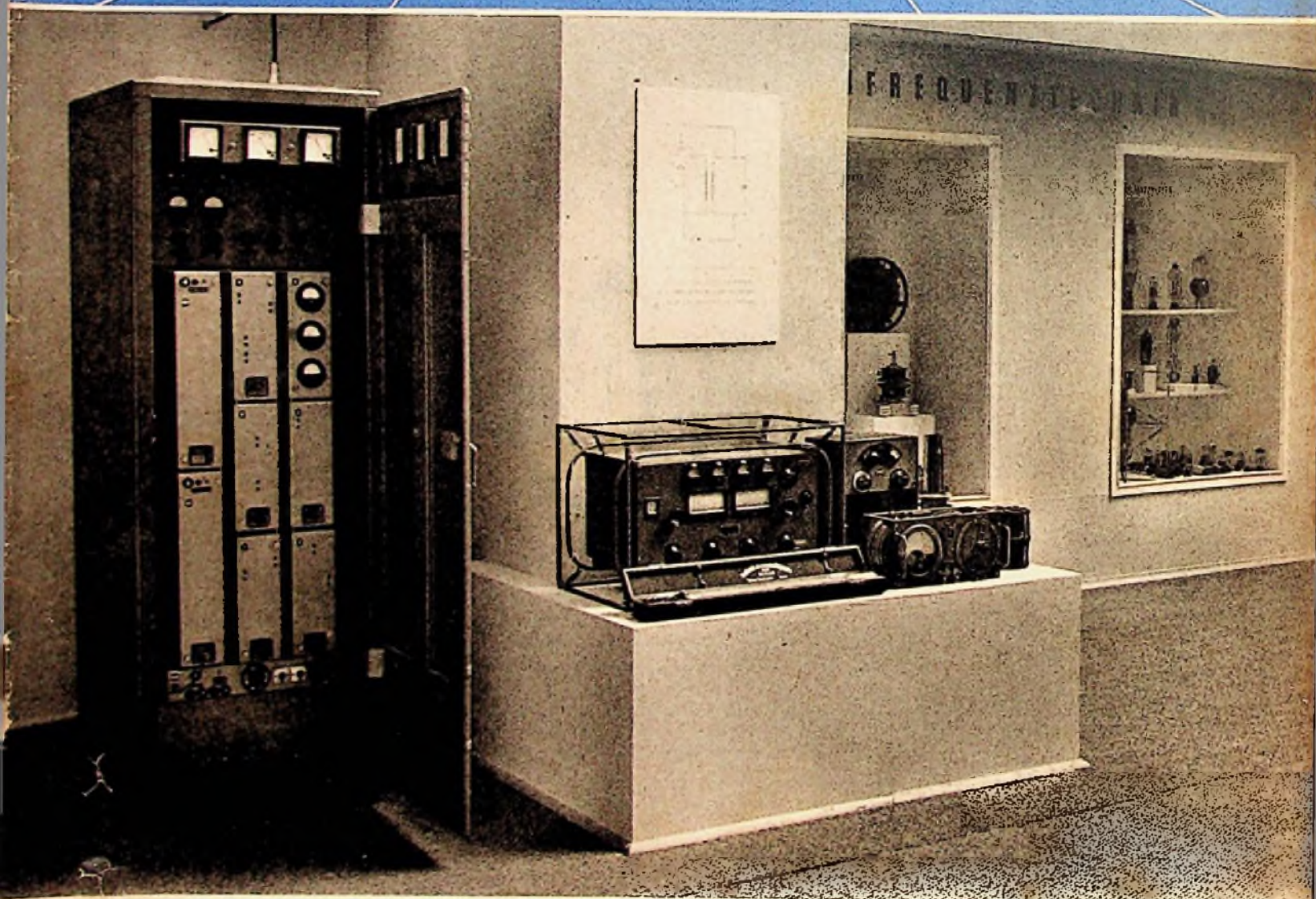
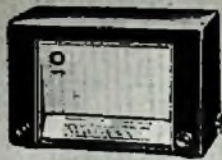


FUNK- TECHNIK

FACHZEITSCHRIFT FÜR DIE ELEKTRO- UND RADIOWIRTSCHAFT





OPUS 50

Das Werk,
das den Meister lebt
7 Kreise, 5 Röhren, Wechsel-
strom- u. Allstromausführung
perm.-dyn. 8-W.-Leutsprecher
mit 10 000 Gauß-Magnet
Kurzwellenlupe, Mag. Aug.
Bafschalter, Schwundaus-
gleich usw., Wellen-
bereiche: kurz, mittel,
lang, (Einbaumöglichkeit
für UKW), 6 gepreiste
Kurzwellenbänder, auch
als LMK UKW in
Wechsel- u. Allstrom-
ausführung lieferbar

DM 388,—
ohne UKW*



OPERETTE 50

Der preiswerte
Großsuper
6 Kreise, 5 Röhren, Mag. Aug.,
Bogenhebung, Bandbreiten-
schalter, Schwundausgleich
usw., perm.-dyn. 6-Watt-
Leutsprecher m. 8000 Gauß-
Magnet, Wechselstrom-
ausführung (Einbaumö-
glichkeit für UKW)
Wellenbereiche: kurz,
mittel, lang, als
LMK UKW in Wechsel-
u. Allstromausführung
lieferbar

DM 268,—
ohne UKW*



CAPRICCIO 50

Die Tonfülle des aus-
gezeichneten TELEFUNKEN-
Supers

Allstromsuper — 6 Kreise,
4 Röhren u. 1 Trockengleich-
richter, perm.-dyn. 4-W-
Leutpr. 7500 Gauß-Magnet
Mag. Aug., Klangblende,
(Anschl. u. Einbaumögl-
ichkeit f. UKW), Wellen-
bereiche: mittel, lang,
kurz, 3 gepreiste
Kurzwellenbereiche,
auch als
LM UKW-Super
lieferbar

DM 238,—
ohne UKW*



SK 50

Die Senderklasse
in Preis und Leistung

Allstromsuper, 6 Kreise,
2 Röhren u. Trockengleich-
richter, Flutlichtkale,
perm.-dyn. 2-W.-Leut-
sprecher m. 7500 Gauß-
Magnet, Tonblende
Wellenbereiche:
mittel u. lang, Einbaumö-
glichkeit f. UKW-
Gerät

DM 169,—



SPITZENSUPER T 5000

— Wechselstrom —

8 Kreise und 9 UKW-Kreise
10 Röhren, 7 Wellenbereiche
organ. eingebauter 9-Kreis-
UKW-Teil mit Modulations-
wandler und Begrenzer
6-fach gepreister Kurz-
wellenbereich, 2 Leut-
sprecher, 10-Watt-Leut-
sprecher m. 11 000 Gauß
und Hochton-Leutpr.
sowie alle
Fehlschutz eines
Luxus-Empfängers

DM 388,—
ohne UKW*



AUTOSUPER

6 Kreise, 5 Röhren
einschl. Trocken-Gleichrichter
Wellenbereiche: mittel, lang
perm.-dyn. 4-W.-Leutsprecher
staudichte Ausführung
sicher im Betrieb

DM 328,50



Wir stellen das neue Empfänger-Programm vor, das den Forderungen des Marktes voll Rechnung trägt. Wir bringen sehr günstige Preise, eine Reihe wesentlicher Verbesserungen und eine Auswahl, die jeden Ihrer Käufer — ob der Geldbeutel groß oder klein ist — etwas finden läßt. In Form und Klang ist jedes Gerät ein echter TELEFUNKEN, ein Name, dessen Klang den Verkauf leicht macht und vergessen Sie nicht: Zu TELEFUNKEN stehen, heißt schon immer sicher gehen!

TELEFUNKEN

DIE DEUTSCHE WELTMARKE

Die Mehrpreise für organisch eingebaute UKW-Teile, die bei Drucklegung noch nicht einzeln angegeben werden konnten, werden sich je nach Ausführung zwischen DM 20,- u. DM 60,- bewegen

DEUTSCHE FUNKAUSSTELLUNG 1950 DÖSSELDORF · HALLE 17 · STAND 142/143

FUNK-TECHNIK

Nr. 16 · 1950

5. Jahrgang

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH.
BERLIN-BORSIGWALDE · FRANKFURT/M.

AUS DEM INHALT

Preise und Typen des Empfängerprogramms 1950/51	491
Deutsche AM- / FM-Empfänger	496
Konzertfähige Akustik	498
Bestimmung von Spuleninduktivität L und Reihenkapazität C_R bei Kurzwellen-Bandspreizung	500
Zwei FM-Breitbandantennen	501
Antennenanpassung	501
Niederfrequenzverstärker für FM-UKW-Empfang	502
Selectoject	503
Einfacher RC-Generator	504
Oszillografen-Meßtechnik	506
Mehrkanal-Verstärker oder Klangregler mit weitem Regelungsbereich	508
Ein neues Vielfachmeßgerät mit 10 k Ω /V	509
Bauelemente des Fernsehempfängers	
Teil XII, Kippgeräte für die Bildstrahlführung	510
Deutsche Funkausstellung 1950	
Zweiter Vorbericht	511

Zu unserem Titelbild: Der Telefunken 250 Watt UKW-Sender, der die Funkausstellung Düsseldorf mit einem Rundfunkprogramm versorgt. In der Mitte das Schema der Meißnerchen Rückkopplungsschaltung aus dem Jahre 1913, die den organisierten Rundfunk in der heutigen Form ermöglichte
Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK von W. Schmieling

	KUNDENDIENST	HEFT
	GUTSCHEIN für eine kostenlose Auskunft	16
		1950

FT-Informationen: Mitteilungen der FUNK-TECHNIK für die deutsche Radiowirtschaft. Lieferung erfolgt auf Bestellung kostenlos an unsere Abonnenten, soweit sie Mitglieder der zuständigen Fachverbände sind. Bezugschein im Anzeigenteil.

FT-Briefkasten: Ratschläge für Aufbau und Bemessung von Einzelteilen sowie Auskünfte über alle Schaltungsfragen, Röhrendaten, Bestückungen von Industriegeräten.

FT-Labor: Prüfung und Erprobung von Apparaten und Einzelteilen. Einsendungen bitten wir jedoch erst nach vorheriger Anfrage vorzunehmen.

Juristische Beratung: Auskünfte über wirtschaftliche, steuerliche und juristische Fragen.

Patentrechtliche Betreuung: Fragen über Hinterlegungsmöglichkeiten, Patentanmeldungen, Urheberschutz und sonstige patentrechtliche Angelegenheiten.

Auskünfte werden kostenlos und schriftlich erteilt. Wir bitten den Gutschein des letzten Heftes und einen frankierten Umschlag beizulegen. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden in der FUNK-TECHNIK veröffentlicht.

SCHAUB



Wir verweisen auf unser neues Geräteprogramm.
Prospektmaterial steht Ihnen beim Fachhandel zur Verfügung.

25 JAHRE SCHAUB-RADIO



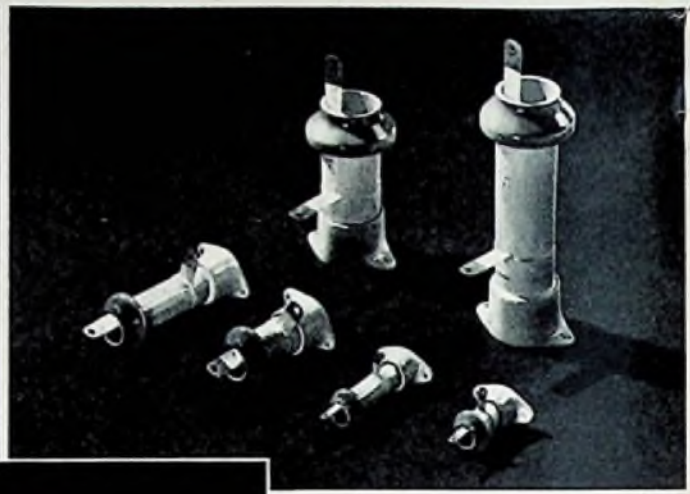
P F O R Z H E I M

HOCHFREQUENZ-KERAMIK

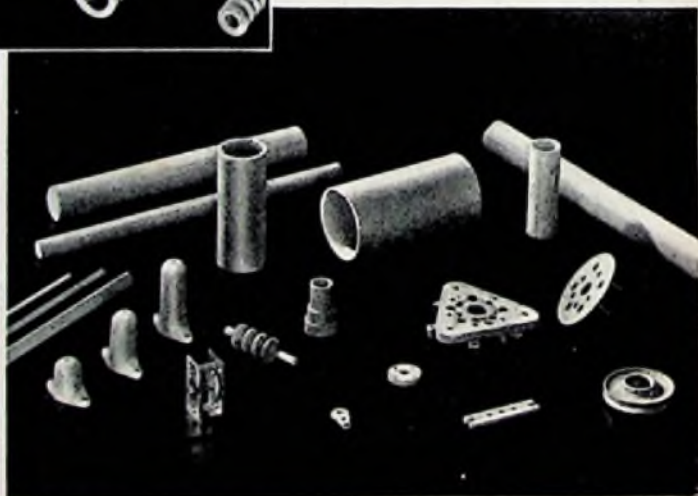


Hochleistungs-
Kondensatoren
aus Elit und Sirutit

Topf- und
Plattenkondensatoren
mit wulstförmigem
Rand



Keramische Spulen aus Elit
mit eingebrannten und gal-
vanisch verstärkten Silber-
windungen für Selbstinduk-
tionen von 0,03 bis 100 μ H.
Garantierter Mindest-Güte-
faktor und Maximal-Gleich-
strom-Widerstand · Tempe-
ratur-Koeffizient der Selbst-
induktion $10 \cdot 10^{-6}$



Keramische Bauteile
aus Elit

Dielektrizitätskonstante 6,5 · Dielektrischer Verlustfaktor 3 bis $5 \cdot 10^{-4}$
Isolationswiderstand $10^{12} \Omega \text{ cm}$ · Beliebige Formgebung mit höchsten Toleranzen

FUNK-TECHNIK



CHEFREDAKTEUR CURT RINT

DÜSSELDORF — Leistungsschau der deutschen Radioindustrie • Empfängerprogramm 1950/51

Die Funkausstellung hat am 18. August ihre Pforten geöffnet. Seit einigen Tagen bewundern Techniker die neuen AM/FM-Super, UKW-Einsätze, Tonaufzeichnungsgeräte und all den anderen technischen Fortschritt, den uns die deutsche Radioindustrie anlässlich der Funkausstellung bietet. Die Kaufleute aber sind beeindruckt von der Preisentwicklung, die sie sicherlich auch in ihren kühnsten Träumen nicht erwartet haben. Es gibt keine Preisklasse, die nicht den Standard von 1936/38 erreicht, wenn nicht sogar unterschritten hat. Schon allein diese Tatsache genügt, daß die 16. Deutsche Funkausstellung ein großer Erfolg ist, und daß sie sich würdig an die großen Vorbilder der früheren Ausstellungen auf dem wieder hergestellten Berliner Messegelände anreihet.

Wir sind auf dem Friedensstand angelangt... und bei diesem oder jenem Modell noch etwas darunter! So nüchtern diese Worte dahergesagt werden, so schwierig ist Deutung und Beurteilung aller jener Faktoren, die eine innerhalb der Wirtschaft von Westdeutschland und Westberlin wohl einzigartige Tatsache schaffen. Man nenne uns langlebige Güter oder Dienstleistungen, Nahrungsmittel oder Rohstoffe, die heute genau soviel oder weniger als 1936... 38 kosten!

Rationalisierung schafft es nicht allein

Untersuchen wir einmal die Gründe, die es den Fabriken erlauben, Sechskreis-Super für DM 165,— und Einkreiser mit dynamischem Lautsprecher, Linearskala, 2,5 Watt Endleistung usw. für DM 76,— zu liefern. Halten wir uns zuerst an die positiven Faktoren:

a) Rationalisierung innerhalb der Fertigung man baut möglichst nur noch Wechselstromgeräte bzw. gleichartige Chassis für beide Typen, wobei nur noch die Heizkreise anders zu schalten sind. Die Kapazitäten der Fabriken sind bis zum äußersten gesteigert worden, so daß sich das „Gesetz der großen Serie“ auswirkt. Jeder Handgriff, jeder Arbeits- und Prüfvorgang wird beinahe wissenschaftlich auf seine Wirtschaftlichkeit hin untersucht. Einzelteile werden selbst gefertigt, wenn der Fremdbezug nur um Bruchteile von Pfennigen teurer ist.

b) Potentiometer, Elektrolyts, Widerstände usw. sind seit zwei Jahren um fast die Hälfte billiger geworden. Manchmal werden ausländische Teile, z. B. schweizerische Elektrolytkondensatoren, eingeführt. Entscheidend war die zweite Senkung der Preise für Bestückungsröhren. Heute muß die Empfängerfabrik für die Bestückung eines Sechskreislers zwischen 10 und 15 % vom Bruttopreis des Empfängers bezahlen. Vorher waren es meist über 20 %.

c) Der Lohnanteil ist bei der Gerätefertigung durch die bereits genannten Rationalisierungsvorgänge und unterstützt durch modernste, durchweg neue Fabrikationseinrichtungen gegenüber der Vorkriegszeit weiter abgesunken. Das ist sehr wichtig, denn zur Zeit bewegt sich der Lohnindex zwischen 130 und 155 (1936 = 100).

d) Die Rabatte sind gesunken. Im Durchschnitt müssen Einzel- und Großhändler auf 5 % im Vergleich zur Vorkriegszeit verzichten.

Gegen die niedrigen Preise sprechen jedoch nicht minder gewichtige Faktoren:

a) Wir nannten bereits die erhöhten Löhne, obgleich sie sich nicht voll auswirken. Weitere kostensteigernde Faktoren sind:

- höhere Steuern.
- höhere Kraftstrompreise.
- höhere Transportkosten.
- höhere Bankzinsen.
- höhere Baukosten (bei Fabrikerverweiterungen).
- höhere Verwaltungskosten (u. a. Porti, Telefongebühren)

gegenüber der Vorkriegszeit.

b) Nicht alle Materialien sind billiger. Trotz der bemerkenswerten Senkung der Röhrenpreise liegen sie noch immer rd. 10 % über den Vorkriegsätzen. Holzgehäuse sind ein böser Fall, ihr Preisindex balanciert noch immer auf 1,8. Der von Kupfer ist schon auf 2,6, vom Zinn schon gar nicht zu reden. Papier und Pappe (für die Verpackung) kosten weit mehr als vor dem Kriege, wenn auch genaue Angaben nur schwer gemacht werden können, da die Unterschiede beträchtlich sind.

Zusammengenommen ergibt sich folgendes: wenn die Industrie noch genau so wie vor einem Jahr oder gar zwei Jahren kalkulieren würde, nützte alle Rationalisierung nichts. Tatsächlich ist die Grundlage bedenklich schmal geworden, und von großen „Verdiensten“ kann keine Rede mehr sein. Man darf mit einiger Sicherheit sagen, daß der unterste Punkt erreicht ist; weitere Preissenkungen würden Substanzverluste bedeuten.

Damit ist aber klar herausgestellt, daß für Sonderbestrebungen einiger Gruppen des Groß- und Einzelhandels in Richtung auf höheren Rabatt wenig Raum ist.

War die radikale Preissenkung nötig?

Die Erhardsche Marktwirtschaft mit ihrer völlig freien Konkurrenz und die amerikanischen Antikartell-Bestimmungen mit ihrem Verbot jeder Marktabsprache haben einen Zustand heftigsten Wettbewerbes herbeigeführt. Inzwischen ist nämlich die Leistungsfähigkeit der Werke beachtlich angewachsen — und diese Fabrikationsstätten sind ausnahmslos modern und wirtschaftlich eingerichtet. Sachverständige beziffern die Produktionsmöglichkeiten der Radioindustrie in Westdeutschland und Westberlin auf etwa 2,1 Millionen Empfänger pro Jahr! Dabei lassen die Röhrenaufträge der Gerätefirmen erkennen, daß diese Kapazität im kommenden Rundfunkjahr zu einem großen Teil ausgenutzt werden soll...

Die Verkaufsleiter der Empfängerfabriken wissen daher, daß der Wettbewerb mörderisch wird, und jeder ist bemüht, die steigende Produktion abzusetzen. Neben technischen Spitzenleistungen sind sinkende Preise das Ergebnis dieser Überlegung — ein unausbleiblicher Vorgang! Noch niemals seit Kriegsende wurden die Preise für Empfänger so sorgfältig festgesetzt wie in diesem Jahr, und noch niemals hat man so lange mit ihrer Bekanntgabe gezögert. Nur wenige Firmen entschlossen sich verhältnismäßig rasch, die Mehrzahl peilte die Konkurrenz an und kam erst im Laufe des Monats August mit den neuen Preisen heraus.

Es gibt nicht wenige, die die Notwendigkeit solcher radikalen und beinahe einzlig dastehenden Preissenkungen verneinen und sie als unzweckmäßig, als gefährlich sogar bezeichnen. Die wirtschaftliche und mehr noch die politische Lage in der Welt sei so unübersichtlich und der Weltmarkt für Rohstoffe derart in Bewegung geraten, daß fehlende Reserven in der Kalkulation zu Schwierigkeiten führen können. Unzweifelhaft besteht eine Neigung zum Preisanstieg bei allen wichtigen Rohstoffen, und viele Inlandspreise sind ebenfalls nach oben gerichtet, seitdem der Korea-Konflikt seine dunklen Schatten wirft. Ihr rapider Anstieg wird höchstens gehemmt von dem Geldmangel breiter Bevölkerungsschichten. Es ist daher verständlich, daß bestimmte Kreise den Preisverfall für Rundfunkgeräte bekämpfen.

Ganz bestimmt wird die geschilderte Lage den Ausleseprozeß unter den Herstellern beschleunigen. Einige dürften freiwillig ausscheiden. Wer weiter mitspielen will, muß wirklich auf allen Gebieten das Äußerste leisten; manche werden es nicht

können und stranden. Die Zahl der Fabriken, die inzwischen auf rd. 40 gesunken ist, wird sich weiter vermindern. So gesehen, kann die US-Antikartell-Verordnung zu dem Ergebnis führen, daß nur wenige Fabriken überleben und den Markt beherrschen.

Positive Folgen

Jedes Ding hat zwei Seiten, also auch die eben skizzierte Entwicklung. Aufmerksame Leser der FUNK-TECHNIK werden sich an unseren Leitartikel „Im Übergang“ (Heft 24, 1949) erinnern, in dem wir mit Nachdruck radikale Preissenkungen für Empfänger und Röhren forderten, immer mit dem Ziel, die ausländische Konkurrenz gebührend empfangen zu können, sollte sie ernsthafte Vorstöße auf den deutschen Markt unternehmen. Unsere Forderung gipfelte in dem Wunsche, zumindest nicht teurer zu sein als die übrigen europäischen Geräte, die seinerzeit noch zwischen 15 und 25 % unter unseren westdeutschen Durchschnittspreisen gehandelt werden konnten. Nun, es hat den Anschein, als ob die westdeutsche Industrie es geschafft hat, obgleich dies vor einem halben Jahr für den Außenstehenden als Utopie erscheinen mußte. Rundfunkgeräte aus dem europäischen Ausland werden in Zukunft alle Mühe haben, innerhalb Deutschlands zu konkurrieren, und die Gefahr der Einfuhr amerikanischer Empfänger verringert sich mit dem fortschreitenden Umbau der USA-Wirtschaft, der gegenwärtig in vollem Gange ist. Schon heute bestehen ernste Bedenken innerhalb der amerikanischen Radlowirtschaft über die künftige Produktionsentwicklung; man befürchtet radikale Drosselung der Fertigung von Radio- und Fernsehempfängern zugunsten militärischer Geräte.

Auch die Lage auf dem Röhrengelände hat sich gewandelt. Wir nannten oben schon die sehr einschneidende Preissenkung für Bestückungsröhren, die von einer fühlbaren Senkung der Preise für lose Röhren begleitet wurde, als eine wichtige Ursache für das Absinken des Preisniveaus. In diesem Zusammenhang ist die Äußerung eines führenden Mannes aus der Industrie interessant, der zufolge ausländische Radioröhren im Höchsthalle noch 10 % billiger sind als deutsche. ... und diese noch fehlenden 10 % werden aufgewogen von der gleichmäßigeren Qualität der deutschen Erzeugnisse und der leichteren Handhabung der Garantie- und Ersatzleistung!

Somit steigen auch die Exportaussichten für deutsche Empfänger. Die Ausfuhr hat sich in den letzten Monaten gut angelassen, und mit der nötigen Geduld werden weitere befriedigende Ergebnisse zu erreichen sein. Langsam wachsen auch die Nachkriegsgründungen unter den Gerätefabriken in die Materie hinein; sie knüpfen ihr Vertriebsnetz enger, stellen Marktuntersuchungen an, und manche Firmen werden vielleicht eines Tages dazu übergehen, Export-Sondermodelle aufzulegen. Das wird sich nicht vermeiden lassen, denn weite Teile der Welt müssen Batteriegeräte mit hohen Leistungen benutzen, andere verlangen neben tropenfester Ausführung besondere Berücksichtigung spezieller Wellenbereiche (zwischen 55 und 90 m) und extreme KW-Empfangsleistungen.

Bemerkungen zum UKW-Problem

Wir haben uns bemüht, zum Preisproblem alles zu sagen, was im gegenwärtigen Zeitpunkt möglich ist. Manches muß im Laufe der Saison nachgetragen werden, denn neue Einzelheiten werden ins Blickfeld rücken. Eng verknüpft mit diesen Fragen ist Thema Nr. 2, wie wir es nennen möchten: Ultrakurzwelle.

Die FUNK-TECHNIK und die „FT-Informationen“ haben in die Debatte pro und contra UKW entsprechend ihrer Einstellung eingegriffen und mehrfach eine betont mäßige Haltung an den Tag gelegt. Wir sagten, auf eine kurze Formel gebracht: „UKW ist eine Angelegenheit von Jahren — und 1950 ist Experimentierzeit.“ Nicht immer sind wir verstanden worden... Um die Jahreswende 1949/50 meinten die Sendegesellschaften, daß die Industrie offenbar versagt habe, weil noch keine billigen UKW-Vorsatz- und Einsatzgeräte auf dem Markt sind, von AM/FM-Empfängern ganz zu schweigen. Seit Mai/Juni dieses Jahres erklären die Hersteller der inzwischen sehr zahlreich gewordenen UKW-Modelle: die Sender sind schuld... am geringen Interesse des pp. Publikums und den kleinen Umsätzen... Im Süden gibt's noch immer kein zweites Programm, und im Norden, wo wir eins haben, ist der UKW-Sender Langenberg der Sündenbock, weil er so unregelmäßig arbeitet, außerdem fehlen Oldenburg und Detmold noch immer. Vielleicht hat nun inzwischen gemeinsam herausgefunden, daß unzweifelhaft die Radfahrer an allem schuld sind...

In Wirklichkeit wehrt man sich nur gegen die Erkenntnis, daß wir möglicherweise etwas zuviel „in UKW“ gemacht

haben, denn Kopenhagen hat unsere Rundfunkversorgung wohl verschlechtert, aber nicht zum Erliegen gebracht. Also bleibt der zweite Vorzug des FM-Rundfunks bestehen, nämlich vermehrte Programmauswahl und höhere Klangqualität. Aber eben dieser Vorzug kostet zusätzliches Geld, und es wird daher viel Zeit benötigt, ehe ein zu Buche schlagender Hörerstrom aufgebaut sein wird. Zum Glück beginnt der Bayerische Rundfunk mit dem 18. August ein Zweitprogramm in den späten Nachmittags- und Abendstunden zu übertragen, so daß die unentwegten Klagen aus Süddeutschland etwas gemildert werden. Vielleicht entschließt sich wenigstens der Frankfurter Sender, ein gleiches zu tun; der Süddeutsche Rundfunk ist leider nach wie vor zurückhaltend.

Für die Industrie war daher die Entscheidung „mit oder ohne UKW“ bei der Planung des diesjährigen Produktionsprogrammes eine überaus schwierige Angelegenheit. Man gewinnt aber den Eindruck, daß sich die Industrie elegant aus der Affäre gezogen hat. Die Standardlösung dieser Saison ist wirtschaftlich tragbar und daher zu vertreten, selbst wenn die technische Seite noch nicht voll befriedigt. Bekanntlich sind nahezu alle Empfänger der Hauptpreislage (zwischen DM 165,— und 300,—) mit einer UKW-Einbaumöglichkeit versehen, so daß der Käufer nach Wunsch und Geldbeutel am UKW-Empfang teilnehmen kann, falls er im Bereich eines UKW-Senders wohnt. Die Einsätze, fast ohne Ausnahme Fendler mit Vorstufe, sind recht billig und kosten zwischen DM 27,— und DM 50,—, während Super-einsätze unter DM 100,— angeboten werden. Für den Fabrikanten bedeutet diese Lösung einen billigen Ausweg, denn die technische Mehrleistung für einen derart vorbereiteten Empfänger gegenüber der früher üblichen Normalausführung ist unerheblich; sie beschränkt sich auf einige Schaltkontakte, eine Buchsenleiste und die UKW-Eichung auf der Skala.

Man wird am Ende der Saison, etwa nach Weihnachten, einmal sorgfältig feststellen müssen, wie groß die Anzahl der verkauften UKW-Einsätze im Vergleich zu den für UKW vorbereiteten Empfängern gewesen ist.

Fast alle Fabriken wagen es, ihre Splitzmodelle als AM/FM-Super herauszubringen, ohne hier bereits in allen Fällen eine wirtschaftlich und technisch gleichmäßig befriedigende Lösung gefunden zu haben. Entweder sind diese Kombinationsempfänger sehr leistungsfähig und teuer — oder sie liegen günstiger im Preis und haben dann z. B. eine nur geringe Empfindlichkeit auf dem 3-m-Band. Es werden wohl noch zwei Jahre vergehen, bis wir von einer einheitlichen Linie in der Konstruktion sprechen können. Auch bei diesen Geräten bedarf es sorgsamer Marktbeobachtung, damit Fehler entdeckt und falsche Wege nicht ein zweites Mal beschritten werden.

Vom Einkreiser bis zum Luxussuper

Über die Notwendigkeit, Einkreiser zu bauen, sind einige Tonnen Papier beschrieben worden. Die verkauften Stückzahlen des letzten Jahres haben eindeutig bewiesen, daß diese Geräteklasse ein „Muß“ ist. Das Geld ist nun einmal knapp, und viele Radiointeressenten wohnen im Ortssenderbereich, so daß man dem Einkreiser die Daseinsberechtigung nicht absprechen kann. Natürlich wird dieser kleinste Vertreter der Gattung Rundfunkgeräte nur dann seinen Zweck erfüllen, wenn er wirklich billig ist. Schon in der letzten Saison kam der Verkaufserfolg des „Jotha“-Einkreisers für DM 96,— und anderer Typen nicht von ungefähr.

In diesem Jahr sind einige bisher noch bestehende Rekorde gefallen. Wir erinnern uns, es gab einmal einen VE für 76 Mark... Für genau den gleichen Preis liefert heute Lorenz das Modell „Neckar“ — aber man vergleiche die Ausstattung: 2-Watt-Ausgangsleistung gegen 0,5, permanentdynamischer Lautsprecher gegen Freischwinger! Variable Antennenkopplung und Rückkopplung sind ebenfalls nicht vergessen worden — und an Stelle der mäßigen Zahlenskala des VE alter Art tritt beim „Neckar“ eine übersichtliche Linearskala. — Grundig liegt mit dem Modell 88 GW für DM 88,— ebenfalls weit unter der 100-Mark-Grenze und bietet neben dem geschicktesten gestalteten Gehäuse allerlei an Empfindlichkeit und Endleistung (Röhren: UF 6, UL 2, AEG-Trockengleichrichter).

Einige Konstrukteure wollten auch beim Einkreiser nicht auf UKW-Teil verzichten und schufen u. a. einen AM/FM-Einkreiser, das Modell „Kantate“ von Loewe-Opta mit EF 12, EL 11 und ECF 12; Trockengleichrichter, Holzgehäuse, großer erleuchteter Skala usw. Allerdings stellt sich sein Preis auf DM 169,50 und erreicht damit die einfachen Sechskreis-Super. Auch die C. Lorenz AG. muß für den Einkreiser „Isar“ DM 169,— verlangen, denn auch hier wird mit Holzgehäuse, Linearskala, großem Lautsprecher, Kurzwellen usw.

allerlei Komfort geboten. Eine UCF 12, fest in die Schaltung eingebaut, erlaubt UKW-Empfang. Man muß abwarten, welche Antwort der Markt auf das Erscheinen der AM/FM-Einkreiser gibt... möglicherweise kein lautes Ja!

Zwischen dem Einkreiser und dem nächstteuren Modell ist leider eine große Pause, die nur von ganz wenigen Firmen besetzt wurde. Wer Einkreiser baut, liefert sie billig — eine verständliche Sache! Und wer in dieser Saison bei den niedrigen Preisen für Bestückungsröhren einen Super plante, verließ den Vierkreiser und wandte sich dem Sechskreis-Superhet zu, dem er eine ehrliche ZF-Verstärkung und zweifachen Schwundausgleich geben kann. Natürlich ist hierbei auch nicht alles restlos in Ordnung: man kann ein solches Gerät bei aller Einfachheit der Ausstattung nicht unter DM 160,— bringen, so daß leider eine Lücke zwischen etwa DM 90,— und jenen DM 160,— entsteht.

Der Vierkreis-Super ist also endlich tot; wo er noch lebt, verdankt er es dem Zufall, einem innerbetrieblichen Umstand oder etwas Ähnlichem, nicht aber seiner technisch-wirtschaftlichen Überlegenheit. Wir können jedenfalls in diesem Jahr das interessante Schauspiel erleben, wie sich Vierkreiser für rund DM 170,— im Wettbewerb mit Sechskreisern messen, die fünf Mark billiger sind. Wir wollen dem Vierkreiser keine Träne nachweinen; sein fehlender Schwundausgleich und seine meist mäßige Tonwiedergabe als Folge eines sehr schmalen ZF-Bandes (Rückkopplung!) stempelten ihn zu einer Zwischenlösung (... wenn wir das Wort „Verlegenheitslösung“ vermeiden wollen).

Sechskreiser

Eigentlich ist es falsch, diesem Kapitel eine solche Überschrift zu geben. Die

Einkreiser. — Mehr braucht wohl nicht gesagt zu werden, höchstens sei die Bemerkung gestattet, daß ähnliche Empfänger vor dem Krieg etwa 190 Mark gekostet hatten.

Besser ausgestattet, d. h. mit Kurzwellenbereich und Tonblende versehen, dazu manchmal schon Bereichsanzeiger auf der Skala, mit ausgewogener Gegenkopplung und allerlei Möglichkeiten der Klangbeeinflussung stellen sich jene Sechskreiser vor, von denen einige zwischen 190 und 200... andere etwas über DM 200,— kosten. Meist stecken sie in Bakelitkassetten, die gegenüber ihren Vorgängern nicht nur größer, sondern vor allem formschöner geworden sind. Einige ganz wenige Modelle schmücken sich aber bereits mit einem bescheidenen Holzgehäuse.

Als Beispiel für den Aufbau dieser Preisklasse dient die beigelegte Schaltung des Hagenuk „Ravensberg“. Natürlich können alle diese Modelle mit einem UKW-Einbau versehen werden und erhöhen sich dann im Preis um DM 27,— bis 47,—. Der Grundig 196 W/UKW besitzt eine feste in die Schaltung eingefügte Pendlerkombination und verteuert sich damit gegenüber der Normalausführung (Modell 196 W) um DM 29,—. Es ist also anscheinend gleichgültig, ob man einen Einsatz oder einen festen Schaltungsbestandteil vorsieht.

Die dritte Untergruppe der Sechskreiser bilden jene Modelle, die um die Jahreswende mit Mühe unter DM 300,— gehalten werden konnten. Sie besitzen alles, was heute für einen Durchschnittspreis von etwa DM 235,— zu bieten ist (und das ist nicht wenig): Magisches Auge, das als große Überraschung erstmalig in diese Preisklasse vorstößt, fast immer Holzschatullen, seltener auch gut gelungene Preßstoffgehäuse, Lautsprecher bis 180 mm Ø, oftmals schon einfache ZF-Bandbreitenreglung... und

besonders großen Holzgehäusen, ausgewogenen Gegenkopplungen, kurzum, es sind Modelle, für die noch vor Jahresfrist weit über DM 350,— zu zahlen waren. Beispiele sind SABA-Villingen, Philips-Sirius, Telefunken-Operette 50 u. a.; einige von ihnen haben zwei Kurzwellenbereiche.

Hier hinein gehört die Sonderentwicklung von Nord-Mende mit acht Kreisen und fünf Röhren (Typ 258 W), deren Trennschärfe in Stellung „schmal“ 1:1000 auf Mittelwellen erreicht. Erste Berichte aus dem Fachhandel lassen erkennen, daß man bei diesen Geräten (wie überhaupt mit der Achtkreis-Serie von Nord-Mende) alle Trennschärfeschwierigkeiten spielend überwindet, wobei die Wiedergabe als Folge der nahezu rechteckigen ZF-Durchlaßkurve immer gut bleibt. Für DM 258,— wird eine bemerkenswerte technische Leistung geboten, zumal das Gerät selbstverständlich Holzgehäuse und Magisches Auge besitzt.

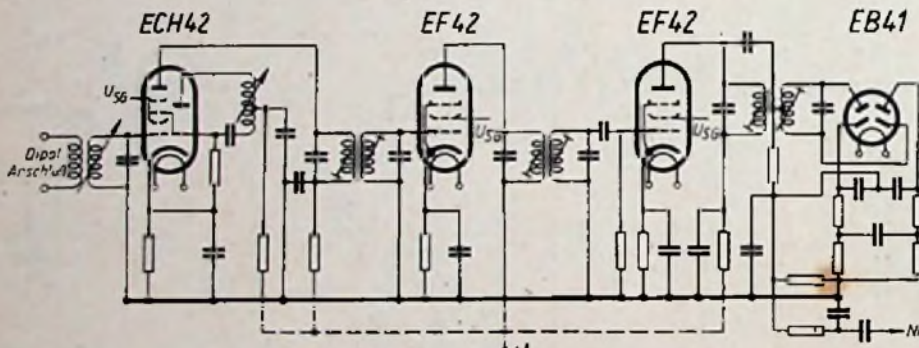
Preisklasse um DM 300,—

Hiermit gelangen wir zur interessantesten Preisklasse der Saison. Für DM 295,— bis 340,— darf der Kunde heutzutage bereits einen ausgereiften Großsuper mit nach Hause nehmen. Allerdings müssen wir uns von der überlieferten Anschauung frei machen, nach der ein Großsuper unter allen Umständen vor dem Mischer eine HF-Vorstufe besitzen muß. Sie ist wahrlich nicht nötig... denn die übliche Eingangsschaltung mit ECH 11 (ECH 42/ECH 71) und nachfolgender einfacher ZF-Stufe bringt eine genügende Empfindlichkeit, die auf Mittel- und Langwellen niemals auszunutzen ist. Außerdem kann die Spiegelwellenselektion immer ausreichend gestaltet werden.

Es ist beinahe unbegreiflich, was alles die Konstrukteure in diese Empfänger hineingepackt haben. Dreifache KW-Bereiche, KW-Lupen, Lautsprecher von 220 mm Ø und 11 000 Gauß Feldstärke, Drucktasten-Einstellung der Wellenbereiche usw.; alles das formt Empfänger von Rang. Kaum irgendwo wird das Absinken der Preise derart dargelegt wie hier. Greifen wir uns die Graetz-Super heraus: 1948/49 kostete der Typ 151 W (7 Kreise mit Eingangshandfilter, 2 KW-Bereiche) DM 525,—. 1949/50 wurden für den geringfügig vereinfachten 152 W (immer noch 7 Kreise, jedoch an Stelle des Eingangshandfilters ein regelbares Dreikreis-ZF-Filter und nur noch einen KW-Bereich) noch DM 398,— verlangt... und heute kostet der 153 W, der dem Typ 152 W bis auf Kleinigkeiten entspricht, dafür aber weit besser klingt und — unserem Empfinden nach — ein noch schöneres Gehäuse besitzt, nur noch DM 298,—.

Ein weiteres interessantes Gerät dieser Klasse ist neben dem Philips „Mercur“ für DM 310,— der Lorenz „Weser“, ein ausgereifter AM/FM-Super mit 6 Kreisen auf Normalwellen und 8 Kreisen auf UKW für nur DM 338,—. Er verwendet erstmalig Kristall-Dioden Typ DS 80 als Ratiodetektor. Einen Hinweis verdient ferner der Grundig 298 W mit seinen zwei Mittelwellenbereichen und 6 Drucktasten für Wellenbereich- und TA-Umschaltung für DM 298,—, dessen Klang alle Fortschritte der modernen NF-Technik erkennen läßt.

Saba besetzt diese Klasse mit dem Modell „Meersburg“ (s. Schaltung), bei dem zwischen Mischer und ZF-Stufe ein



Schaltbild des UKW-Vierröhrensuper-Einbaugerätes von Metz

Klasse der Sechskreiser umfaßt nicht eine, sondern drei Preisklassen, deren Übergänge fließend sind. Wir kennen zuerst den allereinfachsten Vertreter mit nur zwei Wellenbereichen, ohne Tonblende und ZF-Bandbreitenreglung usw. Man hat jeden Luxus gespart, sich auf das Notwendigste beschränkt und somit ein Gerät geschaffen, dessen Trennschärfe ausgezeichnet ist und vor allem einen Zweifach-Schwundausgleich aufweist. Der Klang läßt selbstverständlich manche Wünsche offen und der Bedienungskomfort auch... aber sein Preis gleicht alles wieder aus. Der Prototyp dieser Klasse, von dem jede Stückzahl abzusetzen ist, dürfte das Modell 165 W von Grundig sein. Es kostet DM 165,— oder soviel, wie vor Jahresfrist noch der

einen Klang wie die früheren Großsuper!

Mit dieser Preisklasse muß sich der Fachhändler besonders eingehend beschäftigen und versuchen, ihre technischen Feinheiten zu ergründen, denn zwischen DM 200,— und 250,— werden die Modelle liegen, die in dieser Saison stückzahlmäßig den größten Umsatz bringen. Jede Firma versucht daher, eben in diese Preisklasse hinein ihren Schläger zu legen, wenn sie es nicht vorzieht, die äußerste Grenze der Kalkulation zu vermeiden und etwas höher steigt. Wir erreichen damit die Preisklasse zwischen DM 255,— und etwa 280,—. Hier sind Geräte mit allerlei Zusatzbequemlichkeiten zu finden, also mit sehr großen 6-Watt-Lautsprechern.

Vierkreis-Filter liegt, jene neue, Nord-Mende ähnliche Einrichtung einer Mehrwege-Hochfrequenzgegenkopplung über insgesamt 5 Kreise. Man erreicht in Stellung „schmal“ (= 3-kHz-ZF-Bandbreite) eine Trennschärfe von 1 : 950 im Mittel (Preis DM 298,—).

Leider wird mancher Fachhändler in dieser Preisklasse einigen Kummer haben. Bereits in den ersten Tagen des August beschwerten sich Kunden, die in den letzten Monaten Großsuper der 400-Mark-Klasse auf TZ gekauft hatten, als sie in den Schaufenstern ihr noch verbessertes Gerät um glatt einhundert Mark billiger entdeckten. „Mir ist die Luft weggeblieben...“, sagte dieser Tage in einer norddeutschen Stadt ein Kunde zu seinem Händler. „Mir auch...“, war die klassische Antwort unseres Fachmannes.

Spitzenklasse

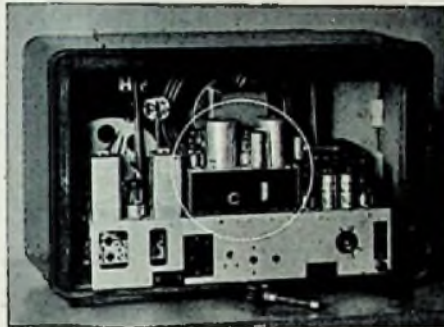
Alle Geräte für mehr als DM 380,— bis 400,— entzogen sich Anfang August, als diese Zellen entworfen wurden, noch der Würdigung. Wie schon vor dem Kriege konzentrierte sich die Industrie bis zur Funkausstellung auf das Herausbringen jener Geräte, die das Hauptgeschäft bringen sollen. Diese werden zuerst hemustert, während die Spitzengeräte noch auf sich warten lassen, wenn wir auf der Funkausstellung auch von jedem einige Probestücke sahen. Selbst die Preise sind zur Zeit kaum bekannt, so daß eine Besprechung nur eine langatmige Aufzählung technischer Einzelheiten wäre (ohne selbst hierbei sicher zu sein, daß sich nichts mehr ändert). Wir behalten uns daher die Berichterstattung über die Spitzenempfänger der Industrie für ein späteres Heft der FUNK-TECHNIK vor. Zur Zeit wäre lediglich die „Papierform“ zu nennen, um es sportlich auszudrücken.

Allstrom und Kurzwellen

Dem Fertigungsprogramm der Industrie ist zu entnehmen, daß in diesem Jahr weniger Allstrommodelle lieferbar sind als je zuvor. Einen Grund dafür nannten wir bereits oben, nämlich der Wunsch nach Rationalisierung innerhalb der Fabrik. Außerdem dauern die Umschaltungen innerhalb der Großstädte von Gleich- auf Wechselstrom an. Schon im letzten Jahr betrug der Anteil der Allstromempfänger am Gesamtumsatz nur noch 10 ... 15 v. H., und auch hierbei hatte man noch den Eindruck, daß sich der eine oder andere Kunde aus Gründen der Sicherheit bei einem evtl. Umzug ein Allstrommodell zulegte, obwohl er daheim am Wechselstromnetz angeschlossen war. Möglicherweise werden daher Fachgeschäfte in ausgesprochenen Gleichstromgebieten während dieser Saison einige Schwierigkeiten haben, alle Wünsche der Kunden zu erfüllen.

Geradezu liebevoll sind die Kurzwellen in diesem Jahr behandelt worden. Wo es irgend ging, finden wir zwei oder drei KW-Bereiche; wo es aber aus Preisgründen nicht möglich war, hat man häufig auf die untersten KW-Rundfunkbänder (16, 19, 25 m) verzichtet, so daß der Bereich zwischen 5,2 und 10 MHz übrigbleibt und man u. a. die deutschen Kurzwellenrundfunksender leicht abstimmen — und wiederfinden kann. Philips tut ein übriges und ordnet

neben den gespreizten Bändern noch den gesamten Bereich von 16 bis 52 m durchgehend an. Als Folge dieser pflegerischen Behandlung der Kurzwellen finden wir bei einer Reihe von Geräten zwei Mittelwellenbereiche. Die Erklärung ist einfach: für die KW-Bandspreizung ist



Oben: Ultramar 51 W von Körting; ein Super großer Leistung mit 14 Drucktasten, 2 durchgehenden Kurzwellenbändern und 7 gespreizten Bereichen. Besonders sei auf das 80-m-Amateur-Band und den anschließenden Bereich bis 210 m verwiesen. Unten: UKW-Super-Einsatz Körting 51 W (3 Röhren, 4 Kreise), eingebaut im Supra-Selector 51 W. Der Einsatz kann auch in alle Empfänger ohne eigenen UKW-Teil eingebaut werden.

es vorteilhafter, mit geringeren Kreiskapazitäten im Vor- und Oszillatorkreis zu arbeiten, außerdem wird mit größeren Plattenabständen im Oszillatordrehko eine erhöhte Sicherheit gegen akustische Rückkopplung auf Kurzwellen erzielt. NSF-Nürnberg hat hier einen neuen Zweifachdrehko mit 2×195 pF maximaler Kapazität herausgebracht; in einer Sonderausführung auch mit angesetztem Zweifach-UKW-Drehkondensator. Als Beispiel diene die Schaltung des Grundig „Drucktastensuper 8“, dessen UKW-Aufbau recht interessant ist.

Es erhebt sich natürlich die Frage, ob die bisherigen Erfolge jener Geräte mit gespreizten KW-Bereichen (vor allem Nord-Mende) diese neuerliche Anstrengung rechtfertigen — oder ob es wieder einmal verlorene Liebesmühe ist. Vorerst kann man hier nur schwer zu einem gerechten Urteil kommen. Viele sind geneigt, die Kurzwellen als überflüssig zu betrachten, und manche Fachleute argumentieren wie die UNESCO, die bei einer Rundfrage festgestellt haben will, daß nur 3% aller Rundfunkhörer in Europa und den USA regelmäßig Kurzwellensender einstellen. Um so mehr überrascht der diesjährige Aufwand für Kurzwellenlupen, echter und weniger echter Bandspreizung usw., der übrigens im Ausland seit Jahren getrieben wird. Wir müssen abwarten, wie das Publikum reagiert... und sehr viel hängt von der Programmgestaltung auf KW ab, leider ein etwas finsternes Kapitel des Rundfunks! Möglicherweise sind all die schönen Tricks der Techniker im Kurzwellenbereich der neuen Empfänger nichts mehr (aber auch nichts weniger...) als ein Verkaufsargument.

Der Kaufmann an die Front

Es bestehen berechnete Hoffnungen auf ein weiteres Zurückgehen der Reparaturquote der neuen Empfänger. Zeit dafür wäre es auch! Damit aber verliert die Werkstatt noch mehr an Bedeutung und bildet zuletzt nur noch ein Anhängsel an das Fachgeschäft, zumal die Preise für neue Geräte und die günstigen TZ-Bedingungen keinen Anreiz bilden, überalterte „Schinken“ wieder aufzupäppeln. Warum 50 Mark für Reparaturen mit zweifelhaftem Erfolg ausgeben, wenn man für eine Anzahlung von 35 Mark bereits einen leistungsstarken Sechskreiser bekommt? Man erwartete vor Jahresfrist, daß die Werkstatt im Zuge des UKW-Rundfunks wieder zu Ehren kommt. Das ist nicht der Fall gewesen, denn selbst UKW-Einsätze usw. sind seitens der Fabriken so weit durchkonstruiert worden und die Empfänger derart vorbereitet für ihre Aufnahme, daß ein Lehrling im zweiten Jahr, mit einem Lötkolben bewaffnet, die kleinen Umschaltungen ausführen kann — ganz abgesehen von den kombinierten Geräten, die auf UKW genau so sicher und einfach arbeiten wie auf Mittelwellen.

Anscheinend wird sich der UKW-Empfang in den Randgebieten der UKW-Sender auch in Zukunft nur geringer Beliebtheit erfreuen. Sobald UKW mit kostspieliger Zusatzantenne, mit Strippen und allerlei Sonderknöpfen verbunden ist, wird er nur wenige Anhänger finden. Die Masse der Rundfunkhörer aber beginnt erst dann Inter-

esse zu zeigen, wenn zwischen AM und FM kein Unterschied zu bemerken ist, soweit es Bedienung und Aufstellung nebst Antenne betrifft. Allerdings... eben zur Erreichung dieser technischen Einfachheit muß der Fachhändler selbst alles von den Ultrakurzwellen und ihren Empfängern wissen. Er soll es so einfach wie möglich anlegen, und das Einfache ist bekanntlich immer das Schwerste!

Der Fachhandel sieht der kommenden Saison mit einiger Zuversicht entgegen. Preise und Qualitäten reizen zum Kauf wie nie zuvor, und möglicherweise tragen die politischen Unsicherheiten in der Welt kräftig zum Umsatz bei. Die einen möchten die Nachrichten hören und die anderen ihr Geld anlegen. Jedenfalls brachte die Zeit zwischen dem Eröffnungstermin am 20. Juli und der Funkausstellung schon beachtliche Umsätze der wenigen lieferbaren Modelle — nicht zuletzt, weil sich der Fachhandel überall in Westdeutschland für berechtigt hielt, alle Mustergeräte sofort ins Schaufenster zu stellen und Zeitungsanzeigen aufzugeben, in denen die „Neuen“ angepriesen wurden.

Natürlich besteht die Gefahr, daß ab Januar 1951 kräftig weiterproduziert wird und die Läger sich in gleicher Weise aufstocken wie in diesem Frühjahr. Allerdings stecken in den heutigen Preisen kaum noch Reserven, wie wir oben andeuteten, so daß dann Verluste unausbleiblich wären. Karl Tetzner

Deutsche AM/FM-Empfänger

UKW-Bereich organisch eingefügt

Die verschiedenen Ausführungen der UKW-Geräte können nach ähnlichen Gesichtspunkten unterteilt werden wie die bisher für den Rundfunkempfang üblichen Empfänger, d. h. man unterscheidet die Hauptgruppen Geradeaus- und Überlagerungs-Empfänger.

Ein wesentliches Merkmal der UKW-Technik ist jedoch, daß die Verstärkung je Stufe bei den hohen Empfangs- und Zwischenfrequenzen etwa 1:5 niedriger liegt als im Rundfunkgebiet. Aus diesem Grunde hat der UKW-Geradeausempfänger nur einen Sinn, wenn er mit einer Pendelrückkopplung oder einer sonstigen Reflexschaltung arbeitet, und auch bei Überlagerungsempfängern wird mindestens eine ZF-Stufe mehr benötigt als für Rundfunkempfang.

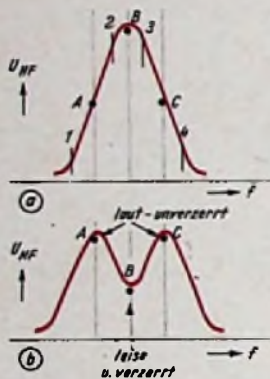


Abb. 1. Flankendemodulation. a) Verlauf der ZF-Spannung am Gleichrichter in Abhängigkeit von der Frequenz. Nur auf den Kurvenabschnitten zwischen den Punkten 1 und 2 bzw. 3 und 4 erfolgt die Demodulation verzerrungsfrei. b) Größe der Niederfrequenzspannung am Demodulator in Abhängigkeit von der Frequenz

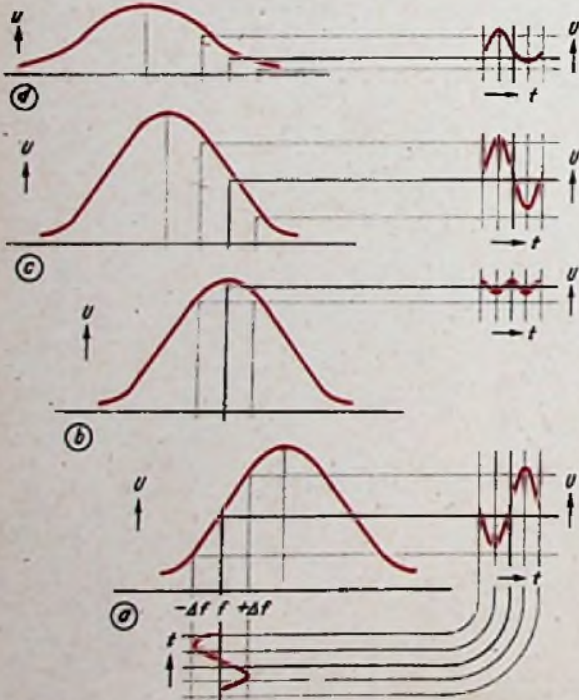


Abb. 2. Größe und Form der bei Demodulation auf verschiedenen Kurvenabschnitten entstehenden Niederfrequenzkurven. a) und c) unverzerrte Wiedergabe der ursprünglichen NF-Kurve bei Demodulation auf den geraden Kurvenabschnitten, b) und d) mehr oder weniger verzerrte Niederfrequenzkurven bei Demodulation auf den gekrümmten Kurventeilen

Da außerdem für UKW in Deutschland ausschließlich Frequenz- statt Amplituden-Modulation verwendet wird, benötigt das UKW-Gerät noch ein besonderes Organ zur Umwandlung der Frequenzschwankungen in Amplitudenschwankungen.

Hierzu kann entweder die Flanke einer Selektionskurve oder der mittlere Abschnitt einer S-Kurve verwendet werden. (Über Entstehung der S-Kurve siehe „Die Telefonenröhre“, Heft 11, Dezember 1937.)

Die erste Demodulationsmethode ist in der Fertigung einfacher und billiger darstellbar, gibt aber für den Bediener die Schwierigkeit, daß entsprechend der Darstellung in Abb. 1 dicht nebeneinander zwei gleichlaute Abstimmstellen A und C erscheinen, zwischen denen eine stark verzerrte Stelle B auftritt. Diese Erscheinung hat ihre Erklärungen darin (vgl. Abb. 2), daß

1. eine Umwandlung von Frequenzschwankungen in Amplitudenschwankungen um so günstiger erfolgt, je steiler der verwendete Kurvenabschnitt ist.
2. die Verzerrungsfreiheit um so besser ist, je geradliniger dieser Kurvenabschnitt ist (Beispiele a und c, Abb. 2) und demzufolge

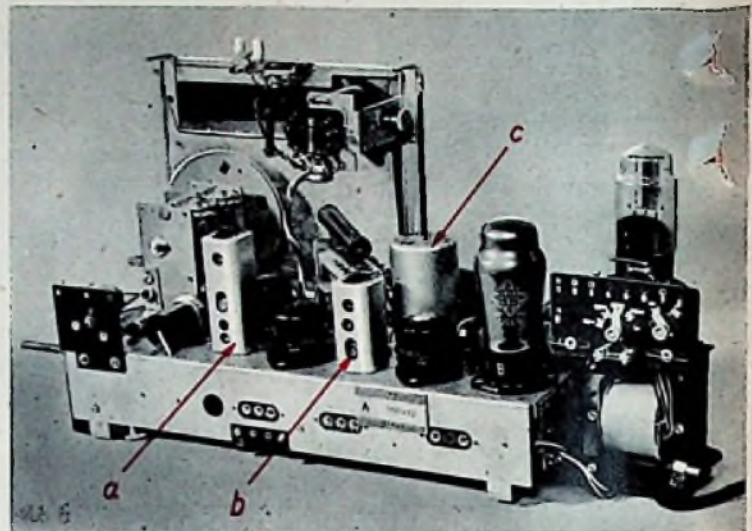


Abb. 4. Chassis GU 670 U. a) Kombinationsfilter mit 2 AM- und 2 FM-ZF-Kreisen, b) Kombinationsfilter mit 2 AM- und 1 FM-ZF-Kreis, c) Ratio-Detektor

3. die Demodulation bei Verwendung des Kuppenbereichs mit seinem waagerechten und rückläufigen Kurvencharakter eine sehr leise und verzerrte Wiedergabe bedingt.

Hierdurch ergibt sich auch zwangsläufig, daß bei Verwendung eines Magischen Auges bei dieser Demodulationsart die Abstimmung auf dem UKW-Bereich nicht ausschließlich nach den Leuchtspektoren des Magischen Auges erfolgen darf.

Bei dem zweiten Verfahren dagegen, bei dem entsprechend Abb. 3 unter Verwendung einer Gegentakt-demodulator- oder einer Differenz-detektor-Schaltung der Mittelabschnitt der S-Kurve für die Demodulation verwendet wird, ist die Abstimmung insofern eindeutiger, als die beiderseits des Hauptmaximums B auftretenden Abstimmstellen A und C sich deutlich in der Lautstärke von diesem unterscheiden und die Stelle der größten Lautstärke auch gleichzeitig die geringste Verzerrung ergibt.

Da der Nulldurchgang der S-Kurve dem HF-Maximum der Einzelkreise entspricht, ist bei dieser Demodulationsmethode die Verwendung des Magischen Auges als Abstimmhilfe in der gleichen Weise wie auf den übrigen Rundfunkbereichen möglich.

Die Kombination eines der oben erwähnten UKW-Empfangssysteme mit einem normalen Rundfunkempfänger kann nun entweder in der Weise erfolgen, daß mit Ausnahme des NF-Telles zwei getrennte Mischstufen und ZF-Verstärker mit zugehörigem ZF-Demodulator verwendet werden, oder daß ein Teil dieser Stufen gemeinsam für Rundfunk und UKW benutzt wird.

Die erste Art wird auf dem deutschen Markt, insbesondere in Form von Einbauszusätzen und Vorsatzgeräten vielfach angewendet. Hierbei wird sowohl von der einfachen Pendelrückkopplung wie auch von der hochwertigen Schaltung als Überlagerungsempfänger mit Spezialmodulator Gebrauch gemacht.

Bei Neukonstruktionen dagegen ist das zweite Verfahren aus wirtschaftlichen Gründen vorzuziehen, bei dem der UKW-Bereich organisch dem normalen Empfänger eingefügt wird. Beispiele hierfür sind vom amerikanischen Markt her bekannt. Auf dem deutschen Markt wird jetzt auch außer von Blaupunkt von verschiedenen Firmen dieses Prinzip angewendet.

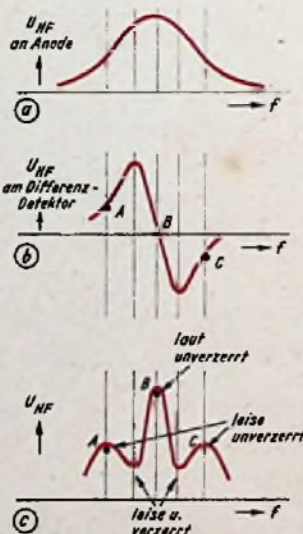


Abb. 3. S-Kurven-Demodulation bei Verwendung eines Gegentakt-Demodulators. a) Selektionskurve am letzten Kreis vor dem Demodulator, b) S-Kurve des Gegentakt-Demodulators, Nulldurchgang liegt auf der Abstimmfrequenz der ZF-Kreise, c) Größe der am Demodulator entstehenden NF-Spannung in Abhängigkeit von der Frequenz

Zwei typische Blockschaltbilder für die kombinierten Blaupunktgeräte der Zwischenserie veröffentlichten wir in H. 13/50, S. 387 (Abb. 9 und 10).

Der grundsätzliche Unterschied der beiden Systeme liegt darin, daß beim Schema Abb. 9 eine Flankendemodulation verwendet wird, während die Schaltung in Abb. 10 S-Kurven-Modulation mit Differenzdetektor enthält. Der ausführliche Schaltungsverlauf soll an dem Schema der Abb. 9 (H. 13) erklärt werden:

Für AM gilt der untere, für UKW-FM der obere Stromlauf. Daraus ist also zu erkennen, daß das Mischrohr für FM und AM gemeinsam benutzt wird und daß bei AM die ZF-Verstärkung wie üblich nur in der UBF erfolgt, die gleichzeitig die ZF-Gleichrichtung besorgt; dagegen wird bei UKW die entsprechende ZF nach Verstärkung in der UBF nochmals in einer zusätzlichen UF 15 verstärkt, bevor sie in einer besonderen UAA 11 demoduliert wird. Dies ist notwendig, damit die Gesamtverstärkung auf UKW trotz der geringeren Stufenverstärkung die gleiche Größenordnung erreicht wie auf dem Rundfunk-Bereich.

Abb. 7. S-Kurve eines Filters für den Differenzdetektor; geradliniger Kurvenabschnitt ist rund 300 kHz lang

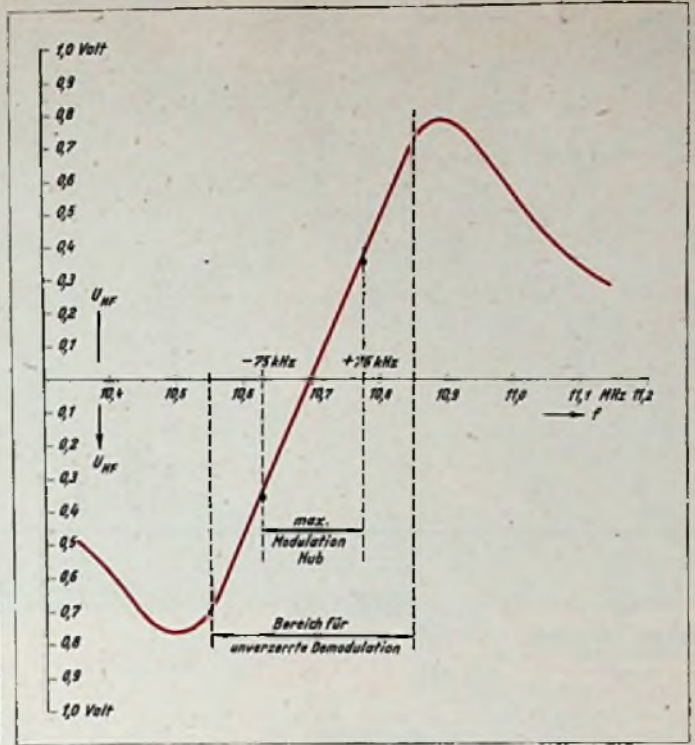
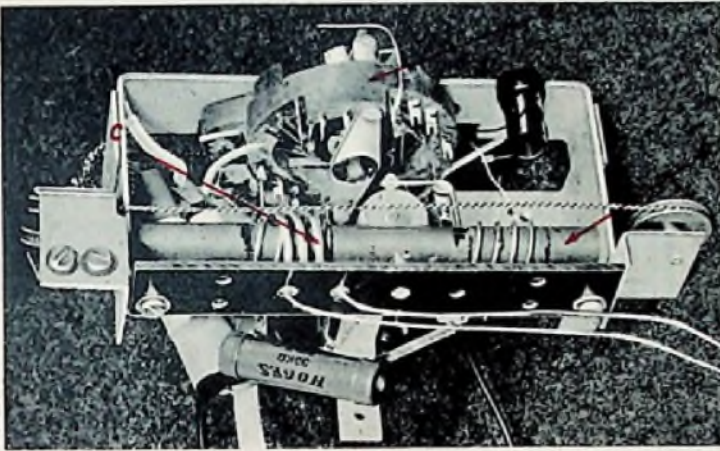


Abb. 5. UKW-Abstimm-
satz im Blaupunkt
GU 670 U (induktiv
variabel). a) Umschal-
ter, b) Oszillatortspule,
c) Vorkreispule mit
Antennenkopplung

Das vollständige Chassis eines derartigen Gerätes zeigt Abb. 4, aus der auch die verschiedenen Kombinationsfilter a) und b) sowie das Filter c) des Differenzdetektors zu erkennen sind. Der Innenaufbau der Kombinationsfilter ist aus den Skizzen im Blockschema (Heft 13, S. 387, Abb. 9) ersichtlich. Abb. 5 zeigt den induktiv einstellbaren UKW-Abstimm-
satz, der unterhalb des Chassis angeordnet ist und über ein Seil zugleich mit dem Drehko angetrieben wird. In diesem Bild ist auch das Schalterpaket (a) für die Umschaltung von Rundfunk auf UKW zu erkennen. Es ist mit dem Wellenschalter nur



Wellenschalter	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
K	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Z	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
UKW	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

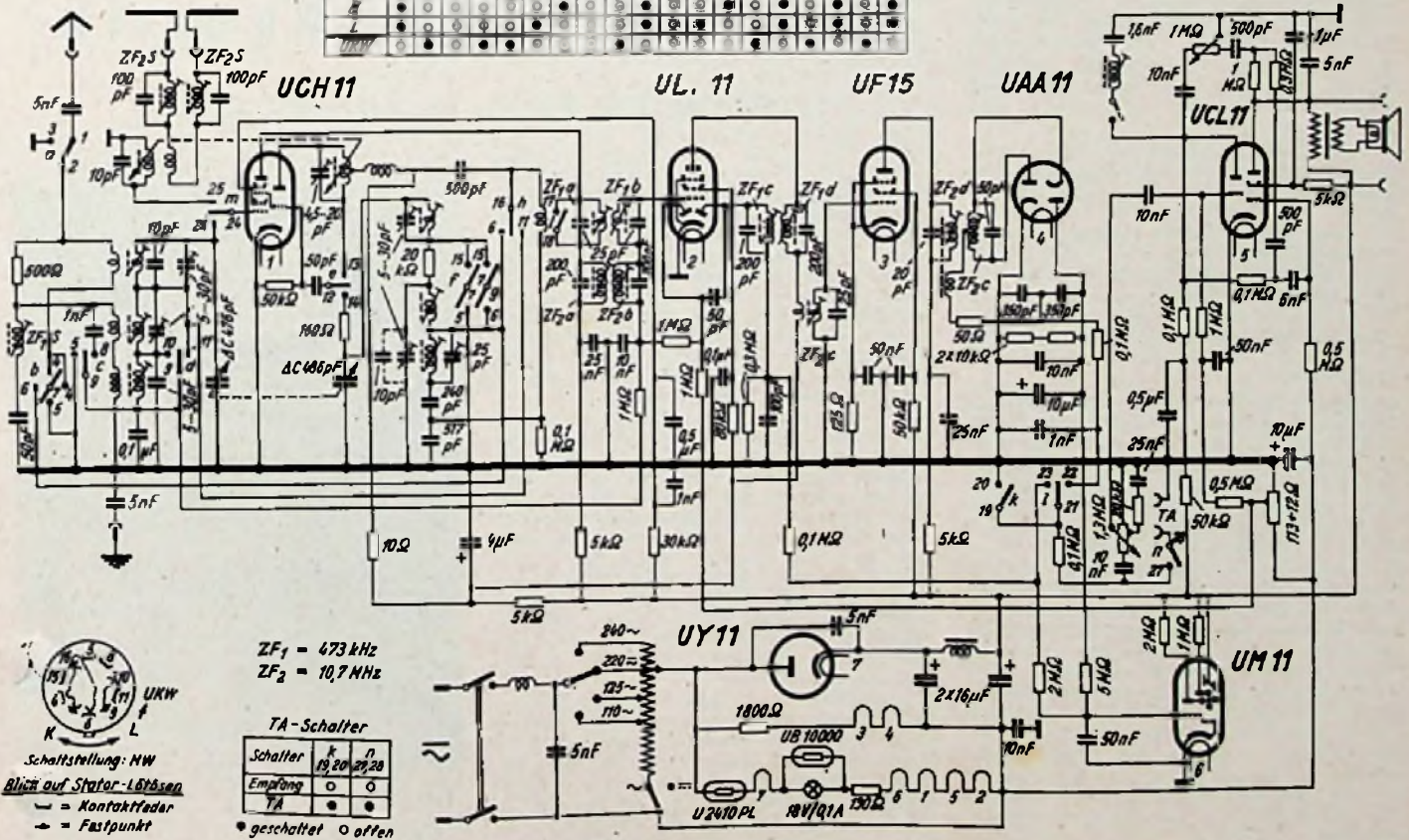
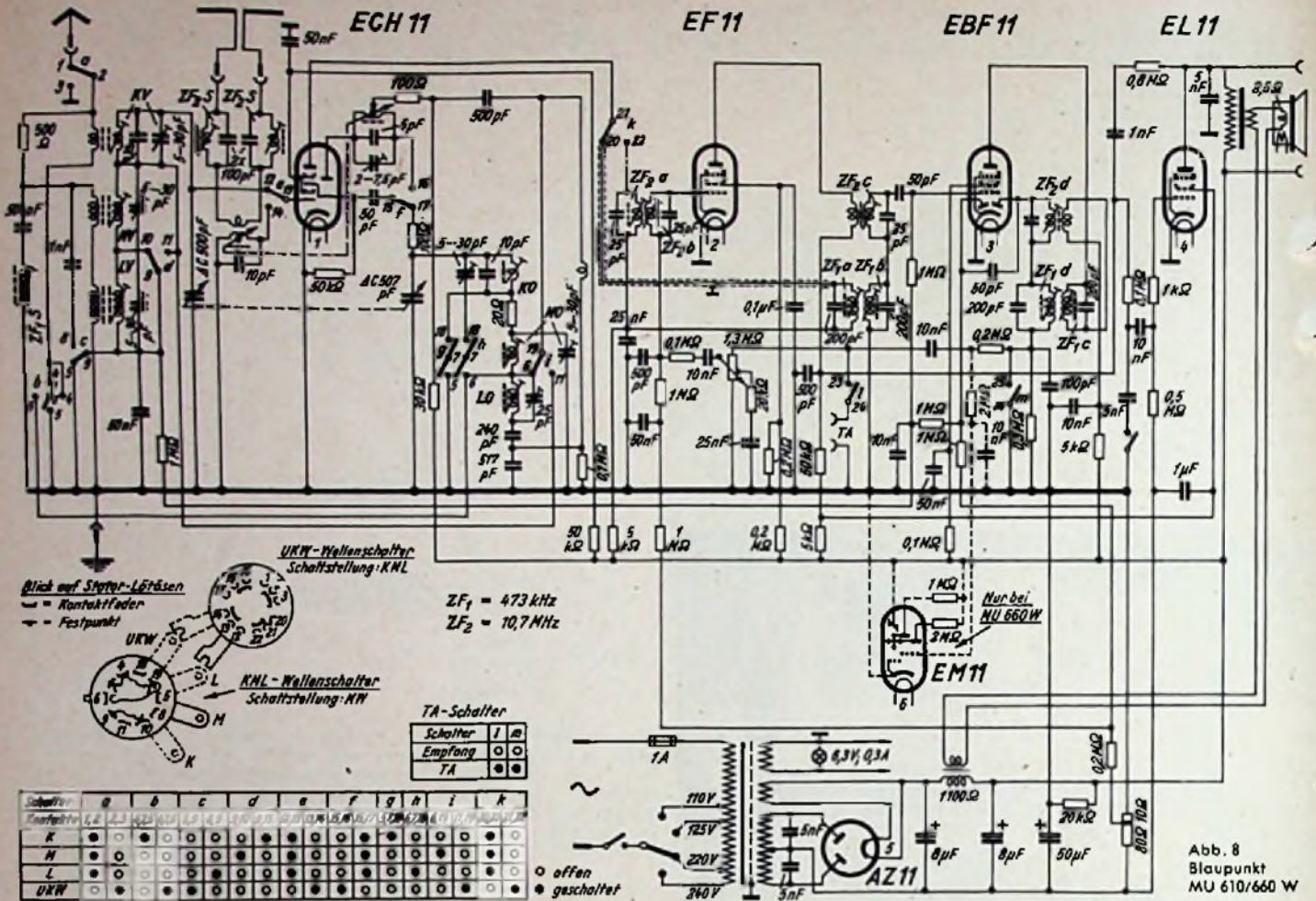


Abb. 6. Schaltbild des kombinierten AM/FM-Empfängers Blaupunkt GU 670 U



In einer bestimmten Stellung in Eingriff und wird nur für diese Umschaltung von dem normalen Wellenschalter betätigt. Seine wesentlichen Funktionen sind

1. Umschaltung des Vorkreises.
2. Umschaltung des Oszillators.
3. Umschaltung des ersten ZF-Bandfilters und 4. Umschaltung der NF.

Ein vollständiges Schaltbild des erwähnten Gerätes, aus dem die Funktionen dieses Schalters im einzelnen zu erkennen sind, zeigt Abb. 6.

In Abb. 7 ist schließlich die Demodulatorkurve des gleichen Gerätes dargestellt, deren geradliniger Kurvenabschnitt rund 300 kHz lang ist und damit bei ± 75 kHz Frequenzhub noch etwa ± 75 kHz Spielraum für Abstimmgenauigkeiten des Bedienenden sowie Frequenzschwankungen des Oszillators und dergleichen gestattet.

Der in Abb. 10, S. 387, dargestellte Schaltungsverlauf ist nicht so übersichtlich, da hierbei für UKW-Betrieb eine Röhre zweimal verwendet wird.

Die Mischröhre ist wieder für UKW und Rundfunk gemeinsam. Auch die normale ZF-Verstärkung und Gleichrichtung erfolgt in der bei 4-Röhren-Supertypen üblichen Weise über zwei ZF-Filter und die Kombinationsröhre EBF, und daß die NF-Verstärkung in der Vorröhre EF 11 sowie in der Endröhre EL 11 erfolgt, ist ebenfalls nicht ungewöhnlich.

Für UKW-Betrieb dagegen wird die bei Rundfunk lediglich als NF-Vorröhre arbeitende Pentode über ein Zweikreisfilter und einen ZF-Kreis zwischen Mischröhre und EBF geschaltet, so daß auch hier die durch geringere Stufenverstärkung ausfallende Verstärkung ausgeglichen wird. Ab Gitter EBF 11 ist der Verlauf bis einschließlich Endröhre wie bei Rundfunkempfang.

Da bei diesem Verfahren mit Flankendemodulation die gleiche Diode für Demodulation der AM und FM verwendet wird, erübrigt sich eine besondere Umschaltung der Niederfrequenz.

Weitere Einzelheiten zeigt das vollständige Schaltbild Abb. 8.

FRITZ WINCKEL

Konzertfähige Akustik

Pläne um Berliner Konzertsäle

Die ausgedehnten Kriegszerstörungen haben es notwendig gemacht, in den meisten deutschen Großstädten neue Konzertsäle zu errichten. Die Neubauplanung ist heute in der völlig anders gearteten Situation, daß der Hauptunternehmer und Meistbenutzer der Konzertsäle nicht mehr der Konzertagent, sondern der Rundfunk ist. Alle bedeutenden Veranstaltungen müssen übertragungsfähig sein, und dem waren die meisten Aufführungsorte bisher nicht gewachsen.

Durch die Entwicklung der Rundfunktechnik ist es jetzt möglich, einen Saal akustisch exakt zu vermessen und daraus ganz bestimmte Daten herzuleiten, die für den Baumeister maßgebend sind. Der Architekt darf nicht nur nach seinem Geschmack oder Stilvorstellungen eine Musikstätte fertigstellen und dann dem Akustiker kleine Korrekturen überlassen, die etwaige Echos mildern, den Raum akustisch dämpfen oder umgekehrt entdämpfen. Leider wurden solche unbefriedigenden Kompromißbauten mit meist gefühlsmäßigem Vorgehen bis in die jüngste Zeit noch ausgeführt.

Alle Sorgfalt wird jedoch aufgewendet, die neue Berliner Philharmonie nach den modernsten akustischen Gesichtspunkten und der Rundfunk-Brauchbarkeit zu planen. Ein interessantes Studienobjekt, an dem man manche Erfahrung gesammelt hat, ist der gegenwärtige Aufführungsort der Philharmoniker, der Titania-Palast, der in ungewöhnlichen bauähnlichen Formen ursprünglich als Filmtheater errichtet wurde und akustisch ge-



Abb. 1.
Blick in den Zuschauerraum des Titania-Palastes

rüdezu als läckisch galt. Brechende, gewölbte Deckenflächen schufen eine ungleichmäßige Schallverteilung im Raum mit Interferenzeffekten aller Art und einem entstellenden Frequenzgang in bezug auf die Musik. Berlin ist aber auf diesen Saal mit 2000 Plätzen angewiesen, und so entschloß man sich im vergangenen Jahr, Korrekturen wenigstens bis zu dem Grade vorzunehmen, daß der Höreindruck für die anspruchsvollen Konzertbesucher keine „ohrenfällige“ Einbuße mehr erleidet.

In Zusammenarbeit mit dem RIAS hat Dr. W. Lippert vom Heinrich-Hertz-Institut eine Lösung gefunden, wie sie besser kaum erwartet werden konnte. Angesichts der phantastischen Innenarchitektur war es eine undankbare Aufgabe: eine Umgestaltung des akustisch diffizilen Deckengewölbes kam der hohen Kosten wegen nicht in Frage. Dieser Hauptschwierigkeit begegnete man durch eine optimale Abstrahlung der Schallquelle, nämlich des Orchesters. Der Bühnenraum wurde etwa als Reflektor mit möglichst geringen akustischen Verlusten ausgebildet. Mit einem Überschuß an Schallenergie im Zuschauerraum ist es leichter, durch Abstimmung der Dämpfung die musikalisch richtige Hörsamkeit zu verwirklichen, als mit zu geringer akustischer Leistung nur wenig zureichende Korrekturen vorzunehmen. Es machen sich die quasi-optischen Effekte der Deckenwölbungen nicht mehr so stark unterschiedlich bemerkbar, und das Schallfeld ist an den einzelnen Sitzplätzen im Raum besser ausgeglichen. Zur Ausbildung des Bühnenreflektors wurde eine muschelartige Kulisse aus 6 mm Sperrholz auf der Bühne aufgestellt, eine Maßnahme, die man gelegentlich auch in Theatern bei Konzertaufführungen anwendet.

Ist dieses erste Ziel erreicht, so muß der Gesamttraum auf die für Musikzwecke beste Nachhallzeit abgestimmt werden. Leider gleichen sich die von verschiedenen Seiten veröffentlichten idealen Nachhallkurven gar

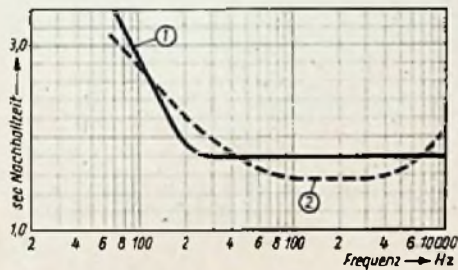


Abb. 2. Optimale Kurven (theoretisch) für Konzertsaal von 10 000 m³: ① Mittelwerte der deutschen Auffassung, ② Mittelwerte der amerikanischen Auffassung mit Anstieg ab 4000 Hz (nach Olson)

nicht so sehr, während andererseits verschiedene als musikalisch vorzüglich geeignete Säle erhebliche Unterschiede in der Nachhallzeit aufweisen, so daß bei Neubauten das geschmackliche Moment zu berücksichtigen ist. Abb. 2 zeigt zwei Kurven, die nach den Forderungen des deutschen und des amerikanischen Geschmacks für einen Raum von 10 000 m³ Inhalt aufgestellt sind. Grundsätzlich neigt man bei uns zu der mittleren Nachhallzeit von 1,8 sec, die auch dem 5300 m³ großen neuen Studio in Hamburg gegeben wurde. In jedem Fall wird ein Anstieg bei tieferen Frequenzen angestrebt, wodurch der Klang mehr Volumen bekommt. Der Anstieg bei den höheren Frequenzen der amerikanischen Kurve in Anlehnung an die Empfindlichkeitskurve des menschlichen Ohrs bewirkt, daß auch die höheren Obertöne im Pianissimo erhalten bleiben und damit den Gesamtklang viel Glanz gegeben wird. Wie wenig dies jedoch entscheidend ist, zeigt beispielsweise die Kurve (Abb. 4) der alten Philharmonie (Rauminhalt 17 000 m³), die akustisch anerkannt gut war. Läßt man einen mittleren Toleranzbereich für eine einwandfreie Konzertsaalakustik zu, so ergibt sich der schraffierte Bereich der Abb. 5. Man erkennt klar, wie sich die Nachhallkurve des Titania-Palastes vor dem Umbau (untere Kurve) durch die akustische Korrektur verbessert hat. Wie wenig der Abfall in den

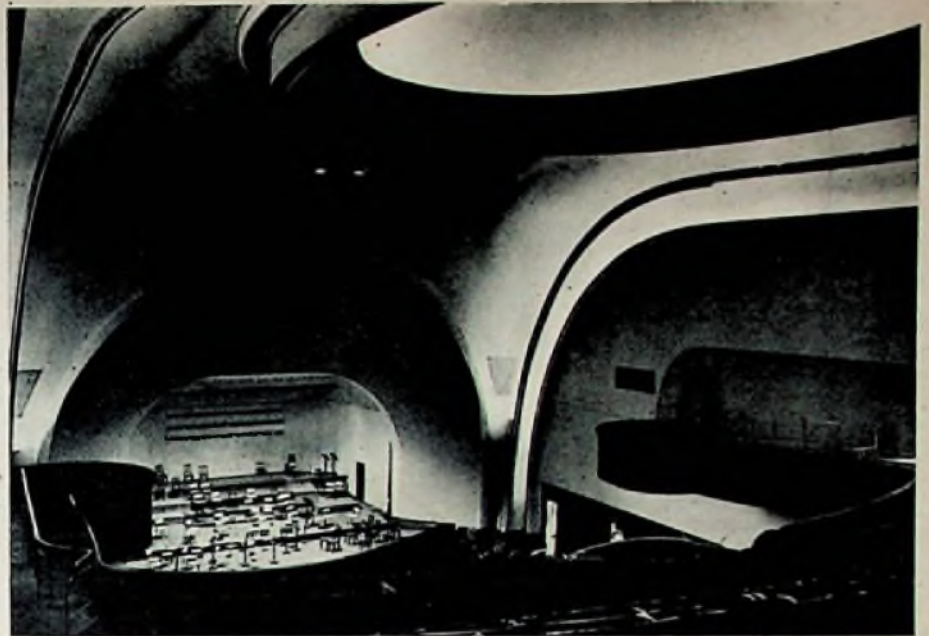


Abb. 3. Die nachträglich eingebaute muschelartige Kulisse auf der Bühne reflektiert die Schallenergie stark in den Zuschauerraum

höheren Frequenzen zu bedeuten hat, geht aus den Konzertkritiken hervor, die immer wieder den blühenden Glanz der Bläser seit dem Umbau hervorheben.

Im Übrigen muß noch hinzugefügt werden, daß ein Geschmackswandel sich überraschend schnell vollzieht. Das läßt sich bereits in der zurückliegenden kurzen Zeit verfolgen, in der ständig neue Rundfunkstudios gebaut und auch elektro-akustisch vermessen wurden. Nach Meldungen aus Amerika soll die Nachhallzeit für Kirchenmusik künftig wieder größer sein, und von einem deutschen Rundfunksender wird bekannt, der Geschmack entwickle sich so sehr in Richtung steigender Nachhallzeit, daß die noch vor einem Jahr aufgenommenen Bänder für Wiederholungssendungen als nicht mehr brauchbar gelten.

Selbst das Ohr des Musikers wird nur schwer in der Lage sein, mit absoluter Exaktheit und Schnelligkeit Qualitätsunterschiede infolge der Raumakustik wahrzunehmen; der Tonmeister — ausgerüstet mit Mikrofon und Lautsprecher — ist hierin dem Musiker durch das ständige Abhören von Sendungen in bezug auf die Hörempfindlichkeit überlegen geworden. Die Konzertkritiken erster Musikfachleute zeigen, wie wenig richtig die akustische Veränderung des Titania-Palastes anfänglich beschrieben wurde. Heute — nach einer mehr als halbjährigen Erfahrung — stimmen die Urteile der Fachwelt über die erreichte Verbesserung überein.

Überraschend war zunächst, daß der Orchestermusiker über die akustische Korrektur gar nicht so sehr erbaut war. Der Sänger ist zwar erfreut über die Leichtigkeit des Singens, jedoch meinen die Musiker, der Saal sei „überakustisch“ (wie sie sich ausdrücken) geworden; sie lieben es nicht, mit größerer Zurückhaltung, als sie es gewohnt waren, spielen zu müssen. Tatsächlich waren die ersten Konzerte nach dem Umbau bereits vom Spiel der Instrumente her „übersteuert“; geringste Geräusche, wie das Absetzen der Dämpfer von den Geigen, hörte man bis in die letzten Rangplätze. Jedoch hat sich z. B.

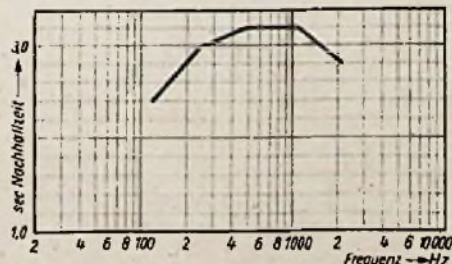


Abb. 4. Nachhallkurve der alten (unbesetzten) Philharmonie; Rauminhalt 17 000 m³

Furtwängler sofort intuitiv auf die veränderte Akustik einstellen können und in einem Gespräch mit dem Verfasser geäußert, daß er sich höchstmögliche Hörsamkeit des Raumes wünscht und mit nachträglich einzubauenden Dämpfungen gar nicht einverstanden sei, wie sie von anderen vorsichtigen Musikern verlangt wurden. Der große Dirigent ist allein aus seiner musikalischen Potenz heraus in der Lage, den Raum auf einem mittleren günstigen Schallpegel zum Klingen zu bringen. Weitere internationale Gastdirigenten im Titania-Palast haben solche Eindrücke be-

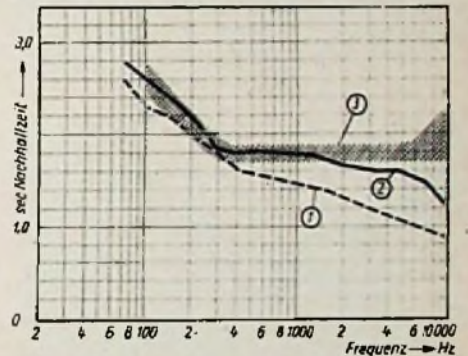


Abb. 5. Frequenzkurve der Nachhallzeit des Titania-Palastes im Vergleich zu anderen Kurven: ① vor dem Umbau am 17. 5. 1949 gemessen, ② nach dem Umbau am 8. 9. 1949 gemessen, ③ (schraffiert) theoretisch einwandfreie Konzertsaal-Akustik bei einer mittleren Toleranz

stätigt. Als wichtige Lehre ergibt sich daraus: zwischen der physikalischen Raumakustik und der Musikausübung besteht eine Wechselwirkung, die genau ausgewogen sein muß.

Technisch wurde die akustische Umstellung im wesentlichen durch Maßnahmen am Bühnenportal und durch ein Auswechseln des Velour-Fußbodenbelages gegen ein Korklinoleum erreicht, wodurch namentlich die hohen Frequenzen angehoben werden konnten. Die Rückwand des Saals erhielt an Stelle der bisherigen Velvet-Verkleidung als porösen Schallschlucker Cellotex-BB, womit Echowirkungen noch weiter ausgeschaltet wurden. Günstig ist die nun auch auf den Rang erweiterte Paneelauskleidung des Saals, die als Mitschwinger durch Absorption im tiefen Frequenzbereich einen gewissen Frequenzausgleich schafft. Alle Plätze im Titania-Palast sind nunmehr gleichmäßiger akustisch „ausgeleuchtet“. Es wirkt geradezu verblüffend, wie auch auf den entferntesten Rangplätzen jedes gesungene oder gesprochene Wort mit gleicher Deutlichkeit wie auf den Vorderplätzen zu vernehmen ist.

1) FUNK-TECHNIK Bd. 5 (1950), H. 6, S. 164.

Bestimmung von Spulen-Induktivität L und Reihenkapazität C_R bei Kurzwellen-Bandspreizung

Um für eine einfache kapazitive Bandspreizung durch Reihenschaltung einer Serienkapazität C_R mit dem Drehkondensator nach Skizze auf Abb. 2 die Rechenarbeit zu erleichtern, wurden die beiden Schaubilder Abb. 1 und 2 entworfen*).

Angenommen wurde die Verwendung eines Drehkondensators mit einer Endkapazität von 500 pF, dessen Anfangskapazität einschließlich der Spulen- und Schaltkapazität 20 pF beträgt. Die aus den Kurven gefundenen Werte gelten für die Signalfrequenz, für die Oszillatorkreise ist f₂ — die tiefste Frequenz des betreffenden Bandes — entweder um die Zwischenfrequenz 0,468 MHz zu vergrößern oder zu verkleinern, je nachdem ob man die hohe oder die niedrige Oszillatorkreisfrequenz verwendet. Die Frequenz f₁ stellt entsprechend die höchste Frequenz des gewählten Bandes dar (die kürzeste Welle, also Skalenanfang), dann ist Δf = f₁ - f₂ die Bandbreite, die sowohl für Eingangskreise als auch Oszillatorkreise gilt. Der Rechnungsgang ist der folgende: Wenn C_a die Anfangskapazität des Drehkondensators bedeutet und C_e seine Endkapazität, gilt für die Reihenschaltung dieses Kondensators mit einer festen Serienkapazität C_R

$$C_1 = \frac{C_a \cdot C_R}{C_a + C_R} \text{ und } C_2 = \frac{C_e \cdot C_R}{C_e + C_R}$$

Die entsprechenden Frequenzen ergeben sich dann aus den Beziehungen

$$f_1^2 = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot \frac{C_a \cdot C_R}{C_a + C_R}}}$$

$$f_2^2 = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot \frac{C_e \cdot C_R}{C_e + C_R}}}$$

Quadriert man diese beiden Gleichungen und formt sie etwas um, so erhält man

$$f_1^2 = \frac{C_a + C_R}{4\pi^2 \cdot L \cdot C_a \cdot C_R} \quad (1)$$

$$f_2^2 = \frac{C_e + C_R}{4\pi^2 \cdot L \cdot C_e \cdot C_R}$$

*) s. auch FUNK-TECHNIK Bd. 5 (1950), H. 10, S. 312

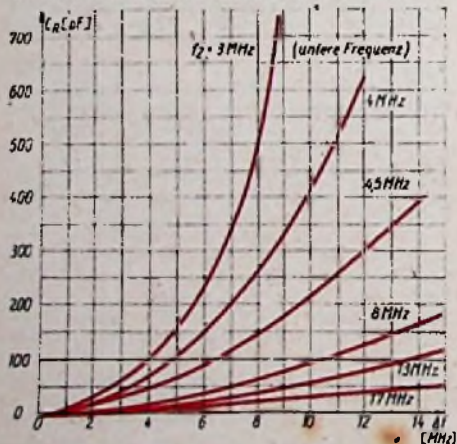


Abb. 1. Kurvenblatt zur Bestimmung der Reihenkapazität C_R in Abhängigkeit von der Bandbreite bei verschiedenen unteren Frequenzen. Zugrunde gelegt ist die Schaltung nach Abb. 2 mit einer Anfangskapazität von 20 pF und einer Endkapazität von 500 pF des Drehkondensators

Aus der ersten dieser beiden Formeln folgt

$$L = \frac{C_a + C_R}{4\pi^2 \cdot f_1^2 \cdot C_a \cdot C_R} = \frac{1 + \frac{C_a}{C_R}}{4\pi^2 \cdot f_1^2 \cdot C_a} \quad (1a)$$

Dieser Ausdruck ist nun in die zweite der Gleichungen (1) einzusetzen; man erhält dann eine Beziehung, die von den beiden unbekanntem Größen L und C_R nur noch die letztere enthält

$$f_2^2 = f_1^2 \cdot \frac{1 + \frac{C_R}{C_e}}{1 + \frac{C_R}{C_a}} \quad (2)$$

nach C_R aufgelöst

$$C_R = \frac{f_1^2 - f_2^2}{\frac{f_2^2}{C_a} - \frac{f_1^2}{C_e}} = C_a \cdot C_e \cdot \frac{f_1^2 - f_2^2}{C_e \cdot f_2^2 - C_a \cdot f_1^2} \quad (2a)$$

Nun ist aber

$$f_1^2 - f_2^2 = (f_1 - f_2)(f_1 + f_2) = \Delta f (f_1 + f_2)$$

wenn man, wie oben schon angedeutet, die Bandbreite f₁ - f₂ mit Δf bezeichnet. Ebenso kann man für

$$f_1 + f_2 = (f_1 - f_2) + 2f_2 = \Delta f + 2f_2$$

schreiben. Damit lautet nun (2a)

$$C_R = C_a \cdot C_e \cdot \frac{\Delta f (\Delta f + 2f_2)}{C_e \cdot f_2^2 - C_a \cdot f_1^2} = C_e \cdot \frac{(\Delta f)^2 \cdot \left(1 + \frac{2f_2}{\Delta f}\right)}{\frac{C_e}{C_a} \cdot f_2^2 - f_1^2} \quad (3)$$

Man erhält besonders einfache Ausdrücke für C_R und ebenso später für L, wenn man C_a = 20 pF, C_e = 500 pF festsetzt, dann ist nämlich $\frac{C_e}{C_a} = 25 = 5^2$ und damit

$$\frac{C_e}{C_a} f_2^2 - f_1^2 = 25 f_2^2 - f_1^2 = (5f_2 - f_1)(5f_2 + f_1)$$

$$(5f_2 + f_1) = (4f_2 - \Delta f)(6f_2 + \Delta f) = (\Delta f)^2 \left(\frac{4f_2}{\Delta f} - 1\right) \left(\frac{6f_2}{\Delta f} + 1\right)$$

so daß (3) schließlich in der Form erscheint

$$C_R = \frac{500 \left(\frac{2f_2}{\Delta f} + 1\right)}{\left(\frac{6f_2}{\Delta f} + 1\right) \left(\frac{4f_2}{\Delta f} - 1\right)} \text{ [pF]} \quad (4)$$

Nach dieser Formel wurden die Kurven in Abb. 3 berechnet.

Zur Bestimmung der Induktivität L ist (2a) in (1a) einzusetzen; das ergibt

$$L = \frac{1 + \frac{C_e f_2^2 - C_a f_1^2}{C_e (f_1^2 - f_2^2)}}{4\pi^2 f_1^2 \cdot C_a} = \frac{C_e - C_a}{4\pi^2 C_e \cdot C_a (f_1^2 - f_2^2)}$$

Wendet man hier dieselben Umformungen wie für C_R an, setzt also

$$f_1^2 - f_2^2 = (f_1 - f_2)(f_1 + f_2) = (\Delta f)^2 \left(\frac{2f_2}{\Delta f} + 1\right)$$

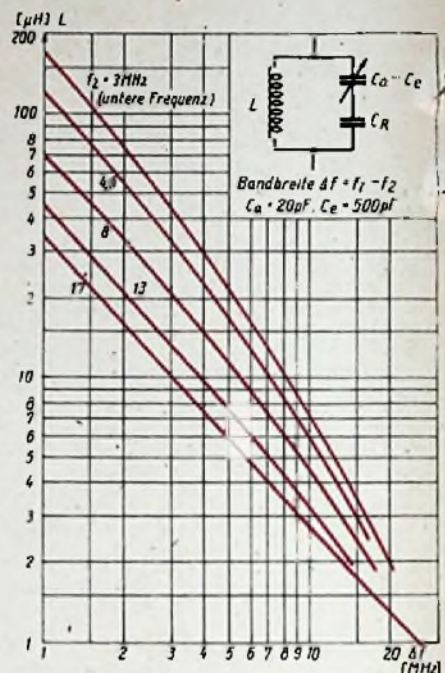


Abb. 2. Kurven zur Bestimmung der Spuleninduktivität in Abhängigkeit von der Bandbreite bei verschiedenen unteren Frequenzen f₂. Die Kurven sind nach der Gleichung 6 bei Annahme eines C_a von 20 pF und eines C_e von 500 pF errechnet; kleine Abweichungen sind zulässig

so erhält man

$$L = \frac{C_e - 1}{4\pi^2 C_e (\Delta f)^2 \left(\frac{2f_2}{\Delta f} + 1\right)} = \frac{25 \cdot 10^3 \left(\frac{C_e}{C_a} - 1\right)}{C_e \cdot (\Delta f)^2 \left(\frac{2f_2}{\Delta f} + 1\right)} \text{ [μH]} \quad (5)$$

wenn die Kapazitäten in pF, die Frequenzen in MHz eingesetzt werden. Für einen Drehkondensator mit den Werten C_a = 20 pF, C_e = 500 pF erhält man für die erforderliche Induktivität die einfache Beziehung

$$L = \frac{25 \cdot 10^3 \left(\frac{500}{20} - 1\right)}{500 (\Delta f)^2 \left(\frac{2f_2}{\Delta f} + 1\right)} = \frac{1200}{(\Delta f)^2 \left(\frac{2f_2}{\Delta f} + 1\right)} \text{ [μH]} \quad (6)$$

nach der das Diagramm in Abb. 2 berechnet wurde.

Beispiel: Ein gespreiztes Kurzwellenband habe den Bereich 22 MHz bis 17 MHz. Dann ist Δf = 22 - 17 = 5 MHz und f₂ = 17 MHz, also

$$\frac{2f_2}{\Delta f} = 6,8, \quad \frac{4f_2}{\Delta f} = 13,6, \quad \frac{6f_2}{\Delta f} = 20,4$$

Nach (6) berechnet man

$$L = \frac{1200}{25 \cdot (6,8 + 1)} = 6,14 \mu\text{H}$$

nach (4) ist

$$C_R = \frac{500(6,8 + 1)}{(20,4 + 1)(13,6 - 1)} = 14,5 \text{ pF}$$

Für Drehkondensatoren mit wesentlich anderen Werten von C_a und C_e muß man die Formeln (3) und (5) zur Berechnung von C_R und L benutzen. Ist beispielsweise die Abweichung von C_e nicht sehr groß,

so kann man trotzdem die Kurventafeln bzw. die Formeln (4) und (6) verwenden wie folgende Überlegung zeigt: Schreibt man (5) in der Form

$$L = \frac{25 \cdot 10^3 \left(1 - \frac{C_a}{C_e}\right)}{C_a \cdot (\Delta f)^2 \left(\frac{2f_a}{\Delta f} + 1\right)} \quad (7)$$

so hat der Zähler für $\frac{C_a}{C_e} = \frac{20}{500} = 0,04$

den Wert $25 \cdot 10^3 \cdot 0,96$. Ist nun $C_e = 600 \text{ pF}$, also um 20% größer, so wird

$$\frac{C_a}{C_e} = \frac{20}{600} = 0,033, \text{ der Zähler in (7) da-}$$

mit $25 \cdot 10^3 \cdot 0,967$, also nur um $\frac{7}{960}$

= 0,73% größer, als wenn $C_e = 500 \text{ pF}$ wäre. Um ebensoviel Prozent wird L größer werden; der Fehler ist also verschwindend klein, wenn man trotz des abweichenden Wertes von C_e nach der angegebenen Gleichung (6) rechnet.

Zwei FM-Breitbandantennen

Die von der bekannten amerikanischen Firma RCA entwickelte sog. Fledermaus-Antenne ist ein Breitbandstrahler, der besonders zur Verwendung als Sendeantenne für Fernsehstationen geschaffen wurde. Als Rundstrahler wird diese Antennenart unter dem Namen „super turnstile“ von vielen amerika-

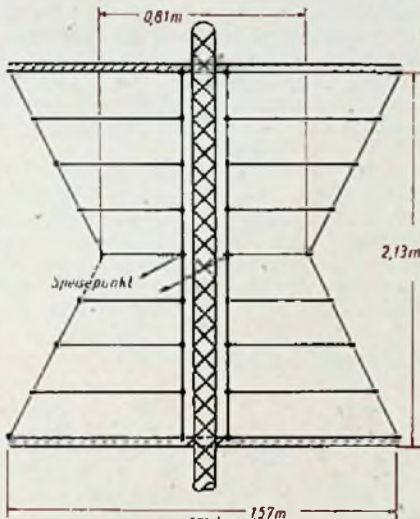


Abb. 1. Maßskizze für die vereinfachte Fledermaus-Empfangsantenne

nischen Fernsehsendern benutzt. Eine vereinfachte Form dieser Antenne, die wir unseren Lesern nicht vorenthalten wollen, wurde in der amerikanischen Zeitschrift Radio and Television News vom März 1950, S. 35, beschrieben.

Der in Abb. 1 gezeichnete einfache Flügel besitzt in der Horizontalen eine dipolähnliche Achtercharakteristik und hat sich mit den gegebenen Abmessungen bei recht gutem Antennenleistungsgewinn auch als Breitbandempfangsantenne für das FM-Band bewährt. In der vertikalen Ebene entspricht die Richtcharakteristik etwa derjenigen zweier um $\frac{1}{2} \lambda$ gestaffelter Dipole. Die wichtigsten Abmessungen dieser Antenne sind in Abb. 1 eingetragen. Der obere und untere Endholm kann aus Aluminiumrohr von rund 1 cm Durchmesser bestehen und in der Mitte an der Befestigungsstelle geerdet werden. Die Fläche zwischen den Endholmen ist nach der Zeichnung mit Antennenlitze zu verspannen, wobei der verhältnismäßig niederohmige Speisepunkt, wie gezeichnet, an den beiden mittleren Horizontaldrähten liegt. Als Trägermast für diese Antenne wurde einzölliges Gasrohr von etwa 8 m Länge benutzt, wobei als Speiseleitung einige 30 m Coaxkabel mit 52Ω Wellenwiderstand dienen. Da diese

Fledermaus-Antenne praktisch vollkommen geerdet ist, braucht man nur den Mantel der Energieleitung unter Beachtung der zweckmäßigen Blitzschutzsicherung am Ende zu erden.

Eine weitere Antenne, die besonders für beschränkte Raumverhältnisse geeignet ist, sei in Abb. 2 vorgeschlagen. Im Prinzip ist diese Antenne ebenfalls ein Dipol, dessen Kapazität durch die Spreizung der Leiter jedoch größer ist als die der normalen Ausführung. Damit wird die Antennengüte geringer; deshalb ist diese ausgesprochene Empfangsantenne weniger resonanzscharf. Die Spreizung kann horizontal oder vertikal erfolgen, wobei man allerdings darauf zu achten hat, daß die effektive Antennenhöhe mindestens gleich der halben Wellenlänge ist, d. h. also rund 1,50 m für das FM-Band. Da man jedoch aus den bekannten Gründen die UKW-Antenne möglichst hoch anbringen wird, ist diese Bedingung für den FM-Betrieb

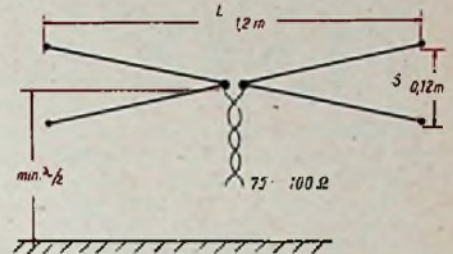


Abb. 2. Abmessungen des V-Dipols als UKW-Empfangsantenne nach Kallak-Wehde

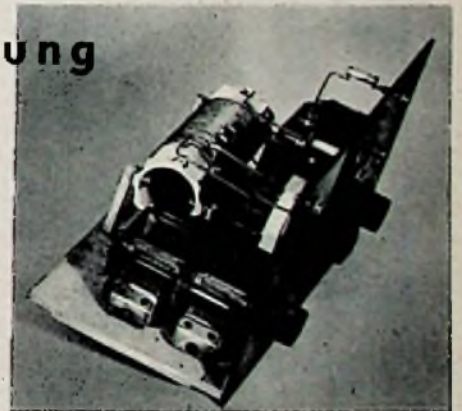
leicht erfüllbar. Das in der Mitte dieses V-Dipols anzuschließende Kabel kann beliebig lang sein (Drill-Feeder) und den in Abb. 2 angegebenen Wellenwiderstand besitzen. Für andere Betriebswellenlängen kann man etwa rechnen, daß dieser „kurze“ Dipol $\lambda/2,5$ m lang zu machen ist, wenn die Spreizung S etwa $\frac{1}{10}$ der resultierenden Gesamtantennenlänge L beträgt. C. M.

Antennenanpassung

Bei vielen OM's hat man Sorgen:

Wie komme ich mit meiner Kiste auch raus? Es werden verhältnismäßig wenig OM's in der glücklichen Lage sein, sich mehrere Rotary-beams mit allen Finessen aufbauen zu können. Da heißt es meist, aus dem gerade zur Verfügung stehenden Raum für die Aufhängung das Beste zu machen. Bei dieser Gelegenheit sei auf den weitverbreiteten Irrtum hingewiesen, eine genaue Antennenanpassung sei nur beim TX kritisch. Nein, sie ist auch beim RX vorteilhaft und kann manches schöne DX bringen, das sonst verlorenginge. Wie OM Rückert durch Versuche festgestellt hat, kann die Empfangslautstärke durch Antennenanpassung durchschnittlich um zwei S-Stufen gehoben werden. Für den, der also keine Möglichkeit hat, einen zünftigen Dipol o. ä. aufzuzäumen, seien hier ein paar Winke gegeben, wie er eine beliebige „Strippe“ hinbiegen kann. Das Collins-Filter, das zwar schon einige Jahre alt ist, behauptet auch heute noch wegen der äußerst geringen Verluste seine volle Daseinsberechtigung.

Aus den Abb. 1a. bis d ist ersichtlich, wie das Filter an verschiedene Tankkreise sowohl für Eindrahtantennen als auch für Feederleitungen und Antennen mit Gegengewicht angekoppelt werden kann. Bei der kapazitiven Ankopplung soll der 5-nF-Block vor allem verhindern, daß die hohe Anodenspannung an die



Praktisch ausgeführtes Collins-Filter

Antenne gelangt. Der günstigste Abgriff an der Tankkreispeule liegt bei Abb. 1a ein Drittel vom anodenseitigen Spuleneende. Bei der induktiven Ankopplung nach Abb. 1b werden die zwei bis drei Kopplungswindungen über die Spulennitte gelegt. In Abb. 1c liegen die Abgriffe symmetrisch jeweils in der Mitte beider Spulenhälften und bei Abb. 1d in der Mitte der oberen Spulenhälfte.

Der sendersseitige Drehkondensator hat 500 pF und kann für Energien bis 200 W ein normaler Rundfunkdrehko sein. Der antennenseitige Kondensator jedoch mit 200 pF muß größeren Plattenabstand haben. Die Filterspule hat im Mustergerät 30 Windungen auf einem Porzellankörper von 50 mm Durchmesser. Sie ist mit 2 mm starkem, versilbertem Kupferdraht bewickelt, wobei die einzel-

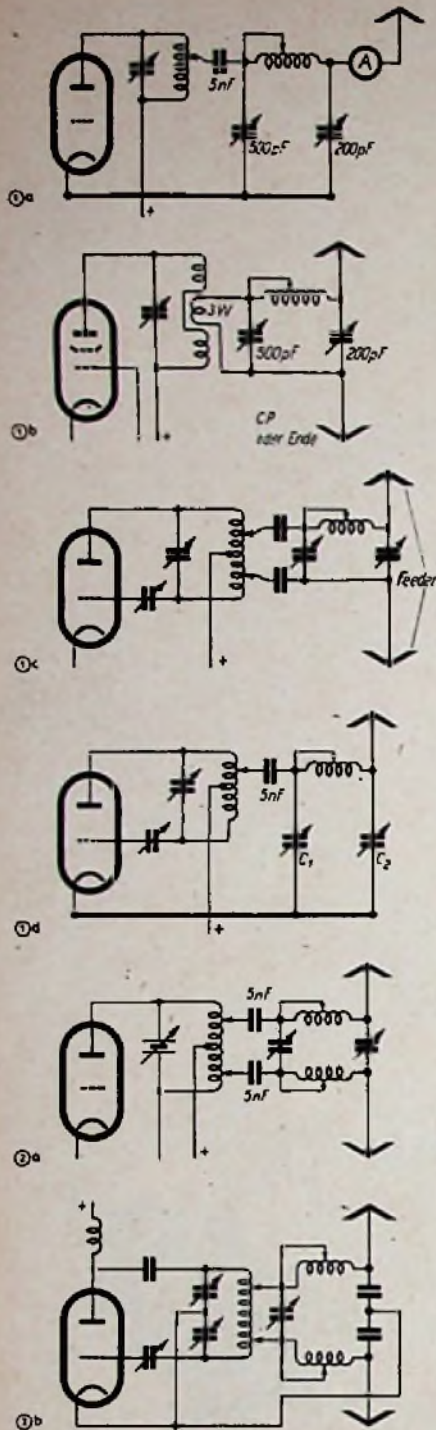


Abb. 1 und 2. Ankopplung von Kurzwellenantennen mittels einfacher und doppelter Collins-Filter

nen Windungen etwa 2 mm Abstand voneinander haben (s. Foto im Titel).

Die volle Spule kann für das 160-m-Band laufen. Bei Betrieb auf 80 m werden 10 Windungen kurzgeschlossen, auf 40 m 15, auf 20 m 22 und auf 10 m 26 Windungen. In dem Versuchsgerät wurde für den Ausgangskondensator ein normaler 2×500 -pF-Drehko verwendet, dessen Statorpakete hintereinandergeschaltet wurden. Es ist auf verlustlosesten, sauberen Aufbau unbedingt Wert zu legen.

Die Abstimmung geht beim TX so vor sich, daß der PA ohne Filter auf die gewünschte Frequenz eingestellt und der Anodenstrom auf den richtigen Wert eingeregelt wird. Dann wird das Filter angekoppelt und durch Verändern von C_1 auf ein Minimum des Anodenstromes abgestimmt. Der Tankkreis darf keines-

falls mehr verändert werden. Läßt sich kein ausgesprochenes Minimum feststellen, dann wird C_2 eingedreht und erneut mit C_1 ein Minimum gesucht. Schließlich wird C_2 etwas bewegt und mit C_1 nachgestimmt, bis der Anodenstrom seinen Sollwert hat. Praktischerweise dreht man beide Kondensatoren vor dem Abstimmvorgang heraus. Für die Abstimmung von Antennen mit Federleitung, von Doppeldrahtantennen und Dipolen sowie bei PP-Stufen wird das Filter nach Abb. 2 doppelt ausgeführt.

Für den Empfang ist analog vorzugehen. Man stellt am besten nach dem Gehör ein, und zwar entweder durch Abstim-

mung auf einen schwundfreien Sender oder indem man den Frequenzmesser auf die Antenne strahlen läßt. Wichtig ist in diesem Falle die Ankopplung an die Antennenspule des RX. Wenn die Zuleitung vom Filter an die Antennenspule kein eindeutiges Maximum erzielen läßt, versuche man es mit einer verdrehten Gummilitze, deren Länge auszuprobieren ist. Auch eine 300-Ohm-Paralleldrahtleitung hat sich als vorteilhaft erwiesen.

Literatur:

Short Wave Craft, März 1936; CQ 9 u. 10/1940; QRV 8/1948; R. Wigand: 100 Kurzwellenschaltungen.

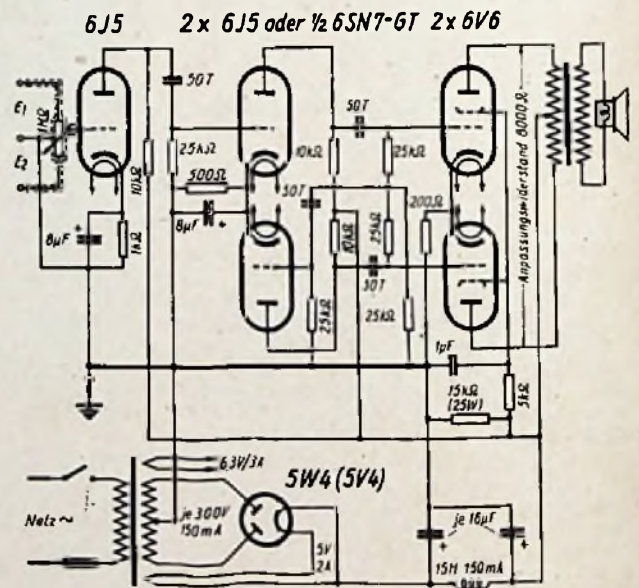
Niederfrequenzverstärker für FM-UKW-Empfang

Es ist das Ziel der deutschen Rundfunkgesellschaften, die frequenzmodulierten UKW-Rundfunksender bis zur höchsten, vom menschlichen Gehör wahrgenommenen Frequenz, d. h. bis etwa 15 000 Hz, zu modulieren. Da der Tonbereich beiderseits der mittleren Frequenz des Hörbereichs (800 Hz) gleich viele Oktaven aufweisen soll, um ein harmonisches Gesamtbild zu sichern, ergibt sich die untere Grenzfrequenz zu etwa 40 Hz. Sollen die dadurch möglichen Vorteile auf der Empfängerseite voll ausgenutzt werden, so muß der NF-Verstärker einen entsprechenden Frequenzgang aufweisen und der Lautsprecher oder eine Lautsprecherkombination muß in der Lage sein, ein Frequenzspektrum von etwa 40 ... 15 000 Hz ziemlich gleichmäßig abstrahlen. Dank der Entwicklungsarbeit der deutschen Industrie stehen solche Lautsprecher zur Verfügung. Im Gegensatz dazu liegt für Niederfrequenzverstärker mit entsprechendem Frequenzgang nur wenig Erfahrung vor, sofern es sich um nicht zu kostspielige Anordnungen handelt. Aus diesem Grunde sei ein amerikanisches Beispiel eines eigens für FM-UKW-Empfang entworfenen Verstärkers angeführt, der mit den auf dem deutschen Markt angebotenen amerikanischen Röhren verhältnismäßig leicht nachgebaut werden kann.

Es handelt sich um eine Spannungsverstärkerstufe (6 J 5), eine Phasenumkehrstufe (2×6 J 5 oder 6 SN 7-GT) und eine Gegentakt-Endstufe (2×6 V 6) mit einer Sprechleistung von 14 W. Durch die zweckmäßige Verwendung eines Potentiometers, dessen Widerstandsbahn in der Mitte angezapft und geerdet ist, können zwei Niederfrequenzspannungen ständig angelegt sein und wahlweise auf den Verstärker gegeben und geregelt werden, etwa ein AM- und ein FM-Empfänger oder ein Empfänger und ein Tonabnehmer. Um das Brummen des Verstärkers gering zu halten, müssen sowohl die Zuleitungen zu den Eingängen E_1 und E_2 , als auch das Potentio-

meter und die Gitterzuführung zur ersten Röhre abgeschirmt sein. Die Phasenumkehrstufe ist entweder mit zwei Trioden 6 J 5 oder mit einer Doppeltriode 6 SN 7-GT bestückt, die zwei der Triode 6 J 5 entsprechende Systeme mit getrennten Katoden enthält. Der gemeinsame Katodenwiderstand der Gegentakt-Endröhre ist nicht überbrückt und verursacht Gegenkopplung. Es ergibt sich eine Gesamtverstärkung von 40 db bei einem fast geradlinigen Frequenzgang von 50 ... 15 000 Hz.

Für die Wiedergabe dieses breiten Frequenzbandes sind Ausgangsübertrager und Lautsprecher von ausschlaggebender Bedeutung. Der Ausgangsübertrager muß von Anode zu Anode einen Anpassungswiderstand von 8000 Ω aufweisen und soll im Bereich von 50 ...



Schaltbild eines amerikanischen Verstärkers für UKW

15 000 Hz einen Abfall von höchstens 2 db verursachen. Bei voller Aussteuerung des Verstärkers beträgt der Anteil der harmonischen Verzerrungen 3,5%. Da 14 W Sprechleistung aber wesentlich über den Bedarf für Zimmerlautstärke hinausgehen, ist im praktischen Betrieb mit einem wesentlich geringeren Verzerrungsanteil zu rechnen.

Dr. A. Renardy

Literatur:

W. F. Boyce, J. J. Roche, Radio Data Book, Verlag Boland and Boyce, Montclair 1948.

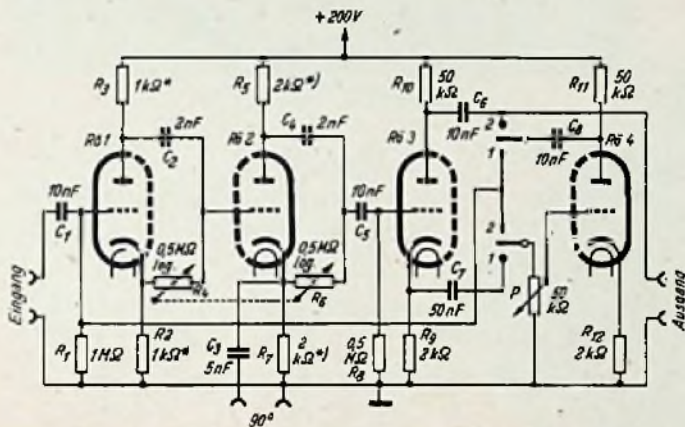
Selectoject

Unter diesem Namen wurde kürzlich in verschiedenen amerikanischen Zeitschriften eine Einrichtung veröffentlicht, die als selektiver NF-Verstärker, Tongenerator und als NF-Absorptionsfilter überaus vielseitig benutzbar ist¹⁾. In gewisser Weise kann dieses Gerät als Nachfolger der Wien-Brücke²⁾ gelten, denn es war das Ergebnis von Untersuchungen, die die Beseitigung des Hauptnachteils dieser Brückenschaltung zum Ziele hatten. Bei der Wien-Brücke ist es notwendig, daß die frequenzbestimmenden Regelwiderstände genauen Gleichlauf haben müssen, wenn das Minimum scharf und tief ausgeprägt sein soll. Freilich ist der Aufwand bei dem neuen Gerät größer als z. B. bei dem seinerzeit beschriebenen brückengesteuerten Tongenerator³⁾, jedoch ist die Konstruktion dieses weitaus brauchbaren Gerätes mit zwei Doppeltrioden fast ebenso einfach durchführbar. Überdies ist die „Resonanzscharfe“ beim

Dämpfung. Da die Arbeitsweise des Gerätes bereits an anderer Stelle erörtert wurde⁴⁾, seien hier nur die Blockschaltungen für beide Betriebsarten angegeben, aus denen alles praktisch Wichtige hervorgeht.

Wie bereits erwähnt, ist die Ausgangsspannung des Gerätes bei beiden Betriebsarten unabhängig von der Frequenzeinstellung. Es brauchen deshalb keine der sonst üblichen Amplitudengrenzer (Heißeiter, Schwundregler usw.) vorgesehen zu werden. Im Selectoject wird die Schwingamplitude höchstens durch die Kennlinienkrümmung der Röhren begrenzt. Hierbei stellt sich natürlich mit der dann sehr verzerrten Kurvenform ein erheblicher Klirrgrad ein, so daß man für eine annähernd sinusförmige Ausgangsspannung zweckmäßig mit der kleinstmöglichen Anfangsstellung des Reglers P arbeiten wird, bei der die Schwingungen gerade eben einsetzen und konstant bleiben.

Die niedrigste mit dem Gerät erreichbare Frequenz wird erzielt, wenn die Reaktanz der Kondensatoren C_2 und C_3 gleich den gemeinsamen einzu-stellenden Widerständen R_1 und R_2 ist. Mit den angegebenen Werten liegt die unterste Frequenz bei etwa 200 Hz. Für eine unterste Grenzfrequenz von etwa 100 Hz müssen entweder die Kondensatoren auf etwa 4 nF vergrößert



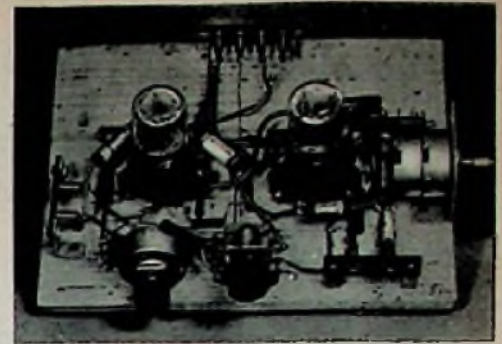
Selectoject besser ausgeprägt und wesentlich tiefer als bei der Wien- oder der Doppel-T-Brücke. Während außerdem z. B. beim brückengesteuerten Tongenerator zur Erzielung einer sinusförmigen Ausgangsspannung fast bei jeder neuen Frequenz auch wieder eine brauchbare Rückkopplungseinstellung aufgesucht werden mußte, und somit weder Frequenz noch Amplitude konstant blieben, ist das neue Gerät, wie die durchgeführten Versuche zeigten, praktisch im ganzen Tonfrequenzbereich durchaus eichbar.

Nach der hier angeführten Schaltung besteht die Einrichtung im wesentlichen aus zwei Stufen Rö 1 und Rö 2, bei denen nur für die einzustellende Frequenz je eine 90° Phasendrehung — insgesamt also 180° — durch die RC-Glieder R_1/C_2 und R_2/C_3 bewirkt wird. Rö 3 dient als Pufferstufe und trennt die Phasenschieber von den Ausgangsklemmen. An der letzten Stufe des Gerätes (Rö 4) können mit dem doppelpoligen Umschalter zwei Betriebsarten eingestellt werden: In Stellung 1 arbeitet die Anordnung als abstimmbarer NF-Verstärker bzw. Tongenerator und in Stellung 2 als Verstärker mit selektiver

weiden, oder man nimmt höhere Drehwiderstände von beispielsweise 1 MΩ. Wie bei den meisten RC-Generatoren ist es zweckmäßiger, kleinere Kapazitäten und größere Widerstände zu verwenden. Immerhin sollten die Kondensatoren nicht kleiner als 500 pF sein, und die oberste Grenze für die Regelwiderstände dürfte bei etwa 5 MΩ liegen. Bei kleinen Kondensatoren ergibt sich im allgemeinen ein schlechteres Arbeiten auf niedrigeren Frequenzen, d. h. der Einsatzpunkt muß für langsamere Schwingungen am Potentiometer P neu eingestellt werden. Entsprechendes gilt für den umgekehrten Fall bei höheren Frequenzen. Man hat darauf zu achten, daß die „Ansprechtiefe“ im interessierenden Bereich sehr flach bleibt. Das praktisch untersuchte Gerät arbeitete mit zwei Doppeltrioden 6SL7 und erreichte eine obere Grenzfrequenz von etwa 10 kHz.

Die mit einem Stern versehenen Widerstände sollen genau gleiche Größe haben. Dabei kommt es weniger auf den exakten Wert an, als vielmehr darauf, daß beide Widerstände übereinstimmen. Auch unter normalen Widerständen mit 10 oder 20% Toleranz findet man mit dem Ohmmeter wohl immer einige, die zwar nicht genau den aufgedruckten Wert aufweisen, aber denselben Ohmwert haben. Bei diesem Ausschau sucht man zweckmäßig einige der höher belastbaren Widerstände aus, da solche, die nicht so dicht an

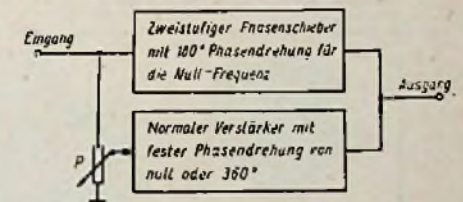
4) FUNK UND TON, Nr. 9/10, 1949, S. 540.



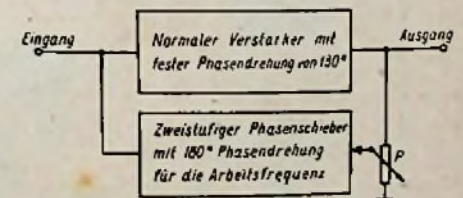
Ihrer Belastungsgrenze betrieben werden, in längeren Zeiträumen besser ihren Wert beibehalten. Diese Bedingung ist deshalb wichtig¹⁾, da die Teilspannungen an den beiden Phasenschieber-Stufen unbedingt gleich groß sein müssen. Der verhältnismäßig niedrige Wert dieser vier Widerstände ist notwendig, damit die Arbeitsweise der Rö 1 und Rö 2 nicht durch den Querstrom der angeschlossenen Phasenschieber R_1, C_2 bzw. R_2, C_3 beeinflusst wird.

Da sich die Frequenz umgekehrt mit dem Widerstandswert der Regler ändert, benutzt man zweckmäßig logarithmische Drehwiderstände (d. h. Potentiometer), an denen sich dann eine etwa lineare Skaleneichung anbringen läßt. Wie praktisch durchgeführte Versuche gezeigt haben, genügt dabei die Ausführung handelsüblicher Doppelpotentiometer ohne weiteres.

Für die Stromversorgung des Gerätes ist wichtig, daß die Impedanz des Netztesles möglichst gering ist, weshalb man die Anodengleichspannung zweckmäßig über einen großen Siebkondensator von 16 ... 32 μ F zuführt oder noch besser, einen Stabilisator vorschaltet. Letzteres verbessert die Stabilität des Gerätes, da es besonders in der Stellung als scharf eingestellter selektiver Verstärker bei den geringsten Gleichspannungsschwankungen in Selbsterregung fällt. Als Tongenerator wird je nach Anodengleichspannung (150 ... 250 V) eine tonfrequente Wechselspannung zwischen 2 ... 4 V_{eff} abgegeben. Mit dem im Schaltbild angegebenen 90°-Ausgang läßt sich das Gerät außerdem noch zur Kreisschlebung beim Oszillografen benutzen.



Blockschaltung des NF-Verstärkers mit selektiver Sperrsiebung. An der Ausgangsbuchse treffen für die Nullfrequenz zwei gleich große, jedoch um 180° phasenverschobene Spannungen zusammen, die sich dadurch, je nach der Stellung von P, mehr oder weniger gegenseitig aufheben



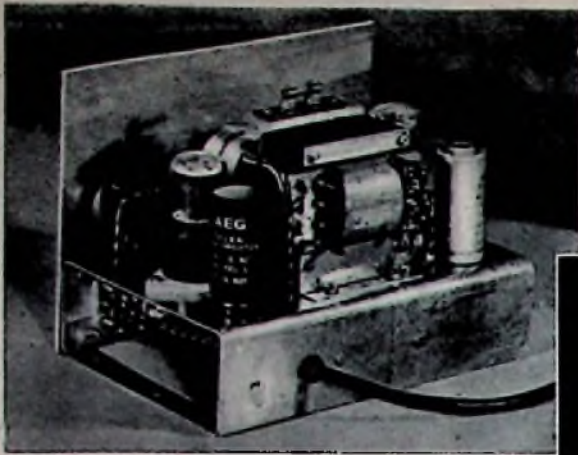
Blockschaltbild des Gerätes als abstimmbarer NF-Verstärker und Tongenerator. P regelt jetzt die positive Rückkopplung bzw. die Selektionsscharfe

1) O. G. Villard, Tunable AF-Amplifier, Electronics, July 1949, S. 77; The Selectoject, QST, Nov. 1949, S. 11.

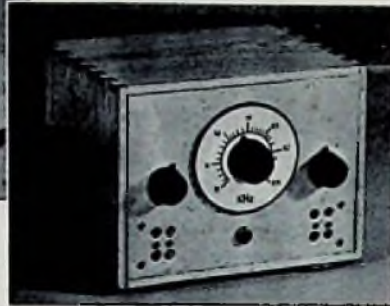
2) Vgl. FUNK-TECHNIK, Bd. 3 (1948), H. 8, S. 168.

3) Vgl. FUNK-TECHNIK, Bd. 3 (1948), H. 12, S. 295.

EINFACHER



Oben Rückansicht und rechts Vorderansicht des Generators

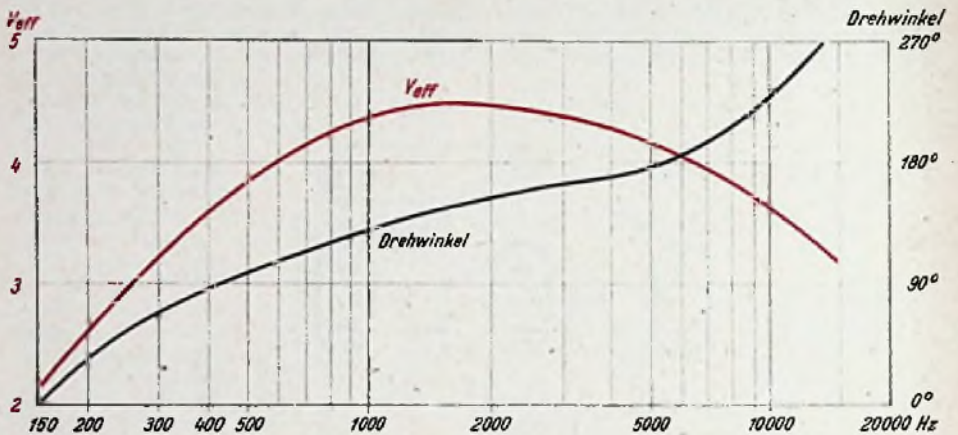


Ein nützliches Hilfsgerät, das als Tonfrequenzquelle, selektiver Verstärker oder regelbares Absorptionsfilter sehr vielseitig in der Werkstatt, im Labor oder beim KW-Empfangsbetrieb verwendbar ist.

Bei diesem RC-Generator ist durch entsprechende Umschaltung zu erreichen, daß entweder eine im Bereich von 150...15000 Hz wählbare Tonfrequenz erzeugt oder aber absorbiert wird. Das Gerät besteht im wesentlichen aus je zwei aufeinanderfolgenden Verstärkerstufen: R_o 1, R_o 2 und R_o 3, R_o 4, von denen die beiden ersten jeweils durch ein gemeinsam regelbares RC-Glied gekoppelt sind. Von den nächsten beiden Stufen dient R_o 3 zur weiteren Verstärkung, während die letzte Stufe R_o 4 durch einen doppelpoligen Umschalter wahlweise als gleich- oder entgegenarbeitender Verstärker geschaltet werden kann. Dieses Geräteprinzip wurde bereits in FUNK UND TON 1949, H. 9/10, S. 540—543, als Referat über die amerikanische Konstruktion besprochen, die unter dem Namen „Selectoject“ in verschiedenen Fachzeitschriften veröffentlicht worden ist. Über praktische Untersuchungen mit dieser Schaltung berichtet die FUNK-TECHNIK in diesem Heft an anderer Stelle.

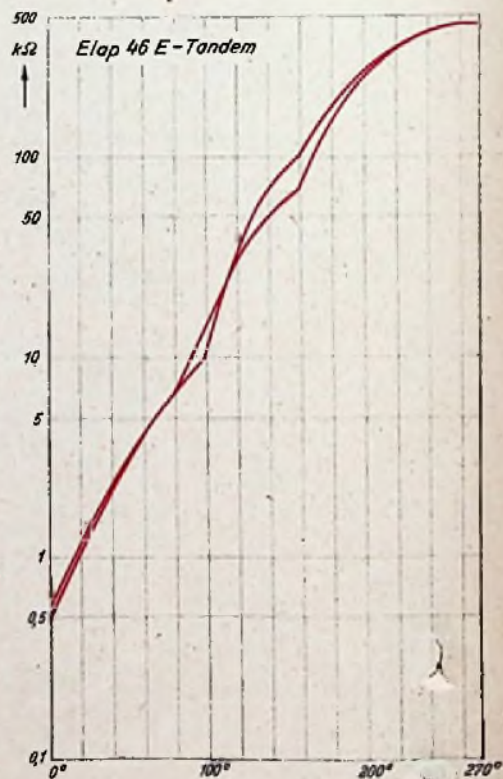
Die hier angeführten Kurven zeigen die Arbeitsweise des Mustergerätes als Tongenerator und als selektive Absorptionseinrichtung.

Unten: Abmessungen der Frontplatte des Gerätes. Bei Verwendung eines gleichartigen Tandem-Potentiometers kann die hier gezeichnete Skala als Vorlage zur Vergrößerung benutzt werden

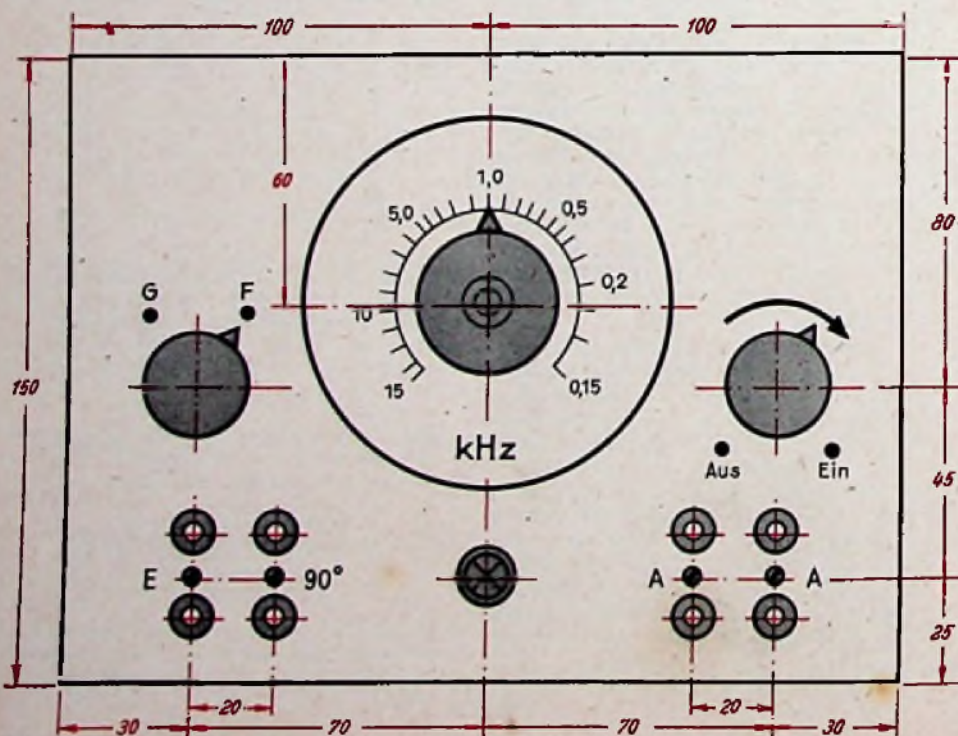


Kurve A: Ausgangsspannung des Generators und Drehwinkel des Reglers abhängig von der Frequenz

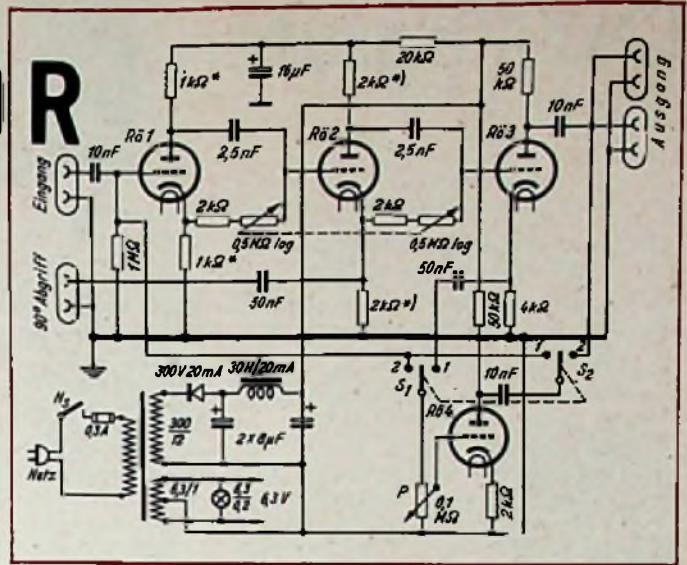
Im Kurvenblatt A sind die NF-Ausgangsspannung und der Drehwinkel des Tandemreglers in Abhängigkeit von der Frequenz aufgetragen. Das Kurvenblatt B zeigt die „Resonanzschärfe“ des Gerätes, aus der die Überlegenheit dieser Anordnung gegenüber der Wien- oder Doppel-T-Brücke hervorgeht. Für das brauchbare Arbeiten ist allerdings entschei-



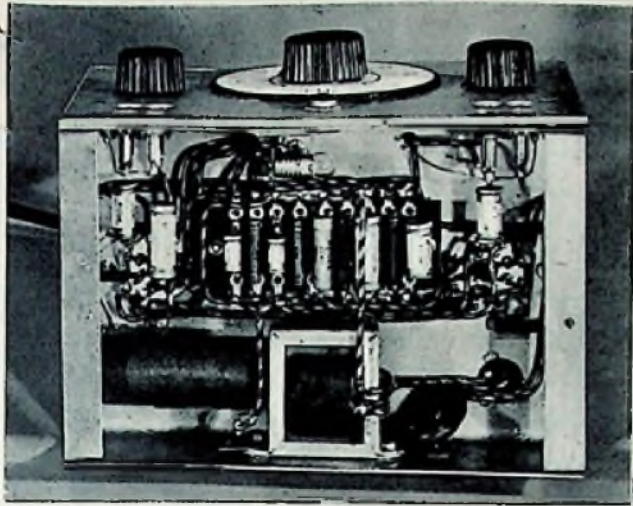
Kurve C oben: Widerstandskennlinie des Tandemreglers. Kurve B rechts: Absorptionsverlauf der selektiven Sperrsiebung im Vergleich zur Wien- bzw. Doppel-T-Brücke



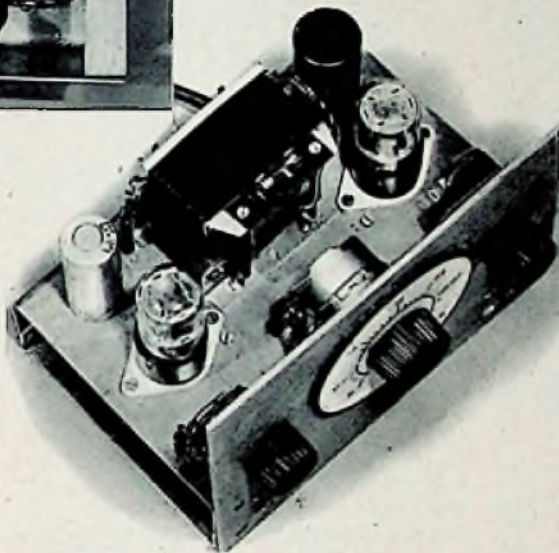
RC-GENERATOR



Die durch einen Netzteil erweiterte Schaltung des „Selectoject“



Verdrahtungsansicht des ausgeführten Gerätes

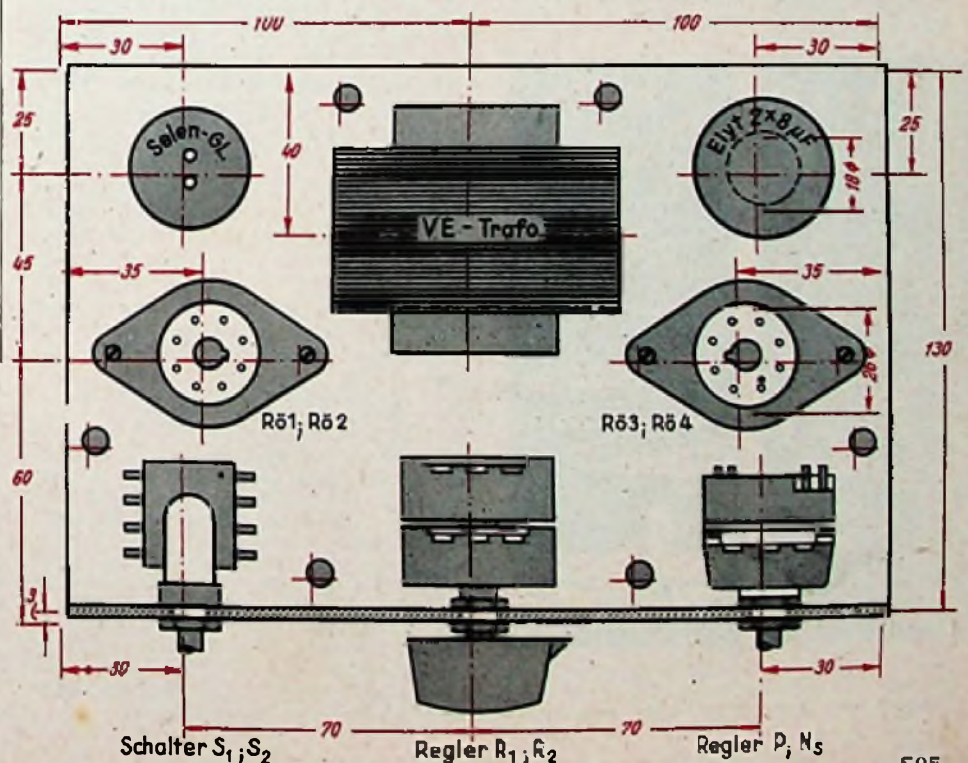
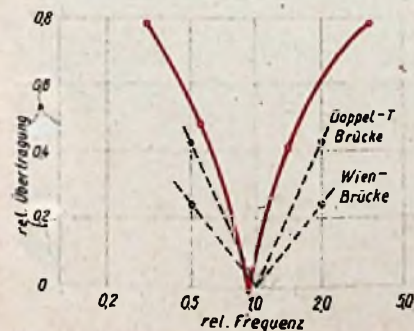


Oben: Aufsicht auf das fertige Gerät. Unten: Lageplan der Einzelteile auf dem Chassis

dend, daß die Widerstandsbahnen der beiden Regelwiderstände möglichst genau übereinstimmen. Im Kurvenblatt C sind z. B. die Widerstandskurven des im Mustergerät eingebauten Tandemreglers aufgetragen. Die im Intervall zwischen 50 und 100 kΩ erkennbaren Abweichungen zwischen beiden Kurven sind zwar gerade noch tragbar, führen jedoch in diesem Bereich schon zu ziemlich unsauberem Arbeiten, was sich besonders beim Einstellen bemerkbar macht. Während sich die Stabilisierung der Anodenspannung für den praktischen Stations- und Werkstattbetrieb nicht als unbedingt notwendig erwies, wurden jedoch in Reihe mit den Reglern noch zwei gleichgroße Widerstände gelegt, damit sich so eine definierte Höchstfrequenz am Ende der Skala ergibt.

Liste der verwendeten Einzelteile

Anzahl	Einzelteil	Größe
1	Doppelpotentiometer	2 × 0,5 MΩ log (Elap)
1	Einfachpotentiometer m. Schalter	0,1 MΩ log (Elap)
1	doppelpoliger Umschalter	
1	Netztransformator	1 × 300 V, 20 mA, 6,3 V
1	Selengleichrichter	300 E 50 (AEG)
1	Doppel-Elektrolytblock	2 × 8 µF, 450 V (S & H)
1	Stabdrossel	20 H, 500 Ω, 20 mA
1	Elektrolytkondensator	16 µF, 450 V (S & H)
2	Doppelröhren	6 St. 7, ECC 40 o. ä.
3	Schichtwiderstände 0,5 W	2 kΩ
2	desgl. 1 W	2 kΩ 1% Toleranz
2	desgl. 1 W	1 kΩ 1% Toleranz
1	desgl. 0,5 W	1 MΩ
2	desgl. 1 W	50 kΩ
1	desgl. 0,5 W	4 kΩ
1	desgl. 1 W	20 kΩ
2	Rollblockkondensatoren	2,5 nF
3	desgl.	10 nF
2	desgl.	50 nF
1	Aluminium-Chassis	13 × 20 × 5 cm
1	Frontplatte	200 × 150 × 3 mm
1	Sicherungselement m. Halter	0,3 A
2	Zeigerknöpfe	25 mm φ
1	desgl.	30 mm φ
4	Doppelbuchsen	
1	Signallampe m. Halter u. Linse	6,3 V/0,1 A
1	Lötadnanleitung f. 10 Elemente	100 × 40 mm
2	Röhrenfassungen	
20	Schrauben	3 × 10 mm
20	Muttern	M 3
	div. Kleinmaterial: Schallrohr, Röhrenschlauch, Netzkabel, Lötlösung usw.	





(Fortsetzung aus Heft 15, S. 464)

Wahl des zweckmäßigsten Verhältnisses: Meßfrequenz — Zeitfrequenz

Hierzu gibt die Abb. 7 mit 8 Oszillogrammen eine klare Übersicht und darüber hinaus einen Einblick in die besonderen Möglichkeiten, die eine zweckentsprechend angewandte Zeitdehnung bietet (Zeitlupenwirkung).

Die Oszillogramme zeigen Bilder der 50-Hz-Lichtnetz-Wechselspannung, die jedoch nicht direkt angeschlossen wurde. Man erhält derartige Bilder, wenn in die Eingangsbuchse des Meßverstärkers nur ein kurzer Draht eingeführt und dieser frei im Raum gelassen wird. Durch die kapazitive Kopplung dieses Drahtes mit dem Lichtnetz kommt dann ein Strom durch den Eingangswiderstand des Verstärkers zustande, der eine entsprechende Wechselspannung an dem Gitter der ersten Röhre verursacht. Jeder mit Oszillografen Arbeitende kennt diese Erscheinung meistens mehr als ihm lieb ist, da die einstreuende Spannung manchmal große Schwierigkeiten bereiten kann, wenn andere kleine Spannungen beobachtet werden sollen. Da diese Kapazität sehr klein ist, wird die Grundwelle (50 Hz) nur schwach eingekoppelt, die stets im Netz vorhandenen Oberwellen werden aber stark bevorzugt. So ist es auf einfachem Wege möglich, Oberwellen (Verzerrungen!) in der Anzeige vorzuziehen.

In der Abb. 7a sind wenig Einzelheiten zu erkennen, da die einzelnen Perioden zu sehr zusammengedrängt sind. Schon dabei sieht man allerdings am Scheitel einen kurzen, spitzen Ausschlag, der bei Verringerung der eingestellten Perioden — größere Zeitdehnung — immer deutlicher wird. Aber auch bei einer Periode ist noch nicht im einzelnen zu erkennen,

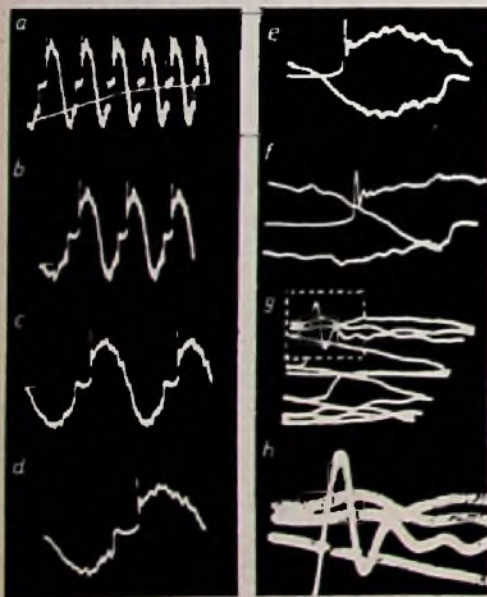


Abb. 7. Verschiedene Möglichkeiten der Zeitdehnung durch entsprechende Wahl der Zeitfrequenz und durch fotografische Bearbeitung

welchen Verlauf an dieser Stelle die Kurve nimmt. Nun ist es wohl an sich nicht ohne weiteres möglich, die Zeitfrequenz auf Vielfache der Meßfrequenz zu synchronisieren¹⁾.

Trotzdem ist es nach einiger Übung möglich, auch Bilder einigermaßen ruhig einzustellen, bei denen die Zeitfrequenz mehrfach größer ist als die Meßfrequenz, so daß die Zeitauflösung entsprechend gesteigert wird. In Abb. 7e ist sie doppelt. Nun ist auch schon zu

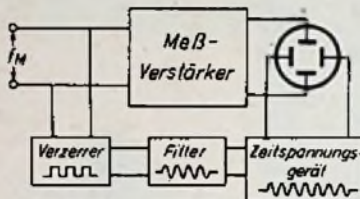


Abb. 8. Schaltung zum Gleichlaufzwang mit Vielfachen der Meßfrequenz

erkennen, daß die Spitze in dem Oszillogramm offenbar den Verlauf einer abklingenden Schwingung entspricht. In dem nächsten Oszillogramm mit der dreifachen Zeitfrequenz wird dies noch deutlicher.

In dem darauffolgenden Bild war die Zeitfrequenz jedoch das Eifache der Meßfrequenz (also 550 Hz). Aus der mittleren Länge der Zeitlinie und der Wellenlänge dieses Vorganges läßt sich nun einfach errechnen, daß die Eigenfrequenz der durch einen Spannungstoß erregten, abklingenden Schwingung etwa 3800 Hz ist. Es handelt sich, wie sich dann herausstellte, um den Sekundärkreis eines in der Nähe arbeitenden Hochspannungsgleichrichters. In der letzten Abb. 7h ist nun noch der in 7g angedeutete Teil des Oszillogrammes fotografisch (etwa $2\frac{1}{2} \times$) vergrößert wiedergegeben, um zu zeigen, wie mit einfachen Mitteln ein sehr weitgehender Einblick gewonnen werden kann.

Wenn jedoch derartige Aufgaben oft gestellt werden, ist es zweckmäßig, eine Schaltung nach Abb. 8 aufzubauen. Außer dem Meßverstärker wird die Meßspannung dabei noch einem Hilfsverstärker zugeführt, in dem der Arbeitspunkt so eingestellt ist, daß der Spannungsverlauf stark verzerrt wird und eine möglichst rechteckige Kurve, die bekanntlich reich an Oberwellen ist, entsteht. Ein nachgeschaltetes Filter er-

¹⁾ Der Gleichlaufzwang wird ja dadurch erreicht, daß jeweils der Scheitelwert einer, jeder zweiten, dritten u. s. f. Periode der Meßspannung die Auslösung des Rücklaufes der Zeitspannung herbeiführt (s. FUNK-TECHNIK Bd. 3 [1948], H. 24, S. 620 und Abb. 18 in H. 20 [1948], S. 511). Ist die Meßfrequenz jedoch niedriger als die Zeitfrequenz, dann fallen auf eine Periode der Meßfrequenz mehrere Perioden der Zeitfrequenz, von denen jeweils aber immer nur die mit einem Scheitelwert der Meßspannung zusammen treffende auch von dieser gesteuert werden könnte. Die zwischenliegenden Perioden können dadurch aber nicht beeinflußt werden.

möglichst es, die gewünschte Oberwelle herauszulieben und diese Spannung dann zum Gleichlaufzwang des Zeitspannungsgerätes zu verwenden. Das Filter ist vor allem zur Unterdrückung der Grundwelle notwendig, da diese immer die größte Amplitude hat und sonst das Zeitspannungsgerät in der vorher geschilderten Weise beeinflussen würde.

Bei jedem guten Oszillografen ist es möglich, das Zeitspannungsgerät auf drei Arten zu synchronisieren: mit der an den Meßplatten liegenden Spannung (Eigengleichlauf), mit einer von außen zuzuführenden Spannung (Fremdgleichlauf) und mit der Netzfrequenz (Netzggleichlauf). Bei sinngemäßer Anwendung dieser Gleichlaufarten ergeben sich zahlreiche, recht wertvolle Anwendungsmöglichkeiten, was niemals vergessen werden sollte. Die Praxis bestätigt nämlich leider immer wieder, daß im allgemeinen nur mit Eigengleichlauf gearbeitet wird. Benutzt man dagegen aber auch Fremdgleichlauf, so ist es zum Beispiel möglich, mit einer Spannung in einer bestimmten Phasenlage zu synchronisieren. Wird nun dieser Gleichlauf beibehalten und an Stelle der ersten Spannung eine zweite Spannung mit der gleichen Frequenz in einer anderen Phasenlage angelegt, dann entsteht deren Bild genau so auf der Zeitachse verschoben, wie es seine Phasenlage gegenüber der ersten Spannung entspricht²⁾.

Werden beide Spannungen abwechselnd an die Meßplatten gelegt („Elektronischer Schalter“), dann entsteht nach-

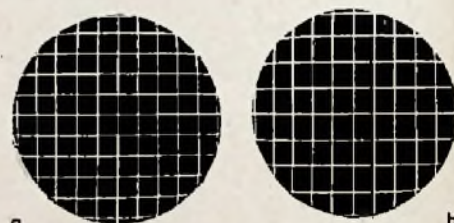


Abb. 9. Koordinatennetz durch Ablenkung der strichförmigen Leuchtleckbahn mit Gleichspannungen in Stufen zu 25 V. a) Ohne Korrektur der Empfindlichkeit der Ablenkplatten, b) Ablenkempfindlichkeit der Meßplatten durch Spannungsteilung (den Zeitplatten) angeglichen

einander das Bild beider Spannungen in den richtigen Phasenverhältnissen. Selbstverständlich können derart noch mehr als zwei Spannungen beobachtet bzw. registriert werden. Wenn zum Beispiel von jeder Spannung nacheinander auf dasselbe Bild mit einer Kamera eine Aufnahme gemacht wird, erhält man eine genaue Übersicht über die Phasenverhältnisse und den Kurvenverlauf aller dieser Spannungen. Bei der Betrachtung des Netztes eines Rundfunkgerätes wird ein entsprechendes Beispiel gebracht werden.

²⁾ Die Bilder der Abb. 8 (FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 8, S. 231) sind auf diese Weise gemacht worden.

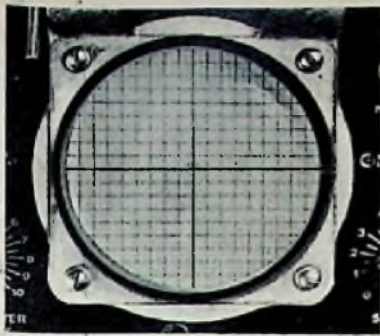


Abb. 10. Raster vor dem Leuchtschirm der Kationenstrahlröhre zur Ablesung der Meßwerte

Allgemeine Richtlinie für die Oszillografen-Meßtechnik:

Jede Anwendungsmöglichkeit des Oszillografen läßt sich grundsätzlich auf eine der drei Meßmethoden zurückführen:

1. Bestimmung des Absolutwertes einer oder mehrerer Größen.
2. Beobachtung des zeitlichen Verlaufes einer oder mehrerer Größen.
3. Beobachtung der gegenseitigen Abhängigkeit zweier Größen voneinander.

Diese grundsätzlichen Erkenntnisse wurden vor die weiteren Ausführungen über dieses Thema gesetzt, da sich allein hieraus die erfolgreichste Anwendung des Oszillografen weitgehend von selbst ergibt. Jeder Gebraucher eines derartigen Gerätes sollte sie sich deshalb bei jeder meßtechnischen Aufgabe vor Augen halten.

2. Anzeigegenauigkeit und Meßgrenzen

Von den außerordentlichen Vorteilen, die der Oszillograf auch bei der Bestimmung des Absolutwertes der Meßgröße — bei der „quantitativen“ Untersuchung — bietet, wird leider in der Praxis immer noch nicht im wünschenswerten Maße Gebrauch gemacht.

Es ist hierbei allerdings auch notwendig, zu wissen in welchem Maße die Lichtfleckablenkung der angelegten Spannung proportional ist. Auch muß bekannt sein, welche kleinste Änderung der Fleckablenkung — die Ablesegenauigkeit — festgestellt werden kann.



Abb. 11. Verschiebbare Skala für quantitative Messungen mit Elektronenstrahl-Oszillografen

welchen Einfluß Netzspannungsänderungen auf das Meßergebnis haben usw.

Linearität der Anzeige

Die Ablenkplatten moderner Elektronenstrahlröhren sind so bemessen und auch so angeordnet, daß für die Auslenkungen über den ganzen Leuchtschirm ein lineares Verhältnis zwischen angelegter Spannung und der Ablenkung

des Leuchtflecks am Schirm gewährleistet ist.

Erhält man also zum Beispiel mit einer Gleichspannung von 10 V zwischen den beiden Platten eine Ablenkung von 4 mm (Ablenkempfindlichkeit 0,4 mm/V), dann wird mit 25 V die Ablenkung 10 mm, mit 50 V 20 mm usw. betragen. Dies gilt sinngemäß für beide Ablenkrichtungen, wie in der Abb. 9 zu erkennen ist. Hierbei wurde jeweils an ein Plattenpaar eine zeitlineare Spannung angelegt und die Gleichspannung an dem anderen Plattenpaar in Stufen zu 25 V gesteigert und von jeder solchen Einstellung eine Aufnahme zu den anderen auf das gleiche Bild gemacht. (Die Abb. 9a besteht also aus der Summe von 20 und Abb. 9b aus 22 Einzelaufnahmen.) In Abb. 9a sind diese Auslenkungen so aufgenommen worden, wie sie den verschiedenen Ablenkempfindlichkeiten der beiden Plattenpaare entsprechen. (Das Meßplattenpaar hat eine höhere Empfindlichkeit; siehe auch FUNK-TECHNIK Bd. 3 [1948], H. 6, S. 139-140.) Da die Ablenkspannung zur Erzeugung des Striches so groß gewählt wurde, daß dieser den Leuchtschirm reichlich überstreicht, übersieht man sofort, in welchem Gebiet mit einer linearen Anzeige



Abb. 12 Beobachtung kleiner Ausschlagsänderungen

gerechnet werden kann und wo durch die Krümmung des Leuchtschirmes Verzerrungen auftreten. Noch etwas deutlicher wird dieser Eindruck in Abb. 9b. Hier wurde die Ablenkempfindlichkeit der Meßplatten auf den gleichen Wert wie bei den Zeitplatten herabgesetzt, so daß ein quadratisches Raster entsteht. Es ist bezeichnend für die Trägheitslosigkeit der Elektronenstrahlröhre, daß kleine Spannungsänderungen, die das kleine Vergleichs-Zeigerinstrument, nach dem diese Spannungen eingeregelt wurden, noch nicht anzeigte, im Leuchtschirmbild ohne weiteres deutlich hervortreten. (In Abb. 9a ist die zweite waagerechte Linie oberhalb der Mittellinie etwas zu tief.)

Ablesung der Fleckablenkungen

Zur Ablesung der Fleckablenkungen kann in einfachster Weise ein passender Streifen durchsichtigen Millimeterpapiers dienen. Oft gebraucht man für diesen Zweck einen durchsichtigen Raster mit Strichen in 5-mm-Abstand oder auch mit Millimeterraster (Abb. 10). In Abb. 11 ist eine andere Lösung wiedergegeben, wobei auf einem Streifen aus durchsichtigem Material eine Skala mit dem Nullpunkt in der Mitte und eine Skala mit dem Nullpunkt an dem unteren Ende eingeritzt wurde. Dieser Streifen kann in einer Führung aus ebenfalls durchsichtigem Material in vertikaler Richtung verschoben werden, so daß entsprechend der Form des

Oszillogrammes stets eine günstige Einstellung möglich ist.

Wenn es notwendig ist, kleine Ausschlagsänderungen zu beobachten, dann kann es praktisch sein, das übrige Bild durch einen Streifen stärkeren Papiers (dünner Preßspan) abzudecken. Die Spitzen, welche den Anfangsausschlag überschreiten, sind dann deutlich erkennbar (Abb. 12).

Ablesegenauigkeit

Zur Veranschaulichung der höchstmöglichen Ablesegenauigkeit sollen die Oszillogramme der Abb. 13 dienen. In dieser Abbildung werden Ausschnitte aus dem durch die Zeitspannung entstehenden Strich in etwa 1 1/2-facher Vergrößerung wiedergegeben.

Der erste Strich von oben ist ein Ausschnitt aus dem Strich in der Null-Lage. Das folgende Bild stellt eigentlich zwei Striche dar, und zwar den Strich in der Null-Lage und den durch 0,5 V Gleichspannung abgelenkten Strich.

In den darauffolgenden Oszillogrammen wurde das Bild des „Null-Striches“ und das Bild des zweiten Striches jeweils um 1/2 V größer eingestellt aufgenommen. So ist es sehr anschaulich möglich, jene Spannung aufzufinden, bei der sich die beiden Striche gerade voneinander trennen. Dies dürfte eindeutig in dem siebenten Teilbild von oben — bei 1,75 V — der Fall sein⁶⁾.

Der Abstand der Leuchtfleckmitten ist dann also annähernd gleich dem Fleckdurchmesser (in dem vorliegenden Falle etwa 0,7 mm). Auch in dem dritten Bild von unten könnte man ebenfalls ein Kriterium für das „Auflösungsvermögen“ finden. Diese Aufnahme ist bei einem Spannungsunterschied von 3,5 V (das Doppelte von dem vorher besprochenen Kriterium) entstanden. Der dunkle Zwischenraum ist nun etwa der Strichstärke gleich⁷⁾.

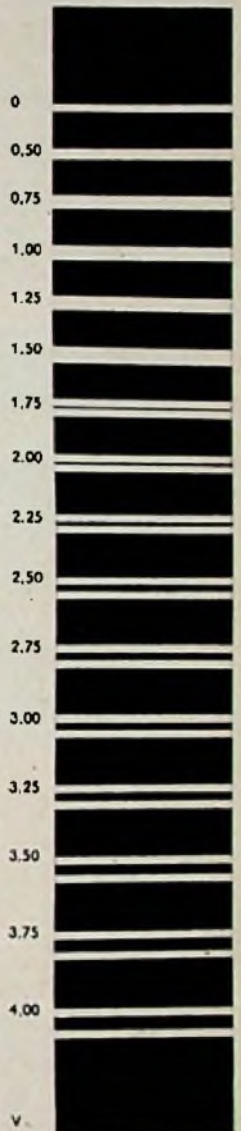


Abb. 13. Vergrößerte Ausschnitte aus Aufnahmen des Zeitachsenstriches ohne Meßspannung bzw. mit einer um Δ U gesteigerten Meß-Gleichspannung zur Bestimmung der Ablesegenauigkeit

⁶⁾ Hierbei wurde bewußt nur ein Verfahren benutzt, das der praktischen Anwendung entspricht. Zu einer mehr physikalischen Definition der kleinsten, noch ablesbaren Spannungsänderung könnte man jenen Spannungswert festlegen, bei dem zwischen den beiden hellen Strichen der Fleckspuren eine Schwärzung von mindestens dem $\frac{1}{e} = 0,37$ sten Teil der Schwärzung des übrigen Bildhintergrundes entsteht.

⁷⁾ Es wäre sehr zu begrüßen, wenn die beteiligten Interessenten sich hierfür auf einen einheitlichen Wert festlegen würden. (Wird fortgesetzt)

Mehrkanalverstärkung oder Klangregler mit weitem Regelumfang?

Zur guten Musikkwiedergabe in Verstärkeranlagen müssen hohe und tiefe Töne bedeutend mehr verstärkt werden als die mittleren Tonlagen. Andererseits ist aber für bestimmte Zwecke gerade eine Abschwächung der äußersten Frequenzen erwünscht, z. B. sollen bei Störungen und bei Nadelrauschen die Höhen und bei Sprache die Bässe in der Verstärkung herabgesetzt werden.

Lange Zeit glaubte man, daß diese Bedingungen nur durch sogenannte Zweikanal- oder Dreikanalverstärker zu erfüllen wären. Das Frequenzband wird hierbei durch elektrische Weichen in Hoch-, Mittel- und Tieftonkanäle aufgeteilt, in denen die einzelnen Bänder unabhängig voneinander verstärkt werden. Durch Verstärkungsregelung der einzelnen Kanäle läßt sich die gewünschte Anhebung oder Abschwächung der verschiedenen Tonlagen erreichen. Die Frequenzbänder

ist, damit das gesamte Tonfrequenzband abstrahlen, und da sollten für die Verstärkung desselben Bandes getrennte Röhren notwendig sein? Gerade die Verstärkerröhre ist doch weitgehend trägeheitslos. In Reflexschaltungen verstärkt sie z. B. gleichzeitig Hoch- und Tonfrequenzschwingungen. Um so leichter ist es doch, gleichzeitig in einer Röhre hohe und tiefe Töne in der gewünschten Abstufung zu verstärken.

Gegen das Mehrkanalprinzip spricht auch noch die Überlegung, daß der gleiche Ton in den verschiedenen Kanälen zwangsläufig verschiedene Phasendrehungen erhält, die im ungünstigsten Fall ($\gamma = 180^\circ$) sogar zu einer Auslöschung dieses Tones am Ausgang führen können. Bei der Einkanalverstärkung treten zwar auch Phasenverschiebungen auf, aber nur zwischen Tönen verschiedener Frequenz. Der einzelne Ton wird dadurch nicht beeinträchtigt.

Die bisher angewendeten Klangregler bei Einkanalverstärkern wirkten aber meist nur in einer Richtung, ergaben also nur eine Anhebung (Resonanzglieder) oder nur eine Abschwächung (Tonblende). Vielfach beeinflussen sich auch die Klangregler gegenseitig in unerwünschter Weise, so daß die Gesamtlautstärke mitgeändert wird. An eine vollkommene Klangregelung für Verstärkeranlagen sind daher folgende Forderungen zu stellen:

1. Getrennte unabhängige Regelung der Höhen und Tiefen.
2. Die betreffende Tonlage muß mindestens im Verhältnis 1 : 10 (± 20 Dezibel) anzuheben oder abzuschwächen sein.
3. Die Lautstärke der Mittellagen muß bei Bedienung der Klangregler gleichbleiben.

Schaltprinzip für Klangregler mit weitem Regelumfang

Höhenregelstufe

Zur Verwirklichung dieser Forderungen wird die folgende Schaltungsanordnung entwickelt:

Die Anhebung der äußersten Tonlagen um 20 db bedingt zwangsläufig, daß nach Abb. 1 die Gesamtverstärkung durch einen Spannungsteiler zunächst auf $1/10$ herabgesetzt wird. Ordnet man parallel zum Widerstand R einen Kondensator C an (Abb. 2), so wirkt er von der Grenzfrequenz

$$f_{gr} = \frac{1}{2\pi RC}$$

ab als Nebenschluß für die Höhen und schwächt sie gegenüber allen übrigen Frequenzen.

Überbrückt man dagegen nach Abb. 3 den Längswiderstand durch einen Kondensator, so wird für die Höhen ein bequemerer Weg geschaffen. Sie gelangen mit größerer Spannung an den Ausgang und werden angehoben. Zweckmäßig läßt man die Anhebung bei der gleichen Grenzfrequenz einsetzen wie in Abb. 2 die Abschwächung. Der Kondensator

muß dann den Wert $1/10 C$ erhalten, um parallel zu $9R$ das gleiche RC-Produkt zu ergeben. Damit stetig von Abschwächung auf Anhebung umgeblendet werden kann, wird der Kondensator C bei Punkt 2 fest angeschlossen und der andere Pol langsam von Punkt 3 auf Punkt 1 überführt. Dies geschieht nach Abb. 4 einfach durch ein Potentiometer. In der unteren Schleiferstellung liegt

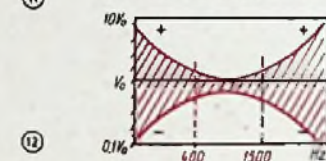
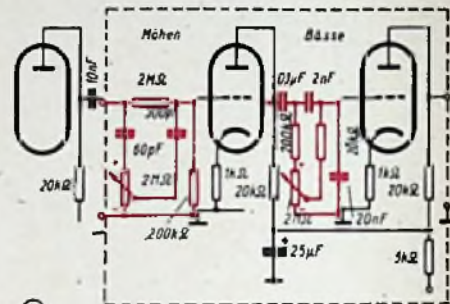


Abb. 11. Gesamtschaltung eines Klangreglers mit getrenntem Höhen- und Bassregler

Abb. 12. Regelkurve des Reglers nach Abb. 11

der Kondensator parallel zu R (Höhenunterdrückung). In der oberen liegt er parallel zu $9R$ (Höhenanhebung). Well aber hierbei nur der Wert $1/10 C$ wirksam sein soll, wird in die obere Potentiometerzuleitung ein Zusatzkondensator mit dem Wert $1/10 C$ eingeschaltet. Der Gesamt-widerstand der Reihenschaltung ist dann gleich $1/10 C$.

$$C_{\text{Ges}} = \frac{C \cdot 1/10 C}{C + 1/10 C} = \frac{0,125 C^2}{1,125 C} = \frac{C}{9}$$

Mit dieser Anordnung kann man also stetig von Abschwächung auf Anhebung übergehen und dabei beliebige Zwischenwerte einstellen. Damit die Grundteilung von 1 : 10 nicht gefälscht und dadurch die Lautstärke der Mittellagen beeinflusst wird, muß der Potentiometerwiderstand mindestens zehnmal größer als R, also gleich 10 R sein. Auf den Längswiderstand 9 R braucht dabei keine Rücksicht genommen zu werden, denn durch die Reihenschaltung von $1/10 C$ bleibt man stets oberhalb der Grenzfrequenz dieses Gliedes, und die Mittellagen werden an dieser Stelle nicht angegriffen. Die Wirkung der Regelung in grafischer Darstellung zeigt Abb. 9. Innerhalb des schraffierten Teiles sind beliebige Anhebungen oder Abschwächungen der hohen Tonlagen möglich.

Bassregelstufe

Zur Tiefenregelung ist eine ähnliche Anordnung brauchbar. Die Grundteilung 1 : 10 erfolgt hierbei nach Abb. 5 durch einen kapazitiven Spannungsteiler, der für sich allein frequenzunabhängig ist. Legt man aber parallel zu C einen Widerstand R (Abb. 6), so wird für tiefe

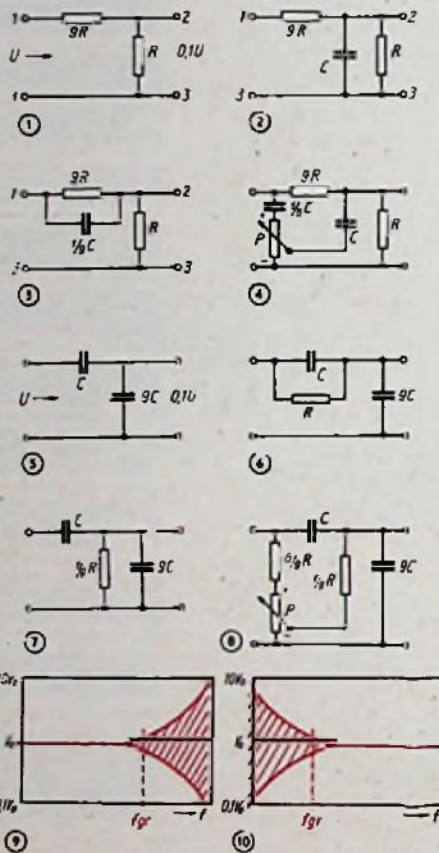


Abb. 1... 8. Schaltungsanordnungen für Klangregler mit weitem Regelumfang. Abb. 9. Wirkung der Regelung einer Schaltung nach Abb. 4. Abb. 10. desgl. nach Abb. 8

werden dann vor der Endstufe wieder zusammengeführt oder erhalten sogar getrennte Endverstärker mit entsprechenden Hoch- und Tieftonlautsprechern.

Dieses Mehrkanalprinzip beeinflusst immer noch stark die Planung von Verstärkeranlagen, trotzdem technisch nicht recht einzusehen ist, warum die Verstärkung der einzelnen Frequenzbänder getrennten Röhren zugeteilt werden soll. Die jetzige Entwicklung der Breitbandlautsprecher beweist, daß es möglich

Frequenzen die kapazitive Spannungsteilung gestört. Unterhalb der Grenzfrequenz von RC wird nämlich der kapazitive Widerstand durch ohmschen Widerstand kurzgeschlossen, und tiefe Frequenzen gelangen mit größerer Amplitude an die Ausgangsklemmen. Sie können bei geeigneter Bemessung um das Zehnfache gegenüber den mittleren und hohen Frequenzen angehoben werden.

Umgekehrt schließt ein Widerstand parallel zum Ausgangskondensator die tiefen Frequenzen kurz und schwächt sie dadurch. Damit dies von der gleichen Grenzfrequenz ab geschieht, muß das RC-Produkt gleich dem für die Anhebung sein, also der Widerstand den Wert $\frac{1}{10} R$ haben.

Zur stetigen Regelung ist dieser Hilfswiderstand ebenfalls allmählich von der einen in die andere Stellung überzuführen. Dies geschieht nach Abb. 8 auch wieder durch ein Potentiometer P mit dem in Reihe liegenden Festwiderstand $\frac{1}{10} R$. In der einen Endstellung liegt dann der Wert $\frac{1}{10} R$ parallel zu $9 R$ (Tiefenabschwächung), in der anderen Endstellung wirkt die Reihenschaltung von $\frac{1}{10} R$ und $\frac{1}{10} R$ als Gesamtwiderstand R parallel zu C (Tiefenanhebung). Dazwischen sind wieder nach Abb. 10 beliebige Mittelstellungen möglich.

Bemessungsrichtlinien

Höhenregler

Die Einzelteile der Klangregelstufen können ohne hörbaren Unterschied auf handelsübliche Werte abgerundet werden. Zweckmäßig geht man bei der Berechnung vom Potentiometerwiderstand P aus und legt einen Wert von 2 MOhm zugrunde (linearer oder besser doppelt-s-förmiger Widerstandsverlauf). Dann ist:

$$R = 0.1 P = 0.1 \cdot 2000 \text{ kOhm} = 200 \text{ kOhm}$$

$$9 R = 1800 \text{ kOhm abgerundet auf } 2 \text{ MOhm}$$

Als obere Grenzfrequenz, bei welcher die Regelung einsetzen soll, werden 1500 Hz gewählt. Dann wird

$$C = \frac{1}{2\pi f R} \cdot 10^{12} \text{ pF} = \frac{10^{12}}{2\pi \cdot 1500 \cdot 200 \cdot 10^3}$$

$$C = 530 \text{ pF} \approx 500 \text{ pF}$$

$$\frac{1}{10} C = 530 : 9 = 59 \approx 60 \text{ pF}$$

Baßregler

Damit der Potentiometerwiderstand P die Spannungsverteilung in den Endstellungen wenig stört, wird R ebenfalls gleich 0.1 P gewählt. Bei $P = 2 \text{ MOhm}$ ist

$$R = 0.1 P = 0.1 \cdot 2000 \text{ kOhm} = 200 \text{ kOhm}$$

$$\frac{1}{10} R = 178 \text{ kOhm abgerundet auf } 200 \text{ kOhm}$$

$$\frac{1}{10} R = 22.2 \text{ kOhm abgerundet auf } 20 \text{ kOhm}$$

Die Regelung soll bei 400 Hz gerade einsetzen, dann wird

$$C = \frac{10^{12}}{2\pi f \cdot R} \text{ pF} = \frac{10^{12}}{2\pi \cdot 400 \cdot 200 \cdot 10^3}$$

$$C = 2000 \text{ pF}$$

$$9 C = 18000 \text{ pF abgerundet auf } 20000 \text{ pF}$$

Die Werte der errechneten Einzelteile sind in Abb. 11 eingetragen.

Gesamtanordnung

In der Praxis wird jedes der beiden Regelglieder am Gitter einer besonderen Verstärkerröhre angeordnet, die für gegenseitige Entkopplung sorgt und gleichzeitig den Verstärkungsverlust von 10:1 des Grundspannungstellers rückgängig macht. Hierzu genügt je ein Triodensystem, so daß die gesamte Klangregelstufe nach Abb. 11 aus zwei Trioden besteht, die zu einer Doppeltriode (ECC 40) zusammengefaßt wer-

den. Die Katodenkondensatoren sind absichtlich weggelassen, um jede zusätzliche Frequenzabhängigkeit auszuschließen, und durch die auftretende Stromgegenkopplung die Stufe stabil zu machen. Auch die Anodenwiderstände werden so niedrig wie möglich gewählt, damit die innere Verstärkung der Röhre frequenzunabhängig ist und die Frequenzbeeinflussung nur durch die Klangregelglieder erfolgt. Eine zehnfache Verstärkung je System genügt, um keine Lautstärke in den mittleren Tonlagen zu verlieren. Die Stufe ist zusätzlich in den Verstärker einzuschalten, denn sie trägt nichts zur mittleren Verstärkung bei, kann also keine normale Verstärkerstufe ersetzen. Die darauffolgenden Stufen des Verstärkers müssen so bemessen sein, daß sie bei vollaufgedrehten Klangreglern die zehnfach überhöhten Bässe und Höhen ohne Übersteuerung verarbeiten können.

Die gesamte Klangregelstufe ergibt etwa einen Regelbereich nach Abb. 12.

Im -LABOR geprüft

Ein neues Vielfach-Meßgerät mit 10 kΩ/V für Strom-, Spannungs-, Widerstands-, Ausgangsspannungs- (output) und Dämpfungsmessungen ist von der Firma Othmar Forst, München 22, herausgebracht worden. Aus der jahrelangen Reparaturerfahrung dieser Firma an in- und ausländischen Meßgeräten ging hervor, daß die nach Kriegsende in steigender Zahl in Umlauf gelangenden hochohmigen Vielfach-Meßgeräte amerikanischer Bauart sich erheblicher Beliebtheit bei den im Rundfunk und Verstärkerbau tätigen Fachleuten erfreuten. Abgesehen von Wünschen bezüglich des Meßbereichschalters bedeuteten lediglich das Fehlen von Wechselstrom-Meßbereichen sowie die geringe Genauigkeit der amerikanischen Geräte einen Mißstand, von dem besonders der letztere sich aus der nicht genügenden Alterung vor allem der verwendeten Magnete des Meßwerkes ergab. Die genannte Firma hat nun trotz des nicht geringen Angebotes an Vielfach-Meßgeräten versucht, mit einem neuen Meßgerät allen Forderungen Rechnung zu tragen. Das neue Meßinstrument wird in zwei Ausführungen mit 37 bzw. 45 Meßbereichen geliefert. In dem formschönen rechteckigen Gehäuse, das die Abmessungen 200 x 120 x 60 mm besitzt, befindet sich eine große und übersichtliche Spiegelskala (80 mm Bogenlänge) mit Messerzeiger, der eine gute Ablesegenauigkeit gewährleistet. Die verwendeten Meßbereichschalter sind ein eigenes Erzeugnis der Firma. Der Übergangswiderstand liegt unter $10^{-3} \Omega$ pro Kontakt. Die Bereichumschaltung ist bei diesem Gerät in neuartiger Form gelöst worden. Der linke Schalter dient als Meßbereichwähler, während sich rechts davon der Stromartwähler befindet. Der Stromartwähler erlaubt den Übergang von Gleich- auf Wechselstrom und die Umschaltung von 1 kΩ/V auf 10 kΩ/V Innenwiderstand.

Der 1 mA Strombereich ist mit einer gesonderten Klemme herausgeführt und dient im besonderen zum Anschluß der getrennten Nebenschlüsse über 6 A sowie der getrennten Spannungsbereiche über 600 V bis 3000 V. Sämtliche Wechselspannungsbereiche sind auch über einen Kondensator von 1 μF zur Klemme „Output“ geschaltet.

Die Pegelmessung ist im Hinblick auf das Anwendungsgebiet bei der Post in Neper ausgeführt, kann jedoch vom Hersteller ebenso in Dezibel geeicht werden. Die üblichen Widerstandsmeßbereiche von etwa 100 Ω bis 1 MΩ sind mit den beiden eingebauten Innenwiderstandsbereichen zu erfassen, wobei vernünftigerweise von Meßbereichen unter 100 Ω abgesehen wurde, da diese einen erheblichen Verbrauch der eingebauten Batterie bedingen und bezüglich der Genauigkeit ohnehin sehr

Innerhalb der schraffierten Fläche kann jeder gewünschte Frequenzverlauf eingestellt werden. Die weite Regelmöglichkeit gestattet:

- a) Baßanhebung bei Musikwiedergabe;
- b) Baßunterdrückung bei Reden und Kommandoübertragungen;
- c) Höhenanhebung bei Musikwiedergabe von guten Schallträgern (Magnettongerät, UKW-FM-Empfang);
- d) Höhenbeschneidung bei gestörtem Rundfunkempfang;
- e) Nadelgeräuschunterdrückung bei Schallplattenwiedergabe;
- f) Anpassung an den Klangcharakter des Wiedergaberaumes.

Beim Regeln bleiben die Mittellagen und somit der allgemeine Lautstärkeindruck unverändert. Damit werden alle Forderungen an gute Klangwiedergabe ohne die Anwendung des schwerfälligen und teuren Dreikanal-Prinzips erfüllt.



problematisch sind. Für Isolationsmessungen bis 20 MΩ ist zusätzlich an die Klemmen - und - eine Spannung von 300 V mit 3 MΩ in Reihe zu schalten, so daß man auf dem 10 kΩ/V Bereich diese Messung durchführen kann. Dieses Meßinstrument, daß in dieser Art auf dem deutschen Markt bisher nicht verfügbar war, dürfte bezüglich des Eigenverbrauchs den Ansprüchen des Rundfunk- und Verstärkerfachmanns wie auch des im Labor tätigen Versuchingenieurs gerecht werden. Da es außerdem im Aufbau kräftig und unabhängig von äußeren elektrischen und magnetischen Einflüssen ist, kann das Gerät auch für den Starkstromtechniker und für den Montagedienst eingesetzt werden.

Typ 37 - 10 000

Gleichstrom: 0.0001; 0.001; 0.003; 0.015; 0.060; 0.3; 1.5; 6 A

Wechselstrom: 0.001; 0.003; 0.015; 0.060; 0.3; 1.5; 6 A

Gleichspannung: 10 000 Ohm/V; 0.3; 0.6; 3; 12; 30; 60; 300; 600 V

1000 Ohm/V; 3; 6; 30; 120; 300; 600 V

Wechselspannung: 3; 6; 30; 120; 300; 600 V

Widerstand: 0.1 kOhm bis 200 kOhm; 1 kOhm bis 2 MegOhm.

Typ 45 - 10 000

wie 37 - 10 000, zusätzlich:
Output: 3; 6; 30; 120; 300; 600 V
Dämpfungsmessung: -1 bis +2 Neper;
+2 bis 5 Neper.

Genauigkeit

Bei Gleichstrom $\pm 1\%$, bei sinusförmiger Wechselspannung $\pm 1.5\%$ für Frequenzen von 20 ... 500 Hz und $\pm 3\%$ bis 10 000 Hz.

Bauelemente des Fernsehempfängers

(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 5 [1950], H. 15, S. 467)

Teil XII

2. Kippräte für die Bildstrahlführung: Grundlagen

Impulsgeneratoren für Entladungsröhren

Die Steuerung einer kippspannungserzeugenden Entladungsröhre läßt sich auf verschiedene Art und Weise vornehmen. Am einfachsten ist es, die in der Synchronisationsstufe abgetrennten Impulse unmittelbar oder nach vorhergehender Verstärkung als Schaltimpulse wirken zu lassen. Dann muß dafür gesorgt werden, daß bei Zellenkippräten von den engstehenden Breitimpulsen der Vertikalsynchronisation nur diejenigen (in differenzierter Form) die Röhre

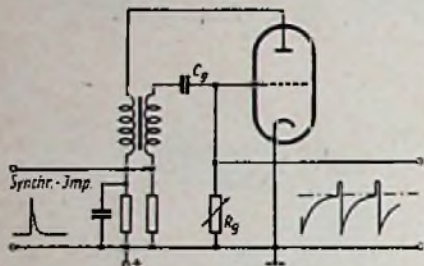


Abb. 7. Sperrschwinger als Impulsgenerator zum Steuern einer Entladungsröhre. Der eingezeichnete Verlauf der Gitterspannung ist idealisiert; die Impulsspitzen sind in Wirklichkeit sehr schmal

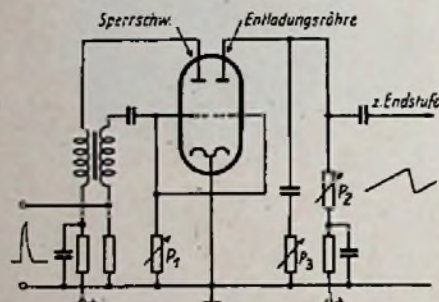


Abb. 8. Generator für die Erzeugung von Sägezahnspannungen, gebildet aus einem Sperrschwinger mit nachfolgender Entladungsröhre

„zünden“, deren Vorderkanten für die Horizontalsynchronisation bestimmt sind; dies ist dann der Fall, wenn die Spannung am Kondensator und der Anode beim Eintreffen der Zwischenimpulse noch nicht diejenige Höhe erreicht hat, bei welcher der Anodenstrom einsetzen kann.

Gebrauchlicher ist es, die Schaltimpulse in einem besonderen, durch die Synchronisationszeichen gesteuerten Impulsgenerator zu erzeugen. Das hat den Vorteil, daß die Entladungsdauer frei bemessen werden kann. Am meisten benutzt sind dafür heute der Sperrschwinger, auch selbstunterbrechender Oszillator genannt, und der Multivibrator. Beide Anordnungen dürfen als bekannt angesehen werden, daher sei auf sie nur kurz eingegangen:

Die Arbeitsweise einer Sperrschwingeranordnung nach Abb. 7 läßt sich in

großen Zügen wie folgt beschreiben: Die Triode beginnt infolge der engen Anodenrückkopplung auf das Gitter unter der Einwirkung eines positiven Steuerimpulses (Synchronisationszeichen) mit sehr hoher Frequenz zu schwingen. Die positiven Spannungsamplituden dieser plötzlich einsetzenden Schwingung, die über den Rückkopplungstransformator auf das Gitter wirkt, führen dazu, daß sofort Gitterstrom fließt, der das Gitter schnell stark negativ macht; die Schwingung der Röhre wird daher bald wieder unterbrochen. Die am Gitter gebildete negative Ladung fließt über den Ableitwiderstand nur langsam ab, so daß es je nach dessen Größe einige Zeit dauert, bis die Oszillation wieder einsetzt; der im Eingang wirkende Synchronisationsimpuls erzwingt deren genauen Einsatz. Der Verlauf der Gitterspannung bei einer solchen Sperrschwingeranordnung zeigt positive Impulsspitzen, die sich aus den oberen Halbperioden der Oszillationsausbrüche bilden und gut zum Steuern einer Entladungsröhre geeignet sind. Die Breite dieser Impulse (Dauer der einzelnen Schwingungsperioden) ist, weil sie von der Zeitkonstanten der RC-Kombination vor dem Gitter abhängt, durch R_g regelbar. Die Anodenspannung steigt mit Beginn der Oszillation steil an, fällt dann aber schnell ab, um mit deren Aussetzen wieder auf den Ruhewert zurückzukehren.

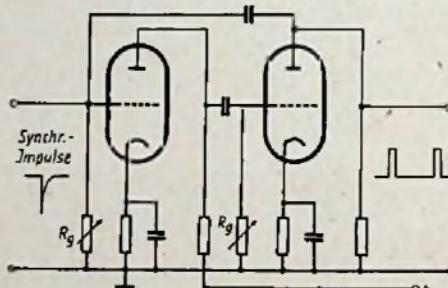


Abb. 9. Grundsätzliche Multivibratorschaltung zur Erzeugung von Schaltimpulsen für Entladungsröhren

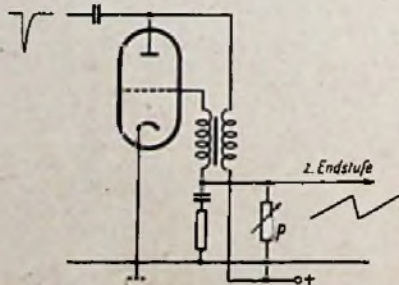


Abb. 10. Schaltbild eines Sägezahngenerators nach dem Sperrschwingerprinzip ohne besondere Entladungsröhre mit Kondensatorentladung durch Gitterstrom. Frequenz durch P regelbar

Ein Schaltbild für eine derartige Kombination von Sperrschwinger und Entladungsröhre ist in Abb. 8 gezeigt. Zu bemerken ist, daß darin dem Potentiometer P_1 , weil sich damit die Rückschlagdauer beeinflussen läßt, die Rolle des Bildhaltens zukommt; P_2 ist dann meistens überflüssig.

Der Multivibrator (Abb. 9), ein zwei-stufiger Widerstandsverstärker mit Rückkopplung des Ausganges auf den Eingang, hat die Eigenschaften eines Oszillators und liefert eine rechteckige Spannungswelle. Bei unsymmetrischer Ausbildung beider Stufen ist auch die Rechteckwelle unsymmetrisch, und man erhält so Impulse, deren Breite und Frequenz durch die RC-Glieder an den Gittern bestimmt wird. Mit einer nachgeschalteten Entladungsröhre stellt der

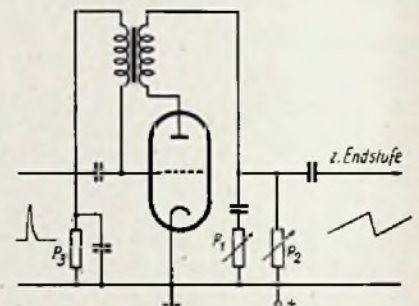


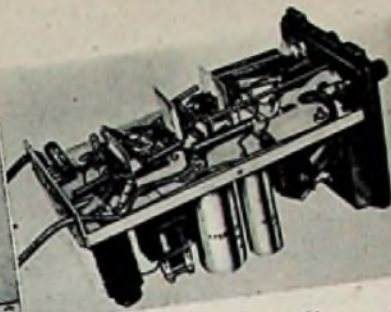
Abb. 11. Schaltbild eines Sägezahngenerators nach dem Sperrschwingerprinzip ohne besondere Entladungsröhre mit Kondensatorentladung durch Anodenstrom. Frequenz und Amplitude regelbar

Multivibrator eine einfache und zuverlässige Anordnung zur Erzeugung einer Sägezahnspannung dar. Unter den möglichen Varianten gibt es auch Schaltungen, die eine besondere Entladungsröhre überflüssig machen.

Dies gilt übrigens auch für den Sperrschwinger. Abb. 10 zeigt eine Schaltung, die mit einer Röhre eine Sägezahnspannung liefert. Hier dient der entstehende Gitterstrom zur negativen Aufladung eines Kondensators, bis die Schwingung unterbrochen wird. Während der Zeit, in der die Röhre stromlos ist, wird der Kondensator über P positiv geladen bis die Oszillation wieder einsetzt. P regelt die Frequenz der Sägezahnspannung. Eine andere Sperrschwingerschaltung gleicher Wirkung zeigt Abb. 11. Die Kondensatorentladung wird hier durch den Anodenstrom besorgt. P_2 regelt die Höhe der Kondensatorwiederaufladung, also die Spannungsamplitude. P_1 bestimmt das Maß der Kondensatorentladung, d. h. das Spannungsniveau, von dem aus das Wiederaufladen des Kondensators beginnt, und ist damit maßgebend für die Linearität. P_3 dagegen ist bestimmend für die Höhe der Gitterentladung, also für die Impulsbreite und so schließlich für das Bildhalten. (Wird fortgesetzt.)



Musikschrank der Firma Beck & Schweer
Düsseldorf. Rechts Braun-Super 560 W



Lorenz UKW-Zusatzgerät
(Chassis von unten)



Lorenz „Donau“ (oben) und „Weser“



DEUTSCHE FUNK-AUSSTELLUNG 1950

ZWEITER VORBERICHT

Aerophon Radio - Werke, Garmisch - Partenkirchen, haben sich schon in ihrer alten Heimat mit der Herstellung von Radioapparaten beschäftigt. Die Firma führt eine Jubiläumsserie von fünf Exemplaren vor. Aerophon-„Piccolo“ ist ein Fünfrohren-Super mit einem hübschen, abgerundeten, hochglanzpolierten Holzgehäuse. Preis DM 228.—, der auch in elfenbeinfarbenem Lack für DM 210.— geliefert wird. „Grand-Super“ und „Gigant“ sind zwei Sechskreis-Superhets großer Leistung. Der Siebenkreis-Achtröhren-Aerophon „Luxus“-Super ist mit zwei gepreizten KW-Bereichen ausgestattet und kostet in Wechselstrom DM 426.— und in Allstrom DM 396.—. Der Exportsuper hat sieben Kurzwellenbereiche und auch den Zwischenbereich von 50 ... 180 m. Er wird sich daher auch bei den deutschen KW-Amateuren bald gewisser Beliebtheit erfreuen. Allerdings ist der Preis sehr hoch, er beträgt für Wechselstrom DM 696.— und für Allstrom DM 660.—. Die Wellenbereiche werden mit Hilfe von Drucktasten eingeschaltet.

Assmann GmbH., Bad Homburg v. d. H., zeigt auch in Düsseldorf ihre bekannten Dimafon-Geräte, die sich bei der einschlägigen Kundschaft einen sehr guten Namen gemacht haben. Eine ausführliche Würdigung der Geräte brachten wir anlässlich der Deutschen Industrie-Messe in Hannover (FUNK-TECHNIK Bd. 5 [1950], H. 11, S. 327). Neu ist ein kleines Schaltkästchen für wahlweisen Anschluß mehrerer Mikrofone bei der Aufnahme von Konferenzen und Tagungen. Dieses Schaltkästchen gestattet, sechs Mikrofone an das Dimafon anzuschließen. Zweckmäßigerweise werden allerdings immer nur zwei in Betrieb genommen. Eine hübsche Lösung des Problems, pausenlose Aufnahmen zu machen, bringt das neuentwickelte Dimafon-Duplex. Es besteht aus dem normalen Dimafon-Universa mit geringen Abänderungen und einem Gerät, das nur ein Laufwerk und einen Tonarm enthält. Jedes bereits vorhandene Dimafon-Universa läßt sich auf Wunsch also auch mit einer Duplex-Einrichtung versehen. Der Preis des Zusatzgerätes einschließlich Einbau der Kupplung in das Universa-Gerät beträgt DM 275.—. Man kann mit diesem Gerät pausenlos große Konferenzen, Versammlungen usw. aufnehmen. Eine Abbildung der Dimafon-Duplex-Anlage wurde bereits im Heft 15, S. 474, gebracht.

Die Werkstätten für Stilmöbel Beck & Schweer, Düsseldorf, haben den Bau von Tonmöbeln neu in ihre Fabrikation aufgenommen. In dem sehr schönen Schrank wird das Heroton-Chassis verwendet, das die Funktechnischen Werke Füssen herstellen. Die Seitensächer des Schrankes können vielseitig ausgenutzt werden, entweder als Bücherschrank, als Schallplattenschrank o. dgl.

Max Braun, Frankfurt a. M., die Spezialfabrik der kombinierten Fonogeräte, hat in ihrem Programm neben dem bereits in der FUNK-TECHNIK Bd. 5 (1950), H. 9 S. 264, beschriebenen Koffersuper „Piccolo“ einen Sechskreis-Vollsuper 560 W. (Wechselstrom) für DM 208.— herausgebracht. In einem sehr geschmackvollen Edelholzgehäuse stellt Braun unter der Bezeichnung 860 W einen AM/FM-Empfänger vor mit zwei KW-Bereichen und großer übersichtlicher Skala. Die beiden Fonosuper 950 WN (950 WL in Luxusausführung) mit Einfachplatten-

spieler und 960 WL mit Zuluftfachplattenspieler unterscheiden sich nicht sehr von den bisherigen Ausführungen. Sie sind reichhaltiger in der Ausstattung, und vor allem der Einfachplattenspieler hebt sich in der Gehäuseform von der bisherigen Ausführung ab.

Walter Böncker, Springe Hann., baut verschiedene zusammenlegbare, daher bei der Lagerhaltung raumsparende Radiotische. Die Firma bringt sie unter der Bezeichnung „We-Be-Rekord“ auf den Markt. Einige Typen sind mit einem aus- und einschwenkbaren Aschenbecher versehen. Die Preise betragen für einfache Ausführungen etwa DM 14.—, für besonders gute Modelle rd. DM 40.—.

Deutsche Austrophon GmbH., Hamburg, zeigt auf der Düsseldorfer Ausstellung die Austroton-Neupressungen mit der metallischen Ringanlage. Das Schallplattenmittelloch bereitet künftig den Schallplattenfreunden keinen Kummer mehr. Das ist besonders bei Mehrplattenwechslern wichtig, die durch ihren komplizierten Mechanismus das Plattenzentrum stärker beanspruchen. Durch die Ringverstärkung (DGM) wird dies bei den Austroton-Platten in Zukunft vermieden. Außerdem hat Austrophon für die anspruchsvollen Freunde der Oper, Operette und ersten Musik erstmalig eine 30-cm-Plattenserie unter dem Namen „Meisterklasse“ herausgebracht. Darüber hinaus gibt die im Augenblick neu herausgekommene „Weltserie“ allen Plattenfreunden die Möglichkeit, international anerkannte Solisten und Orchester zu hören.

Die Deutsche Grammophon Gesellschaft mbH., Hannover, bringt ein umfangreiches Plattenspielerprogramm, und zwar die Tischplattenspieler Modell 80/81 und 82/83, die in Wechsel- und Allstromausführung geliefert werden und entweder mit Normalnadeln spielen oder mit einem Safir ausgerüstet sind. Der Preis



Plattenspieler der Firma Gebr. Steidinger, St. Georgen

richtet sich nach der Ausführungsform. Die Plattenwechsler tragen die Bezeichnung W 110, GW 110. Als Wechsler wird das Siemens-Fabrikat PW 1 eingebaut. Neben den elektrischen Plattenspielern stellt die Deutsche Grammophon Gesellschaft mbH. auch sehr hübsche Apparate (Sa. 6) mit Einfederschneckenwerk in geschmackvoller Kofferform aus.

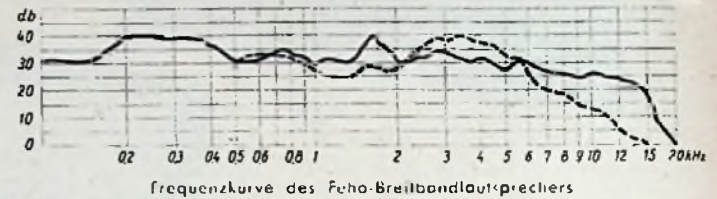
Electroacoustic, Kiel, wird ihr bekanntes Fertigungsprogramm ausstellen, darunter den ausgezeichneten Plattenwechsler, der sich auch im Vertriebsprogramm von Siemens befindet. Weiter zeigt man den Kristalltonabnehmer mit „Ratsch-Schutz“ zur Schonung der Safirnadel bei Fehlbedienung und rauher Behandlung, eine Reihe dynamischer Lautsprecher, Kristallmikrofone in Tisch- und Stativausführung, die Gegensprechanlage und die AMICO-Hörhilfe mit Kleinströhren für DM 280.—

Daneben sei auf die Kinokombination LK 3 hingewiesen, bestehend aus einem fremderregten Tieftonlautsprecher im Holztrichter mit angelegter Schallwand und einem Hochtonsystem mit 8fach-Exponentialtrichter. Das Aggregat überträgt das Frequenzband zwischen 30 und 10 000 Hz und ist mit 25 Watt belastbar, so daß es für 1200 Zuschauer ausreicht. Ganz neu ist ein vollautomatischer Dia-Projektor für Lichtspieltheater und Werbezwecke, System JOVO, der bis zu vierzig Diapositive selbsttätig hintereinander wiedergibt, wobei die Projektionszeit je Dia zwischen 8 und 15 Sekunden einstellbar ist.

Electrica, Fabrik elektrischer Apparate, Berlin-Steglitz stellt aus: Papier-Kondensatoren in Becher-, Normal- und Dichtausführung, in Glasrohr, Keramik- und Metallrohr (die letzteren beiden als Dichttypen), Motorkondensatoren, Hochspannungskondensatoren, Phasenschieber-Kondensatoren und Funk-Entstörmittel. Besonders die Funk-Entstörmittel umfassen ein umfangreiches Programm. Die Firma setzt damit ihre Vorkriegstätigkeit auf diesem Fabrikationszweig fort. Durch die steigende Rundfunkdichte muß man der Funk-Entstörung in Zukunft wieder größere Bedeutung beimessen. Ein Stufen-Kondensator erlaubt mühelos die Feststellung der für jeden Entstörungsfall notwendigen Entstörmittel. Die Funk-Entstörung bietet vor allem dem Rundfunk-Mechanikerhandwerk eine zusätzliche Verdienstsquelle. Eine von der Firma herausgebrachte umfangreiche Liste der Funk-Entstörmittel sowie der einschlägigen VDE-Vorschriften erleichtert die Arbeit. Sie wird Interessenten auf Anforderung zugesandt.

Das Fabrikationsprogramm der FEHO-Lautsprecherfabrik GmbH, Remscheid-Bliedinghausen, umfaßt eine Reihe von außerordentlich gelungenen Konstruktionen. Besonders

erwähnenswert ist das neuartige Breitband-Lautsprechersystem mit kombinierter Hoch- und Tieftonmembran, über das wir in Kürze eine ausführliche Besprechung in der FUNK-TECHNIK veröffentlichen werden. Die Wiedergabe der Tonfrequenz reicht von 30 bis 14 000 Hz, dabei wurde von den bei Klangbildversuchen mit Lautsprecher-Membranen gemachten Beobachtungen ausgegangen, daß gerade die im Zentrum einer Lautsprecher-Membran gelegene Membranoberfläche die hohen Frequenzen bevorzugt abstrahlt. Die zusätzlich eingeführte kleinere Hochtonmembran vergrößert also die bei hohen Frequenzen wirksame Fläche und damit den Wirkungsgrad des Lautspechters im Bereich der hohen Frequenzen. Das System wurde mit Alnico-Hochleistungsmagneten versehen. Aus dem umfangreichen Lautsprecherprogramm sei auch noch besonders auf die Auto-Richtstrahler B 100 verwiesen, die mit dem FEHODUX-Chassis in verstärkter Ausführung und Alnico-Hochleistungsmagneten ausgerüstet sind. Der ovale Schalltrichter zur Bevorzugung der Seitenstrahlung und die gute rückwärtige Abstrahlung durch eine weitgeöffnete Rückenjalouse gewähr-



leisten eine sehr gute Klangwiedergabe. Auch der FEHO-Rundstrahler Ru 42 für 20 W sei erwähnt. Der Metallton wurde durch Auskleidung mit schalltotem Material unterbunden. Auch der Ru 42 ist mit Alnico-Hochleistungsmagnet in verstärkter Ausführung versehen. Die Schallleistung genügt für, etwa 2500 qm umbauter Fläche.

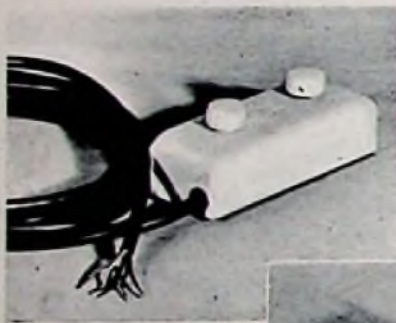
Felten & Guillaume, Carlswerk AG, Köln-Mülheim, stellt vor allem Kabel und Leitungen aus, zeigt aber auch Zubehöreile. Besonders interessant für den Rundfunkfachmann sind die HF-Sende- und Empfangskabel sowie die Spezialleitungen für Send- und Empfangsanlagen des UKW-Rundfunks. Beachtlich sind auch die Mikrofonskabel und Mikrofonsleitungen. Zu diesen werden die zugehörigen Erdanschlüsse und Hausanschlußkästen sowie eine Reihe verschiedenartiger Schalter gezeigt. Elektroninstallateure dürften die für Leuchtstoffröhren-Installation erforderlichen Drosselspulen und Kondensatoren interessieren. Die Felten & Guillaume, Carlswerk AG., liefert auch Kondensatoren mit Papier- und Styroflex-Dielektrikum, Filterspulen, Eisenpulverkerne in verschiedenen Formen, Übertrager- und Ring-Netztransformatoren außerdem Präzisionsmeßgeräte für die Messung und Überprüfung von Kabeln und Leitungen.

Recht umfangreich ist auch das Kondensatoren-Programm der Firma Frako-Kondensatoren und Apparatebau GmbH, Teningen/Baden, die für Rundfunk- und Nachrichtentechnik sowie für die gesamte Elektrotechnik verschiedene Ausführungen von Kondensatoren nach DIN 41 161 und DIN 41 151 sowie DIN 41 152/53 fabriziert. Papier-Kondensatoren im Isolierrohr mit Anschlußdrähten nach DIN 41 166 seien erwähnt. Die Vorschaltgeräte für Gleichstromverbraucher liefern durch den eingebauten Elektrolyt-Kondensator hoher Kapazität einen gut geglätteten Gleichstrom. Für die Erregung elektrodynamischer Lautsprecher dienen die Typen VS mit verstärktem Siebteil. Auch für andere, kleinere Gleichstromverbraucher, wie Gleichstrom-Motoren, kleine Spannmagnete, sind diese Gleichrichter-typen eine betriebssichere und preiswerte Gleichstromquelle. Alle Geräte sind für Wandmontage bestimmt.

Die Funktechnischen Werke Füssen, deren Chassis in verschiedenen hochwertigen Musiktruhen eingebaut werden, zeigen in Düsseldorf einen Sechskreis-Superhet H 662 W bzw. GW in einem besonders schönen, großen Gehäuse. Das gleiche Gerät wird auch in dem Fonosuper und der Musiktruhe, die das Werk selbst herstellt, eingebaut. Der Empfänger ist selbstverständlich auch für ein beliebiges UKW-Zusatzgerät eingerichtet und außerdem für den Drahtfunkempfang verwendbar, da der Langwellenbereich entsprechend ausgedehnt ist. In dem Fonosuper und dem Musikschrank ist wahlweise ein Dual-Laufwerk oder ein Dual-Wechsler vorgesehen.

Wilhelm Harting, Minden Westf., bringt den bereits in der FUNK-TECHNIK Bd. 5 (1950), H. 9, S. 266, ausführlich beschriebenen Universal-Plattenwechsler „Multifon“ heraus. Die Fabrikation der bekannten Mehrfach-Trennstecker wurde wieder aufgenommen. Sie sind für Spannungen bis 40 V und Stromstärken von 15 A je Kontakt ausgelegt. Die Stecker sind unverwechselbar und werden in spritz- und tropfwasserdichten Druckgußgehäusen geliefert. Zum Aufladen von Heizbatterien wurde ein Kleiniade-Gleichrichter entwickelt. Das Gerät ist sofort nach Einführen des Steckers in die Wechselstrom-Steckdose betriebsbereit und lädt die Heizbatterien nach Anschluß an die beiden hierfür vorgesehenen Klemmen ohne jede Wartung.

Richard Hirschmann, Eblingen/Neckar, eine der bekanntesten und ältesten Antennenfabriken, hat neben den Stab- und Fensterantennen, die wir schon kurz in der FUNK-TECHNIK Bd. 5 (1950), H. 11, S. 329, besprochen, ein umfangreiches UKW-Zubehörprogramm entwickelt. Besonders erwähnenswert sind der UKW-Dipol, Typ „Fadi“, für 300 Ohm Ableitung, verwendbar für 87 bis 100 MHz, der UKW-Faltdipol für 300 Ohm sowie die verschiedenen UKW-Dach-



Fern-Ein- und Ausschalter von Markwarth, Berlin



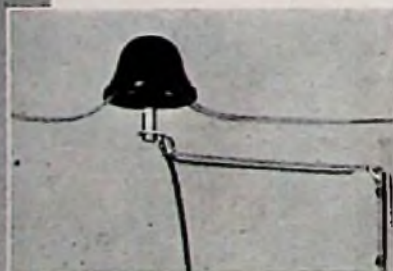
Feho-Rundstrahler



Dreifach-Luftdrehkondensator von der Karl Hopt GmbH, Schörzingen



Blitzschutz für UKW-Leitungen mit kapazitätsarmer Doppelfunkentrecke



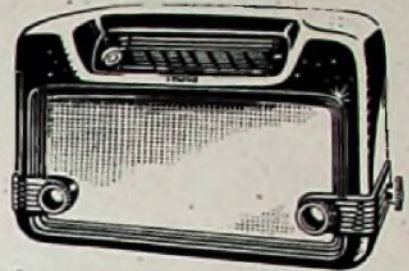
UKW-Dipol Typ „Fadi“ der Firma Kathrein, Rosenheim



»Elbe«



»Neckar«



»Mosel«

Klingende Ströme Strömende Klänge

MIT UND OHNE UKW
PREISWERT WIE IMMER



»Isar«

LORENZ
Radio



»Weser«



»Donau«

Unser Fertigungsprogramm 1950/51

LORENZ-„NECKAR“
Allstrom-Kleinempfänger, Mittel Lang-
welle, Zweifrontgehäuse DM 76.—

LORENZ-„ISAR“
Allstrom-Bezirkempfänger mit UKW,
4 Wellenbereiche DM 169.—

LORENZ-„ELBE“
Wechselstrom-Vollsuper, 6 Kreise und
3 Wellenbereiche DM 198.—

LORENZ-„MOSEL“
Wechselstrom-Mittelsuper, 6 Kr., Mag.
Auge, 3 Wellenbereiche DM 239.—

LORENZ-„WESER“
Wechselstrom-Super mit UKW, 6 bzw.
8 Kreise, Mag. Auge DM 338.—

LORENZ-„DONAU“
Wechselstrom-Großsuper mit UKW,
6 bzw. 8 Kr., 6 Wellenber. DM 480.—





Sechslach-Trennschalter der Firma Wilhelm Harting, Minden/Westf.

Karl Hopt G. m. b. H. Schürzingen/Württ. bringt einen kleinen Luftdrehkondensator in Dreifach-Ausführung heraus, der bei ausgedrehtem Rotor 58x48x80 mm mißt, als Nachfolgetyp für die vor einigen Monaten bereits gezeigte Zweifach-Ausführung. Die Wanne ist aus einem Stück geschnitten und somit für hohe Beanspruchung verwendbar. Die Zwischenwände schirmen die Pakete voneinander ab.

stützen für Antennenlitzen, abgeschirmtes Kabel und UKW-Leitungen zwischen 60 und 300 Ohm; Abstand zwischen Wand und Leitung beträgt 170 mm. Auch der Blitzschutz für UKW-Leitungen mit kapazitätsarmer Doppelfunkenstrecke mit Elektrodenabstand von 0,1 mm wird sich recht rasch bei den Verbrauchern einbürgern. Die Auto-Antennen 200, 300, 400 und 500 ergänzen das Antennenprogramm.



Links Hochfrequenzkurvenschreiber der Firma Klemt, Olching

Innenansicht des großen Antennenverstärkers von A. Kathrein, Rosenheim



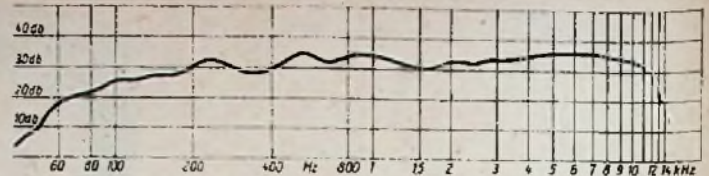
Links Selbstinduktivitäts-Kapazitätsmeßgerät der Kimmel GmbH, München

Unten sechspolige Kabelkupplung mit Schraubverschluß der Fa. Tuchelkontakt GmbH



Die beiden kräftigen Bronzefedern garantieren eine einwandfreie Stromabnahme der Pakete. Die Eingangskapazität beträgt 12,5 und die Endkapazität 540 pF. Die Firma bürgt für eine einwandfreie Kurvengenauigkeit von 0,5 % und für eine Gleichlaufgenauigkeit von $\pm 0,3$ %.

Isophon GmbH, Fritz & Co., Berlin-Tempelhof, eine der bekanntesten und ältesten Lautsprecherfabriken hat wieder ein umfangreiches Lautsprecherprogramm zusammengestellt. Es reicht vom billigen Freischwingermodell F180, das schon für DM 6,50 zu haben ist, bis zum großen Modell „Orchester“, einer koaxialen Hoch-Tiefen-Kombination zum Preis von DM.180.—. Besonders eingebürgert hat sich das Modell P 21/25-10 mit einer Sprechleistung von 6 W und einem Alnico-Magnet. Die Frequenzkurve ist bis 10 000 Hz fast geradlinig. Besonders hervorgehoben werden neben dem „Orchester“ die Breitbandkombinationen BBK 1813, BBK 2113 und BBK 2513 mit einem Frequenzbereich von 60...12 000 Hz bei einer verhältnismäßig sehr kleinen Einbaugröße. Die Länge beträgt nur 365, die Breite 245 mm. Diese Kombinationen eignen sich auch besonders für selbstgebaute Musikgeräte bester Wiedergabe.



Frequenzkurve des Isophon-Lautsprechers Modell P 21/25 10

Anton Kathrein, Rosenheim/Obb., eine der ältesten deutschen Antennen-Zubehörfirmen, stellt ein umfangreiches UKW-Antennenprogramm mit allem Sonderzubehör aus. Es umfaßt angefangen vom einfachen Faltdipol in allen Kombinationen bis zum dreiteiligen Richtsystem (Dipol mit Reflektor und Direktor), sämtliche bekannten Antennenformen. Alle diese Antennenarten können durch Zusatzteile aus einem einfachen Faltdipol in Baukastenform aufgebaut werden. Darüber hinaus hat Kathrein auch für größere Sendeleistung einen in V-Form geknickten Faltdipol zum Aufstellen auf das Empfangsgerät entwickelt, außerdem noch eine besonders billige Ausführung aus UKW-Flachkabel zur Befestigung an der Zimmerwand oder zur Verlegung unter dem Teppich. Das Sonderzubehör steht in hochfrequenztechnisch einwandfreier Ausführung zur Verfügung. Die Flachkabel sind mit versilberter Litze und mit Rein-Lupolen-Isolation hergestellt. Für Neubauten und Unterputzinstallation schuf die Firma ein UKW-Flachkabel zum Einziehen in Isolierrohre. Alle UKW-Freiantennen werden nicht nur für das 3-m-Rundfunkband, sondern auch für das 2-m-Amateurband geliefert.

Für die Gemeinschaftsantennenanlagen, die für 1...2 Teilnehmer, 10 Teilnehmer und maximal 50 Teilnehmer gefertigt werden, wurde ein UKW-Gemeinschaftsgerät entwickelt. Es ist dies ein neben dem Antennenverstärker anzubringendes Zusatzgerät, das allen angeschlossenen Teilnehmern das UKW-Programm mit dem bisherigen unveränderten Rundfunkempfänger bietet. Das Gerät kann auch ohne weiteres zur Übertragung von einem weiteren UKW-Programm herangezogen werden. Durch eine eigene UKW-Antenne, die im Trägerrohr der Normalantenne befestigt wird, erhält dieses Spezialgerät seine Antennenspannung. Kathrein hat in seinem Fertigungsprogramm dann noch alle bekannten Drahtantennen und Zubehör sowie Autoantennen für Personenkraftwagen, Autobusse usw. in reicher Auswahl.

Kimmel GmbH, Meß- und Nachrichtengeräte München, stellt zwei bewährte Meßgeräte, die für Reparatur und Fabrikation von Rundfunkempfängern sehr zweckmäßig sind, her, und zwar einen Empfänger-Prüfsender, Typ U1M 20 M, und ein Selbstinduktivitäts-Kapazitäts-Meßgerät, Typ LC 580 K. Beide Geräte wurden laufend vervollkommen. Auch die Preise konnten trotz der Verbesserungen wesentlich gesenkt werden. Der Empfänger-Prüfsender kostet DM 369.—, das Selbstinduktivitäts-Kapazitäts-Meßgerät DM 230.—.

A. Klemt, Olching b. München, beschäftigt sich schon seit längerer Zeit mit der Entwicklung von UKW-Meßgeräten (s. FUNK-TECHNIK Bd. 5 [1950], H. 5, S. 149), die auf Grund inzwischen gesammelter Erfahrungen in der Empfängerfertigung weiter entwickelt wurden. Dem Empfänger-Prüfsender EPS 110 M wurde eine Verstärkerstufe nachgeschaltet, so daß die Amplitudenmodulation praktisch ohne Frequenzmodulation erfolgt. Darüber hinaus wurde die Schaltung des Empfänger-Prüfsenders so ausgebaut, daß beide Modulationsarten gleichzeitig geprüft werden. Man kann also bei FM-Empfängern ohne weiteres den Begrenzer untersuchen. Der Empfänger-Prüfsender, Typ EPS 10 M, gestattet die Prüfung des ZF-Teils von UKW-Überlagerungsempfängern mit dem Frequenzbereich von 8 bis 13 MHz, der sowohl frequenz- wie amplitudenmoduliert werden kann. Mit einer Genauigkeit von ± 10 % wird die Ausgangsspannung von 20 μ V bis 200 mV eingestellt. Der HF-Kurvenschreiber HK 10 M gestattet die Aufzeichnung der Frequenzkurven von Filtern und Verstärkern in den Frequenzbereichen 450 Hz bis 500 kHz und 10 bis 115 MHz. Der HF-Kurvenschreiber wird demnächst in der Zeitschrift FUNK UND TON besprochen werden.

Mit dem Resonanz-Widerstandsmesser, Typ RM 200 M, lassen sich im Frequenzbereich 10 bis 200 MHz mittels eines Tastkopfes, die Resonanzfrequenz und der Resonanzwiderstand von Schwingungskreisen bestimmen. Neben diesen Meßgeräten stellt die Firma Klemt auch Rahmenkerne aus HF-Eisen her, die sich besonders zum Bau von Tonfrequenz- und HF-Filtern eignen (s. FUNK-TECHNIK Bd. 5 [1950], H. 14, S. 441).

Körting-Radio-Werke Oswald Ritter, Niedernfels, die in diesem Jahr auf eine 25jährige Rundfunkstätigkeit zurückblicken können und schon immer ein wesentliches Glied der deutschen Funkindustrie waren, haben ihren Aufbau in dem neuen Werk in Niedernfels so ziemlich beendet und stellen eine Reihe neuzeitlicher Rundfunkgeräte dem deutschen Radiohandel zur Verfügung. Nach wie vor zeichnen sich die Geräte durch ihren modernen technischen Aufbau und vor allem durch ihre sehr gute Klangwiedergabe aus. Die Körting-Baureihe beginnt mit dem „Neos 51“, einem Universalsuper mit eingebautem FM-UKW-Teil. Der nächstgrößere Apparat erhielt den Namen „Miro 51“. Es ist dies ein preiswürdiger Vollsper mit der Ausstattung einer höheren Preisklasse. „Miro“ kostet DM 278.—, der zusätzliche UKW-Super-einsatz stellt sich auf DM 78.—. Bei dem „Supra-Selector 51 W“ wurde,

SABA

PROGRAMM 1950/51



SABA-Triberg W u. GW

DM 198.-

6 Kreise, 4 Röhren (W-Ausführung: ECH 11, EBF 11, ECL 11, AZ 41; GW-Ausführung: UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11), 3 Wellenbereiche, beleuchtete Großsichtskala, Schwungradantrieb, dreifaches Klangregister, Anschlußmöglichkeit für UKW.



SABA-Villingen W u. GW

DM 255.-

6-Kreis-Super mit magischem Auge, 5 Röhren (W-Ausführung: ECH 11, EBF 11, ECL 11, EM 11; AZ 41; GW-Ausführung: UCH 11, UBF 11, UCL 11, UM 11, UY 11). 3 Wellenbereiche, Edelholzgehäuse.

SABA-Villingen-WUA (m. eing. SABA-UKW-A) DM 282.-



SABA-Meersburg-W

DM 298.-

7-Kreis-Wechselstrom-Super mit mag. Auge. 6 Röhren: ECH 42, EAF 42, EAF 42, EL 41, EM 4, AZ 41, 2 gespreizte KW-Bereiche, MHG-Schaltung, 5-stufiges Klangregister.



SABA-Freiburg W

DM 408.-

9-Kreis-Wechselstrom-Großsuper mit magischem Auge, 7 Röhren: EF 41, ECH 42, EAF 42, EAF 42, EL 41, EM 4, AZ 11, 3 gespreizte KW-Bereiche, MHG-Schaltung, 5-stufiges Klangregister.

SABA-Meersburg WUA (m. eing. SABA-UKW-A) DM 325.-

SABA-Freiburg-WUS (mit eingeb. SABA-UKW-S) DM 490.-

SABA-UKW-A (Einbaugerät)

DM 27.-

SABA-UKW-S (Einbau-Super)

DM 82.-

2-Kreis-Geradeaus-UKW-Empfänger (Audion mit Entdämpfung) für Wechselstrom. Röhrenbestückung: ECH 43.

8-kreisiger UKW-Einbau-Super für Wechselstrom. Röhrenbestückung: EF 42, EF 42, EF 42, EQ 80

AEG

RUNDFUNKGERÄTE

1950/1951

Man muß sie hören!



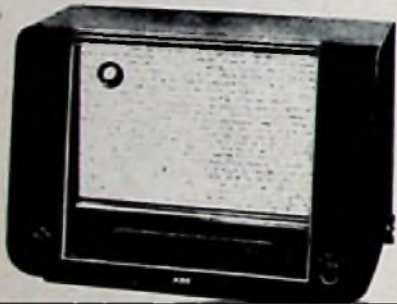
AEG Super 40 mit magischem Auge

6 Kreise, 5 Röhren, 4 Watt-Lautsprecher, Preßstoffgehäuse
Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereiche, Allstrom oder
mit Lang-, Mittel- und **Ultrakurz**bereich, Allstrom



AEG Super 50 im wertvollen Nußbaumgehäuse

6 Kreise, 6 Watt-Lautsprecher, Magisches Auge, 3 Wellen-
bereiche, 5 Röhren, Wechselstrom oder
mit **UKW**, 4 Wellenbereiche, 6 Röhren, Wechsel- u. Allstrom



AEG Super 60 für höhere Ansprüche

7 Kreise, 8W-Lautspr., Mahagonigehäuse, Kurzwellenlupe
3 Wellenbereiche, 5 Röhren, Wechsel- und Allstrom oder
mit **UKW**, 4 Wellenbereiche, 7 Röhren, Wechsel- u. Allstrom



AEG Super 70 der GROSSE mit 2 Lautsprechern

8 Kreise, 10 Röhren, 7 Wellenbereiche, Bandbreiteregler, 10W-
Tiefen-Lautsprecher, hochglanzpoliertes, dunkles Mahagoni-
gehäuse. Hochentwickelte **UKW**-Kombination

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESellschaft

besonders auf den Klang geachtet; es ist ein 6-W-Lautsprecher mit erhöhtem Wirkungsgrad von 200 mm Ø eingebaut. „Omni-Selector 51 W“ ist wieder ein FM/AM-Universalsuper. Der „Band-Selector 51 W“, ein Siebenkreis-Super, hat an Stelle des Bereichsschalters 7 Drucktasten. „Ultramar 51 W“ ist der ideale Empfänger für den KW-Amateur, er hat 14 Drucktasten. Vor allem erwähnenswert sind die sieben gleichmäßig über die ganze Skalenlänge gespreizten KW-Bänder, zwei gedehnte KW-Bereiche von 13... 35 und 30... 90 m und dem Amateurbereich von 80... 210 m. Das Spitzengerät des Jubiläumjahres ist der „Dominus 51“, ein FM/AM-Universal-Großsuper mit 8 AM- und 9 FM-Kreisen, 11 Röhren und 14 Drucktasten. Besonders das kunstgewerblich hergestellte wertvolle Edelh Holzgehäuse sei erwähnt. Für die älteren Körting-Geräte haben die Konstrukteure den UKW-Vorsatz 51 W entwickelt, für die Geräte, die ohne KW-Teil geliefert werden, den UKW-Supereinsatz 51 W oder GW.

Willy Künzel, Tonfolienfabrik, Berlin-Steglitz, stellt Tonfolien auf Aluminium-Trägern her. Dieser Träger ist 0,8 mm stark; der Lackfilm je Schicht beträgt 0,2 mm. Die Melafon-Tonfolien werden in Größen von 15, 20, 30 und 40 cm geliefert. Vor dem Schneiden ist es notwendig, die Folien einzufetten; die günstigste Schnitt-Temperatur liegt über 17 °C. Der Stahlstichel soll einen Schneidewinkel von 85 bis 90° besitzen, bei Safir- und Diamantsticheln Schneidewinkel 90 bis 100°. Die Tonfolien können in jedem Farbton hergestellt werden, wie auch die Firma ohne weiteres in der Lage ist, darüber hinaus Sonderwünsche bei der Anfertigung der Tonfolien zu berücksichtigen.

C. Lorenz A.G., Berlin und Stuttgart, setzt die Städteserie mit einer „Flüsse“-Serie fort. Die Namen der Geräte — das Programm reicht vom Einkreiser bis zum Großsuper — sind: „Neckar“, „Isar“, „Elbe“, „Mosel“, „Weser“ und „Donau“. In jeder Preisklasse steht ein Lorenz-Empfänger mit und ohne UKW-Teil zur Auswahl. Für die alten Lorenz-Rundfunkapparate liefert die Firma ein eigenes UKW-Zusatzgerät, das an die Tonabnehmerbuchse des Rundfunkgerätes angeschlossen wird. Der „Autolor“-Autosuper wird im Fabrikationsprogramm in der gleichen Ausführung weiter geliefert. Der kombinierte AM/FM-Einkreiser „Isar“ umfaßt neben dem UKW-Band noch die Kurz-, Mittel- und Langwelle. Durch die Bestückung mit der UEL 71 und der UCF 12 und vor allem durch den hochwertigen 3-W-Lautsprecher wird eine wirklich einwandfreie Wiedergabe erzielt. „Elbe“ ist ein Sechskreis-Superhet für Wechselstrom, bei dem der UKW-Vorsatz verwendet werden kann, ähnlich auch der Sechskreis-Super „Mosel“, der mit der EM 11 als Sichtanzeigeröhre versehen ist. „Weser“ ist der erste AM/FM-Super, wobei im UKW-Teil ein Achtkreis-Super mit Ratio-Demodulator eingebaut ist. Das Spitzengerät der Firma Lorenz ist der AM/FM-Super „Donau“, auf den wir noch in Kürze zurückkommen werden. Das UKW-Zusatzgerät ist ein Pendler mit den Röhren 2 x UCH 71 und einem Trockengleichrichter. Der Anschluß erfolgt über die Tonabnehmerbuchse des Gerätes.

Für besonders bequeme Radiohörer entwickelte Markworth, Berlin, einen Fern-Ein- und -Ausschalter sowie einen fernbedienbaren Lautstärkeregl., der mit einem bis zu 10 m langen Kabel versehen werden kann. Das Kabelende enthält fünf Anschlüsse, die entsprechend einer mitgelieferten Schaltskizze an die Bedienungsteile des Apparates angeschlossen werden können. Er wird sich besonders bei größeren Rundfunkanlagen bewähren, aber auch jeder andere Rundfunkteilnehmer wird es dankbar begrüßen, wenn er nicht jeweils genötigt ist, am Apparat leiser oder lauter zu stellen, je nachdem Sprache oder Musik durchgegeben wird. Der Preis wird sich auf etwa DM 20,— stellen. Will man nur einen Aus-Ein-Schalter haben, so wird an Stelle eines Drehschalters ein Druckknopfschalter eingebaut; das Gerät ist dann entsprechend seiner einfacheren Bauart billiger und wird für etwa DM 5,— verkauft werden.

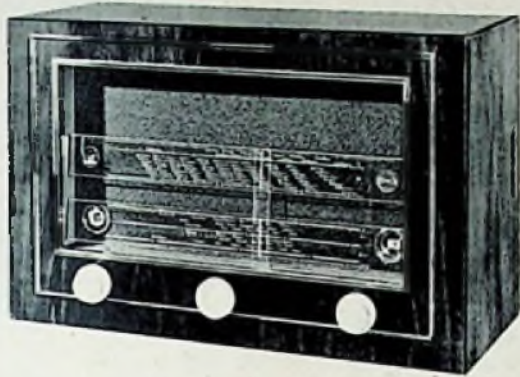
Josef Neuberger, München. Das Laboratorium für Meßgeräte, besonders von modernen Röhrenprüfgeräten, zeigt ebenfalls einige bemerkenswerte Neuentwicklungen. Das Universalzusatzgerät für das Röhrenprüfgerät UZ 360 enthält alle gängigen deutschen und amerikanischen Röhrenfassungen. Der Anschluß weiterer Röhrenfassungen kann über sechs Steckbuchsen erfolgen. Die Verwendung hochwertiger, reichlich bemessener Einzelteile gewährleistet bei allen Neuberger-Meßinstrumenten eine weitgehende Betriebssicherheit und Genauigkeit der Messungen. Das Röhrenprüfgerät RP 270, das in Düsseldorf zum erstenmal gezeigt wird, ist mit allen gebräuchlichen Röhrenfassungen ausgestattet. Es besteht noch eine Einbaumöglichkeit für weitere sechs Fassungen. Darüber hinaus können z. B. kommerzielle Röhren über Steckbuchsen geprüft werden. Das Gerät arbeitet als Leistungsprüfer und liefert überschlägige Messungen mit der Bewertung „unbrauchbar“, „noch brauchbar“ oder „brauchbar“. Die Röhre kann also unmittelbar nach dem Instrumentenausschlag auf ihre Güte beurteilt werden. Das Gerät ist mit Prüfkarten und Kabelstecker in einer stabilen Metallkassette untergebracht.

Die NSF Nürnberger Schraubenfabrik und Elektrowerk GmbH, Nürnberg, wartet wieder mit vielseitigen Bauelementen auf. Das Druckschriftenmaterial darüber verdient ein besonderes Lob. Kleine blaue, im gleichbleibenden Gewande erscheinende Sonderheftchen behandeln jeweils eine Gruppe. Genaue technische Daten über Drehkondensatoren, Papierkondensatoren, Elektrolytkondensatoren und Trimmer werden gegeben. Das gleiche gilt für Sonderkondensatoren (Störschutzkondensatoren, Phasen-

Tollendet in
FORM und TON...

UKW-Empfang bringt vollendete Musikwiedergabe!
 Denken Sie daran und wählen Sie:
„HEROTON“
 das Gerät mit dem großen Tonumfang.
 Dann haben Sie auch am UKW-Empfang ungehörte Freude

Und höchste
PRÄZISION



FWF-Großsuper „HEROTON“ H 662 W/GW

DM 335,—

6 Röhren / 6-Kreis-Großsuper mit 6 Wellenbereichen (25- und 49-m-Band gespreizt, K. M. L. UKW-Umschaltung mit gleichzeitiger Erweiterung des Tonumfanges) • Bandbreitenschalter und Schwungradantrieb kombiniert • gehörrichtige Lautstärkeregelung • beliebige Tonfärbung, getrennt regelbar für Sprache und Musik • 9-kHz-Sperre (bei UKW abgeschaltet) • perm. dyn. 8-Watt-Konzert-Lautsprecher mit 240-mm-Korb, staubdicht übers chlliche Flutlichtskalen • Wellenbereichsanzeige • handwerklich gearbeitetes u. hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse m. vernickelten Zierleisten

Für Wechselstrom (W): 110, 125, 150, 220, 240 V
 Röhrensatz: ECH 11, EBF 11, EM 11, EF 11, EL 11, AZ 11

Für Allstrom (GW): Wechselstrombetrieb mit voller Leistung wie bei (W). Gleichstrombetrieb 110 u. 220 V - Röhrensatz: UCH 11, UBF 11, UM 11, UF 11, UL 11, UY 11



FWF-Phonosuper Ph 662 W/GW

mit DUAL-Einfachlaufwerk . . . DM 495,—
 mit DUAL-Zehnplattenwechsler DM 595,—



FWF-Musikschrank MS 662 W/GW

mit DUAL-Einfachlaufwerk . . . DM 795,—
 mit DUAL-Zehnplattenwechsler DM 895,—

Einwandfreier

UKW-EMPFANG

mit sämtlichen Typen

Gleichzeitig Abschaltung der Vorröhren (längere Lebensdauer u. Stromersparung), der 9-kHz-Sperre (erweiterter Tonumfang) und der oberen Skalenbeleuchtung durch Spezial-Umschalter • Einsätze in verschiedenen Preislagen werden entweder sofort mitgeliefert oder nachträglich mit wenigen Handgriffen eingesetzt

Alle Geräte liefern wir auch auf langfristige Teilzahlung!



FUNKTECHNISCHE WERKE



FÜSSEN • ÖHNINGEN
Möst & Henning K.G.



Unser Lieferungsprogramm

NORD-MENDE-Super 198

4 Röhren + Trockengleichrichter, Kurz-, Mittel- u. Langwelle, 3gespreizte Kurzwellenbänder, Preßstoffgehäuse

Nord-Mende 198 W	198,— DM
Nord-Mende 198 WU	233,— DM
Nord-Mende 198 GW	198,— DM

NORD-MENDE-8-Kreis-Super 225

mit magischem Auge
5 Röhren + Trockengleichrichter, Kurz-, Mittel- und Langwelle mit 3gespreizten Kurzwellenbändern, Bandbreitenregulierung, Preßstoffgehäuse

Nord-Mende 225 W	225,— DM
Nord-Mende 225 WU	260,— DM
Nord-Mende 225 GW	229,— DM
Nord-Mende 225 GWU	264,— DM

NORD-MENDE-8-Kreis-Super 258

mit magischem Auge
5 Röhren + Trockengleichrichter, Kurz-, Mittel- u. Langwelle m. 3gespreizten Kurzwellenbändern, Bandbreitenregulierung, hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse

Nord-Mende 258 W	258,— DM
Nord-Mende 258 WU	293,— DM

NORD-MENDE-Großsuper 315 GW

mit magischem Auge
6 gespreizte Kurzwellenbänder, Mittel- und Langwelle, Edelholzgehäuse

Nord-Mende 315 GW	315,— DM
Nord-Mende 315 GWU	350,— DM

NORD-MENDE-8-Kreis-Großsuper 328

mit magischem Auge
6 gespreizte Kurzwellenbänder, Mittel- und Langwelle, Bandbreitenregulierung, Edelholzgehäuse

Nord-Mende 328 W	328,— DM
Nord-Mende 328 WU	363,— DM

NORD-MENDE-UKW-Empfangsteil E 1

zum nachträglichen Einbau 35,— DM

NORD-MENDE-UKW-V 5

9 Kr.-5-Röhren + Trockengleichrichter-Hochleistungs-UKW-Vorsatzgerät. Das leistungsfähigste Vorsatzgerät auf dem Markt. 225,— DM

W = Wechselstrom, WU = Wechselstrom mit eingeb. UKW-Teil
GW = Allstrom, GWU = Allstrom mit eingebautem UKW-Teil

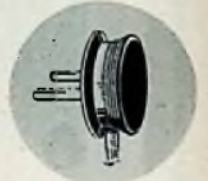
NORD
MENDE
RADIO
IMMER ZUVERLÄSSIG

schieberkondensatoren für Leuchtstofflampen, Motorkondensatoren usw.). Festwiderstände, Drehwiderstände und Halbleiterwiderstände (Newi), Wellenschalter u. a. m. werden ebenso wie die vielgefragten Niederspannungshacker besonders behandelt.

Reichhalter & Co., Lindau/Bodensee, führen den verbesserten „Reporter W 102“, ein Tonaufnahme- und Wiedergabegerät mit Stahlrohr als Tonträger vor. Das Gerät besitzt Zählwerk und Fernsteuerung, mit der es von jeder beliebigen Stelle aus zu bedienen ist. Außerdem zeigen Reichhalter & Co. ein Drahtongerät nur für Diktierzwecke.

Anlässlich der Düsseldorfer Ausstellung bringt die Rosenthal-Isolatoren G. m. b. H., Selb, einen umfangreichen Firmenkatalog heraus, der auf bestem Kunstdruckpapier einseitig bedruckt, 96 Blatt, im Format DIN A 5, sämtliche Widerstände enthält, die zur Zeit in Selb hergestellt werden. Die Einzelteil-Liste besteht aus folgenden Rubriken: hochbelastbare glasierte Drahtwiderstände, zementierte Drahtwiderstände, Drahtwiderstände lackiert und unlackiert, Schichtwiderstände, Spezialwiderstände. Ein allgemein gültiger Tabellenanhang enthält eine geordnete Übersicht aller listenmäßigen Rosenthal-Widerstände. Besonders aufschlußreich sind die Angaben über die Widerstandsgrenzwerte und -abmessungen, so daß auch alle komplizierten Fragen einwandfrei beantwortet werden.

Wilhelm Sinn jr. K. G., Niefern, zeigt in Düsseldorf ihr erweitertes Antennenbauprogramm und einige Spitzenzeugnisse auf dem Gebiet des elektrischen Installationsmaterials. Besonders der WISI-Flachstecker Nr. 55/2 ist ein eleganter und jeden Geschmack befriedigender Wandstecker. Im Antennenbau zeigt Sinn seine Empfangsantennen für jede Art der Anbringung. Neben Zimmerantennen werden Fensterantennen in gefälligen Modellen vorgeführt. Das Antennenprogramm umfaßt auch Autoantennen („Universal“ und „Fronta“) sowie die neu entwickelte Kleinstabantenne „Junior“ mit abgeschirmter Niederführung. An die WISI-Gemeinschaftsantenne Nr. 88 können bis zu sechs Radioapparate angeschlossen werden.



WISI-Flachstecker 55/2

Gebr. Steidinger, St. Georgen/Schwarzwald, die Fabrik der Dual-Erzeugnisse, konnte vor kurzem auf ihr 50jähriges Bestehen zurückblicken. 50 Jahre Präzisionsfeinmechanik kennzeichnen auch die Plattenwechsler. Heute noch wird die Fabrik verantwortlich von den Enkeln des Gründers geleitet. Aus kleinen Anfängen, ursprünglich als Spezialfabrik für Uhrenfertigung, legte 1900 Christian Steidinger den Grundstein zu dem heutigen ausgedehnten Werk. Schon frühzeitig hat sich die Firma mit der Herstellung von Laufwerken für Grammophonapparate beschäftigt, und im Jahre 1908 wurde von der Fabrik zum erstenmal auf der Leipziger Messe ein Walzengrammophon gezeigt, daß seiner sorgfältigen Ausführung wegen lebhaften Anklang fand. Schon frühzeitig wandten sich die Gebr. Steidinger der Herstellung von elektrischen Plattenspielern und Tonarmen zu. In Düsseldorf zeigen sie das Plattenwechsler-Chassis 1000 und das mit einem Zeltschalter versehene Modell 1001. Neben dem Plattenwechsler und der Plattenwechslerschaltulle werden die Fono-chassis für Wechselstrom, Allstrom und Batterieanschluß weiter erzeugt. Der Auflagedruck und die Ablenkkräfte konnten bei den neuen Ausführungen wieder weiter herabgesetzt werden.

Außer den bekannten Lampenradiogeräten und Fonosesseln wird seit einiger Zeit von der Firma TONOLUX, Neuenburg, Württ., ein UKW-Zündkerzenprüfer hergestellt. Dieses handliche Hilfsgerät spricht auf die beim Arbeiten der Zündkerze entstehenden ultrakurzen Schwingungen an; es zeigt daher u. a. im Gegensatz zu anderen bisherigen Prüfern richtigerweise nicht mehr die an einer fehlerhaften Kerze noch anstehende Hochspannung an. Ein gerade herausgekommenes „UKW-Zündentstörgruppenprüfgerät“ wird sicher großes Interesse finden. In einem spritzwasserdichten Gehäuse ist ein batteriegespeister Röhrenabsorptionskreis untergebracht, der die durch die Zündkerzen und den Verteiler erzeugte HF-Störspannung im UKW-Bereich nachweist. Mit diesem Gerät ist sehr leicht eine Überprüfung der Wirkung von in Kraftfahrzeugen oder stationären Otto-Motoren eingebauten Entstörungsmitteln möglich.

Treysit-Presserei Heinrich Ermel, Treysa, stellt Röhrenfassungen für Rimlockröhren, für Stahlröhren in runder und ovaler Form mit neuartiger Federung und für Außenkontaktröhren her. Ferner werden Wandstecker nach neuen VDE-Vorschriften, zweiteilig, mit geschlitzten Stiften sowie Geräteschnüre mit anmontierten Wandsteckern und verzinnnten Anschlußenden geliefert.

Tuchel-Kontakt, Heilbronn a. N., bekannt durch die verschiedenartigsten Kontakteinrichtungen für die kommerzielle Nachrichtentechnik, erweiterte ihr bisher schon vielgestaltiges Programm um einige neue Baumuster. Es gibt heute wohl kaum eine Sende-, kaum eine Filmgesellschaft, die nicht für ihre Tonaufnahmen und Tonwiedergabe Tuchelkontakte verwendet, da sie absolut betriebssicher sind und geringsten Übergangswiderstand an den Kontaktstellen besitzen.

Eberhard Vollmer, Eßlingen-Mettingen, ergänzt das umfangreiche Lautsprecherprogramm, das vom kleinen permanent-dynamischen Lautsprecher bis zum Großlautsprecher mit einer Belast-

BLAUPUNKT



KLASSISCH

Schön
...besser denn je
und natürlich mit UKW

DEUTSCHE FUNKAUSSTELLUNG DÜSSELDORF 1950 · HALLE 16 · STAND 108/109

UNSER NEUES
PROGRAMM ENTHÄLT:

3 neue
Spitzen-
Leistungen

Preis und Ausführung!

JOTHA Radio



Bringt Dir
die Welt
ins Haus!

„Triumph“

mit UKW - Teil
Geradeempfänger
4 Wellenbereiche
5 Röhrenfunktionen

„Expert“

Unser Expertengerät
mit Spitzenleistungen in
Empfang und Tonqualität
6 Kreise
7 Röhrenfunktionen

„Königsfeld“

DER WELTBEGRIFF
Schwarzwälder
Qualitätsarbeit
Ein Luxusgerät für den
verwöhnten Geschmack u.
für das empfindliche Ohr
mit UKW - Teil
magisches Auge
6 Kreise
4 Wellenbereiche
7 Röhrenfunktionen

ELEKTRO-APPARATE-FABRIK J. HÜNGERLE K.G. · KÖNIGSFELD/SCHWARZWALD

barkheit von 25 W reicht, durch Übertrager für ihre Produktion. Darüber hinaus interessiert das verhältnismäßig preisgünstige und leistungsfähige Heimtongerät HTG 6 bzw. HTG 9, das sowohl für die Wiedergabe als auch zur Aufnahme verwendet werden kann. Die Bandgeschwindigkeit beträgt normalerweise 77 cm/sec. Es kann jedoch auch für eine Bandgeschwindigkeit von 38 cm/sec zur Verfügung gestellt werden. Der Frequenzumfang wird mit 60 bis 12 000 Hz \pm 2 db angegeben. Der Verstärker enthält eine EF 12, eine EL 11 und eine EZ 12. Zur Wiedergabe läßt sich jeder normale Rundfunkempfänger verwenden.

Die Wickmann-Werke A.-G. Witten-Annen — die Ursprungsstätte der Feinsicherung — wird zur Düsseldorfer Funkausstellung besonders ihre Feinsicherungen zur Schau stellen, ohne die heute kein Rundfunkempfänger mehr denkbar ist. Neben genormten Feinsicherungen von 0,02 A Nennstrom ab für Hoch- und Niederspannung mit flinker, mittelträger und träger Abschaltung, sind besonders die unverwechselbaren Feinsicherungen hervorzuheben. Das Unverwechselbarkeitssystem bietet Gewähr dafür, daß auch durch den Laien die Rundfunkgeräte nicht übersichert werden können und somit ein vollkommener Schutz wirksam bleibt. Thermisch wirkende Löt- und Rücklötsicherungen vervollständigen die Schau. Zu allen Sicherungsarten werden Halterungen, Einbauelemente und Spannungswähler in den verschiedensten Ausführungen, auch für Feinsicherungen mit Kennmelder, gezeigt. Für das Gebiet der Fernmeldetechnik werden Grob- und Feinsicherungen, Zeitsicherungen, rücklötbare Sicherungen sowie Überspannungsableiter ausgestellt.

Die Wigo-Verkaufsgesellschaft mbH., Schweningen Neckar, hat sich durch ihre Lautsprecher schon einen verhältnismäßig großen Marktanteil erobert, vor allem, da das Programm wirklich außerordentlich umfangreich ist und vom billigen Kleinlautsprecher bis zur großen Kinoanlage reicht. Wir nennen die Kinolautsprecher-Kombination „Gloria I“, bestückt mit Tieftonlautsprecher, Breitbandlautsprecher und vier Spezial-Hochtonlautsprechern. Die Gesamtheftbarkeit dieser Anlage wird mit 30 W normal angegeben, bei einem Frequenzbereich von etwa 30 bis 16 000 Hz. „Gloria II“, eine Weiterentwicklung der vorher beschriebenen Anlage, enthält noch einen zweiten Tieftonlautsprecher. Die Gesamtbelastbar-

keit steigt dann auf rd. 50 W normal. Um die Anlage auch gut abhören zu können, entwickelte Wigo einen Kontrollautsprecher „ORL“, der hoch belastbar ist und eine sehr gute Tonwiedergabe gestattet. Der Kontrollautsprecher läßt sich auch als Ruf- und Abhörlautsprecher im Foyer usw. verwenden. Für kleine Lichtspieltheater dient die Kino- und Konzertkombination „Brillant“. Sie enthält zwei Tief- und Mitteltonlautsprecher und einen Spezial-Hochtoner. Der Frequenzbereich wird mit 40 bis 12 000 Hz angegeben. Neben diesen Kinolautsprechern sei vor allem noch der für Taschengeräte, Telefonverstärker, Gegensprechanlagen usw. zu verwendende Kleinlautsprecher Typ PM 63 mit einem Korbdurchmesser von 63 mm erwähnt. Neu sind ferner auch der TLA 14 mit einem Korbdurchmesser von 200 mm und der TLA 28 mit einem Korbdurchmesser von 215 mm. Das Programm der Rund- und Richtstrahler wurde durch den einseitigen Richtstrahler Typ ETR, durch den Rundstrahler Typ RST und durch die Rundstrahlerampel Typ RSA ergänzt.

Die Wumo-Apparatebau GmbH., Stuttgart-Zuffenhausen, führt ihre bekannten Plattenspielermodelle vor. Der Einbaumotor 148, der für Wechselstrom, Allstrom und Batteriebetrieb geliefert wird, erfreut sich besonderer Beliebtheit. „Vagabond“, der neue Plattenspieler mit Safir-Nadel wird auch für Wechselstrom, Allstrom und Batteriebetrieb gebaut. Er eignet sich vor allem als Reisegerät. Auch der Typ 452 mit Safir-Nadel als Einbauchassis für Wechsel- und Allstrombetrieb wird von der Industrie sehr häufig verwendet. Das Plattenwechselchassis für Wechselstrom und Allstrom kann auch für Batteriebetrieb 6, 12 oder 24 V hergestellt werden. Es besitzt eine elektrodynamische Dose mit einem drehbaren Tonarmkopf für Dauernadel und Normalnadel. Das Auflagegewicht beträgt 55 g, der Auslenkdruck 10 g. Das Wiedergabegerät PSA 449 ist als Tischgerät entwickelt worden und besitzt eine elektrodynamische Dose mit festem Tonarmkopf. Die Ausgangsleistung in Volt pro Millimeter Lichtbandbreite beträgt 1,8 mV. Der PSA 449 dient besonders hohen Ansprüchen.

Roland Zeißler, Hösel, bringt drei verschiedene Normaltypen von anschlussfertig geschalteten Netzteilen heraus. Die Anodenspannung ist 2×300 V, die zu entnehmenden Gleichspannungen betragen je nach Typ 60, 80 und 100 mA.

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Chefredakteur: Curt Rint, Verantwortlich für den Anzeigenteil: Dr. Wilhelm Herrmann, Telefon: 49 23 31, Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin, Postscheckkonten: PSChA Berlin West Kto.-Nr. 24 93, Berlin Ost Kto.-Nr. 154 10, PSChA Frankfurt/Main Kto.-Nr. 254 74, Westdeutsche Redaktion: Karl Tetzner, Frankfurt/Main, Alte Gasse 14/16, Telefon: 5 23 39, Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und den Buch- und Zeitschriftenhandlungen in allen Zonen. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit vorheriger Genehmigung des Verlages gestattet. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich mit Genehmigung der französischen Militärregierung unter Lizenz Nr. 47/4d. Druck: Druckhaus Tempelhof.

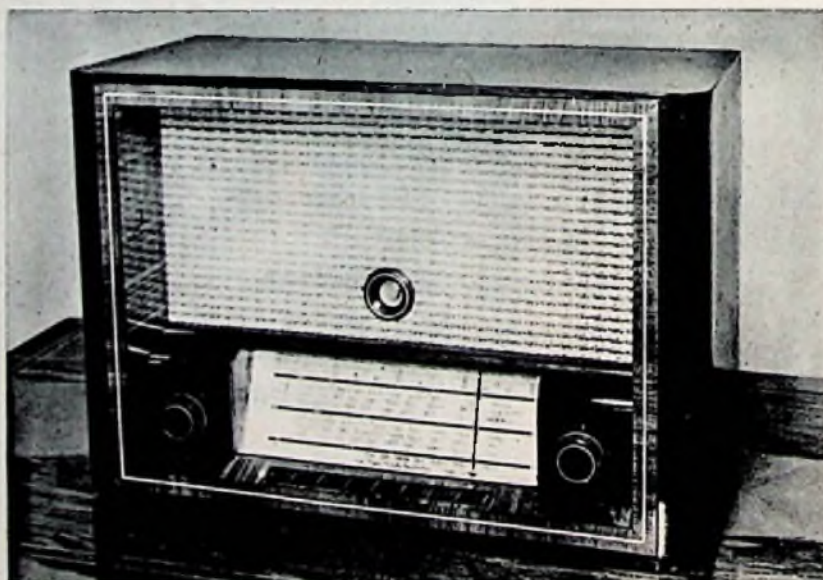
LEMBECK-RADIO

zeigt Ihnen zur Funkausstellung
in Düsseldorf die neuen
12-Röhren-Drucktasten-Groß-
super mit 14 Kreisen

Typ „Atlantis“ TS 345/395

TSE 395/445

TSP 445/495



LEMBECK-RADIO • BRAUNSCHWEIG

*Wir erwarten
Ihren Besuch in
Halle 16
Stand 121/126*

WUTON

- bringt den ersten Plattenspieler der Welt

München-Aubing

• mit drei regelbaren Geschwindigkeiten

78 U/min für Normalplatten
 45 U/min für Microschrift - Langspielplatten
 33 1/3 U/min für Microschrift - Langspielplatten
 (Eine Platte spielt bei 30 cm Ø pro Seite bis zu 25 Minuten)

Kristalltonabnehmer · Straboskop mit Lampe · Nadel-
 druck ca. 15 g · 110 bis 220 Volt Wechselstrom · Nur
 als Einbauchassis auf Alleinvertriebsbasis in elfen-
 bein, braun, Altkupfer und Nickel lieferbar

**WUTON-Schallplatte München G. m. b. H., München - Aubing****SPERLING & CO., G. M. B. H.**
Berlin N 65, Ravenstr. 4, Tel.: 462479**Fertigung von Luftdrehkos**
in 4 AusführungenGrößtbehandlung für Radioeinbaumaterialien
Achten Sie bitte auf unsere neue Anschrift

Ausbildung zum **TECHNIKER**
 Fernlehrgänge Masch.-Bau, Rundfunk-
 Elektro-Betriebstechn., Auto-, Hoch- u
 Tiefbau, Heizung, Gas, Wasser, Installa-
 tion, Vorbereitung zur Meisterprüfung
 und Fachschulbesuch, Programm frei,
 Techn. Fernlehreinstitut, 3 Malungen E

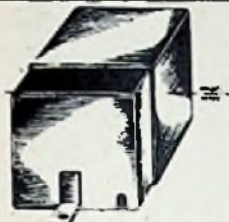
Perlinax-Platten i. versch. Größen, **Vielfach-
 Meßgeräte**, 0,03 mA - 6 A 6 V - 600 V, 333
 Ohm pro V, Motoren, Umformer, U 80 a u. a.

Radio-Panier, Leipzig C 1, Hainstr. 20/24,
 Ruf 6 64 33. Suche Zerhacker Paar. WGL 2. 4 a

TONSTUDIOBEDARF

Melafon-Aufnahme-Schallplatten 15, 20,
 25, 30 cm Ø • Magnelophon-Aufnahme-
 Bänder L-Extra, E, EN, C • Magnetongeräte
 Aufspulkerne Bobbies

Liefert ständig SCHALL-ECHO
 Bln.-Friedenau, Varziner Str. 22, Tel. 24 55 65

**Magnetische Abschirmgehäuse**

für Trafos und Übertrager Größe M 42; M 55 u. M 65

Preise auf Anfrage

WERKSTÄTTE FÜR STUDIO-TECHNIK
USINGEN ITS, NEUTORSTRASSE 8**Vielfachmeßgeräte 10000 Ohm/Volt**

wahlweise 1000 Ohm/Volt, Einbauminstrumente ab
 25 µA, Schalttafelinstrumente in Quadrant- und
 Profilausführung, Reparaturen aller Fabrikate

DIPL. ING. OTHMAR FORST
 ELEKTR. MESSGERÄTE UND PRÜFVORRICHTUNGEN
 München 22 • Zweibrückenstraße 8 II

Kleinlampen

Prompte Lieferung ab sortiertem Groß-
 lager: Radioskalen-, Taschen-, Fahrrad-,
 Kleinbeleuchtungs- und Autolampen

Keine unzuverlässige Schleuderware,
 da laufend Kontrolle auf normen-
 mäßige Daten über Groß-Prüffeld

ELTAN ELEKTRO seit 1907
 BERLIN SW 11 • DESSAUER STR. 32



1 9 5 0

**Radio-Fett**

Beachten Sie bitte in der näch-
 sten Nummer der Funk-Technik
mein Angebot
 mit den neuen Röhrenpreisen

Einige Beispiele: AC 2 2.50 LV 1 4.95 P 700 1.75

Radio-Fett, Bln.-Charlottenburg 5
 Königsweg 15 (Am Kaiserdamm)

S-Bahn Witzleben U-Bahn Sophie-
 Charlotte-Platz • **Telefon 32 33 20**
 Postscheckkonto 245 31

Wieder zum Friedenspreis

Wieder ein neuer

Graetz

GROSS-SUPER
 TYP 154 W/GW
 mit UKW-Bereich



9 Röhren - 9 Kreise
 4 Wellenbereiche - Schwungradantrieb
 Graetz-Stromsparschaltung
 Lichtbandanzeiger - Magisches Auge
 Stufenloser Band- und Tonregler
 mit

UKW-Super höchster Empfangsleistung

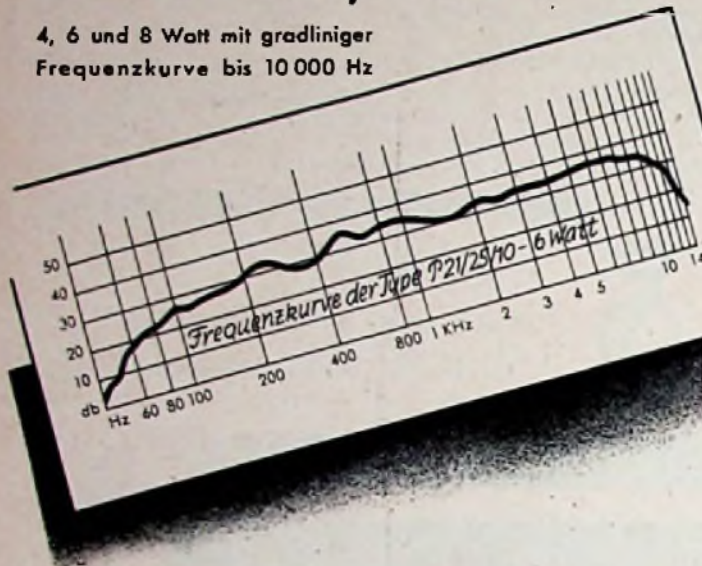
Deutsche Funkausstellung Düsseldorf • Halle 8 • Stand 26

**GRAETZ K.G. ALTENA (WESTF.)**



Laitsprecher

4, 6 und 8 Watt mit gradliniger
Frequenzkurve bis 10 000 Hz



ISOPHON • E. FRITZ & CO. GMBH. • BERLIN-TEMPELHOF
DEUTSCHE FUNKAUSSTELLUNG 1950 • DÜSSELDORF
HALLE 14 STAND 49



Belzer

Werkzeuge für den Radiotechniker

Belzer-Werk
WUPPERTAL-CRONENBERG

DAS NEUE NORA-RADIO PROGRAMM

NORA-MENUETT GW 654
der ausgereifte 5-Röhren-6-Kreis-Superhet

NORA-SERENADE W 654 M
ein Qualitäts-6-Kreis-Super mit 6 Röhren,
magisches Auge, Breitband-Laursprecher

NORA-RHEINGOLD W 754 M
modernster Allwellensuper mit eingebau-
tem Super-UKW-Teil, 7 Röhren, 6 8 Kreisen

NORA-UNDINE II GW 455
ein preiswerter Gebrauchssuper

NORA-AIDA GW 155
ein klangschöner Einkreiser mit U-Röhren

NORACORD K 454
der klangvolle Reisesuper

NORAPHON K 555 GWB
der ideale Reisesuper
für Allstrom und Batteriebetrieb



NORA-RADIO

BERLIN-CHARLOTTENBURG 4

MAYR bringt neue Kleinbauteile aus Frequenta



- Wellenschalter
- Stufenschalter
- Spulenbauteile
- Drahtwiderstände

JOSEF MAYR

Elektrotechn. Fabrik • Uttenreuth - Erlangen
Funkausstellung: Rheinhalle, Stand 14

DAS BEKANNTE SCHWEIZER

Abstimmbesteck

»PRONTO«

ist wieder lieferbar!

Preis komplett, 10teilig **DM 18,50**

Das Material weist eine Torsion
von 0,106 mkg bis zum Auf-
brechen auf, das bedeutet prak-
tisch eine Drehkraft an den
Rippen von ca. 8,5 kg

ALLEINVERKAUF

HUGO W. A. WIENCKE

Hamburg 1 • Springelwiese 6

Verlangen Sie ausführlichen Prospekt





MINERVA 519

Rimlock-Röhren EF 42, ECH 42, EF 42, EAF 42, EB 41,
EAF 42, EL 41, EM 34, AZ 41. Dreigangkondensator mit
Spezialsektionen. Nußholzgehäuse 60 x 42 x 27 cm
Gewicht 13,2 kg in Versandkarton 19,5 kg

Ein Neunröhren-Siebenkreis-AM FM-Super
mit sechs vollgedehnten Kurzwellenbändern
und Superschaltung für UKW-FM-Empfang.
Dreistufiger Baß-Schalter. Große Skala mit
10 x 50 cm Sichtfläche, Schwungradtrieb mit
Übersetzung 1:30. UKW-Super mit additiver
Mischung und Quotienten-Demodulator. Nur
für Wechselstrom lieferbar. Preis 469.— DM

Generalvertretungen: Minerva Radio Frankfurt/Main: Franz Römer, Eschersheimer Landstraße 370, Telefon 2 33 20
Minerva Radio Stuttgart: Egon Bartsch, Stuttgart-W, Gutbrodstraße 71, Telefon 69 9 69
Minerva Radio Berlin: Friedrich Filter, Berlin-Nikolassee, Salzachstraße 26, Telefon 84 42 05

Junior
Der gediegene PLATTENSPIELER

eine Neuschöpfung mit hochglanz-
vernickeltem Tonabnehmer TD 41

drehbar für leichte Sopran- oder
Nadelwechsel • Magnetsystem - 25 g
bzw. 40 g Auflagegewicht • auto-
matische Ein- und Ausschaltung
Lautstärkeregl. • elegantes Nuß-
baumgehäuse • in Wechselstrom-
Ausführung 110 - 125 Volt oder
210-240 Volt • 50 Perioden • Gewicht
netto 4,5 kg • Maße: 425 x 300 x 125 mm

VERKAUFSPREIS: DM 84⁷⁵

Perpetuum-Ebner
ST. GEORGEN / SCHWARZWALD



TUCHEL-KONTAKT

FÜR DIE GESAMTE FERNMELDE-
NACHRICHTEN U. STUDIO-TECHNIK
KABEL-KUPPLUNGEN - MEHRPOLIGE
KONTAKTLEISTEN - SPEZIAL
VERTEILER - SYSTEME



ALLEINIGER HERSTELLER

KONSTRUKTIONSBURO UND BETRIEB NUR
TELEFON 2389 **HEILBRONN** AM NECKAR



Ein Begriff

FÜR QUALITÄTS - RADIOTEILE

N.S.F. NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK
UND ELEKTROWERK G.M.B.H. NÜRNBERG



Herausgeber CURT RINT
Chefredakteur der FUNK-TECHNIK
DIN A 5 - 800 Seiten
in Ganzleinen gebunden DM-W 12,50

2. unveränderte Auflage

DAS NACHSCHLAGEWERK FÜR DEN ELEKTRO- UND RADIOFACHMANN

Ein in seiner Art einzig dastehendes Fachbuch für Beruf und Studium, wie Sie es sich schon lange wünschen! Alle Fragen auf dem großen Gebiet der Hochfrequenz- und Elektrotechnik, sei es in der Rundfunk-, Fernmelde- oder Starkstromtechnik oder in den verschiedenen Nebengebieten, wie Tonfilm, Elektroakustik, Isolierstoffe und Lichttechnik, werden erschöpfend behandelt. Reichhaltiges Zahlen-, Tabellen- und Formelmaterial sowie 646 Abbildungen vervollständigen den wertvollen Inhalt.

So urteilt die Fachwelt:

... Das Buch fand sowohl bei den Herren Dozenten als auch bei uns Studenten volle Anerkennung. Die Stückzahl möge Ihnen als Beweis dienen. Da das neue Semester am 3. Oktober 1950 beginnt, bitte ich Sie, 72 Expl. „HANDBUCH“ so abzuschicken, daß sie bestimmt Anfang Oktober zu unserer Verfügung stehen.“
STAATLICHE INGENIEURSCHULE, Esslingen a. N., vom 28. 7. 1950

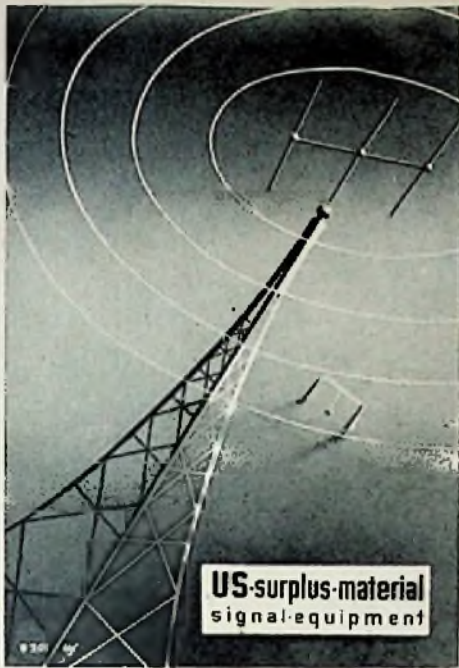
... Das Handbuch ist das ideale Nachschlagewerk für alle Hochfrequenztechniker und für jeden, der sich beruflich oder aus privater Liebhaberei mit Hochfrequenztechnik beschäftigt. Es wird schnell zu einer unentbehrlichen Stütze. Dieses Werk, das schon so kurz nach seinem Erscheinen mit ruhigem Gewissen in die Reihe der Standardwerke eingeordnet werden kann, darf jedem Interessenten wärmstens empfohlen werden.“
RUNDFUNK PRESSEDIENST, Hamburg, Nr. 3 1-2 v. 9. 3. 1950

... Es ist dem Herausgeber des Handbuchs gelungen, zur Bearbeitung der einzelnen Abschnitte bekannte Fachleute heranzuziehen, so daß der Benutzer mit Angaben rechnen kann, die dem derzeitigen Stand jedes Sondergebietes entsprechen. ... Das Buch ist auf dem besten Wege, die „Hütte“ des Hochfrequenztechnikers zu werden.“
ELEKTRONORM, Berlin, Heft 2 1950

jetzt nur noch DM-W 12,50

Zu beziehen durch Buchhandlungen, andernfalls durch den Verlag.

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH. · Berlin-Borsigwalde · Frankfurt Main



Interessante und preiswerte

Sende- und Empfangsanlagen Deutsche und ausländische Röhren

Besuchen Sie unsere Großlager Mannheim-Friedrichsfeld und Neuaußing bei München



Hauptverwaltung Technik und Verkauf · Stuttgart, Marienstraße 43

Große Röhrenpreismäßigung!

(Einige Beispiele)

AC 2	DM 2,95	ECH 4	DM 8,50	1823 D	DM 8,90	1 Q 5	DM 2,30
Ä F 7	DM 6,20	ECH 11	DM 8,90	RE 134	DM 5,60	6 J 7	DM 3,50
AL 4	DM 6,90	EFM 11	DM 7,80	RES 164	DM 6,40	6 S A 7	DM 2,90
AM 2	DM 7,80	CF 7 (NF2)	DM 2,80	1284 (TE46)	DM 7,80	12 S G 7	DM 3,80
EBL 1	DM 9,50	UY 1 N	DM 2,10	1 H 5	DM 2,40	3 S A 5	DM 6,90

Nettopreise ab Nürnberg. Lieferung nur an Fachgeschäfte, Nachnahmeversand bzw. Vorauskasse mit 3% Skonto. Zwischenverkauf vorbehalten. Keine Ostzonnröhren, 6 Monate Garantie. Fordern Sie meine neueste Sammlilliste 8/50, sie enthält viele anderen Röhren und Teile.

H. JORDAN Nürnberg, Singerstr. 26 · Tel.: 46 496
Telegramm-Adresse: ElektroJordan

Langspiel-Nadeln
Pick-up-Nadeln



HEROLD
H. J. WENGLIN'S
NORICA- UND HEROLD-WERK
SCHWABACHER NADELFABRIK G.M.B.H.
SCHWABACH/Boy.

Ein Qualitätsbegriff

Steggröhren

R. S. 329

werden dringend benötigt
Stückzahl und Preisangabe erbeten
unter (B) F. B. 6475

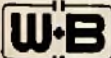
Prüfungsratoren 17 MHz ... 120 kHz
überallhin prompt lieferbar
Ontra Werkstätten, Berlin SO 36

Süch:

amerik. Röhren
kommerz. Röhren
Senderröhren
Stabilisatoren
Empfängergröhren

insbesondere
CK 1, 1204, 1224, 1284, 1234, VF 7, VL 1

H. Kaets Radio-Röhren-Großhandel
Berlin-Friedenau
Schmargendorfer Str. 6 · Tel.: 242220



ELEKTROLYT-KONDENSATOREN
Düsseldorf-Funkausstellung · Halle 8 · Stand 22



Für jeden
Geschäftsmann
nötig und erschwinglich:
Direktes Ansprechen
der gewünschten Person,
Antworten derselben
ohne Arbeitsunterbrechung durch

DREIPUNKT-Sprechanlagen!

Das Ladengeschäft: Vom Ladentisch zum Lager oder Wohng.
Der Handwerker: Von der Werkstatt zur Wohng. od. Laden
Der Grossist: Vom Büro zum Lager oder Ausgabe
Der Fabrikant: Vom Chefbüro zur Buchhltg. oder Magazin
Der Hauswirt: Von der Haustüre zu den Wohnungen
als elektr. Pfortner in Spez.-Ausführung

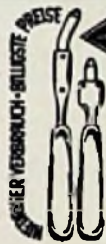
- Sehr preiswert in Anschaffung und Betrieb!
- Universell und unabhängig durch eingeb. Normal-Batterien
- Stromverbrauch nur während des Sprechens (5+50mA)

2 stellige Anlage betriebsfertig	BS 2	DM 180.-
3 " " " "	BS 3	" 215.-
4 " " " "	BS 4	" 250.-

Verlangen
Sie bitte
Druckschrift S



DREIPUNKT-GERÄTEBAU
Willy Hütter, Nürnberg-0, Mathildenstr. 42



Elektro-Lotholben

KLEINKOLBEN nur 40 Watt nur 4,50
BRISTLERKOLBEN nur 15 Watt nur 6,80

Verlangen Sie Musterband zur Nachr. od.
spezif. Zustand bei Einzahlung auf
mein Postcheckkonto KÖln 54428

HEINR. DICKERSBACH RÖSARTH
FABR. ELEKT. BEH. SPEZ.-APPARATE · MÜNCHENGERSTR.
GROSSHANDEL U. HANDEL VERL. SONDERANGEBOT

CHIFFREANZEIGEN

Adressierung wie folgt: Chiffre ...
FUNK-TECHNIK, Berlin-Borsigwalde,
Eichborndamm 141-167
Zeichenerklärung: (US) = amer. Zone,
(Br.) = engl. Zone, (F) = franz. Zone,
(B) = Berlin

Rundfunkmechaniker, 20 Jahre, perfekt
in Reparaturen, sucht passenden Arbeits-
platz. Angeb. unter Chiffre (US) F.T. 6689
Entwicklungs-Ingenieur der Hoch-
frequenztechnik für Radiofabrik gesucht.
Zuschriften unter (F) F. V. 6671

Verkäufe

Blöcke zum Verkauf an: 1 Siemens 25-
Watt-Kraftverstärker E, Verstärker 2 b/1,
110-240 V mit 2 X EL 12, 2 X EF 13,
1 X AZ 12; 4, 6-Watt-Siemens-Laut-
sprecher; 1, 1 Siemens-Vorverstärker;
1, 1 Telefunken-Kondensator-Mikrofon
ELA M.Z. 028/1; 1, Mikrofon-Kapsel ELA
M.Z. 032; 1, Röhrenprüfgerät RPG 4;
1, Scherengitter. (B) F. A. 6674

Radio-Geschäft m. Rep.-Werkst. u. Näh-
masch., Bürom. Platzvertr. b. Verkehrsl.
Kleinstadt Wittbg. verkäufll. Kapital ca.
6000 erll. Zuschr. u. (U.S.) F. C 6676

Kaufgesuche

Radio-Fett sucht DG 7-2, LS 300, LG 12,
RS 329, 1234, 1274, VF 7, VL 1, VL 3,
CK 1, WG 35, Stabio 600/200, 6 A. K. 5,
1 T 4, 1 R 5, 1 S 5, SF 14, VT 129/204,
TS 41, ACH 1; Zierold-Vestil Voltmeter
(15 000 Ohm) und andere Röhren-Posten.
Angebote an Radio-Fett, Berlin-Charlotten-
burg S. Königsweg 15

Radio-Fett sucht L. D. 1 etwa 1000 Stück
Dringende Angebote an Radio-Fett, Bln.-
Charlottenburg Königsweg 15

Suche Tongenerator Schwebungsummer
oder RC-Generator, Bereich 30 Hz bis
15 kHz. Angeb. unter (B) F. W. 6672

Stellenanzeigen

Führendes Radio-Werk West-
deutschlands sucht erfahrenen

Entwicklungs-Ingenieur

Bei Befähigung Aufstieg zum

Labor-Leiter

Es kommen nur Herren mit lang-
jähriger Praxis und nachgewie-
senen Erfolgen in der Entwicklung
von Rundfunkgeräten in Frage

Wohnungsbeschaffung möglich

Bewerbungen mit Lichtbild, Lebenslauf u.
Zeugnisabschriften unt. (Br.) F. Z. 6673



GRUNDIG

PHOTO-WETTBEWERB
10 000 MARK IN BAR AN PREISEN

Anlässlich der Deutschen Funkausstellung
veranstalten wir in der Zeit vom 1.9.1950
bis 28.2.1951 einen Photo-Wettbewerb
unter dem Motto:

Unterhaltsame Stunden

MIT GRUNDIG-RADIO

Alle Amateur-Photographen, die Besitzer
eines GRUNDIG-Rundfunk-Gerätes sind,
können sich beteiligen. Fordern Sie bitte
die Teilnahmebedingungen bei Ihrem
Rundfunkhändler an. Dort können Sie
sich auch unverbindlich die formschönen
und klangreichen Geräte unserer neuen
Kleeblatt-Serie vorführen lassen.

GRUNDIG

RADIO-WERKE GMBH. FÜRTH i. B.



TERSCH