung, Anschluß für 2 Lautsprecher, Kippgeräte mit extrem großem Fangbereich, Allstrom 220 V, eingebaute Antenne. Abmessungen: 410 mm hoch x 475 mm breit x 455 mm tief.



TISCHGERÄT F 6

Das Graetz-Fernsehgerät F 8 unterscheidet sich vom Fernsehgerät F 6 durch die Verwendung einer größeren Bildröhre, einer Tonwiedergabe und eines größeren Konzert-Lautsprechers.

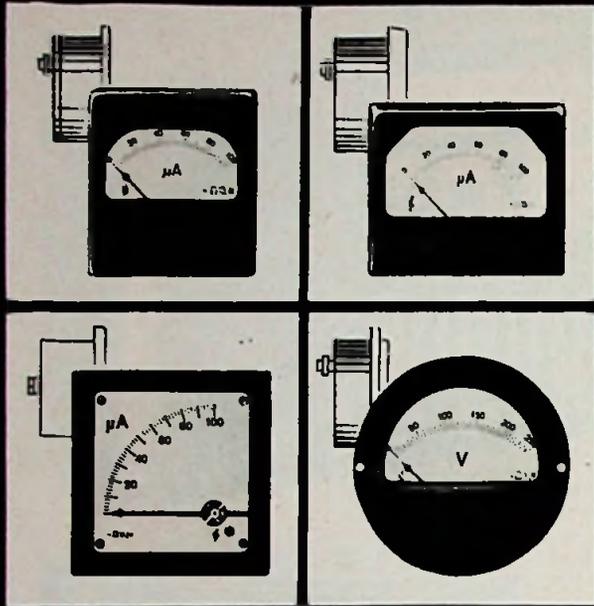
Bildgröße: 36,5 x 27 cm  
Abmessungen: 465 mm hoch mal 365 mm breit x 510 mm tief.

**F 10** Das Standgerät F 10 entspricht in seiner elektrischen Ausführung weitgehend dem Tischgerät F 8.

Zusätzliche Merkmale: Hochton-Lautsprecher, vollkommene physiologische Lautstärkeregelung, Klangblende, Fernbedienung der Helligkeit.

Bildgröße 36,5 cm x 27 cm.  
Abmessungen: 950 mm hoch x 650 mm breit mal 550 mm tief.

Neue Typen!



**Messinstrumente**

Rund-, Quadrat- und Rechteckformen  
 Leistungsmesser – Frequenzmesser  
 Vielfach-Messgeräte – Röhrenprüfgeräte  
 Kondensatoren für Leuchtstofflampen  
 Bitte fordern Sie Listen!

**NEUBERGER**

FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE · MÜNCHEN



**G. HAEBERLEIN**

FABRIK FÜR FUNK- UND MESSTECHNIK  
 MÜNCHEN 22 · GEWÜRZMÜHLSTRASSE 5

HERSTELLUNG VON:

Meßsendern

Röhrenvoltmetern

Oszillographen

Frequenzmeßgeräten

Impedanzmeßgeräten

Quarzuhren

Schmetterlingskreisen

Spezialgeräten für den

kommerziellen Funkdienst

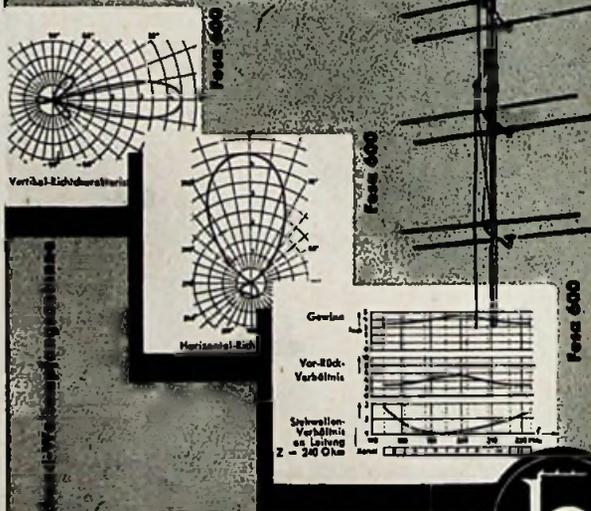
**„BAKELITE“-Gehäuse...**

...VERFEHLEN IHRE Wirkung NIE!



**BAKELITE GESELLSCHAFT M.B.H.**  
 LETMATHE

**Hirschmann**



Für Kanal 5-11, daher auch  
 bei Kanalwechsel und Eröff-  
 nung eines Senders weiter  
 verwendbar.



**ERFOLGREICHE  
 ANTENNEN**

**RICHARD HIRSCHMANN  
 RADIOTECHNISCHES WERK  
 ESSLINGEN AM NECKAR**

BITTE PROSPEKTE VERLANGEN

## Niederspannungs-Netzteil »Miniset I«

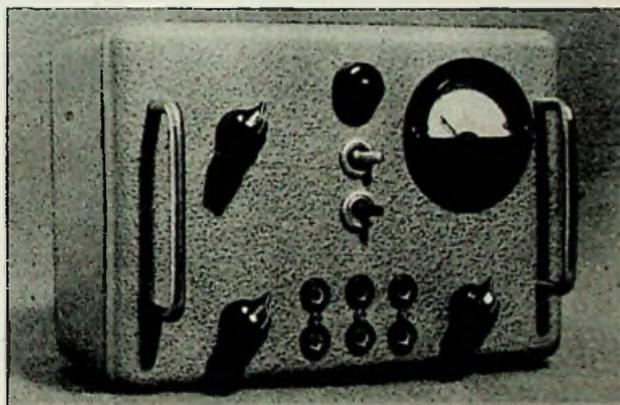
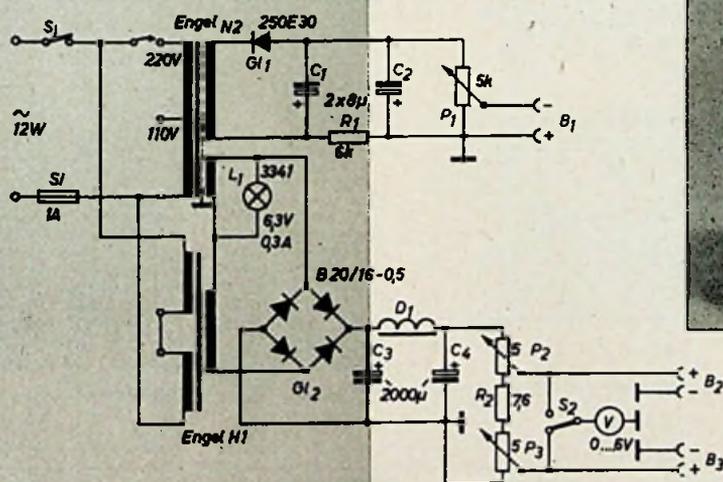
In der Radlowerkstatt werden für Messungen verschiedener Art, für die Heizung von Batterieempfängern usw. niedrige Gleichspannungen benötigt. Für Servicezwecke sind Gleichspannungen, vor allem bei der Reparatur von Vorverstärkern, sehr nützlich, um z. B. entscheiden zu können, ob bei auftretendem Netzbrummen die Gleichstromheizung der Vorröhren Abhilfe bietet. Die Verwendung von Trockenbatterien erweist sich im Werkstattbetrieb häufig als zu kostspielig und dementsprechend unrentabel. — Der beschriebene Niederspannungs-Netzteil „Miniset I“ wird später durch den Anodenspannungs-Netzteil „Miniset II“ ergänzt werden, so daß für die Rundfunkwerkstatt eine vollständige Stromversorgungsanlage im Kleinformat für die am häufigsten vorkommenden Bedürfnisse zur Verfügung steht.

Sehr zweckmäßig und wirtschaftlich ist ein Gleichspannungsnetzteil für niedrige Spannungen nach dem Schaltbild. Der verwendete Engel-Netztransformator „N 2“ liefert sekundärseitig  $1 \times 250$  V, 15 mA, und  $2 \times 3,15$  V, 0,5 A. Die hohe Sekundärspannung wird durch den Einweggleichrichter „250 E 30“ (AEG) gleichgerichtet und in der sich anschließenden Siebkette ausreichend gesiebt. Lade- und Siebkondensator haben Kapazitätswerte von je  $8 \mu\text{F}$ . Der Widerstandswert des Siebwiderstandes  $R_1$  ist so bemessen, daß sich unter Verwendung des Potentiometers  $P_1$  ein Spannungsregelbereich von  $0 \dots -75$  V ergibt.  $P_1$  ist ein Drahtpotentiometer mit einem Widerstand von maximal  $5 \text{ k}\Omega$ . In der angegebenen Schaltung ist ein Doppelelektrolytkondensator benutzt worden. Der Siebwiderstand liegt daher in der Masseleitung. Die negative Spannung wird an den Buchsen  $B_1$  abgenommen. Der andere Zweig gibt an den Buchsen  $B_2$  und  $B_3$  zwei Spannungen ab, die für die Gleichstromheizung von Batterieröhren und von Wechselstrom-Netzröhren bestimmt sind. Da der verwendete Kleinnetztransformator „N 2“ nur eine maxi-

male Heizspannung von  $6,3$  Volt liefert, wurde ein weiterer Kleinnetztrafo „H 1“ von Engel mit der Sekundärwicklung ( $6,3$  V,  $0,8$  A) (ohne Anodenspannungswicklung) eingebaut. Die Heizwicklungen des Kleinnetztransformators „N 2“ und des Heiztransformators „H 1“ sind in Serie geschaltet, so daß die verfügbare Wechselspannung  $12,6$  V ist. Die Gleichrichtung erfolgt mit Hilfe des Brückengleichrichters „B 20/16—0,5“ (SAF), der für eine Wechselspannung von  $20$  V, eine Gleichstromstrom von  $0,5$  A bemessen ist. Die Siebkette besteht aus zwei Elektrolytkondensatoren  $C_3, C_4$  von je  $2000 \mu\text{F}$ ,  $15/18$  Volt (NSF) und aus der Drossel  $D_1$ , die den Kern M 42 verwendet und einen Gleichstromwiderstand von  $0,15 \Omega$  hat. Die Wicklung besteht aus  $80$  Windungen (Draht  $1,1 \text{ CuL}$ ).

Die an den Buchsen  $B_2$  abgreifbare Spannung kann innerhalb des Bereiches von  $4,3 \dots 6,5$  V mit Hilfe des Heizwiderstandes  $P_2$  ( $5 \Omega$ ) geregelt werden. Diese Spannung ist vor allem für die Heizung von Wechselstromröhren mit Gleichstrom bestimmt. An den Buchsen  $B_3$  steht eine Gleichspannung von  $0 \dots 2,1$  V zur Verfügung, die durch den Heizwiderstand  $P_3$  ( $5 \Omega$ ) geregelt wird. Der Vorwiderstand  $R_2$  hat  $7,6 \Omega$  und ist auf einen  $500\text{-}\Omega$ -Widerstand ( $3$  Watt) gewickelt. Die Wicklung besteht aus  $240$  Windungen,  $0,15 \text{ CuL}$ . Die an  $B_2$  und  $B_3$  jeweils vorhandenen Spannungen können mit Hilfe des Voltmeters V (Meßbereich  $0 \dots 6$  V) gemessen werden, das sich durch den Kippschalter  $S_2$  umschalten läßt. Der Netzteil wird einpolig abgeschaltet und ist durch eine  $1\text{-A}$ -Sicherung abgesichert. Als Betriebsanzeige dient das Skalenlämpchen  $L_1$ . Obwohl der Netztransformator „N 2“ auch noch auf  $125$  Volt umgeschaltet werden könnte, kann dieser Anschlußwert nicht ausgenutzt werden, da die Primärwicklung des Heiztransformators „H 1“ nur für  $110/220$  V bemessen ist.

Schaltung des Niederspannungsnetzteils „Miniset I“ und Frontansicht des Gerätes



### Aufbauhinweise

Auch dieses Gerät der „Minitest“-Serie verwendet das für diese Meßgerätereihe entwickelte Leistner-Kleingehäuse mit den Abmessungen  $210 \times 145 \times 110$  mm. Der Aufbau vereinfacht sich durch die vertikale Montageplatte.

An der Frontplatte befinden sich die drei Buchsenpaare  $B_1$  bis  $B_3$ , die drei Potentiometer  $P_1$  bis  $P_3$ , das Voltmeter V mit Kippumschalter und das Skalenlämpchen in der aus den Abbildungen hervorgehenden Anordnung. Als Voltmeter wurde ein hochwertiges Drehspulinstrument  $0 \dots 6$  V (Gossen) verwendet.

Wie das Foto der Frontplatten-Rückansicht (s. nächste Seite) zeigt, ist oberhalb der Buchsenpaare der selbstgewickelte Vorwiderstand  $R_2$  angeordnet. Die zur Frontplatte führende Verdrahtung ist bündelförmig zusammengefaßt und nach rechts unten geführt, so daß man die Frontplatte von der Montageplatte durch Lösen der seitlichen Schrauben trennen und herausklappen kann. Dieses Verfahren bietet bei etwaigen Reparaturen große Vorzüge.

### Technische Daten

Negative Vorspannung  $0 \dots -75$  V (belastbar bis  $10 \text{ mA}$ )

Heizspannung  $0 \dots 2,1$  V,  $0,6$  A

Heizspannung  $4,3 \dots 6,5$  V,  $0,5$  A

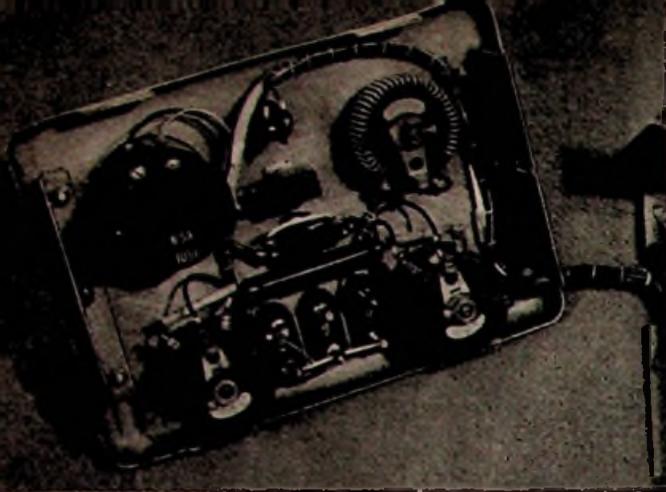
Einweggleichrichtung für negative Vorspannung

Graetzgleichrichtung für Heizspannungen

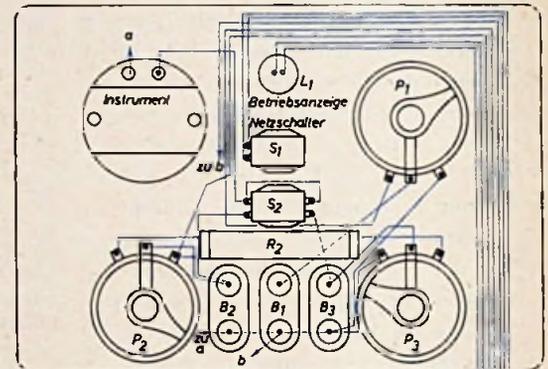
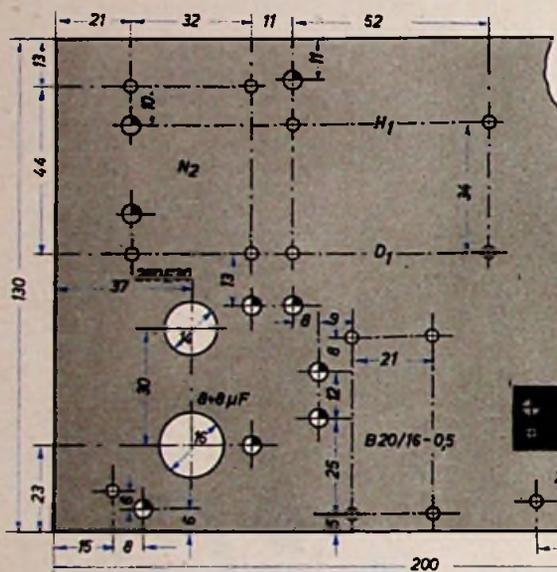
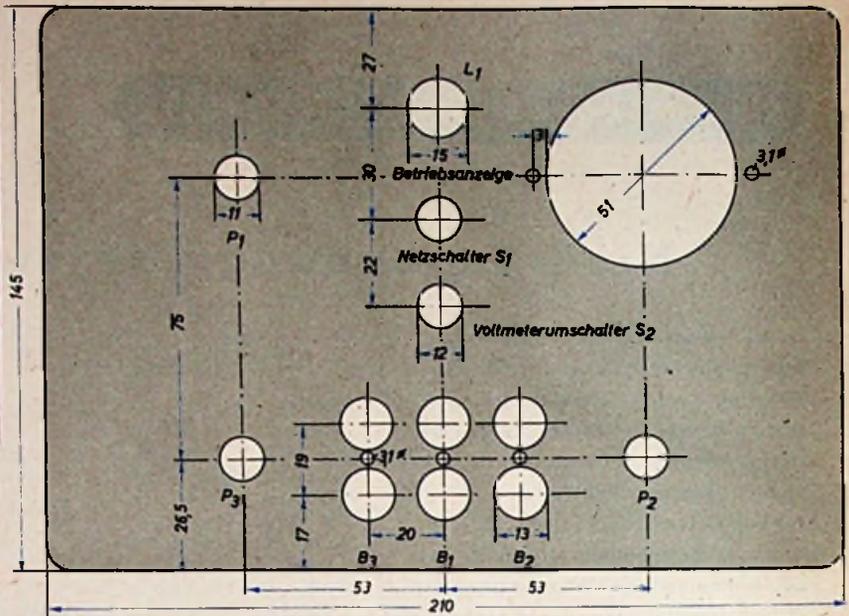
Primärseitig auf  $110/220$  V Wechselstrom umschaltbar

Leistungsaufnahme  $12$  Watt

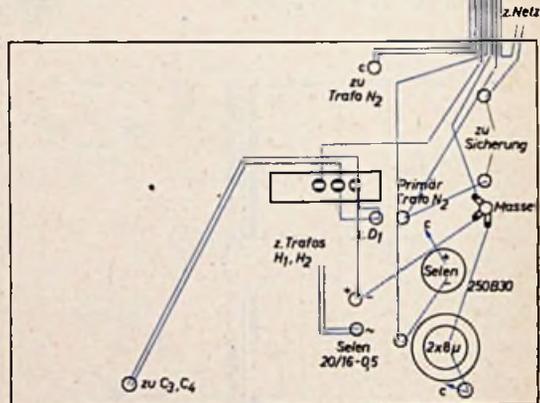
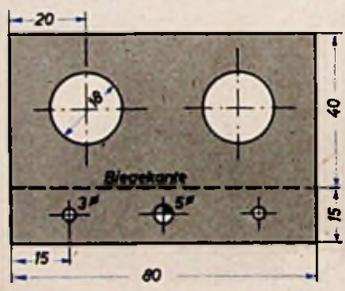
male Heizspannung von  $6,3$  Volt liefert, wurde ein weiterer Kleinnetztrafo „H 1“ von Engel mit der Sekundärwicklung ( $6,3$  V,  $0,8$  A) (ohne Anodenspannungswicklung) eingebaut. Die Heizwicklungen des Kleinnetztransformators „N 2“ und des Heiztransformators „H 1“ sind in Serie geschaltet, so daß die verfügbare Wechselspannung  $12,6$  V ist. Die Gleichrichtung erfolgt mit Hilfe des Brückengleichrichters „B 20/16—0,5“ (SAF), der für eine Wechselspannung von  $20$  V, eine Gleichstromstrom von  $0,5$  A bemessen ist. Die Siebkette besteht aus zwei Elektrolytkondensatoren  $C_3, C_4$  von je  $2000 \mu\text{F}$ ,  $15/18$  Volt (NSF) und aus der Drossel  $D_1$ , die den Kern M 42 verwendet und einen Gleichstromwiderstand von  $0,15 \Omega$  hat. Die Wicklung besteht aus  $80$  Windungen (Draht  $1,1 \text{ CuL}$ ).



Rückansicht der Frontplatte. Rechts: Bohrungen und Ausschnitte auf der Frontplatte. Unten: Maßskizze für Bohrungen und Ausschnitte auf der praktischen, vertikalen Montageplatte

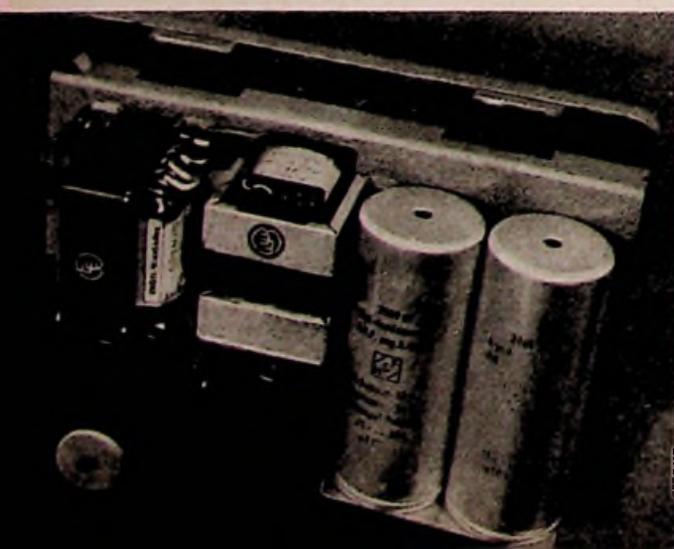
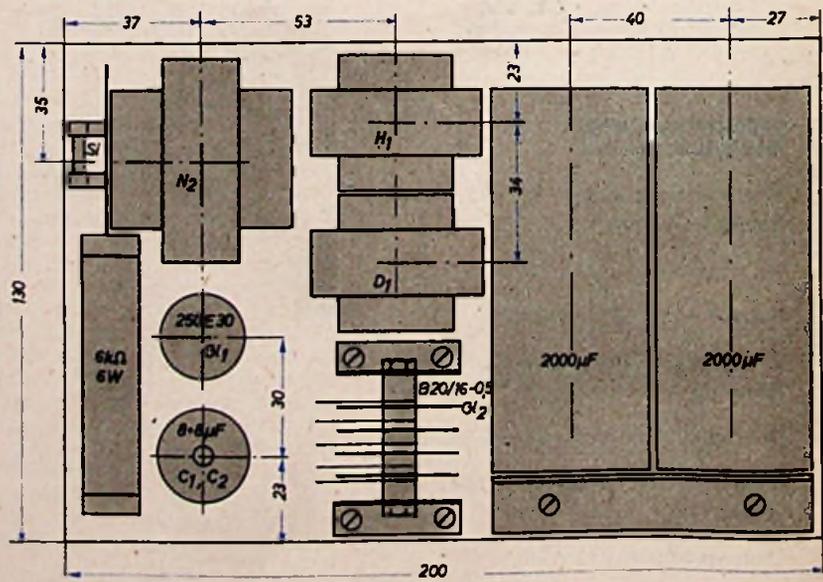


Auf der Montageplatte erkennt man links oben den Netztransformator „N 2“ und darunter den Selengleichrichter  $GL_1$ , sowie den Doppel-Elektrolytkondensator  $2 \times 8 \mu F$ , einen *Schalco*-Spezialtyp kleiner Abmessungen. Daneben ist der Siebwiderstand  $R_1$  befestigt. In der Mitte sind oben der Heiztransformator „H 1“, darunter die Heizdrossel  $D_1$ , und der Selengleichrichter B 20/16-0,5 untergebracht. Dieser Gleichrichter wird unter Verwendung von zwei Haltewinkeln auf der Montageplatte befestigt. Ein besonderer Montagewinkel ist ferner für die Befestigung der beiden Elektrolytkondensatoren  $C_3, C_4$  verwendet worden.

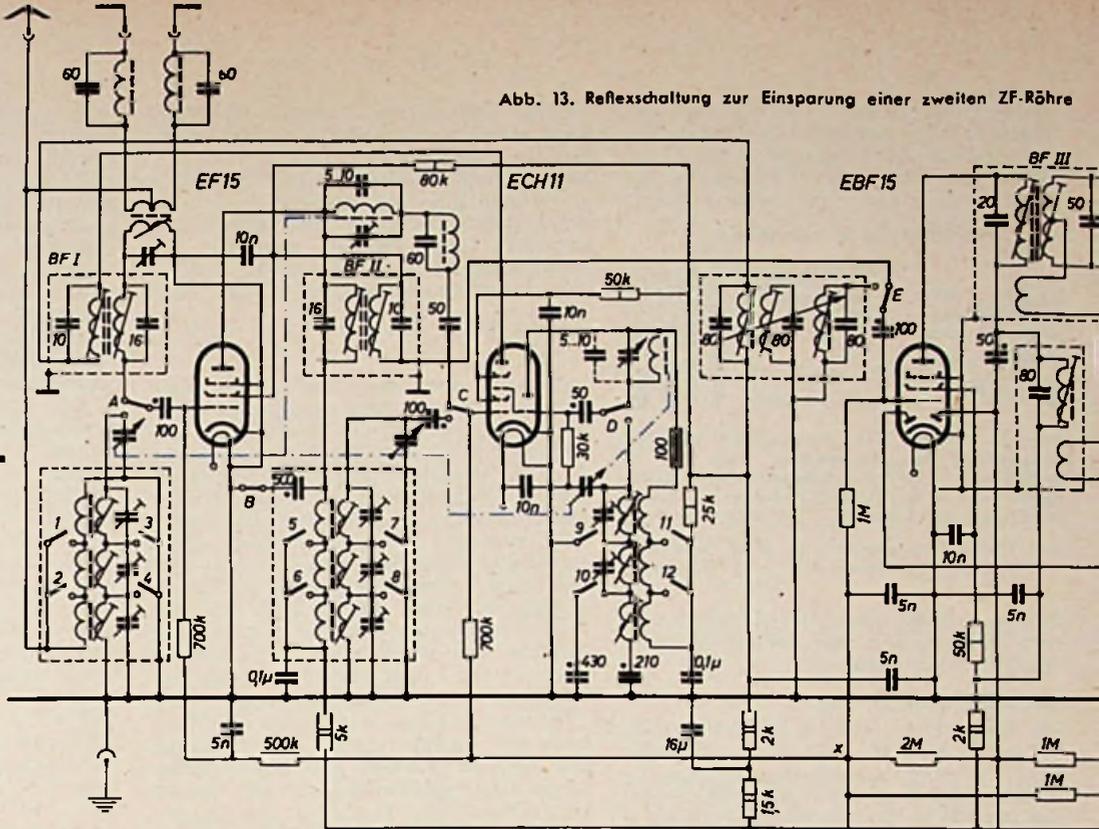


Montagewinkel für zwei Elkos (2000  $\mu F$ ). Rechts: Verdrahtungsskizze

Rechts: Einzelteilanordnung auf der Montageplatte. Unten: Rückansicht der Montageplatte des Niederspannungs-Netzteils



# 9-Kreis- 7-Röhren- Wechsel- stromsuper für UKML



(Schluß aus FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 18, S. 592)

### UKW-Reflexschaltung

Wer die zweite ZF-Röhre sparen will und über genügend Erfahrung im Selbstbau verfügt, kann nach der Schaltung Abb. 13 arbeiten. Diese Reflexschaltung ist unkritisch (soweit man bei UKW überhaupt von kritisch oder unkritisch reden kann). Es dürfen keine Kopplungen zwischen den ZF-Bandfiltern oder den Röhren der einzelnen Stufen auftreten (durchdrachte Leitungsverlegung, kurze Schaltleitungen). Die Gitterkreise des 1. und 2. ZF-Bandfilters (FM) können mit 30 bis 50 kOhm bedämpft werden. Die Empfindlichkeit dieser Schaltung entspricht nicht ganz der, die man bei Verwendung einer zusätzlichen EF15 oder EF14 erreicht.

### Selbstbau des Spulensatzes

Die Spulen für Mittel- und Langwellen werden kreuzgewickelt. Die KW-Spulen sind einlagig ausgeführt. Beim Zwischenkreis und Oszillator wickelt man die Koppelspulen isoliert über den Gitterkreis. Sämtliche Spulen haben den gleichen Wickleinsinn.

### Vorkreis

	Antenne	Gitter	Wickelart
K	32 Wdg./0,1 SS	10 Wdg./0,8 SS	8 $\emptyset$ kreuz — einl.
M	500 Wdg./0,1 SS	92 Wdg./HF-L	Kreuzwickel
L	700 Wdg./0,07 SS	300 Wdg./HF-L	Kreuzwickel

Der Mittenabstand zwischen Antennenwickel (Mittel, Lang) und Gitterspule beträgt etwa 10 mm. Die beste Stellung zur Erreichung des Gleichlaufs wird durch Versuch unter der Abschirmhaube ermittelt, die Spulen danach mit Trolitullösung festgelegt. Der Antennenwickel der Kurzwelle hat einen Abstand von 1 mm.

### Zwischenkreis

	Anode	Gitter	Wickelart
K	8 Wdg./0,1 SS	6 Wdg./0,8 SS	8 $\emptyset$ über Gitter
M	60 Wdg./0,1 SS	92 Wdg./HF-L	kreuz Koppelsp.
L	100 Wdg./0,1 SS	300 Wdg./HF-L	kreuz

Der Abstand ist bei Mittelwelle 8 mm, bei Langwelle 10 mm (von Mitte zu Mitte). Zur Einstellung des Gleichlaufs mit dem Vorkreis kann man auch hier die Abstände geringfügig verändern.

### Oszillator

	Gitter	Koppelspulen	Wickelart
K	9 Wdg./1 CuL	6 Wdg./0,15	8 $\emptyset$ übereinander-
M	90 Wdg./HF-L	18 Wdg./HF-L	kreuz gewickelt
L	190 Wdg./0,15	55 Wdg./0,15	kreuz

Die Koppelspule der Mittelwelle ist 2 mm von dem Gitterkreis entfernt, bei Langwelle Mittenabstand von 10 mm.

Bei sämtlichen Spulen ist darauf zu achten, daß sie richtig angeschlossen werden. Die Spulen sind auf Stiefel befestigt, mit Trolitullösung festgelegt und auf einer Pertinaxplatte montiert. Zwischen ihnen befindet sich der Nockenschalter, der außer den Wellenbereichen den Tonabnehmeranschluß und den NF-Teil auf AM oder FM schaltet.

### Dreikreisregelbandfilter

Eine Bauleitung findet man in FUNK-TECHNIK, Bd. 7 [1952], H. 15, S. 413. Als Ergänzung sei gesagt, daß die heißen Wickelenden außen liegen und an Anode, Gitter bzw. beim Zwischenkreis nur am Kondensator angeschlossen werden.

### UKW-Eingangskreis

Der Aufbau erfolgt zweckmäßigerweise auf einen Stiefelkörper mit 8 mm Außendurchmesser. Wie bereits in Abb. 10 (Heft 18, S. 592) gezeigt wurde, läßt sich die Antennenwicklung einfach zwischen die Gitterwicklung legen. Wer aber etwas Mühe nicht scheut, sollte nach Abb. 16 b verfahren. Die Windungen der Gitterwicklung werden (auf etwa 15 mm auseinandergezogen) direkt auf den Stiefelkörper aufgebracht. Drei schmale Trolitullstreifen (7 mm breit, etwa 10 mm lang, 1 mm stark), über die Gitterwicklung gelegt, dienen als Abstandshalter für die Antennenwicklung. Die darauf gewickelte Antennenspule bekommt einen Innendurchmesser von etwa 14 mm, die einzelnen Windungen einen Mittenabstand von

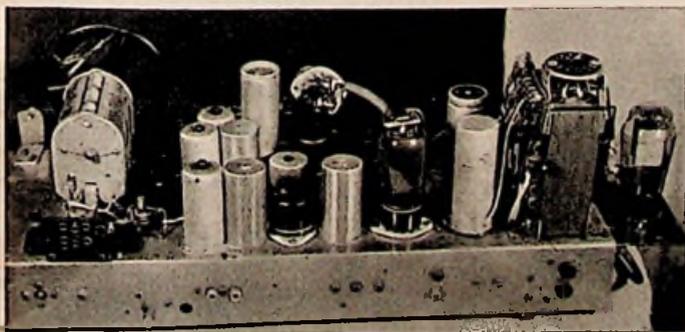
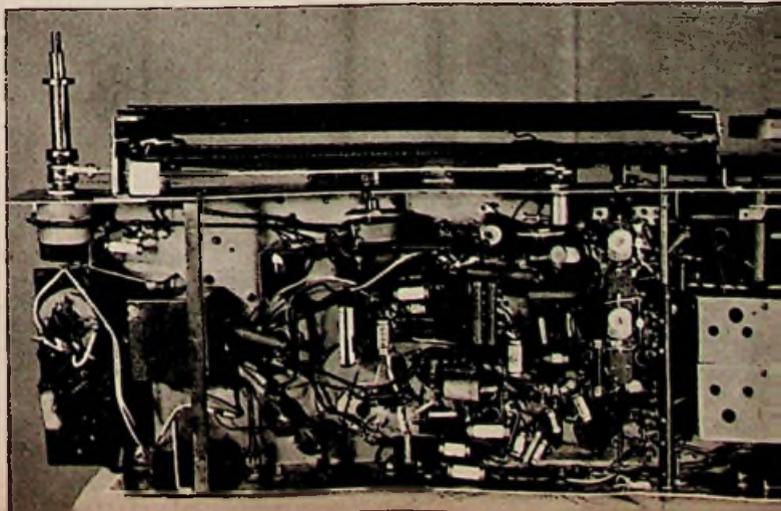


Abb. 14. Chassisansicht des Mustergerätes; der Röhrensackel auf dem Trafo dient hier als Anschluß für Mikrofon und Magnettongerät Abb. 15 (rechts). Verdrahtungsansicht des Empfängers für UKML



rund 3 mm. Etwas Trolitullösung gibt diesem Aufbau genügend Steifigkeit. Für eine EF 13 an Stelle der EF 15 haben sich die Daten nach Abb. 17 bewährt. In beiden Fällen wird eine beste Empfing-



Abb. 16. Aufbau eines verbesserten UKW-Eingangskreises bei Verwendung einer EF 15. Stiefelkörper = 8 mm Außendurchmesser; Gitterspule = 8 Wdg. (Innendurchmesser = 8 mm), 0,8 CuAg; Antennenspule = 2½ Wdg. 1,5 CuAg

Abb. 17. UKW-Eingangskreis für EF 13. Gitterspule = 6½ Wdg.; Antennenspule = 3 Windungen

lichkeit erreicht, wenn der Bedämpfungskern in der ersten oder zweiten Windung der Gitterspule steht.

### Empfängerabgleich FM

Die Reihenfolge des Abgleichs „zuerst FM und dann AM“ muß bei dem fertigen Gerät unbedingt eingehalten werden. Die HF-Eingangsspannung regelt man so ein, daß bei FM an den Meßbuchsen a und b eine Spannung von etwa 5 V zur Verfügung steht. Nach Möglichkeit läßt man den Meßsender längere Zeit warmlaufen und kontrolliert die ZF-Frequenz 10,7 MHz.

### Abgleichpunkte des Spulensatzes im Mustergerät

Kurzwellen	C = 15 MHz = 20 m
	L = 6 MHz = 50 m
Mittelwellen	C = 1480 kHz = 202,9 m
	L = 600 kHz = 500 m
Langwellen	C = 400 kHz = 750 m
	L = 160 kHz = 1875 m
Der Abgleich „C“ für Langwellen mit Drahttrimmern	
UKW	90 MHz = C 100 MHz = L
Zum Abgleich „L“ Spulen auseinanderziehen oder zusammendrücken C = Trimmer 2 bis 7 pF (Nr. 2509)	

AM-ZF = 468 kHz

FM-ZF = 10,7 MHz

### ZF-Bandfilter

Das Anschließen des unmodulierten Meßsenders erfolgt über einen Kondensator 100...300 pF an Gitter 1 der EBF 15. An die Meßbuchsen legt man ein empfindliches, möglichst hochohmiges Meßgerät mit dem Spannungsbereich 10 V, oder ein Mikroamperemeter mit 100 µA Vollauschlag über je einen Vorwiderstand von 50...100 kOhm. Die Meßleitungen müssen abgeschirmt sein, um Rückwirkungen auf den Eingang zu vermeiden. Die Katode ist + (Buchse b).

### Abgleichvorschrift

Abgleichkern des Diodenkreises in BF III herausdrehen, den des Anodenkreises auf Maximum stellen.

Am Bandfilter II Anodenkreis durch Parallelschalten eines C 20...50 pF verstimen, den Gitterkreis auf Maximum trimmen. Verstimmungsglied an die Gitterseite legen, Anodenkreis auf Maximum einstellen.

Meßsender über einen Kondensator 100...300 pF an das Oszillatorgitter anklammern, Anodenkreis des BF I bedämpfen, Gitterkreis auf Maximum trimmen. Verstimmungsglied auf den Gitterkreis wechseln und Anodenkreis auf Maximum abgleichen. Während Verstellen des Kerns des Diodenkreises im BF III auf Nulldurchlauf des Mikroamperemeters

achten. Treten zwei Nullstellungen ein, dann wählt man die, bei der der HF-Kern am weitesten eingedreht ist.

Bei Verwendung eines Spannungsmessers stellt man auf Nullausschlag ein. Sollte der Zeigerausschlag des Instrumentes eng begrenzt sein, verstellt man mit der Nachstellschraube den Zeiger so, daß ein Minusausschlag festgestellt werden kann.

### Oszillator-, Zwischen- und Vorkreisabgleich

Der Spannungsmesser bleibt an den Meßbuchsen angeschlossen. Den unmodulierten Meßsender an die Dipolbuchsen anschließen oder in einer Entfernung von 2...3 m aufstellen und mit zwei 80 cm langen Drähten versehen, die auseinander gespreizt werden. Am Empfänger wird ebenfalls ein provisorischer Dipol angebracht. Den Skalenzeiger stellt man mit den Endmarkierungen der Skala bündig und dann auf 90 MHz ein. Das Ende des Tauchkerns der Abstimmung befindet sich dabei etwa 1...2 mm im Pertinaxrohr. Die gesamte Oszillatortspule und ebenso die Zwischenkreisspule verückt man so lange seitlich, bis ein Maximum am Meßinstrument auftritt. Damit soll erreicht werden, daß die Bedämpfungskerne gleichmäßig in die Spulen eintauchen. Nach Einstellen des Skalenzeigers und des Meßsenders auf 100 MHz muß der Alukern der Abstimmung vollständig in die Spulen eingetaucht sein. Oszillator- und Zwischenkreisspule werden nun in beiden Endstellungen vorsichtig gebogen, gestreckt oder zusammengeedrückt, bis ein Gleichlauf eintritt. Gleichlauf ist erreicht, wenn der Trimmer des Zwischenkreises bei jeder Skaleneinstellung unverändert stehenbleiben kann. Den letzten Abgleich führt man immer mit dem Trimmer bei 90 MHz durch. Das Maximum des Vorkreises liegt sehr breit. Der Abgleich erfolgt ebenfalls durch Verändern der Selbstinduktion und mit Hilfe des Trimmers, oder, wenn nötig, mit dem beschriebenen Bedämpfungskern aus Nichtisenmetall. Ist eine Bedämpfung nötig, dann entfällt der Trimmer. Die ZF-Sperrkreise in der Antennenzuführung werden auf Minimum (10,7 MHz) abgestimmt (hierbei Meßsender einseitig Erdbuchse, andere Seite abzugleichender Sperrkreis). Die Zwischenkreis- und Oszillatortspule wird nach dem Abgleich durch Trolitullösung festgelegt. Beim Abgleich dieser Spulen auf Gleichlauf ist zu beachten, daß bei einer Permeabilitätsabstimmung der langwellige Abgleich (90 MHz) durch Trimmer, der kurzwellige (100 MHz) durch Induktivitätsänderungen der Spule erreicht wird.

### Empfängerabgleich AM

Im Mustergerät wurde durch Anklammern einer Batteriespannung von etwa 2 V an Punkt X die Schwundregelung außer Betrieb gesetzt. Den Abgleich des Empfängers nimmt man in Stellung „schmal“, Baßregelung „hell“ mit Hilfe eines Meßsenders und Outputmeters vor (maximalen Ausschlag). Eine Bedämpfung der Einzelkreise ist nicht erforderlich. Reihenfolgemäßig wird ein guter Abgleich so vorgenommen:

Den Zwischenkreis von dem 100-pF-Kondensator ablöten, den Meßsender am Gitter 1 der ECH 11 anklammern.

Den Diodenkreis, den Zwischen- und Anodenkreis des festen ZF-Bandfilters auf Maximum abstimmen.

Nach Abgleich des Gitter- und Anodenkreises des regelbaren ZF-Bandfilters den drehbaren Kreis etwa 5...8° nach Stel-

lung „breit“ schwenken. Der Abgleichkern, der bisher so weit es ging herausgedreht oder entfernt worden war, wird auf das scharf ausgeprägte Maximum eingestellt. Verringerung der Ausschwenkung des Kreises auf 2 bis 3 Grad und Eisenkern genau auf den kaum noch wahrnehmbaren Größtausschlag des Outputmeters einstellen.

Sämtliche ZF-Kreise in der jetzt eingenommenen Stellung „schmal“ des regelbaren Bandfilters von hinten bis vorn nachstimmen. Der Abgleich aller ZF-Kreise muß wiederholt werden, bis sich keine gegenseitigen Änderungen der gefundenen Stellungen mehr bemerkbar machen.

Die Bündigkeit des eingedrehten Drehkos und des Skalenzeigers kontrollieren. Die Hersteller der Spulensätze geben Abgleichpunkte für ihre Spulensätze in den Bauvorschriften an. Diese müssen im Interesse des Gleichlaufs der Abstimmkreise beim nun folgenden Oszillator-, Zwischen- und Vorkreisabgleich unbedingt eingehalten werden.

Der Meßsender bleibt am Steuergitter der ECH 11 angeschlossen, die zutreffende Frequenz des Abgleichpunktes wird auf der Skala eingestellt, die Meßsenderstellung notiert. Nach den Notierungen C- und L-Seite so lange korrigieren, bis die Abgleichpunkte für C und L des Oszillators genau eingestellt sind.

Den Meßsender nun an die Antennenbuchse anschließen. Den Zwischenkreis anlöten. Zwischen- und Vorkreis werden unter ständigem Seitenwechsel, unter Einhaltung der Abgleichpunkte von Trimmer und Abgleichkern korrigiert, bis das Maximum steht, d.h. die nötigen Verdrehungen von Trimmer und Kern sich nicht mehr gegenseitig beeinflussen, also ein Gleichlauf zwischen Oszillator und den Vorkreisen erreicht worden ist. Der Abgleich beginnt immer mit dem Trimmer und endet damit. Erst wenn Oszillator-, Zwischen- und Vorkreis fertig abgestimmt sind, kann die Bandbreitenregelung nach Belieben bedient werden. Bei gekauften Spulensätzen verfährt man nach Weisung der Hersteller.

## FUNK UND TON

Monatsheft für

Hochfrequenztechnik und Elektroakustik

bringt im September-Heft folgende Beiträge:

Schwingungskreise des Dezimeterwellengebietes

Spannungsmessung mit einer einfachen Elektronenstrahlröhre

Die neuen CCIR-Beschlüsse

Eine neue Schaltungsart der Elektronenröhre und ihre Anwendung in Siebschaltungen

Patent-Anmeldungen und -Erläuterungen, Referate, Zeitschriftenauslese des In- und Auslandes, Buchbesprechungen

FUNK UND TON erscheint monatlich  
Preis je Heft DM 3,-

Zu beziehen durch Buchhandlungen des In- und Auslandes, andernfalls durch den

VERLAG FÜR  
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH  
Berlin-Borsigwalde

## Dr. Keller 75 Jahre alt

Der Vorsitzende des Hessischen Rundfunkrates, Herr Stadtrat a. D. Dr. Rudolf Keller, beging kürzlich seinen 75. Geburtstag. Der Jubilar war in den Jahren 1928 bis 1946 als Schul- und Kulturdezernent in der Stadtverwaltung Frankfurt am Main tätig und stellte 1921 seine reichen Erfahrungen auf dem Gebiet der Kulturpolitik und seine hervorragende Verhandlungstaktik in ehrenamtlicher Funktion dem Hessischen Rundfunk zur Verfügung. Die FUNK-TECHNIK wünscht dem Jubilar noch viele Jahre segensreicher Tätigkeit.

## Rundfunk- und Fernsehteilnehmer

Wie die Pressestelle der *Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen* mitteilt, betrug am 1. September d. J. die Zahl der Rundfunk- und Zusatzgenehmigungen in Westdeutschland und in Westberlin 11 836 159. Darunter befinden sich 552 139 gebührenfreie Rundfunkgenehmigungen und 114 549 Zusatzgenehmigungen. Die Zahl der Fernsehgenehmigungen stieg auf 3961 an, nachdem nun auch im Bereich des *Südwestfunk-Fernsehenders* Weinbiet für Fernsehgeräte die Anmelde- und Gebührenpflicht eingeführt wurde.

## Deutsch-französische Zusammenarbeit auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet

Der Generaldirektor des *NWDR*, Herr Dr. h. c. Grimme, weilte als Gast der *Radiodiffusion et Télévision Française* in Paris. Die Pariser Besprechungen von Herrn Dr. Grimme mit dem Generaldirektor des französischen Rundfunks, Herrn Wladimir Porché, dem französischen Informationsminister Hugues und zahlreichen Vertretern des kulturellen Lebens der französischen Hauptstadt dienen der Vorbereitung eines noch engeren deutsch-französischen Programmaustausches.

## Polizeifunk

Anlässlich der Polizeischau am 20. 9. in Berlin zeigte *Telefunken* eine Ausstellung nachrichtentechnischer Geräte und Anlagen im unteren Umgang des Olympiastadions. Auf einer großen Tafel waren u. a. die Funkverbindungen aufgezeichnet, die zu den Polizei-Direktionen vieler deutscher Städte führen. Eine Fahrzeuganlage modernster Konstruktion für den Polizei-Sprechfunk und ein 250-W-Sender für den Funkverkehr sowie der Kurz- und Grenzwellenempfänger „Kiel“ waren ausgestellt. Besonderes Interesse fanden ferner Sichtgerät und Drehantenne einer Schiffs-Radaranlage und die neue kleine „*Teleport III*“-Station mit ihren zwölf Sprechkanälen. Beispiele für den Funkeinsatz in Notfällen wurden auf dem Freigelände unter Verwendung von fahrbaren Polizeifunkstellen gegeben.

## UKW-Hafenfunk und Hafenradar

Die Oberpostdirektion Düsseldorf eröffnete den ersten öffentlichen Versuchsbetrieb für den UKW-Hafenfunk sowie für den Autostraßenfunk in Duisburg. Der UKW-Hafenfunk erfordert im Hinblick auf den ständig ansteigenden Verkehr und damit auch als Folge des ständig ansteigenden Gesprächsanfalles die Einführung eines zweiten UKW-Kanals. Die Gespräche werden neuerdings im Selektivverfahren auf dem 2-m-Band abgewickelt, so daß das oft beanstandete Mithören der Teilnehmer untereinander sowie das Abhören unterbunden ist.

In Hamburg wurde von *Telefunken* eine Großanlage für Hafenradar aufgestellt. Das von *Decca* gelieferte Gerät ist in ein Auto eingebaut; Erprobungen mit Standortveränderungen sind so leicht möglich. Die große Schärfe und Auflösungsfeinheit des Schirmbildes läßt Genauigkeit enunter 30 m zu.

## Tropenfestes Magnettonband

Von der *Badischen Anilin- & Soda-Fabrik* wurde ein neues, gegen jede klimatische Beanspruchung unempfindliches Magnettonband herausgebracht.

Außerdem wird auf das neue Band Typ LGS hingewiesen, das besonders für Geschwindigkeiten bis herab zu 9,5 cm/s geeignet ist. Bei einer Rollenlänge von 350 m ergibt sich eine Spieldauer von etwa 2 Stunden.

## Preissträger

### Im NWDR-Sendezeichen-Wettbewerb

Erster Preissträger in der Ausschreibung für ein neues optisches Sendesignal des *NWDR-Fernsehens* wurde der 26jährige Düsseldorfer Grafiker Herr Günter Böcker, der an der Werkkunstschule Düsseldorf studiert und ein Semester vor seinem staatlichen Abschlußexamen als Gebrauchsgrafiker steht. Er erhält als Preis 3000 DM. Den zweiten Preis in Höhe von 2500 DM gewann Herr K. H. Franck aus Kaiserslautern; der dritte Preis in Höhe von 1500 DM fiel an Herrn Prof. Walter Bergmann aus Berlin-Steglitz.

## Radiomechaniker-Lehrgang

In der Berufsausbildungsstätte mit Heim in Ingolstadt für lehrstellenlose Jugendliche laufen u. a. halbjährige Speziallehrgänge für Radiomechaniker. Aufnahmebedingungen bei: Berufsausbildungsstätte mit Heim, Ingolstadt, Münchener Str. 6.

## Lehrgang Fernsehempfangstechnik

An der Volkshochschule (Askanische Schule), Berlin-Tempelhof, Kalserin-Augusta-Str. 19-20, beginnt am Dienstag, den 6. 10. 1953, ein Jahreskursus über Fernsehempfangstechnik und ebenso ein Lehrgang über Elektronik und Regeltechnik. Beide Kurse werden von Herrn Dipl.-Ing. Wotschke (TU Berlin) geleitet.

## Ausbildung von Fernmeldepraktikanten

Genauere Tätigkeits- und Zeitpläne für die fachpraktische Ausbildung sowie ein Stoffplan für den fachtheoretischen Unterricht der Fernmeldepraktikanten enthält das Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen, Jahrgang 1953, Nr. 101, vom 14. 9. 1953.

## Industrieausstellung Berlin

Auf der zur Zeit (26. 9. bis 11. 10.) in Berlin stattfindenden „Deutschen Industrieausstellung Berlin 1953“ sind u. a. *Blaupunkt*, *Grundig*, *Nora*, *Loewe Opta*, *Lorenz*, *Philips*, *Körting* und *Telefunken* mit ihren Rundfunk- und Fernsehempfängern vertreten. Die *Fonolindustrie* stellt in großem Umfang Plattenspieler, Plattenwechsler und Magnettongeräte aus, die *Tonmöbelindustrie* verschiedenste Kombinationen, Einzelteil- und Zubehörfirmen zeigen die Leistungsfähigkeit ihrer Betriebe. In Fließbandfertigung auf der Industrieausstellung montierte *Philips*-Plattenspieler werden mit einer Siegelmarke mit der Inschrift „Hergestellt auf der Deutschen Industrieausstellung Berlin 1953“ ausgestattet. Das in der Halle I/West aufgebaute Fließband hat eine Länge von 13,5 m und verfügt über acht Arbeitsplätze für die Montage von Dreigeschwindigkeits-Plattenspielern sowie über zwei Kabinenplätze für die elektrische Kontrolle.

Prinz Abdullah Faisal von Saudi-Arabien besichtigte im Berliner Telefunkenwerk auch die Montage der Pico-Röhren. In der Mitte Prinz Abdullah Faisal, links der saudi-arabischen Botschafter in Paris, Dr. Raschad Pharaon, rechts vom Prinzen der Vorsitzende des Vorstandes der Telefunken-Gesellschaft, Herr Dr.-Ing. Heyno



## Neue Röhren

### PCF 82

*Telefunken* hat vorläufige Daten der neuen, für die Mischstufe von Fernsehempfängern bestimmten Triode/Pentode PCF 82 bekanntgegeben. Die Heizspannung ist 9,5 V, der Heizstrom 300 mA (Triode = Oszillatorstufe; Pentode = additive Mischung). Das Triodensystem hat hohe Steilheit (8,5 mA/V) und relativ kleinen Durchgriff (2,5 %); damit sind sicheres Anschwingen und eine ausreichende Schwingamplitude gewährleistet. Günstige Steilheit (5,2 mA/V) und hoher Eingangswiderstand der Pentode sind vorteilhaft für die Gesamtverstärkung.

### Stabilisatorröhren 108 C 1 und 150 C 2

Diese neuen *Valvo*-Röhren mit 108 bzw. 150 V Brennspannung und einem Querstrom von 5 bis 30 mA sind besonders auch für Exportgeräte geeignet, da sie ausländischen Äquivalenztypen entsprechen.

### Blauempfindliche Fotozelle 90 AG

Die *Elektro Spezial GmbH* hat als Paralleltype zu der Hochvakuumröhre 90 AV vor kurzem die jaszgefüllte, blauempfindliche Fotozelle 90 AG (Caesium-Antimonzelle) herausgebracht.

### DC 90

Die dynamischen Kurven der Batterietriode DC 90 sind von *Telefunken* vervollständigt worden. An den statischen Betriebswerten, den Grenzwerten und den Kapazitäten haben sich geringfügige Änderungen ergeben.

### Germanium-Dioden

#### OA 150, OA 159, OA 160 und OA 161

Die genannten Germanium-Dioden in Allglastausführung werden von *Telefunken* hergestellt. Nähere Daten veröffentlicht die FUNK-TECHNIK in Kürze.

### Fernsehbildröhre MW 43-64

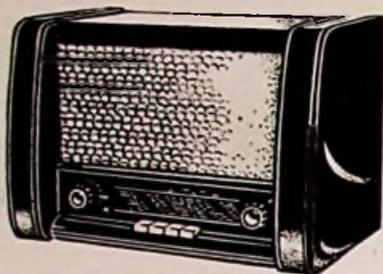
Die neue *Valvo*-Bildröhre 43-64 ist eine 17-Zoll-Allglasröhre (273x363 mm Bildschirm). Kurzdaten: Magnetische Fokussierung und Ablenkung; Ablenkwinkel: diagonal = 70°, horizontal = 66°; maximale Anodenspannung 16 kV; Elektroden-system mit fünf Elektroden für Schmalbündelung des Elektronenstrahles; Ionenfalle; sphärisch gewölbter Grauglasschirm.

### Fernsehbildröhre 43-61

Diese *Telefunken*-Bildröhre, eine 17-Zoll-Röhre in Allglastausführung, hat eine zylindrisch gekrümmte Sichtfläche. Als Vorteil der zylindrischen Sichtfläche wird eine weitgehende Blendfreiheit genannt.

# JOTHA-Radio

## SCHLAGER-PARADE 1953/54



**JOTHA-„Zeus“-12 Kreis-Super**

(4 AM + 8 FM) mit 4 Drucktasten, 3 Wellenbereiche, 5 Röhren, Oval-Lautsprecher, kontinuierl. Tonblende, 4 Watt-Endstufe, **hervorragende UKW-Leistung**, hochglanzpol. Edelholzgehäuse 420 x 295 x 220 mm  
Preis: **DM 169,50**



**JOTHA-„Mercedes 54“**

Großsuper mit 9 UKW- und 6 AM-Kreisen, 5 Drucktasten, 8 Röhren, 3 Wellenbereiche, **Überragende UKW-Leistung** durch rauscharme 2 Röhren-Hochleistungs-Vorstufe und Ratio-Detektor, großer 6 Watt-Oval-Konzertlautsprecher, 5 Watt-Endstufe, Schwungradantrieb, Mag. Auge, geeichte UKW-Namenskala, kontinuierl. Tonblende, eingebauter Allwellen-Hochleistungs-Dipol, Anschluß für Tonabn. u. 2. Lautsprecher, reichverziert, hochglanzpol. Edelholzgehäuse 520 x 345 x 250 mm  
Preis: **DM 295,-**



**JOTHA-„Zeus“-MUSIKTRUHE . . . . . DM 398,-**

**JOTHA-„Mercedes 54“-MUSIKTRUHE DM 495,-**

Beide mit eingebautem Universal-Plattenspieler für 3 Geschwindigkeiten, mit Duplo-Kristall-System. Mit eingebauten Plattenständern für 60 Schallplatten. Truhe in Nußbaum hochglanzpol. 520 x 780 x 365 mm. Plattenspieler-Abteil mit neuartigem praktischem Schiebedeckel. Gehäuse mit fester Deckplatte mit freier, 23 cm tiefer Abstellfläche.

**ELEKTRO-APPARATE-FABRIK J. HUNGERLE K. G.  
KÖNIGSFELD/SCHWARZWALD 54**

### Londoner Radio- und Fernsehausstellung

Die zahlreichen UKW-Antennen im Londoner Stadtbild überraschen bereits. Man hat den Eindruck, daß es wohl kein Haus gibt, an dessen Schornstein nicht eine solche Antenne montiert ist. Vorwiegend wird Koaxialkabel verwendet, die Antennen sind abweichend von unserer gewohnten Bauart durchweg vertikal in Form eines gekreuzten Dipols gebaut. Die in unseren Fernsehempfängern als selbstverständlich angesehenen kleinen Dipolschleifen sind dort nicht üblich; bereits vom Hersteller des Fernsehgerätes wird darauf hingewiesen, daß zum einwandfreien Empfang auch eine gute Außenantenne gehört.

Wer, wie der Verfasser dieses Berichts, im Anschluß an die Düsseldorfer Ausstellung nach London kam, war zunächst überrascht von der sachlichen Aufmachung der einzelnen Stände, die jeden Ausstattungs-luxus vermessen ließen und nüchtern die Geräte zur Schau stellten. Gegenüber Düsseldorf fiel die Stille in der Ausstellungshalle auf; kein Aussteller führte seine Geräte auf dem offenen Stand vor, sondern in schalldicht gebauten Kabinen, die bei den großen Firmen mit Sitzplätzen in der Anordnung eines kleinen Kinos ausgestattet waren und über den ganzen Tag Vorführungen der Fernsehgeräte, Rundfunkempfänger, Plattenspieler und Musiktruhen mit besonders guter Tonwiedergabe brachten.

Die Ausstellung wurde vom englischen Radio-Industrie-Verband veranstaltet und ist die zwanzigste Ausstellung seit Beginn des Rundfunks in England. Der Ausstellungskatalog nannte 113 Firmen, von denen 31 auch in der im ersten Stock der Ausstellung aufgebauten Fernsehstraße vertreten waren. Der nachstehende, gedrängte Bericht behandelt hauptsächlich das Fernsehen. Obgleich die Zeilenzahl des englischen Fernsehfunks mit 440 Zeilen gegenüber der deutschen Zeilenzahl mit 625 Zeilen wesentlich niedriger ist, erscheinen die Schirmbilder in ausgezeichneter Schärfe und Plastik. *Philips* stellte ihre neue Schmalbündel-Bildröhre auf der Londoner Ausstellung sehr heraus und propagierte diese unter dem Motto: Das Fernsehbild mit allen Details. Es ist unverkennbar, daß diese Verbesserung sehr beachtet wird und dazu angetan ist, das Geschäft weiter zu beleben.

Nun zu den englischen Fernsehempfängern. Zuerst stellte man fest, daß sowohl die Tischgeräte wie die Standgeräte äußerlich sehr schlicht und einfach gehalten und räumlich kleiner als unsere Geräte sind, obgleich die verwendeten Bildröhren die gleichen Abmessungen wie bei uns haben. Die Einsparung an Raum erfolgt oftmals durch einen sehr gedrängten Aufbau des Chassis, das bei einigen Firmen zweistöckig ausgeführt ist. In anderen Fällen ist es auch so angeordnet, daß es die Rückfront des Fernsehgerätes bildet, wobei die Ablenkspulen ebenfalls auf dem Chassis montiert sind und der Hals der Bildröhre durch das Chassis nach hinten hindurchgeführt wurde. Dadurch sind von der Rückseite aus alle Konstruktionsteile und alle Meßpunkte auch während des Betriebs leicht zugänglich; ein erheblicher Vorteil! Eine andere raumsparende Ausführung zeigte in London die Aufteilung des Chassis in vier Einheiten, die wie die Schaufeln eines Wasserrades kreisförmig um den Bildröhrenhals herum angeordnet wurden und den Raum im Gehäuse fast lückenlos ausnutzen.

Die Anordnungen der Bedienungsknöpfe und des Lautsprechers sind sehr unterschiedlich. Die preiswerten Fernseh-Tischempfänger weisen eine fast würfelförmige, scharfkantige Form auf. Die Bedienungsknöpfe befinden sich entweder verteilt an der linken oder rechten Seitenwand, nahe der Vorderfront. Der Lautsprecher strahlt ebenfalls zur Seite. In den meisten Fällen sind nur zwei Bedienungsknöpfe, nämlich Lautstärke und Kontrast mit dem angebauten Ausschalter, von außen erkennbar, während die weiteren Einstellmöglichkeiten (auch der Knopf für die Wahl des Kanals) verdeckt angeordnet sind und auch tatsächlich kaum benötigt werden, weil das Bild geradezu verblüffend gut steht (sowohl bei den billigsten kleinen Geräten wie bei den Truhen mit großem Bildschirm).

Auch auf der Londoner Ausstellung überwog das Holzgehäuse, während das Bakelitgehäuse nur bei *Bush* gezeigt wurde und dort zum Aufbau eines Empfängers mit kleinerer Bildröhre (20 cm Kantenlänge; Rechteckröhre) verwendet wird.

Als Fernseh-Bildröhre wird zunächst in starkem Maße noch die Rechteckröhre mit 30 cm Kantenlänge verwendet; nur wenige Geräte sind mit der größeren „17-Zoll-Röhre“ (also 40 cm Kantenlänge) ausgerüstet. Anders liegen die Verhältnisse jedoch bei den Standgeräten, die fast durchweg mit der größeren Röhre, ja z. T. sogar mit Bildröhren von mehr als 50 cm Kantenlänge (27 Zoll) arbeiten. Sie haben sich durch eine ausgezeichnete Bildqualität und trotz der Größe des Bildes durch eine überraschende Helligkeit besonders in den „Fernsehtuben“ der Hotels gut eingeführt. Es gibt kaum ein Hotel, das nicht wenigstens einen Fernsehempfänger für seine Gäste aufgestellt hat; in vielen Hotels sind Fernsehempfänger auch auf den Zimmern und werden fleißig benutzt.

Neben den schlichten Tisch- und Standgeräten werden auch Geräte mit wertvollen Gehäusen in vorbildlicher Verarbeitung und Linienführung gezeigt. Aber bei fast allen Fabrikaten bleibt das Gerät auf den Fernsehempfang beschränkt; Kombinationen zwischen Fernsehempfänger und Rundfunk in Verbindung mit 10-Platten-Spieler wurden nur von zwei Firmen vorgeführt. Die Verkaufspreise dieser Kombinationsgeräte liegen bei ungefähr 2000 DM. „Tonmobil“ mit eingebauter Hausbar oder Bücherfach (wie in Düsseldorf gezeigt, sogar mit Kühlschrank) sind in England nicht verkäuflich und werden deshalb auch nicht serienmäßig gefertigt.

Der kleinste und einfachste Empfänger im Bakelitgehäuse mit 20-cm-Bildröhre (aber ausgezeichneten Empfangseigenschaften) wird von *Bush* gebaut und kostet umgerechnet etwa 600 DM. Die Preise für die Tischgeräte mit dem auch hier üblichen 30-cm-Bildschirm liegen so ziemlich übereinstimmend bei 725 DM ... 900 DM, während das Standgerät schon für 1000 DM und als Schrankausführung mit verschließbaren Türen für 1150 DM ... 1500 DM angeboten wird.

Vorwiegend wird wohl die erheblich größere Fabrikationsauflage zu einer Verbilligung beigetragen haben. Es gibt heute in England über 2,5 Millionen Fernsehteilnehmer. Erleichtert wird der Kauf durch ein ausgedehntes Teilzahlungssystem: im allgemeinen werden 18 Monatsraten vereinbart.

Die übereinstimmende Antwort vieler nach dem Kundendienst — dem Service — befragter Händler lautete: Der Fernsehempfänger ist nicht stör anfälliger als ein Rundfunkgerät oder der Plattenspieler. Wenn einmal ein Gerät ausfällt, setzen es die Reparaturtechniker des Fachhandels wieder in stand, eine Rücksendung an die Fabrik erfolgt nur ganz selten und nur innerhalb der Sechs-Monate-Garantie, wenn es sich um einen offensichtlich schweren Schaden handelt. Sonst bekommen die Händler den ausgewechselten Teil ersetzt, und der Fernsehkunde entbehrt seinen Empfänger nur für wenige Stunden. Die Radiogeschäfte überbieten sich gegenseitig; in den Schaufenstern findet man Schilder mit dem Hinweis, daß ein Television-Spezialingenieur den Fernsehempfänger in acht Stunden (ja, bis zu vier Stunden) fachmännisch repariert wieder zurückerliefert.

Die Radiohändler unterhalten ein ständiges Lager von mehreren Fabrikaten. Warenhäuser verfügen über getrennte Abteilungen für Radio und Fernsehen mit Vorführräumen und haben bestens geschulte Fachverkäufer und „Service-Technikern“.

Der fachkundige Besucher einer Ausstellung wird stets zuerst Umschau nach technischen Neuerungen halten. So war es auch in London. Aber anfangs schien man kaum wirklich Neues finden zu können. Bei fast allen Geräten wurde etwa mit der gleichen Röhrenbestückung und der gleichen Röhrenzahl gearbeitet (ungefähr 20 Röhren, zu denen noch einige Germaniumdioden kommen). Auch in der Bedienung weichen die Geräte kaum voneinander ab. Doch da fiel der Blick auf ein Hinweisschild: „Automatic picture control!“ Automatische Bildkontrolle. Es handelt sich hier um eine Schaltungsanordnung, die als Fading-Automatik lange bekannt ist und nunmehr auf das Fernsehbild angewendet wird. Nach den Angaben der Firma erspart diese selbsttätige Helligkeits- und Kontrastregelung über das ganze Programm hinweg jegliches Nachregeln von Hand (selbst das unangenehme Auslöschen des Bildes beim Überfliegen von Flugzeugen unterbleibt), und der manchmal störende große Kontrast zwischen einem zu hellen und einem zu dunklen Bild (besonders beim Übergang von Life-Sendung zum Film und umgekehrt) kann den Genuß am Programm nicht mehr stören, weil er einfach vollautomatisch ausgeglichen wird. Auch bei deutschen Firmen findet man übrigens Ansätze für entsprechende Schaltanordnungen (s. FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 16, S. 488). Die Lösung der englischen Firma Pye wurde ebenfalls bereits in FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 18, S. 597 besprochen.

In sehr instruktiver Weise wurden auf einem Stand die Vorteile des „Gewobbelten Bildpunktes“ demonstriert (ausführliche Hinweise s. FUNK-TECHNIK, Bd. 5 [1950], H. 22, S. 688 und Bd. 6 [1951], H. 13, S. 342).

Neben den fabrikmäßig „fertigen“ Geräten werden Einzelteile und Baupläne mit ausführlichen Anleitungen zum Selbstbau eines „Television Set“ angeboten. Wenn auch in England das selbstgebaute Gerät nicht immer sehr viel billiger als das fertiggekaufte wird, haben trotzdem einige Bauanleitungen die 20 000-Stück-Grenze im Verkauf überschritten. Der Selbstbau eines Fernsehempfängers begeistert viele Amateure, die ihr Wissen damit bereichern und dies als Mitarbeiter von Industrie und Handel mit Erfolg in klingende Münze umwandeln können. Wirklich tüchtige Fachleute („Television Specialists“) sind auch drüben gut bezahlte und gesuchte Arbeitskräfte.

Die BBC hatte in der Ausstellung naturgetreue Nachbildungen ihrer Studios, ihrer Kontroll- und Senderäume aufgebaut und führte während der Dauer der Ausstellung ein fast pausenloses Programm durch, mit dem die ausgestellten Empfänger und die Fernsehstraße versorgt wurden. Der Andrang zu diesen Veranstaltungen war groß.

Im Gegensatz zur Düsseldorfer Ausstellung beschränkte sich die Londoner Ausstellung nur auf eine große Halle. Die einzelnen Stände waren kleiner, als wir es jetzt besonders in Düsseldorf erlebten, boten aber in ihrer sachlichen Aufmachung ein eindrucksvolles Bild vom Stand der Technik und gaben eine Fülle von Anregungen und interessanten Einzelheiten. Nicht unerwähnt soll bleiben, daß auch die Herstellerfirmen von Prüf- und Testgeräten hohe Umsätze tätigten, weil diese Geräte von allen Fachhändlern als unentbehrlich angesehen und für den Kundendienst gern gekauft werden. Der Absatz an Rundfunkgeräten scheint den Erwartungen zu entsprechen.

An ferngesteuerten Modellen haben alt und jung viel Spaß; durch eindrucksvolle, groß angelegte Vorführungen konnten hier die Besucher der Ausstellung zufriedengestellt werden.

Die Ausstellung war täglich bis abends 10 Uhr geöffnet, begann dafür aber erst morgens um 11 Uhr. Dem Verfasser, der sich als deutscher Besucher bekanntmachte, wurde in sehr anerkennender Weise überall bereitwilligst Auskunft und Antwort auf seine vielen Fragen gegeben. —2

## 25. Schweizerische Radio- und Fernseh-Ausstellung in Zürich

Die Züricher Ausstellung vom 29. August bis 6. September 1953 stand im Zeichen der Eröffnung des ersten schweizerischen Fernsehensenders auf dem Uetliberg in Zürich. Zur Zeit arbeitet dieser Sender als Versuchssender. Während er sonst wöchentlich dreimal je eine Stunde sendet, wurde auf der Ausstellung mehrmals täglich am Nachmittag und abends ein Programm übertragen. Ab November soll das Programm erweitert werden.

Es ist daher verständlich, daß auch auf der Ausstellung das Fernsehen sehr im Vordergrund stand. 25 Fernsehempfänger und etwa 40 Rundfunkempfänger wurden vorgeführt. Fernsehempfänger sah man mit Bildschirmgrößen von 14" ... 27". Plattenspieler, Magnetongeräte, Einzelteile, Werkzeuge usw. fanden ferner starkes Interesse.

Einige bekannte Firmen hatten nicht ausgestellt, dafür jedoch in ihren eigenen Geschäftsräumen Ausstellungen veranstaltet (z. B. Geloso AG., Mailand; Günther AG., Zürich und Winterthur). Deutsche Geräte wurden allgemein sehr beachtet. Von den schweizerischen Empfängern hatte u. a. der Fernsehempfänger „Aldepa“ (Siemens) gute Erfolge.

Die Herstellerfirmen waren nur z. T. mit eigenen Ständen vertreten; in vielen Fällen wurden ihre Interessen durch Schweizer Vertreterfirmen wahrgenommen. Es stellten aus:

Apco, Zürich: Plattenspieler BSR, Dual und Garrard sowie Rundfunkempfänger der AEG, Luxor und Echophone, ferner ein englisches Fernsehchassis „Beethoven“.

R. Armbruster, Basel: Rundfunkgeräte, Magnetongeräte und Meßinstrumente der Firmen Fribourg, Körling, Metrix und Webster.



# PHILIPS

Klingende  
STERNE



### Saturn 54

Ein Großsuper in technischer Vollkommenheit mit drehbarem Ferroceptor, Hoch- und Tief- tonregelung, 19 Kreise und 10 VALVO Röhren.

MIT SUPER



TECHNIK

DEUTSCHE PHILIPS GMBH · HAMBURG 1



*Diesmal  
gibts nur  
eine Wahl!*



## KÖRTING SYNTEKTOR 54 W

Die sensationelle Körtling-Synchro-Detektorschaltung mit der extremen Trennschärfe von 1:5000, Höchstepfindlichkeit und optimalen Störbegrenzung für UKW-WEITEMPFANG, UKW-Rauschperre - Doppelt wirksame automatische Bandbreitenregelung - Kurzwellenlups - Ferrit-Rotor-Antenne 2 Lautsprecher in Breitband-Raumklang-Kombination.

**KÖRTING RADIO-WERKE** · OSWALD RITTER G.M.B.H.  
GRASSAU · CHIEMGAU/OBERBAYERN · FRÖHER LEIPZIG  
KÖRTING BAUT SEIT 1925 SPITZENERZEUGNISSE DER FUNKTECHNIK

Baerlocher, Zürich: vertritt RCA (USA); zeigte Fernsehempfänger und eine Fernsehkamera für Überwachungszwecke im Betrieb.  
Brown, Boverl & Cie, Baden: Senderöhren.  
Dätwyler AG, Aildorf: Kabel und Drähte für die Radio- und Fernsehindustrie.  
Dewald & Sohn, Zürich: Rundfunk- und Fernsehempfänger.  
Diehelm, Zürich: Fernsehempfänger von Philco mit 27"-Bildröhre und Fernsehempfänger „Iris“ der Loewe Opta AG, Kronach.  
Ela AG, Zürich: Schweizer Tonaufnahmegerät „Revox“.  
P. Feigenwinter, Basel: Rundfunk- und Fernsehgeräte der TeKaDe und von Tontunk.  
E. Gerber, Zürich: schweizerische, dänische und deutsche Meßinstrumente.  
Grundig, Fürth: Rundfunkempfänger, Tonbandkombinationen, Autoempfänger.  
Hasler AG, Bern: Parabolspiegel-Richtantenne (1,2 m Ø), die u. a. für die Übertragung des Fernsehprogramms vom vorläufigen Studio in „Bellerive“ zum Sender Uetliberg eingesetzt ist.  
Heimbrod-Stamm & Co, Basel: Rundfunk- und Fernsehempfänger von Graetz, Pallard, Leclanche und Ingelen.  
A. Kunz & Co, Zürich: Rundfunkempfänger von Ingelen.  
Medialux AG, Zürich: Rundfunk- und Fernsehempfänger von Mediator.  
Novelectric AG, Zürich: vertritt auch Ferguson und Thorn Electrical; Rundfunk- und Fernsehempfänger.  
Radio-Material, Lausanne: Fernsehempfänger Continental „Imperial FES 53“, ferner Radiomöbel, Antennen, Lautsprecher und andere Einzelteile.  
Seyffer, Zürich: Rundfunk- und Fernsehgeräte von Nordmende, ferner Mallory-Kleinbatterien und National-Kurzwellenempfänger.  
Siemens AG, Zürich: Rundfunk- und Fernsehgeräte sowie Schallplatten.  
Sondyna, Zürich: kleine und mittlere Rundfunkempfänger, Fernsehempfänger und eigenen Bildsender.  
Standard Telephon & Radio AG, Zürich: Selengleichrichter, Kondensatoren, Meßgeräte und Röhren.  
Suhner & Co, Herisau: Kabel für Nieder-, Hoch- und Höchstfrequenzen.  
Telefunken, Zürich: Rundfunk- und Fernsehempfänger, Röhren, elektroakustische Geräte, Schallplatten.  
Telion AG, Zürich: Rundfunkempfänger von AGA, Braun und Zenith sowie zahlreiche Meßinstrumente, akustische Anlagen und Diktiergeräte.  
Titan AG, Zürich: Rundfunkempfänger der amerikanischen Firma Admiral.  
Werder & Schmid, Lenzburg: Rundfunk- und Fernsehempfänger von Saba, Einfachplattenspieler und Plattenwechsler von Perpetuum-Ebner und Kathrein-Antennen.  
W. Wicker-Bürki, Zürich: Hochantenne „Wipic“, ferner Rundfunkempfänger der Firma Pallard.

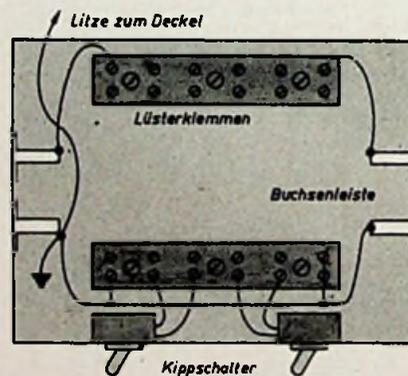
## SCHALTUNGS- UND WERKSTATTSWINKE

### Praktisches Hilfsgerät

Beim Arbeiten mit Lautsprecheranlagen, Magnettongeräten usw. muß man oft schnell eine einfache Entzerrung ausführen, z. B. eine Baßabschwächung oder Höhenbeschneidung. Die dazu benötigten Widerstände und Kondensatoren werden leider fast immer behelfsmäßig irgendwie zusammengeklemt und bilden eine Konzentration von Störungsquellen (Wackelkontakte, Pfeifueigung usw.). Um bei geringstem Zeitaufwand nun immer einwandfrei arbeiten zu können, empfiehlt sich die Herstellung eines vielseitig verwendbaren kleinen Hilfsgerätes.

Das Kernstück bildet eine stabile Blechdose passender Größe mit Klappdeckel, in die man auf den gegenüberliegenden Schmalseiten (evtl. abgeschirmte) Doppelbuchsen einbaut (s. Abb.). Mitunter kann es auch von Vorteil sein, statt des zweiten

Buchsenpaares ein fest angeschlossenes Kabelstück mit Steckern vorzusehen, das aber nicht zu lang sein soll, damit die unerwünschte Dämpfung durch die Kabelkapazität nicht zu groß und das Hilfsgerät nicht zu unhandlich wird.



Im Innern der Dose lassen sich z. B. Klemmenleisten oder zwei Reihen Lusterklemmen mit je 6 Polen unterbringen. Zu den beiden äußersten Klemmen der oberen Reihe führen die Anschlüsse von je einer Steckbuchse. Die beiden anderen Buchsen werden einmal fest miteinander, dann aber auch noch mit

dem Gehäuse und den beiden äußersten Kontakten der unteren Klemmenreihe verbunden. Weiter sind an der Vorderseite der Dose noch 1...2 Kippschalter (deren Anschlüsse ebenfalls zur unteren Klemmenreihe führen) montiert; sie können z. B. zum Trennen einer Leitung, zur Bedienung einer Tonblende o. ä. benutzt werden. Die auf der Zeichnung nur angedeutete, zum Deckel führende Litze ist wichtig, da (besonders bei lackierten Dosen) die Verbindung über das Scharnier sonst elektrisch nicht zuverlässig genug ist, um Störungen durch mangelhafte Abschirmung mit Sicherheit zu vermeiden.

Das Hilfsgerät läßt sich bequem in jede Leitung einschalten und bietet einen gut geschirmten Raum mit einer Reihe leicht lösbarer Verbindungs- und Stützpunkte zum Aufbau der gewünschten RC-Entzerrerschaltungen. Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Vorteil ist die weitgehende Schonung der verwendeten Einzelteile, deren Drähte sonst immer schon nach wenigen Versuchen durch Verwürgen oder Lötten hoffnungslos verdorben sind.

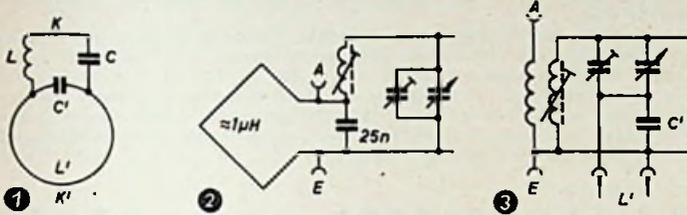
D. Kobert

**ISOPHON**  
Lautsprecher  
FÜR JEDEN VERWENDUNGSZWECK

Zur Deutschen Industrie-Ausstellung Berlin, Halle 1/West Stand Nr. 53

## Ankopplung von Rahmenantennen

Zur Verbesserung der Trennschärfe beim Empfang im Mittelwellenbereich wird immer mehr vom Richtempfang Gebrauch gemacht. Die Ferritantenne hat sich z. B. aus diesem Grunde in vielen neuen Geräten eingeführt. Ihre Richtwirkung ist gut und auch in vertikaler Richtung ausnutzbar. Nachteilig ist zum Teil die geringe Eingangsspannung, so daß meistens eine zusätzliche HF-Stufe erforderlich wird. Aber auch die normale Rahmenantenne ist oft recht brauchbar. Je nach der Anzahl der Windungen des Rahmens und der Tatsache, ob die Induktivität des Rahmens ganz oder teilweise das  $L$  des ersten Kreises darstellt, oder ob die Anpassung eines Rahmens mit nur einer einzigen Windung durch einen HF-Trafo erfolgt, unterscheidet man hoch- und niederinduktive Rahmenantennen. Solche Lösungen sind wohl im Hinblick auf die Höhe der Eingangsspannung nützlich, scheiden aber wegen ihrer räumlichen Abmessungen für einen fabrikmäßigen Einbau in stationäre Geräte meistens aus. Bei nachträglichem Einbau erfordern sie einen großen



Aufwand auch hinsichtlich Ankopplung und Symmetrierung; in jedem Fall benötigen sie eine getrennte Abstimmung. Bei Koffergeräten ist die Dämpfung durch Batterien und Chassis besonders nachteilig. Beide Arten des Richtempfangs versagen bei Permeabilitätsabstimmung, wenn gemeinsame Abstimmung von Gerät und Antenne verlangt wird, wie z. B. bei Kofferempfängern.

Nachstehend wird eine (zum Patent angemeldete) Art des Richtempfangs beschrieben, bei der unter Verwendung eines niederinduktiven Rahmens die Ankopplung so einfach erfolgen kann, daß viele der bisherigen Nachteile zu vermeiden sind.

Die Ankopplung eines niederinduktiven Rahmens (eine Windung eines starken Kupferdrahtes:  $L \approx 1 \mu\text{H}$ ) erfolgt derart an den verlustarmen ersten Kreis eines HF-Verstärkers, daß dieses  $L'$  des Rahmens mit einem entsprechenden Kondensator  $C'$  zu einem niederohmigen, stark gedämpften Schwingkreis ergänzt wird (Abb. 1), dessen Resonanzfrequenz in dem zu empfangenden Bereich liegt. Dieser Kreis wird nun in den induktiven oder kapazitiven Zweig des ersten Kreises geschaltet (Abb. 2 u. 3). Die im Rahmen induzierte Spannung schaukelt sich im Verhältnis der Resonanzüberhöhung, die allerdings durch die große Dämpfung sehr klein ist, auf. Diese Spannung wird nun nochmals durch die Güte des ersten Schwingkreises, die groß gemacht werden kann, vergrößert. Der Rahmenkreis braucht bei der großen Dämpfung (große Bandbreiten) nicht kontinuierlich abgestimmt zu werden. Für die Wirkungsweise ist es auch gleichgültig, ob die Abstimmung des ersten Kreises C- oder L-mäßig erfolgt. Die Empfindlichkeitsverhältnisse kann man annähernd an folgendem Beispiel erklären:

$K'$  sei auf 1 MHz abgestimmt; bei einem  $L' = 1 \mu\text{H}$  wird  $C' \approx 25000 \text{ pF}$ . Bei einer Dämpfung  $d' = 0,3$  (Annahme) ist dann die Bandbreite  $b = d' \cdot f = 0,3 \cdot 1 = 0,3 \text{ MHz}$ .

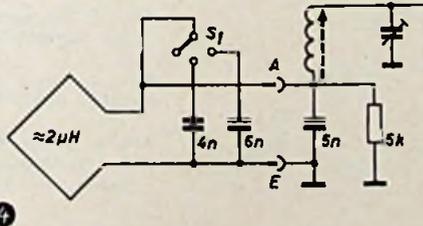
Die Resonanzüberhöhung wird

$$e = \frac{1}{d} = \frac{1}{0,3} \approx 3,3.$$

Ist die Güte des Kreises  $K = 150$ , so ist die Gesamtaufschaukelung der induzierten Spannung  $3,3 \cdot 150 = 465$ .

Das ist ein beachtlicher Wert. Ein hochinduktiver Rahmen üblicher Art und mit gleichen Abmessungen (etwa 15 Wdg) müßte eine Güte von mindestens 33 haben, was nicht ganz einfach zu verwirklichen ist.

Bei Verwendung an stationären Geräten wird diese Art der Ankopplung besonders preiswert, da man den Rahmen nicht zu symmetrieren braucht. Für den nachträglichen Einbau ist an Material außer Rahmen eine Buchsenleiste und ein Block von etwa 10 ... 50 pF erforderlich. Die Ankopplung kann beispielsweise nach Abb. 2 ... 4 erfolgen und ermöglicht einfaches Zu- und Abschalten der Richtantenne. Eine besondere Umschaltung von Hand oder automatisch fällt in den meisten Fällen fort, da die Verstimmung des Kreises  $K'$  durch das Überbrücken des Blockes  $C'$  gering ist. Eine getrennte Abstimmung des Rahmenkreises entfällt durch die große Bandbreite. Die Abstimmung



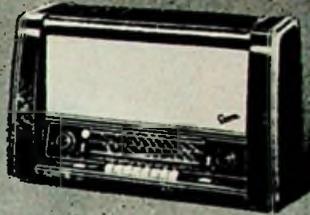
kann für hohe Ansprüche stufenweise nach Abb. 4 erfolgen, wobei man mit Schalter  $S_1$  die größte Lautstärke wählt. In vielen Fällen wird aber Richtempfang für einen ganz bestimmten Sender verlangt, auf dessen Frequenz sich der Rahmenkreis genau abstimmen läßt. Die Ankopplung ist an jedem Gerät mit brauchbarer HF-Verstärkung möglich und ist vom Antenneneingang unabhängig. Bei Geräten mit niederkapazitivem Antenneneingang ist eine Änderung (Abb. 4) am Empfänger überhaupt nicht erforderlich. Der Rahmen braucht nur in die vorhandenen A/E-Buchsen gesteckt zu werden. Auch ein fester Einbau in „Zweitgeräten“ wäre unter Verwendung von

# UWW

## Spitzenleistungen

### UKW-SPITZENSUPER 176 W

11 Röhren, (EC 92, EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, EC 92, EL 84, EL 84, EM 34, B 250 c 140), 9/12 Kreise, überragende UKW-Trennschärfe, UKW-Vorstufe, abgeschirmte drehbare Ferritantenne mit Vorstufe, Mehrzweck-Tastenschaltung, 15 W Gegenaktendstufe, Breitband-Konzert-Lautsprecher-Kombination (3 Lautsprecher), getr. Höhen- und Tiefenregelung mit Lichtbandanzeiger, Graetz-Sparschaltung DM 528,-



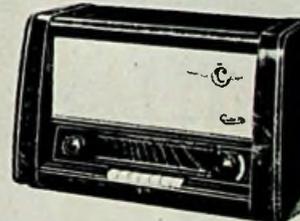
### UKW-GROSS-SUPER 174 W

9 Röhren, (EC 92, EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 34, SSF 250 c 90), 7/12 Kreise, überragende UKW-Trennschärfe, abgeschirmte drehbare Ferritantenne mit Vorstufe, UKW-Vorstufe, Mehrzweck-Tastenschaltung, Breitband-Lautsprecher-Kombination (3 Lautsprecher), getr. Höhen- u. Tiefenregelung mit Lichtbandanzeiger, Graetz-Sparschaltung DM 418,-



### UKW-SUPER 171 W

8 Röhren, (EF 80, EC 92, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 34, B 250 c 75), 6/9 Kreise, hohe UKW-Trennschärfe, UKW-Vorstufe, drehbare Ferritantenne, doppelte Störbegrenzung, Ratiodektor, Lautsprecher-Kombination (2 Lautsprecher), getr. Höhen- und Tiefenregelung mit Lichtbandanzeiger, Graetz-Sparschaltung DM 338,-



### UKW-SUPER 170 W

8 Röhren, (EC 92, EF 41, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 84, EM 80, B 250 c 75), 6/10 Kreise, hohe UKW-Trennschärfe, abgeschirmte drehbare Ferritantenne mit Vorstufe, doppelte Störbegrenzung, Ratiodektor DM 299,-

### UKW-EINBAUSUPER UK 83 W

9 Kreise, 3 Röhren mit 4 Funktionen, 2 Germaniumdioden und Trockengleichrichter, Vorstufensuper, Ratiodektor, eigener Netzteil, Einbau in fast alle Geräte jeden Fabrikats möglich Röhren (W): ECC 81, EF 41, EL 231 DM 109,-



# Graetz

## RADIO

# PERTRIX

## BATTERIEN HABEN WELTRUF



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

570012/1

# Dual

## PLATTENWECHSLER 1002/F

Das ist er:  
Der 'FAVORIT'  
mit der Säule!

Spielt vollendet und automatisch alle Normal- und Langspielplatten, auch die neuen 17,5 cm mit großem Mittelloch. Komplet mit Spezial-Abwurfvorrichtung . . . . . DM 184.-

Verlangen Sie unsere neuen Druckschriften!



DUAL GEBRÜDER STEIDINGER · ST. GEORGEN · SCHWARZWALD

metallenen Zierleisten, Chassis und Skalenrahmen leicht durchführbar, um eine gesonderte Hilfsantenne entbehrlich zu machen.

Die drehbare Anordnung eines kleineren Rahmens in großen Geräten mit viel Raum ist denkbar, um eventuell eine HF-Stufe einzusparen. Die Dämpfung des Rahmens durch Metallteile ist hierbei vollkommen belanglos, doch sollte der erste Kreis (K) besonders verlustarm sein. Versuche haben gezeigt, daß ein Pol des Rahmens am Chassis liegen muß, damit das Minimum nicht verwischt wird.

Noch bestechender sind die Vorteile für Kofferempfang. Hier stimmt man zweckmäßigerweise den Antennenrahmen durch einen Nockenschalter am Drehkondensator stufenweise ab: erst wird ein Block und dann ein zweiter zugeschaltet, um die Leistung für den ganzen Mittelwellenbereich gleich zu halten. Man kann sogar (bei guter Leistung im Fernempfang) auf die HF-Vorstufe verzichten, da keine Dämpfung des Rahmens durch Batterien, Chassis und Lautsprecher erfolgt. Die Lautstärke bleibt immer nahezu gleich, unabhängig davon, ob der Rahmen frei ist oder mit Metallteilen völlig ausgefüllt wird.

Als weiterer Vorteil dieser Ankopplungsart ist die Möglichkeit eines guten Kurzwellenempfanges mittels Rahmen zu bezeichnen. Am Tage konnten mit einem Koffer (Bestückung DK 21, DF 21, DBC 21, DLL 21) 7... 10 Stationen im 49-m-Band und 3... 5 Sender im 41-m-Band brauchbar empfangen werden. Wie schon erwähnt, lassen sich auch Koffergeräte ohne zusätzlichen Aufwand an Röhren mit Permeabilitätsabstimmung ausrüsten; die Standardbestückung reicht daher für Fernempfang vollkommen aus.

W. Schultz

## ZEITSCHRIFTEN UND BÜCHER

### Verbesserung des magnetischen Verstärkers

Da der magnetische Verstärker keinerlei der Abnutzung unterworfenen Teile (wie etwa Röhren) hat, keiner Wartung bedarf und sehr robust ist, wird er vor allem für Regelzwecke gern verwendet. In seiner einfachsten Form besteht der magnetische Verstärker aus einer eisengefüllten Drossel, die mit dem Verbraucher in Reihe liegt, durch den der Strom gesteuert werden soll (Abb. 1). Die Wechselfeldstärke  $E_L$  an Drossel und Verbraucher muß so beschaffen sein, daß der Kern der Drossel nach beiden Seiten hin bis weit in die Sättigung erregt wird. Die Impedanz der Drossel ist groß gegen den Widerstand  $R_L$  des Verbrauchers, solange noch keine Sättigung erreicht ist, bricht aber bei Sättigung auf einen sehr geringen Wert zusammen.

Durch den Verbraucher  $R_L$  fließt also praktisch nur während derjenigen Abschnitte einer Periode von  $E_L$  Strom, in denen die Drossel gesättigt ist. Die zeitliche Länge dieser Abschnitte wird durch die Steuerspannung  $E_C$  bzw. den Steuerstrom  $i_C$  geregelt, für die eine besondere Steuerwicklung auf der Drossel vorgesehen werden muß. Die Größe von  $i_C$  bewirkt eine entsprechende Vormagnetisierung des Drosselkernes und bestimmt den von  $E_L$  noch aufzubringenden Kraftfluß, der zur Erreichung der Sättigung notwendig ist. Auf diese Weise kann  $i_C$  den Stromwinkel und damit die Leistungsaufnahme durch den Verbraucher  $R_L$  steuern.

Eine wesentliche Verbesserung des einfachen magnetischen Verstärkers bedeutet die sogenannte Selbsterregung, bei der — ähnlich wie bei einer Rückkopplung — jede durch den Steuerstrom  $i_C$  bewirkte Änderung des Verbraucherstromes  $i_L$  zur Unterstützung des Steuerstromes herangezogen wird. Zu diesem Zweck wird  $i_L$  oder ein Teil davon gleichgerichtet und der gleichgerichtete Drosselstrom entweder durch eine Rückkopplungswicklung der Drossel oder durch die Drossel selbst geleitet. Der letztere — einfachere —

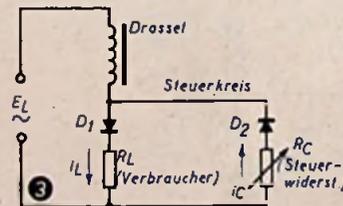
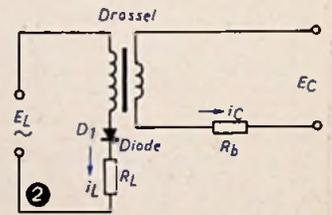
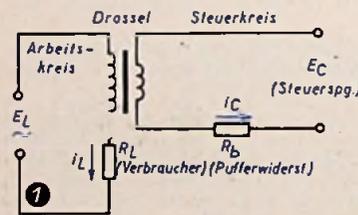


Abb. 1. Die einfachste Grundform des magnetischen Verstärkers

Abb. 2. Das Prinzip des selbsterregten magnetischen Verstärkers

Abb. 3. Schema des neuen magnetischen Verstärkers nach Ramey in seiner einfachsten Schaltung

Fall ist in Abb. 2 wiedergegeben. Durch die Selbsterregung findet eine bedeutende Erhöhung der Steuerempfindlichkeit des magnetischen Verstärkers und des Verstärkungsfaktors statt.

Alle bisherigen magnetischen Verstärker brauchen eine besondere Wicklung für den Steuerstrom  $i_C$  und hatten dadurch zwei grundlegende, nachteilige Eigenschaften: die durch die große Zeitkonstante  $L/R$  des Steuerkreises bedingte Ansprechträgheit der Steuerung und die Rückwirkung des Verbraucherstromes auf den Steuerkreis. Der Verbraucherstrom  $i_L$  induziert in der Steuerwicklung eine Spannung, und es müssen besondere Schaltmaßnahmen oder ein hochohmiger Reihenwiderstand  $R_p$  im Steuerkreis vorgesehen werden.

zu verhindern, daß diese Spannung einen Strom im Steuerkreis verursacht. Eine von Ramey vorgeschlagene neue und nach einem ganz anderen Prinzip arbeitende Schaltung bietet diese Schwierigkeiten nicht, da sie ohne eine besondere Steuerwicklung auf der Drossel auskommt. Die Trägheit des neuartigen magnetischen Verstärkers ist höchstens eine halbe Periode von  $E_L$ ; Rückwirkungen auf den Steuerkreis können nicht eintreten. Er hat weiterhin die Vorzüge einer großen Verstärkung und Einfachheit.

In Abb. 3 ist schematisch die einfachste Grundform des Verstärkers gezeigt. Vorbedingung für die Arbeitsweise des Verstärkers ist die Verwendung eines Materials mit rechteckiger Magnetisierungskurve und hoher Remanenz für den Drosselkern, also z. B. von „Deltamax“ oder „Orthonol“. Der magnetische Fluß im Kern darf noch nicht wesentlich unter seinen Sättigungswert abgesunken sein, wenn  $E_L$  gerade sein Vorzeichen wechselt.

Der Steuerkreis besteht aus der Diode  $D_2$  mit vernachlässigbarem Durchgangswiderstand und dem veränderbaren Widerstand  $R_C$ , der etwa zwischen dem 0,02fachen und dem 2,5fachen der normalen Drosselimpedanz variiert werden kann. Die Steuerung des Verstärkers erfolgt durch Veränderung dieses Widerstandes.

Einen ganz groben Überblick über die Steuerung erhält man auf folgende Weise: Ist  $R_C$  sehr groß, so kann man sich den ganzen Steuerkreis fortdenken; man hat einen selbsterregten Verstärker wie in Abb. 2, aber ohne Steuerkreis, und der Verbraucher  $R_L$  nimmt die größte Leistung auf. Ist umgekehrt  $R_C$  sehr klein, so liegt praktisch (da auch  $R_L$  klein ist) die Spannung  $E_L$  nur an der Drossel, und  $R_L$  erhält nur geringe Leistung, weil nur ein geringer Magnetisierungsstrom  $I_L$  fließt.

Wie die Steuerung durch  $R_C$  vor sich geht, kann man sich auch auf folgende Weise veranschaulichen: In der Halbperiode von  $E_L$ , in der  $D_1$  stromführend ist, wird die Drossel bis zur Sättigung erregt. Durch die große Remanenz des Kernes ist der Sättigungsfluß auch noch in dem Augenblick vorhanden, in dem  $E_L$  das Vorzeichen wechselt. Zu Beginn der folgenden Halbperiode, in der  $D_1$  stromdurchlässig ist, erfolgt eine Ummagnetisierung. Die Größe dieser Ummagnetisierung bestimmt  $R_C$ . Die Spannung  $E_L$  teilt sich auf die Drossel und auf  $R_C$  auf, wobei dieses Verhältnis durch  $R_C$  verändert werden kann; je größer  $R_C$  ist, um so kleiner muß der Spannungsabfall an der Drossel sein. Nun besteht aber auf Grund elementarer Gesetze zwischen der Spannung  $U$  an der Drossel und dem magnetischen Fluß  $\Phi$  die Beziehung

$$d\Phi = U \cdot dt$$

Je kleiner also der Spannungsanteil  $U$  von  $E_L$  an der Drossel wird, um so kleiner wird auch die Änderung des Flusses  $\Phi$  in der Zeit  $dt$ . Durch  $R_C$  läßt sich also der Betrag ändern, um den der magnetische Fluß in der Drossel zwischen zwei Halbperioden hin- und herschwankt. Damit ist aber auch die Gesamtänderung  $d\Phi$  des magnetischen Flusses von  $R_C$  abhängig, der nach dem nächsten Vorzeichenwechsel von  $E_L$  (also wenn  $D_1$  stromführend wird) erforderlich ist, um die Drossel zur Sättigung zu bringen. Die Sättigung wird während dieser Halbperiode um so schneller erreicht, je größer  $R_C$  ist. Da  $I_L$  praktisch nur während der Sättigung fließt, läßt sich daher der Stromwinkel von  $I_L$  und somit die Leistungsaufnahme durch  $R_L$  durch den Widerstand  $R_C$  in der gewünschten Weise steuern. (Electronics, Juni 1953, Seite 161—163)

Radio Designer's Handbook, herausgegeben von Langford-Smith. 4. Ausg. [1953], 1474 Seiten, etwa DIN A 5. Preis 42 s (etwa 25,— DM) exklus. Porto. Verlag: Iliffe & Sons Ltd., Dorset House, Stamford Street, London, S. E. 1.

Die vierte Ausgabe des englischen Handbuchs für den Radiokonstrukteur läßt mit seinen nunmehr 1474 Seiten deutlich erkennen, wie stark sich die HF aus der allgemeinen Elektrotechnik herausgewachsen hat. Das voluminöse Nachschlagewerk über Konstruktion und Anwendung von Radioempfangsgeräten und NF-Verstärkern sowie Schallplattenwiedergabegeräten bildet eine in sich abgeschlossene Auskunftsquelle hoher Ergiebigkeit. Es ist für England und englisch sprechende Länder das grundlegende Fachwerk geworden, das in Deutschland und deutsch verstehenden Ländern seine Parallele im HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTROTECHNIKER hat. Zwar soll hiermit nicht gesagt sein, daß die beiden Verwendungen findenden Sprachen das diese Standardwerke von hoher Qualität absolut einzig Unterscheidende ausmachen. In einem aber gleichen sich diese Brüder verschiedener Herkunft und Nationalität allerdings aufs genaueste: in der im sauberen Druck, in großer Übersichtlichkeit, in reicher Illustration, in großzügigem Stichwortverzeichnis und in der fülligen Darbietung von Tabellen, Zeichnungen und Schaubildern sich auszeichnenden Aufmachung, die, dort wie hier, von großem Können in der Gestaltung technisch wertvoller Bücher Zeugnis ablegt. Die sieben Hauptkapitel des Handbook sind: Die Röhre — Allgemeine Theorie und Bauteile — Hörfrequenzen — Radiofrequenzen — Gleichrichtung — Regelung, Filter, Brumm — Komplett Empfänger — Allgemeine Daten.

Aufnahmen vom FT-Labor: Schwahn und Kunze (10), Zeichnungen vom FT-Labor nach Angaben der Verfasser: Beumelburg (16), Kortus (9), Trester (13). Seiten 602, 617, 618, 630 ... 632 ohne redaktionellen Inhalt.

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde (Westsektor), Eichborndamm 141—167. Telefon: Sammelnummer 49 23 31. Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Curt Rint (z. Z. Urlaub), Berlin-Charlottenburg; Stellvertreter und Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Berlin und Kempen/Allgäu. Telefon 2025, Postfach 229. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Bartsch, Berlin. Nach dem Pressegesetz in Österreich verantwortlich: Dr. W. Rob, Innsbruck, Falmerayerstraße 5. Postscheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin West Nr. 2493, Frankfurt/Main, PSchA Frankfurt/Main Nr. 25474; Stuttgart, PSchA Stuttgart Nr. 22740. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich mit Genehmigung der französischen Militärregierung unter Lizenz Nr. 47/4d. Der Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.

Gutschein für eine kostenlose Auskunft FUNK-TECHNIK Nr. 19/1953



### NEC-Kleinst-Radio-Telefon

Bauteile DM 125.—

### NEC-Magnetofon-Adapter

ein praktischer Aufsetzer für alle Plattenspieler nur DM 40.—  
NEC-Bauteile für Selbstbau von Magn.-Köpfen, hochhöhmig.  
Doppelspur, Kombiköpfe, Muster DM 3.50. 1 Satz = 3 Köpfe  
DM 9.— mit Anleitung, Teilliste gratis

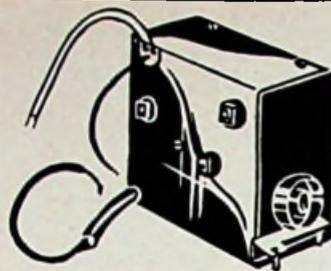
### NEC-Bauplan-Mappe

mit 16 Zeichnungen und Bauanteilungen für:

1. Magnetofon-Adapter, Bandspiel-Aufsetzer für Plattenspieler
2. Magnetofon-Koffer mit pat. gesch. Schnell-, Vor- und Rücklauf, Stopp
3. Spezial-Magnetofon-Verstärker für Wechsel- und Allstrom
4. Selbstbauanleitung für Magnetofonköpfe, Doppelspur etc.
5. Radio-Telefon, Kleinstfunksprechanlage mit gesch. Klappgehäuse
6. Schnell-Fehlerfinder für Radio, Fernsehgeräte, Verstärker etc.
7. Flugzeug-Fernsteuerungs-Anlagen mit Kleinst-Empfänger und Sender, Kleinst-Motore, Flugzeuge etc.

Preis zusammen nur DM 3.—, Lieferung durch den Fachhandel. Wo nicht erhältlich, Bezugsquellennachweis oder Lieferung durch Verlag

**W. Weishaupt, Köln** Hülchratherstr. 9. Postscheckkonto Köln 35199



# UKW

## die Welle der Freude

empfangen auch Sie mit Ihrem alten Radio, wenn Sie in dieses ein UKW-Gerät einsetzen  
Der Einbau ist kinderleicht

### UKW-EINBAUTEIL ORIGINAL PHILIPS II

Empfindlichkeit 50 µV, ohne Störstrahlung, ohne Frequenzabweichung, komplett mit Röhren EF 42.41. Für jedes Gerät passend ..... **DM 26,95**

Versand per Nachnahme zuzüglich Spesen. Solange der Vorrat reicht!

**6 Monate Garantie**

**TEKA GmbH. • Weiden/Obpf. • Bahnhofstr. 181**

**Sensationelle HOHE LEISTUNG**  
**Sensationelle NIEDRIGER PREIS**  
DAS IST DIE MEINUNG DER BESUCHER DER FUNKAUSSTELLUNG  
KRISTALL-ST. DERMIK. H N TYP FM1 M 2

**H. PEIKER**  
BAD HOMBURG V.D.H.

## Vorwärts im Beruf ohne Zeitverlust

durch Radio- und Fernseh-Fernkurse mit Selbstbau-Lehrgeräten! Prospekte frei!  
Fernunterricht für Radiotechnik

Staatlich lizenziert

**ING. HEINZ RICHTER**

Güntering 3 · Post Hechendorf/Pilsensee/Obb.

## WZ-Kleinelyt

Qualitäts-Elektrolytkondensatoren mit kleinsten Abmessungen



**Wilhelm Zeh K.G.**  
Freiburg i. Br.



Die italienische Radio- und Televisionsfirma

## ASTORI BORIS

CORSO ROSSELLI 1 · TURIN

sucht Verbindungen mit

deutschen Firmen zwecks Übernahme Ihrer Italienischen Vertretung.

### SONDENSENDER RS 7

neu eingetroffen (RL 2 T 2)..... 2,—

### RELAIS

Unsere Relaisliste enthält nachstehende Daten von über 40 verschiedenen Relais Ansprechspannung und Strom, Kontaktanzahl und Art, Widerstand, Windungszahl, Drahtstärke und Art sowie unsere SONDERPREISE. Relais-Liste gegen Rückporto anfordern!

### GERMANIUM DIOD Philips OA 54

1 mA 25 V Kap.: 1 pf ..... 1,50

**RADIO · GEBR. BADERLE · HAMBURG 1**

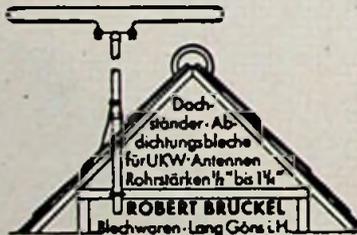
SPITALERSTRASSE 7 RUF 32 79 13

## GRAWOR - Laufwerke

für Normal- und Langspielplatten in W und GW zeigen wir Ihnen während der FUNKAUSSTELLUNG in Düsseldorf am Stand 4 in Halle 5 A.

## GRAWOR - Vertrieb

Wuppertal-E., Brückenstraße 6



## GLIMMER - KONDENSATOREN



Asbestisolierte Leitungen, Litzen, Kabel und Spezialleitungen (auch mit Silicon und Feuchtigkeitsschutz), Asbest-Heiz- und Widerstandskordeln, Hochohm-kordeln, Widerstände

**Monette-Asbestdraht GmbH.**  
Zweigniederlassung Marburg (L.) · Tel. 27 17

### konzentr. Hochfrequenz-Steckverbindung 13 mm Ø



#### Kapazität pF (1 MHz)

Stecker: 1,5  
Buchse: 1,1  
Kupplung: 2,8  
 $\tau_{90}$  (1 MHz):  $< 3 \cdot 10^{-9}$   
Ableitwiderstand:  $\Omega > 10^{10}$   
Durchschlagfestigkeit:  $> 2,5$  kV eff (50 Hz)

**Labor-Schütz · G. Schützinger**

Stuttgart-N, Azenbergstrasse 19  
elektrotechn. Labor- u. Prüffeld-Bedarf



## MAGNETON-RINGKÖPFE

Fabrikat „NOVAPHON“ mit Garantie

Aufsprech-, Wiedergabe-, Kombi- und Löschköpfe  
Vollspur DM 18.80, Halbspur DM 20.—  
Zuschl. f. Kombi- u. hochhöhm. Wiederg.-Köpfe DM 1.80  
Abschirmung aus Elsen DM 1.75, Mu-Metall DM 7.80  
NEUHEIT: Magnettonköpfe für 16 mm Schmalfilm  
Stereo-Köpfe f. stereoph. Zweikanalaufzeichnung  
Tonmotor für 19 cm/sek. Bandgeschw. DM 48.—

Wolfgang H. W. Bogan · Spez.-Hurst. von Magnettonköpfen · Berlin-Lichterfelde West, Bernerstr. 22

**KATHREIN** Antennen aller Art  **KATHREIN**

# REX

## der 3-Touren-Zehn-Plattenspieler

von Heute und schon für Morgen

spielt jede Schallplatte von 16 cm bis 30,5 cm Durchmesser selbsttätig gemischt - für Geschwindigkeiten von 33 $\frac{1}{3}$ , 45 und 78 U/min. - Plexigum-Tonabnehmer mit 9g Auflagegewicht - 3-stufiger Klangregler - für Wechselstrom 110-125/220-240 Volt, 50 Per. - Maße: 320x265x130 mm

Verkaufspreis: DM 170.-



Perpetuum-Ebner

### Radio-Fett

bietet Elkos und Röhren

zu konkurrenzlosen Preisen an:

4 MF 350/385 V Perlmax je Stck. DM - 70  
 25 MF 350/385 V Alubecher je Stck. DM - 85  
 40 MF 350/385 V Alubecher je Stck. DM - 75  
 50 MF 350/385 V Alubecher je Stck. DM - 95  
 2x16 MF 350/385 V Alubecher je Stck. DM 2,10  
 2x16 MF 450/550 V Alubecher je Stck. DM 2,50  
 fabrikfrische Ware - beste Werkstoffe  
 1 Jahr Garantie

RÖHREN:

AF3 je Stck. DM 4,90 EF 11 je Stck. DM 4,75  
 AF7 je Stck. DM 4,75 EF 12 je Stck. DM 3,75  
 AL 4 je Stck. DM 6,25 EF 13 je Stck. DM 4,75  
 AZ 1 je Stck. DM 1,75 EF 14 je Stck. DM 5,75  
 CB2 1 je Stck. DM 5,25 EL 11 je Stck. DM 4,50  
 CC2 je Stck. DM 3,- EM 4 je Stck. DM 4,50  
 CF3 je Stck. DM 3,50 EM 11 je Stck. DM 4,50  
 CF7 je Stck. DM 3,75 NF 2 je Stck. DM 2,50  
 CK 1 je Stck. DM 7,50 VY 1 je Stck. DM 2,25  
 CY 1 je Stck. DM 2,75 VL 1 je Stck. DM 7,25

### RADIO-FETT

Spezial-Röhren- und Elko-Versand  
 Berlin-Charlottenburg 5, Wundtstr. 15  
 u. Kaiserdamm 6, Tel.: Sam.-Nr. 34 53 20

Fordern Sie unsere große 28seitige Röhrenliste kostenlos an!

Wir suchen und zahlen Höchstpreise für Stabils 75/15, 75/15 Z, 100/200, 150/20, 280/40, 280/80, 280/80 Z, 280/150, 280/150 Z. Röhren LB1, LB8, LB 7/15, LD 5, LS 60, LV 5, CB 1 u. 2, 07 S 1, RGQZ 1,4/04, LN 199, 304 TL, GR 150A

### UKW ohne Rauschen

10 Kreis-5 Röhren-Einbauper DM 99,60. 300 kHz Bandbreite  
 3 $\sqrt{V}$  Empfindlichkeit (auch Fachhändler). Druckschrift anfordern:

**SUPER-RADIO HAMBURG 20/FT 1**

### BEYER

### MIKROFON M 27

preiswertes dynamisches Tauchpulenmikrofon hoher Wiedergabegüte für

HEIM-TONAUFNAHMEGERÄTE

RUF- und KOMMANDOANLAGEN

AMATEURSENDER

DIKTIERGERÄTE

MUSIK- und SPRACHÜBERTRAGUNG aller Art

54.- DM • 200 Ohm, ohne Schalter • auch hochohmig lieferbar

**EUGEN BEYER • HEILBRONN A. N.**  
 BISMARCKSTRASSE 107 TELEFON 2281



### Röhren

ALLER ART

IN BEKANNTER QUALITÄT UND PREISWÜRDIGKEIT



RÖHRENSPEZIALDIENST

### GERMAR WEISS

IMPORT-EXPORT

FRANKFURT AM MAIN

TELEFON: 33844

TELEGR.: RÖHRENWEISS

### Hochtonlautsprecher

piezo-elekt. System mit Alu-Membrane im Preßgehäuse. Das neueste von der Funkausstellung. In jedes Gerät einzubauen.  
 7 000-15 000 Hz - bis 10 Watt DM 9,50

**SUPER-RADIO HAMBURG 20/FT 2**

### Verkäufe

### Kaufgesuche

### Achtung Funkamateure!

Verschiedene Sender und Empfänger u. a. „Anton“ mit Netzgerät, Tonbandgeräte, Röhren und diverse Einzelteile verkauft Telefon

**HAMBURG 344500**

Besichtigung nach telef. Vereinbarung!

Wegen Sterbefall Magnetofon (reparaturbedürftig), 19 cm/S, ähnlich „Duoton“, für 220,- DM zu verkaufen, mit Vor- und Endverstärker (5 Röhren), 8-Watt-Lautsprecher, 2 Motoren, 5 Spulen 2500 m Band, Ständermikrofon (Flasche) unter F. V. 7067

1 Umformer, 12 V =/220, V ~/220 VA, Typ Engel GWUZ 6090, fabriknue, Baujahr 51, verkauft für 150,- DM Meer-kamm, Essen, Dorotheenstr. 21

Verkäufe in Berlin wegen Auswanderung Radiogesellschaft mit Werkstatt u. Skalenfertigung, gute Glaszellenfertigung ca. 350 Typen auch gelohnt ab, mit Wohnung 1 $\frac{1}{2}$  Zimmer. Angebote unter F. X. 7069.

### Meßinstrumente

Marken-Meßgeräte, Radioröhren und Radiotele-Posten. Angebote bitte nur mit Preisen.

Arlt Radio Versand Walter Arlt  
 Berlin-Charlottenbg. 1, Kaiser-Friedrich-Straße 18. Tel. 34 66 04/05.  
 Düsseldorf, Friedrichstr. 61a. Tel. 231 74.

Röhren-Restposten kauft laufend Röhren-Hacker, Berlin-Neukölln, Silbersteinstr. 15, S- u. U-Bahn Neukölln (2 Min.). Ruf 62 12 12

Labor-Meßger. - Instrumente kauft lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W35, 24 80 75

Röhrenrestposten, Materialposten, Kassen-ankauf, Aqertradio, Bln. SW11, Europahaus Röhren kauft lfd. Radiohaus Perkuhn, Bln. N65, Gerlichstr. 8, a. S-Bhf. Humboldtthor

Chiffreanzeigen. Adressierung wie folgt:  
 Chiffre ... FUNK-TECHNIK, Berlin-Borsigwalde, Eichberndamm 141-167.

### 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

### Radio-Stoffe

### Geflechtlitze

J. TROMPETTER, Overath/Köln



### Stabilisatoren

und Eisenwasserstoffwiderstände zur Konstanthaltung von Spannungen und Strömen

### Stabilovolt

GmbH.

Berlin SW 61

Tempelhofer Ufer 10

Tel. 46 40 29



### Elektro-Isolierwerk

### Schwarzwald

Villingen

Waldstraße 51 • Telefon

Kunststoffdrähte und -litze

Kunststoff-Mehrfachlitzen, auch zweifarbig

Kunststoff-Isolierschläuche

Profile aus Kunststoff

Seidenlackdrähte u. -litzen

Gewebekaltgeleitete Isolierschl

abgeschirmte Leitg. u. Schf

Ölleinen, Ölseide parallel

und diagonal

Ölpapier in Fabr.-Breit. u.

*Dimmml*



# VALVO-SENDE-RÖHREN

## QEL 1/150

eine Tetrode für 140 W Nutzleistung  
im UKW- und Dezimeter-Gebiet

Auf allen Gebieten der Elektronik haben Valvo Röhren wesentlichen Anteil am Fortschritt der technischen Entwicklung. Einen neuen Beitrag auf dem Gebiet der UKW- und Dezimeter-Technik bringen wir jetzt mit der Valvo QEL 1/150. Mit dieser neuen, druckluftgekühlten Leistungs-Tetrode wird es möglich, bei geringstem Raumbedarf HF-Leistungen oberhalb 200 MHz zu erzeugen, die bisher mit keiner in Deutschland handelsüblichen Elektronenröhre erreicht werden konnten.



Die hervorragende mechanische Stabilität der QEL 1/150, ihre hohe Leistungsverstärkung und ihr günstiges S/C-Verhältnis geben die idealen Voraussetzungen für den Einsatz der neuen Röhre in Fernseh- und FM-Rundfunk-Verstärkern, in kommerziellen UKW- und Dezimeter-Verbindungen sowie in industriellen Anlagen wie z.B. in HF-Generatoren für kapazitive Erwärmung. Dabei eignet sich die Röhre wegen ihrer kleinen Abmessungen und wegen ihrer mechanischen Festigkeit ganz besonders für fahrbare Geräte.

Störende Sekundäremission an der Anode ist durch Einfügen einer Bündelelektrode zwischen Schirmgitter und Bremsgitter unterdrückt, so daß man die Anodenspannung sehr weit aussteuern kann. Die maximal zulässige Anodenspannung beträgt 1250 V, man kann aber auch mit 600 V für viele Zwecke noch ausreichende Leistung erzielen. Die Röhre verträgt eine Anodenverlustleistung von 150 W, wenn sie mit einem Luftstrom von 220 l/min. gekühlt wird. Durch die Verwendung einer indirekt geheizten Oxydkatode wurde es möglich, für die Heizdaten mit den im Verhältnis zur HF-Leistung niedrigen Werten 6 V und 2,6 A auszukommen.

Für die Montage liefern wir eine Fassung (Typ 40222), mit der die gleichmäßige Kühlung erleichtert und ein Aufbau mit sehr geringen Zuleitungsinduktivitäten möglich gemacht wird. Die Fassung eignet sich sowohl für koaxiale Konstruktionen wie für Chassis-Aufbauten.

Ausgangsleistung  $W_o$  bei verschiedenen Betriebseinstellungen

Frequenz MHz	Wellenlänge cm	Klasse C Telegrafie		$C_{ag2}$ -Modulation		Klasse C Fernseh-Verstärker		Klasse B (2 Röhren)* NF-Modulation	
		$U_a$ V	$W_o$ W	$U_a$ V	$W_o$ W	$U_a$ V	$W_o$ (Synchr.-Pegel) W	$U_a$ V	$W_o$ W
165	182	1250	195	1000	140			1250	425
		1000	150	800	100			1000	315
		600	85	400	55			600	170
216 (B=5 MHz)	140					1250	250		
500	60	1250	140						
		1000	120						
		600	50						

Ausführliche technische Daten auf Anfrage

**ELEKTRO SPEZIAL**  
G · M · B · H

HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7