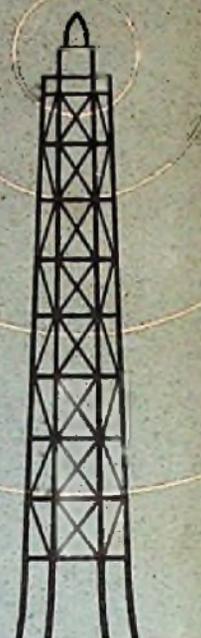


# FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH

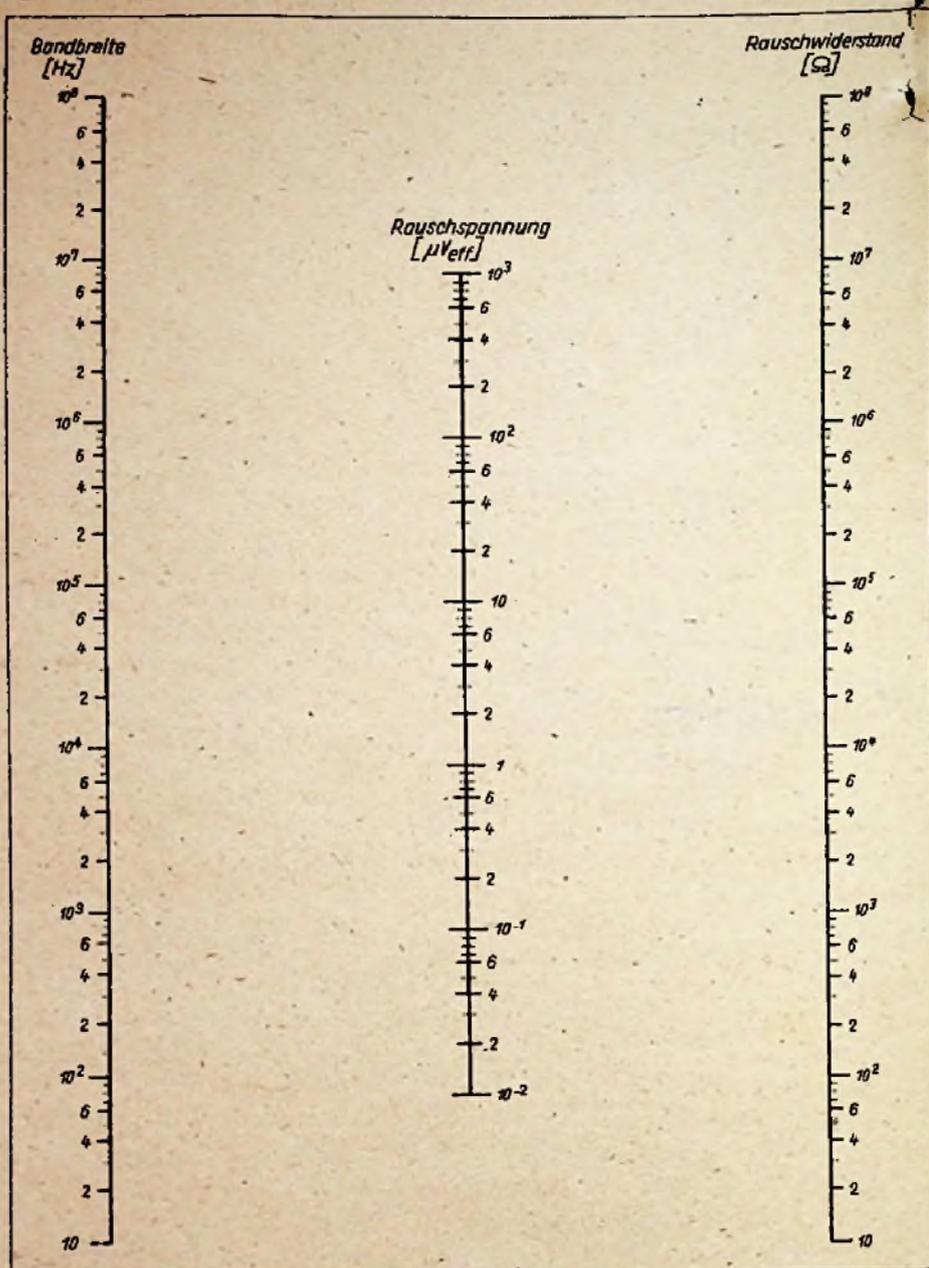


# FT TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

## Nomogramm für die Rauschspannung zum Entwurf von KW- und FM-Empfängern

Unter der Empfindlichkeit eines Empfängers versteht man diejenige HF-Spannung, die man dem Gerät eingangsseitig zuführen muß, um eine bestimmte Tonfrequenzspannung im Ausgang zu erhalten. Die Empfindlichkeit kann nun auch bei noch so großer Stufenzahl nicht beliebig gesteigert werden, da der nutzbaren Verstärkung durch das Eigengeräusch des Gerätes Grenzen gesetzt sind. Es muß bereits im Eingang des Empfängers ein gewisser Störabstand (Verhältnis von Signalspannung zu Störspannung) vorhanden sein, damit das aufzunehmende Signal nicht im Eigengeräusch des Empfängers untergeht. Für den KW-Telegrafieempfang soll die Signalspannung im Dauerbetrieb mindestens etwa dreimal so groß sein wie die Rauschspannung. Dagegen wird zur vollen Ausnutzung des Entstörungsvorteils im FM-Betrieb i. a. gefordert, daß die Effektivspannung der unmodulierten Trägerwelle rd. fünfmal so groß ist wie die Rauschspannung.

Der innere Störpegel eines Empfängers ist in der Hauptsache durch das Röhren- und Kreisrauschen der Eingangsstufe bestimmt. Das Röhrenrauschen hat seine Ursache in der unregelmäßigen Elektronenbewegung (Schrotaffekt) und ist durch die Wahl entsprechender Röhrentypen mit ihrem äquivalenten Rauschwiderstand gegeben. Auch das thermische Kreisrauschen wird meistens auf einen Ersatzwiderstand bezogen, der eine Störung gleicher Stärke hervorruft, wobei man mit guter Näherung annehmen kann, daß ein Schwingkreis mit seinem Resonanzwiderstand rauscht. Nach der bekannten Formel von Nyquist ist die erzeugte Rauschspannung proportional der Wurzel aus der Bandbreite, multipliziert mit dem Rausch- bzw. Ersatzwiderstand der Eingangsschaltung. Das nebenstehende Nomogramm wurde nach dieser Beziehung für eine Temperatur von 25 °C gezeichnet. Es ist die Bandbreite über den ganzen Empfänger einzusetzen. Beim Rauschwiderstand ist der dem Schwingkreis parallel liegende Röhreneingangswiderstand zu berücksichtigen, der im Kurz- und UKW-Bereich u. U. erheblich kleiner sein kann als der Kreiswiderstand. Man muß dann ggf. mit dem zwei- bis dreifachen Wert der Parallel-



schaltung in das Nomogramm eingehen. Außerdem ist der äquivalente Rauschwiderstand  $R_0$ , der an den Eingangskreis angeschalteten Röhre zu addieren. Dieser Widerstand kann für Pentoden in normaler Schaltung näherungsweise nach der Beziehung\*)

$$R_0 = \frac{J_a}{J_a + J_{g2}} \left( \frac{2,5}{S} + \frac{20 \cdot J_{g2}}{S^2} \right)$$

$J_a$  = Anodenstrom (Amp),  $J_{g2}$  = Schirmgitterstrom (Amp),  $S$  = Steilheit (Amp/Volt) bestimmt werden.

Für Trioden gilt — ebenfalls näherungsweise —  $R_0 = 13/S$ , worin  $S$  = Steilheit in Amp/Volt bei einer Gittervorspannung von  $U_{g1} = 0$  Volt einzusetzen ist.

\*) Terman; Mc. Graw-Hill Book Comp. Inc. Vgl. FUNK-TECHNIK Bd. 2 (1947), H. 22, S. 9.

### AUS DEM INHALT

Nomogramm für die Rauschspannung zum Entwurf von KW- und FM-Empfängern .....	688	2-Röhren-UKW-Vorsatzgerät für Allstrom .....	699	Temperaturabhängige keramische Werkstoffe .....	710
Die Elektroindustrie 1949/1950 .....	689	Neuer Weg des Verstärkerbaues .....	700	FT-Empfängerkarte: Köln .....	711
Rund um den Werbefunk .....	690	Eine RC-Meßbrücke .....	701	Runde I „Wunderland“ .....	711
Neuheiten im Funkjahr 1949/50 .....	692	Frequenzmodulation beim Amateursender .....	702	Neues aus der Industrie .....	713
FT-Informationen .....	695	Vom Reißbrett zur Serie .....	704	Grundlagen der Fernsehtechnik .....	714
Die Funkentstörung in praktischen Fällen der Gegenwart .....	697	Die Lösung des Erdschlußstromes in Hochspannungsnetzen .....	706	Spulen mit Eisenkern .....	715
		Neue DIN-Blätter der Elektrotechnik .....	707	FT-Briefkasten .....	716
		2/4 Allstrom-Super SGW 242/49 .....	708	FT-Zeitschriften .....	716
				FT-Nachrichten .....	718

Zu unserem Titelbild: Chemie im Dienste der Rundfunkindustrie. Eine wichtige Rolle bei den zahlreichen chemischen Untersuchungen spielt die Bestimmung des Temperaturpunktes, bei dem der Lack für die Fixierung der Schwingspulenwicklung ohne Bläschenbildung erkaltet. Mit gespannter Aufmerksamkeit verfolgt die junge Chemikerin das Steigen der Quecksilbersäule, während der Bunsenbrenner das Schwefelsäurebad erhitzt.



## Die Elektroindustrie 1949/1950

Im Jahre 1948 waren in der deutschen Elektroindustrie 210 000 Menschen beschäftigt, die für etwa 1,8 Milliarden DM Waren herstellten. Davon gingen für 58 Millionen DM in den Export, das sind 3,2% der gesamten Erzeugung. Erzeugung und Beschäftigtenzahl sind ungefähr die Hälfte der entsprechenden Werte von 1939, aber der Export war naturgemäß wesentlich geringer, denn 1939 wurden noch für 318 Millionen DM elektrotechnische Waren aller Art ausgeführt. Für das Jahr 1949 liegen bei der Niederschrift dieses Aufsatzes naturgemäß noch keine genauen Zahlen vor, jedoch kann man aus inzwischen bekanntgewordenen Angaben für einzelne Zweige der Elektroindustrie schließen, daß Umsatz und Beschäftigtenzahl um rd. 20% gestiegen sind. So konnte z. B. die elektromedizinische Industrie auf ihrer Tagung Ende Oktober mitteilen, daß im zweiten Vierteljahr 1949 für rd. 15 Millionen DM umgesetzt wurden gegenüber 44 Millionen D-Mark für das ganze Jahr 1948. Auch hier ging erst ein kleiner Teil ins Ausland — rd. 5 Millionen DM — aber inzwischen hat sich die Lage wesentlich geändert. Das Ausland, insbesondere Südamerika, verlangt dringend nach deutschen elektromedizinischen Erzeugnissen und kann nur deswegen seine Wünsche nicht realisieren, weil die Länder Südamerikas zur Zeit in wirtschaftlichen Schwierigkeiten sind. Die größeren Ausstellungs- und Verkaufsveranstaltungen des Jahres 1949, insbesondere die Leipziger Frühjahrsmesse, die Exportmesse in Hannover und die Münchener Elektromesse haben der Elektroindustrie ohne Zweifel einen bedeutenden Auftrieb gegeben. Zum erstenmal nach dem Kriege konnte man sehen, welche Entwicklungsarbeiten seit der Beendigung des Krieges geleistet worden waren, und zum erstenmal konnte die Industrie so produzieren wie es der Bedarf erfordert. Dabei ist insbesondere zu bedenken, daß die Berliner Industrie nach Beendigung der Blockade im Mai 1949 den Anschluß an Westdeutschland wiederaufnehmen konnte. Erst jetzt wurde bekannt, unter welchen Opfern die Berliner Elektroindustrie während der Blockade aufrechterhalten wurde. Allein die Siemens-Werke investierten seit der Währungsreform in ihren Berliner Werken rd. 36 Millionen DM und erhielten dadurch etwa 24 000 Beschäftigten ihren Arbeitsplatz. Der Rückhalt bei den in Westdeutschland gelegenen Werken ermöglichte es dabei, die an sich höheren Gestehungspreise in Berlin auszugleichen. Schon jetzt läßt sich erkennen, daß die Berliner Elektroindustrie wieder in alter Leistungsfähigkeit auf dem Plan erscheinen wird. Dafür spricht vor allem, daß die Handelsverträge zwischen der Ostzone und den Westzonen die Lieferung von Elektroerzeugnissen hauptsächlich

der Berliner Elektroindustrie zuweisen. Sie wird dadurch wieder in die Vollbeschäftigung hineinwachsen, so daß die noch geltenden Arbeitszeitkürzungen aufgehoben werden und die arbeitslosen Spezialarbeiter wieder eingestellt werden können.

Überraschend wirkungsvoll für die gesamte Elektroindustrie war die Münchener Elektromesse. Als Verkaufsmesse für Konsumartikel geplant gewesen, wuchs sie zu einer wahren Leistungsschau des Industriezweigs an. Man erkannte förmlich, wie die Industrie geradezu auf eine Gelegenheit gewartet hatte, das zu zeigen, was sie kann. Man sah also außer dem über den Ladentisch verkäuflichen Apparaten auch Produktionsgüter aller Art, angefangen von schweren Motoren bis zu Hochspannungsschaltern und Kabeln. Außerdem ergab sich ein bedeutender Ausfuhrerfolg, denn München erwies auch seine Anziehungskraft als Metropole der seit jeher vom Ausland bevorzugten Reisegebiete. Exportaufträge für mehrere Millionen Dollar wurden unmittelbar erteilt, die Zahl der Anfragen ging in die Tausende. Ohne Zweifel wird die Münchener Elektromesse noch auf längere Zeit die Beschäftigung in der Elektroindustrie beeinflussen.

Nach allgemeinem Urteil kann die Krise in der Radioindustrie als beendet angesehen werden. Rundfragen beim Radiohandel ergaben, daß das Radiogerät auf der Stufenleiter der Wünsche jetzt nach Deckung des dringendsten Bedarfs an Nahrung und Kleidung so ziemlich an die erste Stelle gerückt ist. Schon manche Herstellerfirma mußte jetzt zu ihrem Bedauern feststellen, daß sie die Verkaufsmöglichkeiten zu ungünstig beurteilt hatte. Nach dem Anlaufen des Teilzahlungsgeschäftes konnten auch die Apparate der höheren Preisklasse gut abgesetzt werden.

Die Belebung des Geschäftes hat es der Elektroindustrie ermöglicht, ihre Fabrikationsanlagen auszubauen und ihre Verkaufsorganisation den praktischen Bedürfnissen anzupassen. Der Elektrohandel ist ganz auf der Höhe und hat seine Verkaufsräume usw. so gestaltet, daß seine Leistungsfähigkeit hervortritt. Gerade in diesen winterlichen Tagen mit ihrer frühen Dunkelheit leuchten die Schaufenster der Elektrogeschäfte aus der Fülle der anderen Branchen heraus und locken zum Kauf. Was geboten wird, erfüllt alle Ansprüche an Qualität und Geschmack. Zwar läßt sich nicht genau absehen, wieviel Geld die mutmaßlichen Käufer in der Tasche haben und für Elektroartikel auszugeben bereit sind, aber bei dem allgemeinen Aufschwung der Wirtschaft wird die elektrotechnische Branche bestimmt nicht schlecht ausgehen.

G. H. N.

# ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

## Rund um den Werbefunk

Von KARL TETZNER

Anscheinend ist es für das Radio schlechthin unmöglich, ohne Krisen, Schwierigkeiten und Auseinandersetzungen kultureller oder wirtschaftlicher Art auszukommen. Bis in das Frühjahr hinein stritt man sich um die hohen Empfängerpreise, man befürchtete oder erhoffte US-Radioeinführen, debattierte um Ultrakurzwellen und den berühmten Kopenhagener Wellenplan, redete sich die Köpfe heiß um die „Krise beim NWDR“ und einigen süddeutschen Sendegesellschaften, befandete sich heftig wegen jenes Vertrages zwischen dem NWDR und der Deutschen Post — und schließlich ist man bei Streit Nummer sechs und soviel angelangt... dem pp-Werbefunk!

### Der Beginn

Dabei fing es so harmlos an! Nach dem Krieg nahm der neuerstandene RIAS den Werbefunk in den Vormittagsstunden auf und die Ostzonen-Sender Radio-Berlin und Leipzig setzten die Funkwerbung fort, die bis Ende 1933 „außerhalb des Programmes“ in den Vormittagsstunden betrieben und dank seiner geschickten Gestaltung nicht ungenutzt geblieben war. Außerdem — und das war vielleicht das Beste an ihm — war die gewählte Sendezeit uninteressant. Wer hört schon werktags zwischen acht und zwölf Uhr? Die Statistik sagt: regelmäßig nicht mehr als 11 v. H. der Hörer und gelegentlich 23 v. H. — Wie gesagt, die Tönende Litfaßsäule aus Leipzig, die viermal in jeder Woche zwischen 12 und 12.30 Uhr gesendet wird, oder die vormittäglichen Werbefunksendungen aus Berlin sind längst ein fester Programmteil geworden.

In den Westzonen dagegen blieb es lange Zeit still um den Werbefunk. Es schien auch so zu bleiben, denn bei der Übergabe der Sender an deutsche Stellen wurden die Stationen in „Anstalten des öffentlichen Rechts“ umgewandelt, in deren Statuten genau festgehalten ist, welcher Art ihre Aufgaben zu sein haben. Vom Verkauf der Sendezeit für Reklamezwecke steht nichts darin.

Es wurde erst lebhaft, als sich der kleine Sender Radio Bremen nach der Währungsreform unvermutet in einer kritischen Finanzlage befand. Vor dem Währungs-Stichtag hatte man an der Schwachhauser Heerstraße keine Sorgen. Aus einem Sonderfonds der Militärregierung flossen die Summen, die zur Deckung des Defizits erforderlich waren — eines Defizits, welches auf Grund der gewählten großzügigen Senderorganisation mit reichlich Personal und den geringen Einnahmen zwangsläufig entstehen mußte. Radio Bremen konnte von den 136 000 Hörern des Gebietes Bremen-Bremerhaven nicht leben und verfiel auf den Ausweg, einen geringen Teil seiner Sendezeit zu verkaufen. Täglich zwischen 13.30 und 14 Uhr hört man selbsterfunden Melodien und dazwischen den Werbefunk: kleine Reklameverse, Schlagsätze und hier und da ein Liedchen mit einem dummen, aber einprägsamen Text. Ergebnis: der Sender wurde finanziell wieder flott und für den Hörer spielen die wöchentlich etwa 10 Minuten Reklametexte keine Rolle, die in drei Stunden Schallplattenmusik eingebettet waren. So jedenfalls war die Lage im Sommer dieses Jahres. Bis dahin konnte man von ernsthaften Protesten seitens der Hörer nicht sprechen. Die Erfahrungen waren die gleichen wie vor dem Krieg und späterhin nunmehr auch in Berlin und der Ostzone. Der Hörer lauscht dem Werbefunk nicht ungenutzt! Wir haben es hoffentlich mit dieser Formulierung deutlich genug ausgedrückt.

### Die zweite Phase

Als sich eine gewisse Presse ihrer Meinung nach genügend mit dem UKW-Problem befaßt hatte, und als die Krisen um und in den Funkhäusern allgemein uninteressant zu werden, kam rechtzeitig neues Futter für die

Rotationen. Ziemlich gleichzeitig entschlossen sich der Bayerische Rundfunk und der Südsüdwestfunk den Werbefunk einzuführen, ganz offen und ausgesprochen nur für den sozialen Zweck einer Gewinnung von Geldmitteln für die notleidenden kulturellen Einrichtungen der Länder. In welcher Krise sich die meisten Theater und Orchester befinden, ist allgemein bekannt — und bekannt sind auch die Verbekannt — und bekannt sind auch die Verbekannt einiger Finanzminister, dem Rundfunk etwas von „seinem vielen Geld“ abzuzapfen. Die Intendanten meinen, daß vorgesehen besser sei als das Nachsehen zu haben, und so wurde beschlossen, täglich zu bisher meist sendefreien Zeiten etwa 1/2 Stunde Werbeprogramm zu machen. Es besteht nach altem Brauch aus flotter Musik mit eingestreuten Werbeversen und Hinweisen von wenigen Sekunden Dauer. Der Reinertrag soll im Einvernehmen mit den Kultusministerien an die genannten Einrichtungen verteilt werden. Auf der gleichen Ebene lagen jene Sendungen zum Sonnabendnachmittag, die der NWDR zugunsten des Wohnungsbaues unter dem Motto „Wir bauen uns ein Haus“ veranstaltete. Hier konnte man bei entsprechenden Spenden Grüsse und Werbehinweise durchsagen lassen. Die Seelen einiger Redakteure kochten und auch manchem Hörer, gefiel das Ganze nicht. Man protestierte und diese Sendung soll schließlich abgesetzt werden, darüber hinaus beillte sich die Direktion des NWDR zu versichern, daß es in ihren Sendern keinen Werbefunk geben würde.

Zu allem Überfluß aber fand man bei Radio Bremen immer mehr Geschmack am Werbefunk und startete den Versuch, erstmalig in Deutschland eine abendfüllende Sendung als Werbeveranstaltung zu übertragen. Mit finanzieller Unterstützung der Philips-Valvo-Werke wurde am 6. August d. J. im Kurtheater der Nordseeinsel Borkum ein Bunter Abend aufgezogen und aufs Band genommen. Die Sendung erfolgte am 13. August zwischen 20.15 und 22.30 Uhr. Sie hat einen zwiespältigen Eindruck hinterlassen: einerseits ein Bunter Abend gewohnter Form mit allerlei Prominenz, und andererseits in An- und Absage und auch mitten drin (nämlich im Rahmen einer Verlosung von Rundfunkgeräten und Glühlampen) mehrfach der Hinweis auf die Firma, der zumindest ungewöhnlich — weil ungewohnt — wirkte. Man bemühte sich seitens der Sendeleitung sehr, die Werbung diskret im Hintergrund zu halten. Trotzdem war zu spüren, wie wenig Erfahrung unsere Rundfunkleute bislang in dieser Sache haben. Wer die aggressive Tonart einiger Programmzeitschriften und Zeitungen kennt, wird nicht überrascht sein zu hören, daß der neuerstandene Werbefunk ähnlich einem roten Tuch auf den Stier wirkte. Es wurden allerlei mehr oder weniger kompetente Leute bemüht, die redlich das Ihre taten, den Werbefunk zu verdämmen. Da war eine ganze Menge vom „Ethos des Rundfunks“ zu lesen, von höheren Zielen und einem Mißbrauch des Monopols. Nun, es ist hier nicht der Platz, darüber eine Diskussion zu veranstalten, welchen Zielen der Rundfunk zu dienen hat... Rein juristisch gesehen, hat der Hörer wohl keine Handhabe, gegen die Sendegesellschaften vorzugehen, denn seine DM 2,— pro Monat geben ihm lediglich das Recht, am Rundfunk teilzunehmen — daher auch sein Name: „Rundfunkteilnehmer“. Wie gesagt, rein juristisch gesehen...

### Der Hörer mußte das Wort haben

Bisher hat er es noch nicht gehabt, und es mußte nachgeprüft werden, welchen Standpunkt er nun wirklich einnimmt. Rein private Umfragen, die notwendigerweise nur fragwürdige Ergebnisse bringen können und stets nur einen kleinen Kreis erfassen,

lassen immer wieder erkennen, daß der Werbefunk unter zwei Bedingungen nicht abgelehnt wird:

- a) er muß sorgfältig aufgebaut und durchgeführt werden und darf weder Geschmacklosigkeiten noch allzu große Platttheiten enthalten.
- b) Er soll nicht länger als 30 Minuten an Werktagen dauern und nicht in der Hauptsendezeit liegen. Bringt man abendfüllende Sendungen, dann muß man sich an erprobte Vorbilder halten und die bezahlenden Firmen kurz und sachlich vor und nach dem Programm nennen, aber niemals öfters.

Es wäre noch manches zu dieser Sache zu sagen, zu ihren kulturellen und finanziellen Konsequenzen usw. Das würde jedoch den Rahmen dieser Übersicht sprengen.

Im Westen wird der Werbefunk bisher von drei Sendegesellschaften durchgeführt.

Radio Bremen: Wir nannten bereits oben die Gründe, die zur Aufnahme des Werbefunks führten. Alle Überschüsse daraus fließen daher auch dem Sender selbst zu, der die geschäftliche Seite ebenfalls allein besorgt und die Werbesendungen von eigenen Kräften gestalten läßt.

Die durchschnittliche Länge der einzelnen Werbetexte beträgt ca. 13 Sekunden; im Rahmen der halbstündigen Sendung erfolgen etwa 8...12 Durchsagen. Die Kosten stellen sich nach folgender Aufstellung:

	5 Sekunden	DM 10,—	pro Sekunde
6...10	..	DM 8,—	.. ..
11...20	..	DM 7,—	.. ..
21...30	..	DM 6,—	.. ..
31 u. m.	..	DM 5,—	.. ..

Bei Wiederholungen gibt es Rabatte, und zwar 3x 5%, 6x 10%, 9x 15%, 12x und öfter 20%.

Bayerischer Rundfunk: Die geschäftliche Abwicklung des Werbefunks in Bayern liegt in den Händen der „Bayerischen Werbefunk G. m. b. H.“, München, während der Bayerische Rundfunk lediglich seine Sendeanlagen zur Verfügung stellt und dafür eine Entschädigung bekommt. Der Reinertrag der Werbesendungen (nach Abzug der Unkosten und eines angemessenen Verdienstes der Werbefunkgesellschaft sowie der Unkosten der Sendegesellschaft) fließt einem Sonderfonds zu, der für Aufbau und Erhaltung kulturell wichtiger Institutionen und Bauten in Bayern eingesetzt wird. Die Entscheidung über die Verwendung liegt in Händen des Rundfunkrates.

Sendezeiten sind Montag, Mittwoch und Freitag von 13.30 bis 13.45 Uhr, sowie Dienstag und Donnerstag von 6.45 bis 7 Uhr. Durchgegeben werden im Rahmen des regulären Programmes, das am 3. Oktober begann, einfache Durchsagen, Dialoge, scherzhaft und ernste Reportagen, Kurzszenen, Werbeverse, Melodien und Lieder, wahlweise in Hochdeutsch oder Dialekt. Die Werbegesellschaft übernimmt die Produktion der Sendung in künstlerisch einwandfreier Form; dies geht extra zu Lasten des Auftraggebers.

Jede Sekunde Werbedurchsage wird zum Grundpreis von DM 15,— berechnet. Kulturelle, caritative und gemeinnützige Unternehmen zahlen dagegen nur DM 7,50 je Sekunde. Der Mengenrabatt richtet sich nach den beiden nachstehenden Tabellen, die wahlweise benutzt werden können:

Malstaffel	Mengenstaffel	
mindestens 6 Sendungen	oder 500 Sek.	5 %
12	1000	7,5 %
24	2000	10 %
52	4000	15 %

Besondere Bestimmungen betreffen Konkurrenzaußschluß, Urheberrecht, Haftung für den Inhalt, Garantie der Sendezeit usw.

Die Sendungen begannen mit örtlichen Werbeveranstaltungen im Rahmen des Oktoberfestes und der Elektromesse in München am 15. September. Besonders anläßlich der

Elektromesse gab sich der Bayerische Werbefunk alle Mühe, die Interessenten heranzuziehen. Nahe Halle 3 war ein Miniatur-Funkhaus aufgebaut, dessen Glaswände den Blick auf Künstler, Regisseure, Tonmeister usw. freigaben. Jeden Nachmittag fand ein Verbe-Kabarett mit eigens komponierten „Elektro-Schlagern“ statt, das über den Münchener UKW-Sender als Zweitprogramm ausgestrahlt wurde.

**Südwestfunk:** Die Verhältnisse liegen im wesentlichen wie beim Bayerischen Rundfunk. Auch hier übernimmt eine besondere Gesellschaft („Deutsche Funkwerbung G. m. b. H.“, Konstanz) alle geschäftlichen Aufgaben, während der Südwestfunk nur werktags von 11 bis 11.30 Uhr seine Strahler zur Verfügung stellt und dafür eine gewisse Entschädigung erhält. Dem kleineren Sendegebiet entsprechend, kostet die Sendesekunde DM 12,— als Grundpreis. Auch hier gilt eine entsprechende Rabattstaffel, die beim Abschluß über eine längere Zeit wirksam wird. Die Sendezeit wird je zur Hälfte für Werbetexte usw. und für umrahmende, nicht berechnete Musik aufgeteilt.

Unter Berücksichtigung der Unkosten und Verdienste der Werbegesellschaft sowie der Vergütung für SWF wird angenommen, daß den Kultusministerien der drei Länder in der französischen Zone etwa 60% der Bruttoeinnahmen des Werbefunks zugeleitet werden können. Die genannten Ministerien verfügen nach eigenem Ermessen über die Beträge, müssen sie jedoch, dem Zweck entsprechend, an bedürftige kulturelle und wissenschaftliche Einrichtungen, Institute usw. verteilen. Rheinland-Pfalz erhält die Hälfte und die Länder Südwürttemberg-Hohenzollern sowie Südbaden je ein Viertel der einkommenden Überschüsse.

Der SWF bemerkt abschließend, daß der neu aufgenommene Werbefunk in einer bisher sendefreien Zeit ausgestrahlt wird. Unbeschadet einer gewissen Aufsicht über die Sendungen, die in erster Linie der Wahrung eines Mindestniveaus dient, identifiziert sich der SWF nicht mit dem Inhalt der Werbetexte usw.

Soweit die sachlichen Angaben. Welchen Weg der Werbefunk in Westdeutschland nehmen wird, hängt nicht zuletzt von der echten Reaktion der Hörer ab. Neu ist der Reklamefunk höchstens für Deutschland; im Ausland (ganz abgesehen von den USA mit ihrem kommerziellen Radiobetrieb in jeder Form) hat er bisher größeren Umfang vorwiegend in Italien, Österreich und Ungarn angenommen. Daneben bestehen drei auf völlig kommerzieller Basis betriebene und bisher ausgezeichnet gedeihende Sender, nämlich Radio Andorra, Radio Luxemburg und Radio Monte Carlo.

#### Eintragung von Dipl.-Ingenieuren und Fachschul-Ingenieuren in die Handwerksrolle

Die Verwaltung für Wirtschaft hat an die Wirtschaftsministerien der Länder einen Erlaß gerichtet, nach dem gegen die Gleichstellung von Diplom-Prüfungen der Technischen Hochschulen mit handwerklichen Meisterprüfungen keine Bedenken bestehen, wenn die Diplom-Prüfung dem Fachgebiet der Meisterprüfung entspricht.

Die Bestimmung gilt auch für Absolventen höherer technischer Lehranstalten, wenn die Ausbildung mindestens fünf Semester umfaßt. Der Erlaß ist in Übereinstimmung mit dem Länderfachausschuß Handwerk erfolgt. Mit der Eintragung in die Handwerksrolle ist allerdings noch nicht die Berechtigung ausgesprochen, daß diese Handwerksbetriebe das Recht zum Anleiten von Lehrlingen besitzen. Um Anlernbetrieb zu werden, müssen die Dipl.- bzw. Fachschul-Ingenieure eine besondere Prüfung auf dem Fachgebiet Elektrotechnik ablegen, d. h. also, Elektromeister-, Rundfunkmechanikermeister-Prüfung.

Ab 1. Januar 1950 erscheinen für die Abonnenten der FUNK-TECHNIK die



## Informationen

Mitteilungen der FUNK-TECHNIK für die deutsche Radlowirtschaft

Sie sind Sprachrohr und Bindeglied der Radioindustrie, des Groß- und Einzelhandels sowie der Fachgruppen Rundfunkmechanik der Elektro-Innungen

Die FT-INFORMATIONEN erscheinen mit der FUNK-TECHNIK zweimal monatlich. Hierdurch ist die Gewähr gegeben, daß Nachrichten über Wirtschaftslage, Preisgestaltung, Rabattfragen und alle Themen, die nur für die Radlowirtschaft bestimmt sind, rechtzeitig an die Interessierten Fachkreise herangetragen werden. Darüber hinaus gelangen neben den reinen wirtschaftlichen Nachrichten auch alle Informationen der einzelnen Fachorganisationen zur Veröffentlichung

Die Lieferung erfolgt kostenlos, aber nur an Mitglieder der anerkannten Fachorganisationen. Bestellschein im Heft 24 der FUNK-TECHNIK

#### Klärung zwischen Rundfunk Einzelhandel und Rundfunkmechaniker

Anlässlich der Tagung des erweiterten Beirates der „Arbeitsgemeinschaft Rundfunk Einzelhandel“ in Rüdeshelm wurde ein Versuch unternommen, die Gegensätze zwischen Handel und Handwerk in der Frage der Lehrlingsausbildung zu bereinigen. Bekanntlich besteht im Rundfunk Einzelhandel noch immer der Anlernberuf „Rundfunk Instandsetzer“, auf den das Handwerk im vergangenen Jahr verzichtete, so daß die Handwerkskammern nur noch den Lehrberuf „Rundfunkmechaniker“ mit drei Lehrjahren anerkennen. Bisher ist der „Rundfunk Instandsetzer“ nicht in der Lage gewesen, die Prüfung zum „Rundfunkmechanikermeister“ abzulegen und mußte daher eine Reihe Nachteile in Kauf nehmen.

In Rüdeshelm kamen die Vertreter von Handel und Handwerk zu einer gleichmäßigen Beurteilung der Angelegenheit. Man erkannte, daß dem als Rundfunkmechaniker ausgebildeten Lehrling eine zusätzliche kaufmännische Schulung gegeben werden muß, so daß er nach Abschluß der Lehrzeit in der Lage ist, alle vorkommenden kaufmännischen Arbeiten zu erledigen, soweit sie im Rahmen eines handwerklichen Betriebes vorkommen.

Im einzelnen legt das „Rüdeshelmer Abkommen“ fest:

1. Das Abkommen berührt nicht die Ausbildung von kaufmännischen Lehrlingen.
2. Der Rundfunk Einzelhandel verzichtet auf den Beruf des „Rundfunk Instandsetzers“ unter der Voraussetzung, daß das Berufsbild des Rundfunkmechanikers eine entsprechende Ergänzung nach der kaufmännischen Seite hin erfährt. Zu diesem Zweck sollen die rein handwerklichen Anforderungen an den Lehrling zugunsten der kaufmännischen Ausbildung eingeschränkt werden.

Zu diesem Zweck hält es der in Rüdeshelm zusammengetretene Ausschuß für ausreichend, wenn folgende Ergänzung zu den Ausbildungsrichtlinien für Rundfunkmechaniker aufgenommen werden:

1. **Lehrjahr:** Einführungen in die praktische Verkaufskunde (Erklärung technischer Vorgänge für den Käufer, Empfangsmöglichkeiten, Garantbestimmungen) Technologische Warenkunde (Beurteilung von industriellen Fertigungszeugnissen für den Einkauf, Prüfspannung, Isolationsfähigkeit usw.).

2. **Lehrjahr:** Einfache Einkäufe Kundenbesuche.

3. **Lehrjahr:** Durchführung aller Verkäufe, Teilzahlungsverkehr Verwaltung eines Teilgelagers kaufmännische Werbung, Dekoration und Preisauszeichnung Preisbildung für technische Arbeiten.

3. Die Gesellenprüfungskommissionen sollen in Zukunft paritätisch aus Vertretern des Rundfunkmechanikerhandwerkes und des Rundfunk Einzelhandels zusammengesetzt werden. Die kaufmännischen Mitglieder der Gesellenprüfungskommissionen haben den kaufmännischen Teil der Prüfung abzunehmen.

4. Die Arbeitsgemeinschaft des Rundfunk Einzelhandels bzw. ihre Untergliederungen werden allen Arbeitsämtern den Wegfall des Anlernberufes „Rundfunk Instandsetzer“ anzeigen und mitteilen, daß künftig keine Rundfunk Instandsetzer mehr angestellt werden. Ferner sollen die Industrie- und Handwerkskammern dahingehend beeinflusst werden, keine Gesellenprüfungen für Rundfunk Instandsetzer mehr abzunehmen.

5. Die Durchführung des Abkommens liegt in Händen von Ausschüssen, die in den einzelnen Ländern gebildet werden sollen und denen Vertreter des Rundfunk Einzelhandels und des Rundfunkmechanikerhandwerkes paritätisch angehören.

6. In Zukunft soll die Federführung bei der Behandlung berufs- und wirtschaftspolitischer Fragen wie folgt verteilt werden:

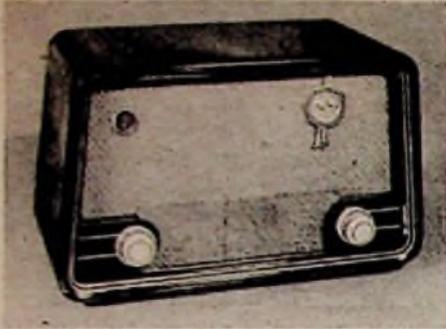
Die Organisation des Rundfunkmechanikerhandwerks ist zuständig für technisch-handwerkliche Fragen, einschl. der handwerklichen Ausbildung.

Die Organisation des Rundfunk Einzelhandels ist zuständig für alle Markt- und Handelsfragen (Rabatte, Lieferungs- und Zahlungsbedingungen usw.) einschl. der handelsmäßigen Ausbildung.

Aus dem vorstehend in gekürzter Fassung gebrachten „Rüdeshelmer Abkommen“ ist allerdings nicht zu ersehen, in welcher Form die Überleitung aus dem bestehenden Zustand erfolgen soll und wie die zahlreichen Grenz- und Härtefälle behandelt werden können. Darüber hinaus bedarf das Abkommen noch der endgültigen Zustimmung insbesondere des Handwerks, da die Vertreter desselben in Rüdeshelm nicht bevollmächtigt waren, sofort zuzustimmen.

K. T.

# Neuheiten im Funkjahr 1949/50



Das Äußere und rechts die Rückansicht des 6-Kreis-6-Röhren-Rimlock-Supers Honoris S 50 N



Von vielen alten Rundfunkfreunden wird es sicherlich freudig begrüßt werden, daß Körting, die altbekannte Firma, sich neu etabliert und die Fabrikation ihrer seit vielen Jahren so sehr beliebten Körting-Geräte wieder aufgenommen hat.

Der moderne technische Aufbau, die hohe Klangqualität und äußere Gestaltung der neuen Körting-Reihe beweisen, daß die Firma ihrer 25jährigen Tradition treu geblieben ist. Sämtliche neuen Körting-Geräte sind so eingerichtet, daß ein UKW-Vorsatz angeschlossen werden kann. Der Niederfrequenzteil der Apparate ist unter Berücksichtigung der viel höheren Anforderungen, die der Empfänger frequenzmodulierter Sendungen an den Tonumfang und an die Klirrfreiheit stellt, ausgelegt.

Körting bringt drei Vollsups heraus, und zwar den

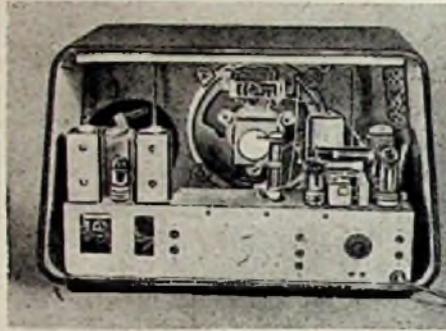
- Honoris S 50 N
- Supramar S 50 BS
- und den Großsuper Dominus S 50 U

Der Supramar S 50 BS hat drei weitgehend gespreizte KW-Bänder. Der Dominus S 50 U ist ein vollendeter AM/FM-Universal-Empfänger, der beim UKW-Empfang mit zehn Kreisen und acht Röhren Höchstleistungen sicherstellt. Bei den beiden Empfängern Honoris S 50 N und Supramar S 50 BS ist auf dem Empfängerchassis ein Raum für einen UKW-Einsatz freigelassen. Über einen besonderen Stecksockel kann nachträglich ohne Umbau ein abstimmbarer UKW-Einsatz angeschlossen werden. Die Geräte sind Allstromempfänger mit Rimlockröhrenbestückung. Alle Empfänger enthalten auch einen eingebauten Autotransformator, so daß sie ohne Leistungsminderung bei 110/125 V Wechselstrom angeschlossen werden können.

Z. Z. stehen uns nur die Unterlagen über das Modell Honoris S 50 N zur Verfügung. Die Besprechung der beiden weiteren Empfänger hoffen wir in einem der nächsten Hefte der FUNK-TECHNIK bringen zu können.

Der Honoris S 50 N ist ein 6-Röhren-6-Kreis-super, bestückt mit den Rimlockröhren UCH 42, 2xUAF 42, UL 41, UY 41 sowie UM 4. Im HF-Aufbau und beim Wellenschalter verwendeten die Konstrukteure durchweg keramische Isolierstoffe. Dadurch haben die Kreise Resonanzkurven von guter Flankensteilheit, außerdem ist so das optimalste Verhältnis zwischen Trennschärfe und Bandbreite erreicht. Der Schwundausgleich wirkt

auf drei Stufen mit Vorwärts- und Rückwärtsregelung. Das Magische Auge gestattet eine gute Abstimmung. Als Besonderheit der mechanischen Ausstattung sei die neuartige Kugelgelenkkupplung erwähnt, die den Drehkondensator vor Plattenkurzschluß durch Verwindung schützt und ohne jeden Toten Gang arbeitet. Der Tonwähler gestattet über mehrere frequenzabhängige Gegenkopplungswege eine weltgehende wahlweise Anhebung des Tiefton- oder Hochtonbereichs in An-

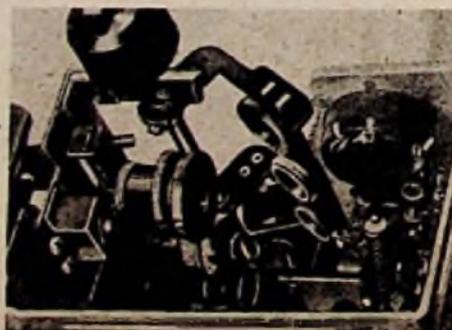


passung an die Güte der aufgenommenen Sendung. Der selbsttätige Baßentzerrer dient vor allem für die Wiedergabe von Schallplatten, da er die bei der Aufnahme abgeflachten Baßbereiche anhebt. Daß der Klang des Apparates gut ist, braucht eigentlich nicht besonders erwähnt zu werden, da es sich ja um einen Körting-Empfänger handelt. Der Lautsprecher des Gerätes ist ein 4-W-System mit vorzugsgerichtetem Alnico-Magnet von 10 000 Gauß.

Leicht auswechselbare Flutlichtskala, die elfenbeinfarbenen Bedienungsknöpfe sowie das schlichte Edelholzgehäuse in Hochglanzpoliturausführung kennzeichnen das Äußere des Geräts. Die Wellenbereichsanzeige erfolgt unmittelbar an der Abstimmskala. Im Umfang der Wellenbereiche und in der Senderauswahl entspricht das Gerät den neuen Wellenplänen. An der Rückwand ist ein besonderer Durchbruch für den Abstimmknopf des UKW-Einsatzes und für den Anschluß des UKW-Dipols vorgesehen.

## Drei neue Modelle von LUMOPHON

Lumophon ist eine der wenigen Firmen, die noch am Einkreisempfänger festhalten. Das neue Modell WD 210 bzw. GW 210 besitzt eine sorgfältig konstruierte bedienbare Antennenanordnung, mit deren Hilfe das Gerät allen Antennen und allen Empfangsverhältnissen angepaßt werden kann. Darüber hinaus bietet der Empfänger kaum Besonderheiten. Erwähnenswert ist die Ver-



Veränderbare Antennenkopplung im neuen Lumophon-Einkreis Typ 210

wendung des AEG-Trockengleichrichters 300/30 an Stelle der Netzgleichrichterröhre in beiden Gerätetypen. Allerdings hat man im Wechselstromnetzteil nicht von allen Verbilligungsmöglichkeiten Gebrauch gemacht, beispielsweise wurde nicht auf die Anodenwicklung des Netztrafos verzichtet — als Gewinn buchte man dafür die völlige elektrische Trennung zwischen Empfänger und Netz.

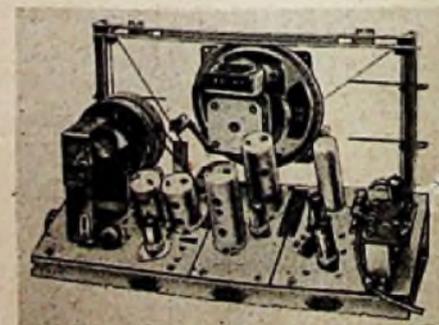
Beide Typen kosten DM 156,— und liegen somit an der oberen Preisgrenze des Einkreisers. Andererseits kommt der etwas höhere Preis der Ausstattung zugute: drei Wellenbereiche, Skalenbeleuchtung, großer Lautsprecher, die bereits erwähnte veränderbare Antennenkopplung sowie ein Thermoschalter zum Schutz der Skalenlampe im Allstrommodell. Ein zusätzlicher Mittelwellensperkreis kann eingesetzt werden. Im Wechselstrommodell werden EF 6 und EL 8, im Allstrommodell UF 5 und UL 2 verwendet. Das Gehäuse besteht aus dunkelbraunem Preßstoff mit einer recht übersichtlichen Skala.

## Siebenkreis-Superhet WD 470

Der nächste in der Reihe ist der Wechselstromsuper WD 470 für DM 298,—. Seine Schaltung und alle interessierenden Daten werden in Kürze in der FT-Empfängerkartei erscheinen, so daß wir uns an dieser Stelle mit einigen allgemeinen Hinweisen begnügen können. Das etwas viereckige, wuchtige Holzgehäuse enthält einen durchaus normalen Wechselstrom-Superhet mit dem üblichen Röhrensatz ECH 11, EBF 11, ECL 11 und AZ 11. Der erste ZF-Übertrager ist als Dreifach-Filter ausgebildet, so daß die Trennschärfe ohne Beeinträchtigung der Klanggüte einen hohen Wert erreicht (hohe Flankensteilheit der Durchlaßkurve). Die Tonabnehmerempfindlichkeit liegt bei 0,15 Volt, d. h. mit einer Tonfrequenz-Wechselspannung dieser Höhe wird die Endröhre voll angesteuert. Es ist erfreulich, daß immer mehr Firmen diesen Wert mitteilen und dem Händler wichtige Hinweise für die Auswahl des Tonarmes geben.

Sechs Kurzwellenbereiche und noch einer...!

Der größte Superhet von Lumophon ist der WD 660 für DM 420,—, dessen Schaltung und Daten wir ebenfalls in Kürze in der FT-Empfängerkartei veröffentlichen werden. Einige Besonderheiten dieses eigenwilligen Empfängers seien hervorgehoben. Der Aufbau erfolgt nach dem „Baustein-Verfahren“, d. h. das Chassis besteht aus drei massiven Einzelplatten, die — nebeneinander auf dem Metallrahmen verschraubt — durch achtpolige Lötleisten miteinander verbunden sind. Baustein A enthält neben dem Netzteil die NF-Vorstufe UAF 42 und die Endstufe UL 41. Baustein B umfaßt neben der ZF-Röhre UAF 42 und dem Magischen Auge UM 4 beide ZF-Bandfilter, wobei die Bandbreite des ersten zwischen 3,5 und 10 kHz stufenlos



Der Lumophon-Superhet WD 660 ist nach dem „Baustein-Verfahren“ aufgebaut

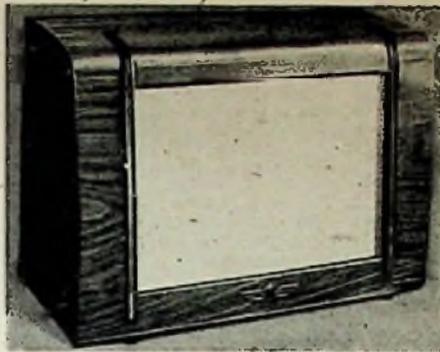
regelbar ist. Der dritte und letzte Baustein C besteht aus der Mischröhre UCH 42 und dem Spulensystem für Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich sowie der Sondereinrichtung für die Bandspreizung der Bereiche 19,1 ... 20 m, 25 ... 27 m, 30 ... 32,7 m, 40 ... 44,2 m, 43,4 ... 48 m und 47 ... 51,7 m. Die Banddehnung erfolgt in der Form, daß die Abstimm-drehkondensatoren jeweils auf Bandmitte eingestellt werden (... ablesbar auf dem durchgehenden KW-Bereich 19 ... 51 m) und mittels besonderem Abstimmknopf je ein Eisenkern in der KW-Vorkreis- und KW-Oszillatorschleife verschoben wird. Ohne Aufwand an Wellenschalter usw. wurde die erste deutsche „Kurzwellentube“ geboren!

Bemerkenswert ist daneben die Verwendung von Rimlock-Allstrom-Röhren in diesem Wechselstrommodell, wobei der Heizkreis äußerst einfach geschaltet wurde. Alle Heizfäden liegen in Serie an einer entsprechenden Anzapfung des unkomplizierten Netztransformators, der nach Art eines Autotrafos arbeitet und neben der Hauptwicklung lediglich eine billige Zusatzwicklung für die beiden Skalenlampchen (6,3/0,3) trägt. Die Anodenspannung wird direkt von einem Netzpol über die UY 41 gewonnen, so daß das Chassis aus Sicherheitsgründen „allstrommäßig“ aufgebaut werden mußte.

Bei den neuen Lumophon-Modellen sind keine Vorkehrungen für den Einbau von UKW-Teilen getroffen worden; dagegen kann in üblicher Weise ein UKW-Zusatz an die TA-Buchsen geschaltet werden. K. T.

## „GROSSFÜRST“

Dieser neue Musikschrank der Südverstärker GmbH., Ellhöfen/Allgäu, vereinigt vollendete äußere Schönheit mit hochwertiger technischer Ausführung. In einem Schrank von 151 cm Breite, 92 cm Höhe und 45 cm Tiefe ist ein hochwertiger Sechsröhren-Sechskreis-Super mit einer mittleren Empfindlichkeit von 50 µV eingebaut. Die Bandbreite im ZF-Teil beträgt 5 kHz und die ZF-Dämpfung für



Lautsprecher mit Reihenverstärker

Für den Hausgebrauch ist der Musikschrank mit zwei Plattenständern für 80 Platten und Hausbar ausgestattet, für gewerbliche Verwen-

dung mit vier Plattenständern ohne Hausbar. Das Lieferprogramm enthält u. a. noch Reihenverstärker, die für Übertragung in viele Einzelräume bestimmt sind. Bei dieser Reihenverstärkeranlage erhält jeder Lautsprecher seine eigene Endstufe mit optimaler Anpassung. Es werden zwei Verstärkermodelle für 4 bzw. 8 W Ausgangsleistung jeweils für Allstrom und Wechselstrom hergestellt. Da die Reihenverstärker leistungslos gesteuert werden, ist ein Anschluß an die Buchsen für den zweiten Lautsprecher selbst bei kleinen Geräten ohne weiteres möglich. Der Eingangswiderstand der Zusatzverstärker ist hochohmig, so daß bis zu 50 Reihenverstärker hinter einem Empfänger betrieben werden können. Die Lautstärkeregelung erfolgt entweder einmalig an jedem Reihenverstärker, wobei die Gesamtlautstärke vom Hauptgerät aus gesteuert wird, oder die Geräte werden in den jeweiligen Räumen durch Nachregelung den akustischen Eigenschaften dieser Räume angepaßt. -1h



Das Fließband in der neuen Graetz-Fabrik in Altena i. W.

## GRAETZ KG in ALTENA i. Westfalen

Aller guten Dinge sind drei... diesen Ausdruck mögen, unfreiwillig allerdings, die Herren Erich und Fred Graetz getan haben, als sie im Jahre 1947 die Graetz KG in Altena im Bergischen Land wieder aufbauten. Zum erstmaligen erfolgte die Gründung des Stammhauses Ehrlich & Graetz am 2. 1. 1866 in Berlin. Der Zeit entsprechend wurden Brenner, Lampen und Regelgeräte für flüssige und gasförmige Brennstoffe hergestellt; späterhin Vergaser für Motorwagen und elektrische Heiz- und Kochgeräte. „Graetzin-Licht“, „Graetzin-Vergaser“ und schließlich und endlich die weltbekannten Petromax-Petroleum-Starklichtlampen sind weit über die Grenzen Deutschlands hinaus bekanntgeworden.

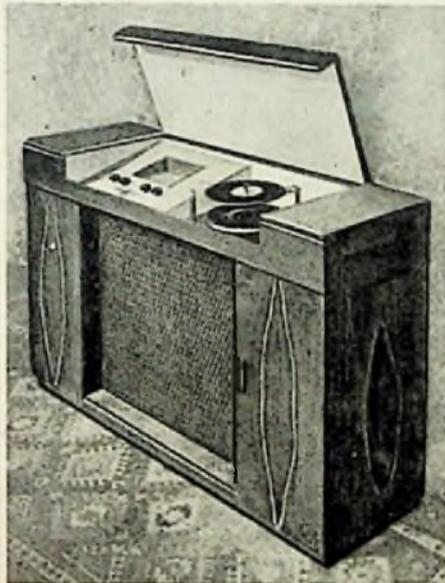
Etwa im Jahre 1924 befaßte sich die Metallwarenabteilung der Firma erstmalig mit der Fertigung von Lautsprechergehäusen in Trichterform auf fremde Rechnung. Nach dieser Berührung mit der Radiotechnik wurde es still, und erst um das Jahr 1929 entschloß sich der damalige Inhaber, Kommerzienrat Graetz (der zweite in der Generationenreihe), eine runde Million Mark auf den Tisch zu legen und damit eine Radiofertigung aufzuziehen. Er tat es mit dem sicheren Blick des Unternehmers alter Schule, der zwar über jeden Pfennig wögelt, der für eine neue und unerprobte Sache ausgegeben wird, der aber andererseits genau weiß, ob es sich lohnen wird oder nicht. Unvergessen sind jene Worte, die er einige Jahre später im Gespräch einem Mitarbeiter gegenüber äußerte: „Wissen Sie, die Sache mit dem Radio ist mein Ruin; bei jeder Petromax-Lampe lege ich wenigstens

bloß zwei Mark zu, aber bei jedem Radiogerät sind es zwanzig... Ich bitte Sie, wo soll das hin führen“. Es führte zu einem großen Aufschwung der Firma, die 1938 über 70 000 Rundfunkempfänger herstellte und damit bereits an 7. Stelle unter den damals 35 Empfänger bauenden Firmen in Deutschland einschließlich Österreich stand. Die ungenügend ausgegebenen vielen Groschen für Forschung und Entwicklung in den Labors des Werkes schufen die Voraussetzung für eine Reihe Neuerungen in der deutschen Radioindustrie:

- 1934 Hochwirkungsgrad-Lautsprecher
- 1935 der erste deutsche Allstrom-Superhet mit Röhren der 18er Reihe
- 1936 die Sparschaltung, die zum Patent angemeldet wurde und noch heute im Spitzensuper des Werkes verwendet wird
- 1937 die Synchronkopplung im Einkreiser.

Inzwischen hatte die dritte Generation im Werk die Leitung übernommen; am 1. Januar 1941, mitten im Krieg, konnte das 75jährige Bestehen des Unternehmens gefeiert werden, das ununterbrochen im Familienbesitz geblieben war und an diesem Tage 3500 Arbeitnehmer beschäftigte.

Später erfolgte auf „höhere Weisung“ die Vorlegung der Radioabteilung nach Rochlitz i. Sa. Die Besatzungsmacht fand hier ein hochmodernes, völlig intaktes Werk für die Fertigung von Rundfunkgeräten vor. Im Zuge der wirtschaftlichen Veränderungen in der Ostzone wurde diese Fertigungsstätte enteignet und ist heute unter der Bezeichnung



Musikschrank „Großfürst“

9 kHz 1 : 140. Der NF-Verstärker gibt eine Ausgangsleistung von 12 W für den Tieftonlautsprecher und 2x2 W für zwei Hochtonlautsprecher ab. Durch die besondere Anordnung der Hochtonlautsprecher wird eine hervorragende akustische Wiedergabe erreicht. Der Verstärker besitzt eine Zweikanalregelung sowie eine feste und regelbare Baueinhebung. Die Wechselstromausführung ist mit den Röhren 2 x ECH 4, EBL 1, EBC 3, EL 12, EM 34, AZ 1 und AZ 12 bestückt; die Allstromausführung mit 3 x UCH 5, 3 x UBL 3, UM 4 und 2 x UY-3.

Für die Schallplattenwiedergabe wird entweder ein Perpetuum-Ebner-Laufwerk mit T 1002 oder der bewährte 10-Plattenspieler „Paillard“ eingebaut. Auf Wunsch wird eine Sonderausführung mit Bandmagnetophon für Aufnahme und Wiedergabe geliefert.

111 Stern Radio (VEB) noch immer der Lieferant qualitativ hochwertiger Rundfunkgeräte. Damit endet die Geschichte des zweiten Startes.

Zum dritten Male begannen die Herren Erich und Fred Graetz ihr Unternehmen in einem halbfertigen Fabrikbau in Altena i. W. zu errichten. Unter unglaublichen Schwierigkeiten gelang es schließlich mit Hilfe eines Teiles der alten Spitzenkräfte aus Rochlitz die Fertigung von Rundfunkgeräten und der unverändert gefragten Petromax-Lampen wieder in Gang zu bringen. Heute bauen 400

Arbeitskräfte auf 5000 qm Werksfläche unter der technischen Leitung von Dipl.-Ing. A. Boom etwa 3000 Hochleistungssuper vom Typ 151 pro Monat und daneben beträchtliche Stückzahlen von der Petromax-Lampe, die zu 100 % ausgeführt wird. Die Nachfrage nach beiden Erzeugnissen ist gegenwärtig so groß, daß der langjährige Verkaufsleiter der Firma, Herr Winterlich, keine Sorgen um den Absatz kennt.

Neue Typen von Rundfunkgeräten werden entwickelt, und man ist in Altena trotz aller Schwierigkeiten optimistisch. K. T.

## „Breitband-Kombinationen“ die neuesten Entwicklungen von ISOPHON

Mit diesen neuen Doppellautsprechern von 4, 6 und 8 Watt maximaler Belastbarkeit (Sprechleistung) hat ISOPHON eine wertvolle Ergänzung seines Lieferprogramms geschaffen. Während die 10-Watt-Kombination „Orchester“ durch Konstruktion, Leistung und Wiedergabequalität als Spitzenleistung von ISOPHON auf dem deutschen Markt führend bleibt, erlauben die neuen Breitband-Kombinationen durch Größe, Leistung und Preis dort eine Verwendung, wo der „Orchester“-Lautsprecher durch seine Größe ausscheidet, und es dem Musikfreund trotzdem auf wirklich gute Wiedergabe ankommt.

Bei vielen Rundfunkgeräten wurde bisher ein zweiter Hochton-Lautsprecher oftmals nur als sogenanntes „Verkaufsmoment“ zusätzlich eingebaut. Dieses 2. System erfüllte seinen eigentlichen Zweck nur mehr oder weniger mangelhaft, weil in den meisten Fällen eine einigermaßen gute Abstrahlung des oberen Frequenzbandes bis 10 kHz nicht erreicht wurde, so daß es meistens abgeschaltet oder durch Einstellung der Tonblende auf „Dunkel“ außer Funktion gesetzt wurde. Es wurden daher bei ISOPHON eingehende Untersuchungen darüber angestellt, weshalb oftmals derartige Rundfunkgeräte klanglich so wenig befriedigen. Hierbei konnte einwandfrei festgestellt werden, daß der bisher eingeschlagene Weg: wahllos aus der Fertigung genommene Hochton- und Tieftonsysteme, die meistens noch nicht einmal für das ihnen zugeordnete Frequenzband ausgelegt waren, nicht gangbar ist, wenn man einen anständigen Schalldruckverlauf verlangt, der nicht mehr als  $\pm 5$  db von seinem mittleren Pegel abweicht. Außerdem wurde ermittelt, daß der mechanische Abstand beider Systeme für die einwandfreie Übertragung eines großen Frequenzbereiches eine sehr wesentliche Rolle spielt. Da dieser Abstand bei den einzelnen Gerätetypen in sehr starkem Maße streut, ergeben sich durch Laufzeitverzerrungen erhebliche Verschiedenheiten der einzelnen Schalldruckkurven mit starken sprunghaften Änderungen.

Diese Feststellungen beeinflussten in maßgeblicher Weise die Entwicklung der neuen Breitband-Kombinationen, die nachstehend in den Einzelheiten beschrieben sind.

### 1. Die 4-Watt-Breitband-Kombination BBK 1813

Ein Lautsprechersystem mit 18 cm Durchmesser ist mit einem Chassis von 13 cm Durchmesser nebeneinander mechanisch starr

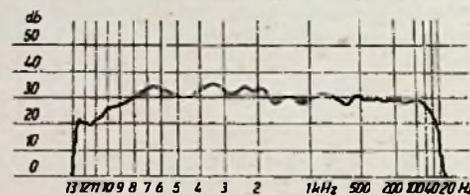


Isophon 4-Watt-Breitband-Kombination BBK 2513

durch eine Winkelanordnung verbunden. Hierdurch wird zwangsläufig der durch Messungen einmal ermittelte optimale mechanische Abstand zwischen den Achsmitten beider Systeme festgehalten. Das Tieftonsystem ist mit einer Schwingspule ausgerüstet, die breiter gewickelt ist, als die Stärke der Magnetplatte beträgt. Hierdurch ergeben sich bei tiefen Frequenzen und den damit verbundenen großen Amplituden nur geringe Verzerrungen, da sich praktisch immer die gleiche Anzahl der Schwingspulenwindungen im homogenen Kraftlinienfeld des Magneten befindet. Bei einem Kerndurchmesser von 25 mm, einer Spalttiefe von 6 mm und einem Luftspalt von 1,0 mm wurde durch Verwendung eines warmgerichteten Alnico-Magneten eine Luftspaltinduktion von 10 000 Gauss erreicht.

Das Hochtonsystem ist mit einer besonders leichten Membran und Schwingspule ausgerüstet und wird über eine elektrische Weiche angetrieben. Die magnetischen Daten dieses Chassis betragen:

Kerndurchmesser 19 mm, Spalttiefe 2,5 mm, Luftspalt 0,9 mm und Luftspaltinduktion 10 000 Gauss. Der Frequenzbereich der gesamten Kombination beträgt 80 ... 12 000 Hz.



Schalldruckverlauf der Isophon-Kombination BBK 2513 bei gleichbleibender Eingangsspannung

### 2. Die 6-Watt-Breitband-Kombination BBK 2113

Das Tieftonsystem weist bei diesem Typ einen Durchmesser von 21 cm auf, wodurch sich die Belastbarkeit gegenüber der BBK 1813 um 2 Watt erhöht und der Frequenzbereich nach unten um 10 Hz, d. h. mit einer unteren Grenzfrequenz von 70 Hz, erweitert. Die Schwingspule des Tieftonsystems ist auch bei diesem Typ in gleicher Weise bemessen wie bei der BBK 1813. Die magnetischen Daten des Tiefton- und Hochtonsystems sind die gleichen wie bei der Kombination BBK 1813. Die obere Grenzfrequenz des Tieftonsystems der BBK 2113 wurde in die gleiche Gegend gelegt wie bei der BBK 1813, so daß das gleiche Hochtonsystem für beide Typen verwendet werden konnte. Selbstverständlich sind auch hier der Tiefton- und der Hochtonlautsprecher mechanisch fest in dem günstigsten Abstand miteinander verbunden, so daß auch nach dem Einbau dieser Kombination in ein Gehäuse keine Abstandsänderungen auftreten können. Der Frequenzbereich der BBK 2113 beträgt 70 ... 12 000 Hz.

### 3. Die 8-Watt-Breitband-Kombination BBK 2513

Durch Verwendung eines Tieftonlautsprechers mit 25 cm Durchmesser konnte bei diesem Typ die maximale Sprechleistung auf 8 Watt heraufgesetzt werden. Gleichzeitig verschiebt sich die untere Grenzfrequenz gegenüber der

Kombination BBK 2113 um weitere 10 Hz auf 60 Hz. Zur verzerrungsarmen Abstrahlung der tiefen Töne wurde auch hier die Schwingspule besonders für diesen Zweck ausgelegt. Die magnetischen Daten des Tieftonsystems sind folgende:

Kerndurchmesser 31 mm, Spalttiefe 8 mm, Luftspalt 1,1 mm, Luftspaltinduktion 10 000 Gauss. Zur einwandfreien Überstreichung des Gesamtfrequenzbandes konnte auch hier Hochtonsystem mit 130 mm Durchmesser verwendet werden. Dieses ist ebenfalls mechanisch fest im richtigen Abstand mit dem Tieftonsystem verbunden.

Während die Kombinationen BBK 1813 und 2113 für mittlere Rundfunkgeräte gedacht sind, eignet sich die BBK 2513 ganz besonders gut für Spitzengeräte. Es sei noch erwähnt, daß die Anpassungsübertrager für die handelsüblichen Endröhren ausgeführt werden, wobei Spezialanfertigungen für Gegentakt-Ausgänge ohne weiteres möglich sind. Da jedes einzelne Tiefton- und Hochtonsystem vor dem Zusammenbau hinsichtlich seines Schalldruckverlaufes durchgemessen wird und nach der Fertigmontage nochmals eine Schalldruckkurve von der gesamten Kombination aufgenommen wird, ist dafür gesorgt, daß wirklich eine gleichmäßige Qualität die Fertigung verläßt. Die Abbildungen zeigen die Ansicht einer BBK 2513 und den Schalldruckverlauf dieser Kombination bei gleichbleibender Eingangsspannung.

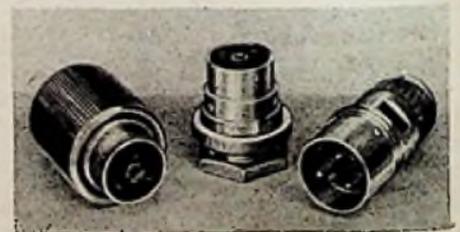
Hans Goericke

## SIEMENS- Tonfrequenz-Kupplungen

In jeder Verstärkeranlage ist die Güte der Verbindungen zwischen den einzelnen Elementen, also Mikrofon, Plattenspieler, Verstärker, Lautsprecher usw. von der gleichen Wichtigkeit wie die Güte der Geräte selbst. Unzählige Übertragungen sind „geplatzt“, weil an einer Stelle des Weges zwischen Mikrofon und Lautsprecher eine mangelhafte Verbindung auftrat.

Die Tonfrequenzkupplungen von Siemens & Halske übertragen infolge des hohen Kontaktdruckes auch kleinste Tonfrequenzspannungen von Mikrofonen und Aufnahmegegeräten. Andererseits sind sie sehr hoch belastbar und können daher auch als Kupplungen in Lautsprecherleitungen höchster Tonfrequenzleistung benutzt werden.

Die Kupplungen werden 3- und 5-polig geliefert und sind durch Verwendung eines abgeflachten Mittelstiftes unverwechselbar. Sie werden als Stecker, Kupplungen und Einbausteckdosen gefertigt. Die gegenseitige Verschraubung der Kupplungshälften gewährleistet zugfesteste Verbindungen, und die Stopfbuchsen an Stecker und Kupplung bieten Sicherheit gegen das Eindringen von Spritzwasser. Trotzdem konnten die Maße klein gehalten werden: die Kupplungsdose, verschraubt mit dem Stecker, besitzt eine maximale Länge von 8,6 cm bei 3 cm Durchmesser.



Siemens-Tonfrequenz-Kupplungen.  
Links Kupplungsstecker, rechts Kupplungsstecker, Mitte Einbaudose

Sämtliche Teile der Kupplung sind auswechselbar. Daher können die Kupplungshälften mit Überwurfmutter an Steckerteil und auch als Steckdosenteil geliefert werden; sinngemäß dazu passend also auch die zugehörige andere Kupplungshälfte. Dementsprechend kann an einer Kupplungsleitung eine Kupplungshälfte als Spannung zuführend mit Steckdosenteil und Spannung abnehmend mit Steckerteil montiert werden.



## BERLIN

### Berliner Vorträge

Vom Verein Deutscher Ingenieure und vom Elektrotechnischen Verein Berlin EV werden nachstehende Vorträge veranstaltet:

- EV: 15. 12. 49, 18.15 Uhr, Dir. Bobek „Technische und wirtschaftliche Gesichtspunkte beim systematischen Aufbau der Reihen elektrischer Maschinen“.
12. 1. 50, 18.15 Uhr, Dipl.-Ing. Bauer „Aufbau, Fertigung und Prüfung von Meßwandlern“. Ort: Hörsaal EB 301, Technische Universität, Berlin-Charlottenburg.

## WESTZONEN

### Überwachung der wissenschaftlichen Forschung

Im Gesetz Nr. 23, gültig im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland, ordnen die Militärregierungen aller drei westlichen Besatzungszonen u. a. folgendes an:

„Artikel II: Grundlegende wissenschaftliche Forschung rein militärischer Natur oder wesentlich militärischer Natur ist untersagt. Artikel III: Angewandte wissenschaftliche Forschung ist untersagt auf Gebieten, die

- rein oder wesentlich militärischer Natur sind oder
- in einem besonderen Verzeichnis aufgeführt sind.

Hierunter fallen u. a. Kernphysik, Unterwasser-Akustik, elektromagnetische und infrarote Strahlungen und akustische Schwingungen zwecks

- Auffinden von Gegenständen und Feststellung von Hindernissen,
- Standortbestimmung von Fahrzeugen, Flugzeugen, Schiffen, Unterseebooten und Geschossen,
- Vernichtung lebender Substanz, es wäre denn zu rein medizinischen Zwecken oder zur Förderung des Gesundheitswesens.

### Handelsabkommen Westdeutschland — Frankreich

Das rückwirkend am 1. 7. 1949 für die Dauer von 12 Monaten in Kraft getretene Handelsabkommen zwischen Westdeutschland (vertreten durch die Militärgouverneure) und Frankreich sieht u. a. folgende Lieferungen Frankreichs an Westdeutschland vor:

- Senderöhren für Rundfunk (große Leistungen) . . . \$ 30 000,—
- Rundfunkempfängerröhren . . \$ 200 000,—
- Einzel- und Ersatzteile für Radiogeräte . . . . . \$ 10 000,—
- Ersatzteile für Radiosender . . \$ 10 000,—
- Spezialglühlampen einschließl. Glühbirnen für Kraftwagen . \$ 50 000,—
- Ausrüstungen für Fernmeldewesen . . . . . \$ 40 000,—
- Elektromotoren . . . . . \$ 300 000,—
- ferner
- Kinoausrüstungen . . . . . \$ 200 000,—
- Westdeutschland wird u. a. nach Frankreich liefern:

- Elektrische Ausrüstung für Schiffe . . . . . \$ 100 000,—
- Anlagen zur Erzeugung und Verteilung elektr. Energie \$ 600 000,—
- Elektromotoren über 15 PS . . \$ 500 000,—
- Elektroausrüstungen für die eisenschaffende Industrie . \$ 700 000,—
- Geräte für das Fernmeldewesen \$ 400 000,—
- Elektrische Haushaltgeräte . . \$ 50 000,—
- Elektrische Ausrüstungen für Eisenbahnen . . . . . \$ 200 000,—
- Verschiedene elektrotechnische Erzeugnisse . . . . . \$ 600 000,—
- ferner:
- Tonfilmausrüstungen . . . . . \$ 50 000,—
- Ausrüstung für fotografische und radiologische Labors . \$ 100 000,—
- Fotoapparate und Zubehör . . \$ 225 000,—

### Einführen von Spezialgeräten und Sondermaterialien

Der Verlautbarung Nr. 226 des Einfuhrausschusses in Frankfurt a. M. ist zu entnehmen, daß folgende Spezialgeräte und -materialien eingeführt wurden:

- Aus den USA für \$ 1000,— Röhren, Relais, Kondensatoren für Rundfunkempfänger (Empfänger: Bundespostministerium für eigene Verwaltung).
- Aus den USA für \$ 750,— Spezialkontrollgeräte für den FM-Rundfunk (Empfänger: Süddeutscher Rundfunk, Stuttgart).
- Aus den USA für \$ 293,— Nickelband und Molybdändraht (Empfänger: TeKaDe, Nürnberg).
- Aus den USA für \$ 682,— Molybdändraht, Katoden-Nickelröhren, Anodennickel, Einschmelzdraht, Fernico-Legierung (Empfänger: Telefunken, Ulm).
- Aus den USA für \$ 1700,— Sendefrequenz- und Frequenzhub-Überwachungsgeräte (Empfänger: Bundespostministerium für Überseefunkstelle in Frankfurt a. M.).
- Aus den USA für \$ 300,— Batterien für Funksprechgeräte aus Beständen der US-Armee (Empfänger: Badenwerk AG, Karlsruhe).

### Handelsvertrag zwischen Westdeutschland und Dänemark

Der neue Handelsvertrag zwischen Westdeutschland und Dänemark sieht für die Zeit vom 1. 8. 1949 bis 31. 7. 1950 unter anderem folgende westdeutsche Ausfuhren vor: Elektrische Maschinen, Apparate, Instrumente und Ausrüstungen einschl. Kohlebürsten für \$ 700 000,—.

### Schweizerische Rundfunkgeräte für Deutschland

Die in den größeren Rundfunkfachgeschäften Westdeutschlands auftauchenden schweizerischen Rundfunkgeräte der Firma Paillard entstammen einer Lieferung von 6000 Geräten, die vom westdeutschen Vertreter der genannten Firma in Stuttgart auf Grund des neuen deutsch-schweizerischen Handelsvertrages eingeführt wurden. Wie verlautet, erfolgte die Einfuhr nach vorheriger Fühlungnahme mit einschlägigen Kreisen der westdeutschen Radioindustrie, die ihrerseits an einem Export deutscher Geräte nach der Schweiz interessiert sind.

### Erschrockene Schwarz Hörer

50 Kurzhörserzen und zahlreiche Presseveröffentlichungen unterstützten den Hessischen Rundfunk im Juli und August dieses Jahres bei seinen Bemühungen, die Schwarz Hörer zu bekämpfen (siehe FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 18, S. 542). Der Erfolg war überraschend groß: Im Monat September buchte die Deutsche Post im Sendegebiet des Hessischen Rundfunks an Stelle der sonst üblichen monatlichen 1900 Hörerzugängen fast 13 000 neue Rundfunkteilnehmer. 11 000 erschrockene Schwarz Hörer beilieten sich also, ihr Empfangsgerät anzumelden und steigerten damit die Gesamtteilnehmerzahl im Gebiet der genannten Sendegesellschaft auf fast 670 000.

### Funksprechanlagen für Stuttgarter Eisenbahn

Neu für Deutschland (nicht dagegen für Amerika und England) sind Funksprechanlagen für den Rangierbetrieb auf großen Güterbahnhöfen. Seit einiger Zeit ist die erste derartige Anlage auf dem Rangierbahnhof Kornwestheim bei Stuttgart in Betrieb. Der Sender arbeitet zwischen 35 und 45 MHz und befindet sich im Stellwerk 15, einem Bau von 22 m Höhe. Von hier aus gibt der Rangiermeister den Lokomotiven Anweisungen für die Rangiertätigkeit. Die Anlage auf der Lokomotive ist unterhalb des Werkzeugkastens angebracht, der Lokführer hört über einen Lautsprecher, der sich in seinem Stand befindet. Rückmeldung erfolgt über ein

Mikrofon, daneben ist die Abgabe der Verstandenmeldung durch eine besondere Taste möglich.

Drei Loks in Kornwestheim haben bisher eine Funksprechanlage erhalten und man sammelte während der mehrwöchigen Probezeit gute Erfahrungen, so daß nunmehr weitere Lokomotiven gleiche Einrichtungen erhalten sollen. Der Rangierbetrieb wickelt sich flüssiger ab und die Verständigung zwischen Rangiermeister und den Loks sowie der Lokführer untereinander ist nicht mehr von den Witterungsbedingungen abhängig. Bisher erschwerten Nebel, Dunkelheit und heftige Regengüsse die meist benutzte optische Signalgebung. In Kürze soll Köln eine ähnliche Anlage erhalten.

### Telefunken-Werkstattanleitungen

Die sehr gefragten Werkstattanleitungen, die Telefunken im Rahmen seines technischen Kundendienstes kostenlos an den Fachhandel abgibt, liegen jetzt für den Allstromsuper „Filius“, Typ 873 und Typ 273, für den Allstromsuper „Csardas“, Wechselstromsuper „Opus 49“ sowie für „Sessel-Phonosuper M 985“ bei den Telefunken-Geschäftsstellen vor. Für die Aufbewahrung wird ein eigenes hierfür hergestellter Hefter mitgeliefert.

### Zerhacker-Geräte

Die Zerhacker-Geräte der Firma Ing. Willy Niedermeier, Werkstätten für Elektromechanik, München-Putzbrunn, Post Haar, sind vollständige Kontaktumformer für den Betrieb von Koffergeräten, transportablen Verstärkern, Meßgeräten usw. Sie werden in allseitig geschlossenem, rechteckigem Blechgehäuse mit abnehmbarer Kappe zum Auswechseln des Zerhacker-Elementes geliefert. Der Einbau erfolgt mit zwei Lochbefestigungen (Schraubenbolzen 4 mm Ø, M 4). Die elektrischen Daten sind:

Typ	Ein-gangs-spannung	Ausgangs-leistung	Wir-kungs-grad	Innen-wider-stand
GGK	2-03 2,4 V =	130 V =	20 mA	50% 1,8 kOhm
	6-12 6,3 V =	210 V =	65 mA	60% 1,8 kOhm
	12-20 12,6 V =	210 V =	100 mA	65% 1,5 kOhm
	24-20 24,0 V =	210 V =	100 mA	68% 1,3 kOhm

### „Filius SK Typ 875“

Ergänzend zur Besprechung des neuen Telefunken-Empfängerprogrammes in Heft 19/1949, Seite 564, sollen nachstehend die wichtigsten Verbesserungen des Filius SK gegenüber dem Vorläufertyp genannt werden. Zum Schutz des neuerdings eingebauten Skalenämpfers wird ein Osram-Urdox (U 2410) herangezogen. Durch die Einführung der Skalenbeleuchtung erfolgen geringfügige Änderungen im Heizkreis. Außerdem hat sich die Netzumschaltmöglichkeit verändert; näheres siehe Rückwandklebschild. Zur Steigerung der Klangqualität wurde die untere Grenzfrequenz des Ausgangsübertragers zwischen 105 und 110 Hertz gelegt, zugleich erfolgte ein Tieferlegen der Eigenresonanz des Lautsprechers. Als Folge dieser Veränderungen ist die Baßwiedergabe verbessert worden. Durch Verringerung des Parallelkondensators zum Übertrager (neuerdings 2500 pF) wurden die Höhen angehoben und somit das Niederfrequenzband erweitert. Die Klangblende (mittels Kippschalter zu bedienen) sitzt an der linken Gehäuseseite.

### Abschluss der Siemens-Reiniger-Werke AG., Erlangen

Die vorliegenden Abschlüsse für die Jahre 1944/45 bis 1947/48 lassen erkennen, daß es der Geschäftsleitung gelungen ist, das Nominal-Kapital der Gesellschaft voll über die Kriegs- und Nachkriegsjahre hinweg zu erhalten. Das am 29. Februar 1948 beendete Geschäftsjahr schließt nach voller Wertberichtigung aller unsicheren Aktiven mit einem Gewinn von 0,145 Mill. RM ab. Zur gegenwärtigen Lage wird mitgeteilt, daß der Absatz innerhalb der Westzonen noch immer befriedigend ist. Dagegen bleibt der Ausfall des ostdeutschen Absatzgebietes sehr fühlbar. Die Neuentwicklung zahlreicher Geräte, die laufende Fabrikation und insbeson-

dere der Wiederaufbau der Röntgenröhrenfabrik in Erlangen als Ersatz für das verlorene Werk in Rudolstadt (Thür.) erforderte die Aufnahme größerer Kredite, da die Währungsreform das Unternehmen sämtlicher Barmittel beraubte.

Die unablässigen Bemühungen um die Auslandsmärkte haben die Exportaufträge erfreulich ansteigen lassen. So fanden die in Hamburg anlässlich des Röntgenkongresses gezeigten Neukonstruktionen besonders in Auslandskreisen großen Anklang. Auf der anderen Seite ist sich die Geschäftsleitung darüber im klaren, daß der Zwang, gegen Dollar zu verkaufen, auf Grund der allgemeinen Dollarknappheit fast aller Staaten dem Exportgeschäft Grenzen setzt.

### Plattenspieler

der Deutschen Grammophon G. m. b. H. Unter der Bezeichnung „Polydor Sonderklasse“ liefert die Deutsche Grammophon G. m. b. H. in Hannover einen Musikschrank mit Plattenspieler. Das Gehäuse besteht aus Nußbaumholz, das in der modernen Weise seidenmatt behandelt wird. Die Klappe des Spielfaches dient — waagrecht abgeklappt — als Ablage für die zum Spielen vorbereiteten Schallplatten. Beim Öffnen des Spielfaches schaltet sich die Beleuchtung automatisch ein. Im unteren Teil des Musikschrankes finden zwölf Plattenalben mit insgesamt 144 Schallplatten Platz. Man kann den Musikschrank auf Wunsch mit magnetischem Tonabnehmer oder mit Siemens Saphir-Tonabnehmer erhalten.

Ähnlich ausgeführt ist der „Polydor-Tischplattenspieler“ für Wechsel- oder Allstrombetrieb, ebenfalls mit magnetischem oder Saphir-Tonabnehmer lieferbar.

Daneben wurde die Produktion von Kofferapparaten für das Wochenende, Sport und Reise wieder aufgenommen. Sie sind mit Schneckenfederwerk ausgerüstet, besitzen Metallonführung, vollautomatische Ein- und Ausschaltung und können in den Farben Schwarz und Dunkelgrün geliefert werden.

### „Hessische Kundenkredit G. m. b. H.“ in Frankfurt a. M.

Führende Einzelhandelsgeschäfte in Frankfurt a. M. und aus dem übrigen Hessen gründeten im Oktober dieses Jahres mit Sitz in Frankfurt die „Hessische Kundenkredit G. m. b. H.“. Als Geschäftsführer wurde der frühere Direktor der Kundenkredit G. m. b. H. in Wuppertal, Walter Reuter, bestellt.

„Der Kundenkredit soll dem Käufer eine Wirtschaftshilfe, nicht jedoch ein Mittel zum leichtfertigen Schuldenmachen sein“... so etwa lautet der Leitspruch der neuen Kredit-Hilfseinrichtung. Dementsprechend ist die Prüfung der Kreditsicherheit ziemlich streng, und bei der individuellen Beratung des Kreditwuchsenden werden die monatlichen Ratenzahlungen sehr sorgfältig auf die Einkommens- und Lebensverhältnisse des Betroffenen abgestimmt. Die bewilligte Kreditsumme wird nach bewährtem Vorbild nicht in bar zur Verfügung gestellt, sondern in Form von Scheckheften ausgegeben. Diese Schecks können bei Frankfurter bzw. hessischen Einzelhändlern in Zahlung gegeben werden, die Mitglied der neuen Kundenkredit-Organisation sind.

Allgemein wird auf eine Anzahlung von 20 bis 30 v. H. der Kaufsumme bestanden. Bei einer Kreditsumme von unter DM 500,— werden 1% pro Monat als Kreditgebühren erhoben, mindestens jedoch DM 3,—; übersteigt der gestundete, in Raten abzuhaltende Betrag DM 500,—, so ermäßigt sich der monatliche Zuschlag auf 6%.

Nach Angaben der neuen Organisation ist die Frage der Refinanzierung zum Teil durch Zusagen der Hessischen Bank gelöst.

### Antennenhandbuch von Siemens & Halske

Die Firma Siemens & Halske AG, Erlangen, hat ein Antennenhandbuch in Form eines stabilen Ordners DIN A 5 herausgebracht. Der Ordner nimmt die in zwangloser Folge erscheinenden Informationsblätter über Antennenanlagen (Einzelantennen, Gemeinschaftsantennen mit und ohne Verstärker) und Einzelteile auf und enthält eine Preisliste aller angebotenen Teile.

## OSTZONE

### 25 Jahre Radio-Henkel

Anlässlich ihres 25jährigen Firmenjubiläums hat die Firma Radio-Henkel, Chemnitz, Poststraße 53, ein neues Verkaufslokal eröffnet. Der Inhaber hat es verstanden, sein Fachunternehmen durch gute und sorgenvolle Zeiten hindurch zu einem weit über den Ort hinaus bekannten Unternehmen zu entwickeln. Er wird bestrebt sein, auch in Zukunft die altbewährte Tradition des Hauses fortzuführen.

### Tagung der Elektrotechniker in Weimar

Die Kammer der Technik, Fachabteilung Elektrotechnik, hielt vom 28. bis 30. 9. in Weimar ihre Jahrestagung ab.

Neben Vorträgen bekannter Wissenschaftler (u. a. Prof. Dr. Leithäuser, Prof. Dr. Binder) wurden die Jahresberichte der Fachgruppen Energieübertragung, Maschinen- und Hochspannungstechnik, Meßtechnik, Lichttechnik, Elektrowärme, HF-Technik, Nachrichtentechnik erstattet. Eine Führung durch das wiederaufgebaute Nationaltheater in Weimar gab einen nachhaltigen Eindruck von der umfangreichen Stromversorgungs- und Bühnenbeleuchtungsanlage, für die 750 kVA Trafoleistung zur Verfügung stehen. Die Tagung, an der rund 1600 Techniker und Ingenieure teilnahmen, endete mit Besichtigungen thüringischer Erzeugungs- und Versorgungsbetriebe und einer Festvorstellung im Nationaltheater.

### Universal-Bohr- und Fräsmaschine

Eine wirklich vielseitig verwendbare Universalmaschine zu besitzen, ist der Wunsch vieler Werkstätten. Das Modell UBF 1 der Firma Dipl.-Ing. A. Cl. Hofmann & Co., Kamenz/Sachsen, bietet durch eine auf Kugellagern spielende laufende Spindel Gewähr für eine genaue Arbeit. Der eingebaute Motor ermöglicht durch eine dreistufige Riemenscheibe eine Regelung der Drehzahl von ca. 1000 bis 3000 U/min. Eine Reihe von Zusatzeinrichtungen, wie Kreuzsupport, Teilvorrichtung und Kopier-Frästisch, erweitert den Anwendungsbereich dieser Maschine.

## AUSLANDSMELDUNGEN

### Radlofachhandel Österreichs wehrt sich

Zur Abwehr unsachlicher Zeitungspolemik auf dem Gebiet der Radiowirtschaft hat sich das „Landesgremium Wien für den Kleinhandel mit Elektrowaren, Radio und Musikinstrumenten“ zur Herausgabe einer kostenlos zu verteilenden Monatsschrift des Radlofachhandels unter dem Titel „Der Kundendienst“ entschlossen. Der Kampf gegen das Hausiererwesen und Pfuschertum in Radlohandel und -reparatur ist eine der wichtigsten Aufgaben des neuen Organs.

### Radioindustrie zufrieden mit den Ergebnissen der Wiener Herbstmesse

Die österreichische Radioindustrie zeigt sich vom geschäftlichen Verlauf der Wiener Herbstmesse dieses Jahres durchaus befriedigt, obgleich die Messe selbst von wesentlich weniger Interessenten als im Frühjahr besucht wurde. Insgesamt hatten fünfzehn Firmen Rundfunkgeräte ausgestellt, darunter je eine Spezialfabrik für Autosuper (HEA) und für Schulfunkgeräte (Ing. Struzzi, Wien). Nach Informationen aus der Röhrenindustrie wurden über 140 000 Röhrensätze seitens der Apparatefabriken angefordert, so daß den Berichten über restlosen Verkauf der diesjährigen Produktion einiger Gerätehersteller durchaus Glauben geschenkt werden kann. Andererseits ist es eine noch offene Frage, wie sich der Absatz über den Groß- und Einzelhandel in dieser Saison gestalten wird.

Eine wesentliche Stütze für das gute Verkaufsgeschäft auf der Wiener Herbstmesse bilden die starken Preisrückgänge für Rund-

funkempfänger. Man kann etwa drei Preisklassen bilden:

Kleinsuper (jedoch stets mit 6 Kreisen und Diodengleichrichtung, etwa mit der Röhrenbestückung UCH, UCH, UBL . . .	520 ... 500
Mittelsuper (meist mit Mag. Auge)	1200 ... 1400
Großsuper (oft mit zwei Lautsprechern und gespreizten KW-Bändern)	1700 ... 2000

### Technik

Rimlockröhren der E- und U-Serie haben sich fast restlos durchgesetzt; sie werden seit einiger Zeit von Philips in Wien gefertigt. Daneben bestücken einige wenige Firmen ihre Empfänger mit Preßglasröhren (E/21 und U/21) von Tungstam (Budapest) bzw. von der WATT AG. in Wien. Die vor einem Jahr viel verwendeten Typen der „Roten Serie“ (UCH 4, UBL 1) sind nicht mehr zu finden. Nur in wenigen Fällen geht man vom G-Kreis-Superhet ab und verwendet Bandfilter-Eingang bzw. eine abgestimmte HF-Vorstufe. HF-seitige Bandbreitenregelung wird nur wenig angewendet und dann nur in Luxusmodellen (Siemens Spitzensuper 579 U, Philips Belcanto BA 669 A usw.). Die Empfindlichkeit hält sich im konservativen Rahmen, sie liegt meist zwischen 30 und 70  $\mu$ V.

Viel Mühe wird auf Lautsprecherkonstruktion gelegt; und neue Begriffe wie „sphärische Membran“ oder „Vorzugsdiagramm“ verwirren den Käufer. Dem Kurzwellenempfang wendet man einige Aufmerksamkeit zu. Die hochwertigen Empfänger unterteilen den Kurzwellenbereich zwei- oder dreimal, einige wenige ziehen die KW-Rundfunkbänder über die ganze Skala aus (z. B. Radione Typ 750). Einkreiser, Zweikreiser und Vierkreis-Super werden nur noch von einer kleinen Außenseiterfirma (Ing. Karl Nowak) hergestellt und sind dann recht billig (ab 6S 385,—). Die schwierigen Empfangsverhältnisse in Österreich, bedingt durch tiefe Täler, verlangen empfindliche Empfänger — und in Wien müssen die Geräte sehr trennscharf sein, weil in dieser Stadt ein ähnliches „Radioparadies“ wie in Berlin anzutreffen ist. Nicht weniger als sechs Programme werden über zehn Sender ausgestrahlt!

Der Stil der Gehäuse hat sich weitgehend von der „Wiener Linie“ gelöst, wie sie vor dem Krieg auch in Deutschland so sehr beliebt war. Mit Ausnahme der konservativen Minerva-Leute hat man etwas gewagt; man ist lockerer geworden, ohne jedoch jene Grenze zu überschreiten, die ins Bizarre und Geschmacklose führt. Bei einem Vergleich mit den Modellen zur schweizerischen Radioausstellung in Zürich ist zu erkennen, daß der eidgenössische Gehäusestil viel zurückhaltender ist.

### Elektroakustik und Meßgeräte

Drahtaufnahmeräte hoher Präzision werden von Siemens-Austria gefertigt. Ein schmucker Koffer enthält Drahtaufnahme- und wiedergabegerät, Schallplattenspieler, Verstärker und Lautsprecher. Man kann Schallplatten auf das Band kopieren und Sprache hineinmischen, oder man hält Rundfunkdarbietungen fest, die man selbst kommentiert usw. Höhen- und Tiefenregelung ist getrennt, das Gesamtfrequenzband umfaßt 50 ... 8000 Hz. Es können Drahtspulen für ¼, ½ und 1 Stunde Spieldauer geliefert werden. Das Gerät mit sechs Röhren kostet allerdings die Kleinigkeit von 6S 5900,— ohne Mikrofon...

Noch etwas teurer ist das Heimmagnetophon von Radione, das mit einer Bandgeschwindigkeit von etwa 33 cm je Sekunde arbeitet. Die Spieldauer beträgt 50 Minuten. Das Gerät ist in einem eleganten Schrank eingebaut, kann auch schmucklos als Koffer geliefert werden. Unter den Prüf- und Meßgeräten nahm das Oszilloskop der „ELGE“, Wien, einen Sonderplatz ein. Für 6S 865,— erhält der Käufer in einem Kofferchen zusammengebaut: Prüf-generator 100 kHz bis 50 MHz, moduliert mit 50 Hz, L-Meßgerät 0,7  $\mu$ H bis 20 mH in 6 Bereichen, C-Meßgerät 1...10T pF, Frequenzmesser für Schwingkreise im Bereich von 100 kHz bis 20 MHz, R-Meßgerät 1 Ohm bis 5 Megohm, Strom- und Spannungsmesser mit 1000 Ohm/Volt bis 500 Volt bzw. 500 mA für Gleich- und Wechselstrom.

# Die Funkentstörung in praktischen Fällen der Gegenwart

Von Dr. F. CONRAD

Mitteilung aus der Frequenztechnischen Zentralstelle der Abt. für Post und Fernmeldewesen des Magistrats von Groß-Berlin

Wenn in den letzten Jahren die Frage der Rundfunkstörungen in der Öffentlichkeit weniger beachtet worden ist, so wäre es doch ein Fehlschluß anzunehmen, daß sie etwa als ein früher heftig umstrittenes technisch-wirtschaftlich-organisatorisches Problem im Laufe der Zeit etwa gegenstandslos geworden sei. Natürlich waren seit 1945 zunächst andere Aufgaben in Deutschland vorrangig. Als einige Rundfunksender wieder in Betrieb gingen, mußte man zunächst an die Beschaffung von Empfängern und deren Wiederinstandsetzung herangehen, so daß die Wünsche nach Störfreiheit des Rundfunks zurücktreten mußten, zumal auch zeitbedingte Umstände sendetechnischer Art, z. B. die Zusammenballung starker Sender in engen Bezirken, die Mehrfachbelegung von Frequenzen und die dauernde Umgruppierung von Sendewellen weitere unabänderliche Empfangsschwierigkeiten brachten, die die Klagen über örtliche Störungen nicht recht aufkommen ließen. Diese gelangten auch meist nicht an die Öffentlichkeit, sondern fanden ihr einziges Ventil in vielen Briefen an die Rundfunk-Verwaltungen und die Redaktionen funktechnischer Zeitschriften. Es standen auch lange Zeit weder brauchbare Entörungsmittel zur Verfügung, noch ein ausgebildeter Stab von Fachleuten, um die Geräte der Elektroindustrie sachkundig zu entören. Der Mangel an Entörungsmitteln hat es auch mit sich gebracht, daß der Vorschriftenzwang des VDE hinsichtlich der Verpflichtung zum Störungsschutz sich praktisch wesentlich gelockert hat. Nach

Konsolidierung des Rundfunkbetriebes hat aber die Entörungstechnik besonders durch die Beschlüsse der Welt-nachrichtenkonferenz von Atlantic City im Jahre 1947 einen merklichen Antrieb erfahren. Der Rundfunkentörungsdienst ist wieder aufgenommen worden, so daß den beschwerdeführenden Rundfunkhörern erneut praktische Hilfe geleistet werden kann. Wir wollen gleich ein paar Fälle herausgreifen, wie sie fortwährend auftreten, bisher aber leider mehr Ratlosigkeit hervorriefen, als eine zufriedenstellende Beilegung erfuhren. Was tut z. B. eine Elektrowerkstatt, die hochfrequente Empfängerprüfungen auszuführen hat, aber durch Haartrockner oder Haarschneidemaschinen eines Friseurs in der Nachbarschaft beim Arbeiten behindert ist? Nehmen wir an, die Störungen seien so heftig, daß nicht nur Empfangsbeobachtungen ausfallen, sondern auch objektive Messungen mit einem Prüfender. Zweifellos hat der Friseur durch Entörung seiner Maschinen für Abhilfe zu sorgen. Die Verpflichtung würde man nämlich auf die Vorschrift VDE 0875 stützen, die noch in allen deutschen Besetzungszonen gilt, und die eine Hochfrequenz-Entörung von elektrischen Geräten für Nennleistungen bis zu 500 Watt vorschreibt, sogar die einzusetzenden Entörungsmittel angibt. Unter Gruppe I (Haushaltsgeräte) sind hier z. B. Haartrockengeräte namentlich aufgeführt, unter Gruppe II (gewerbliche Maschinen und Büromaschinen) Haarschneidemaschinen mit getrenntem Motor erwähnt. Es soll zunächst angenommen

werden, daß die Elektrowerkstatt bzw. der Rundfunkentörungsdienst die Maschinen als Urheber auch tatsächlich erkannt hat und in der Lage ist festzustellen, ob eine ordnungsmäßige Schutzbeschaltung vorgenommen worden ist oder nicht. Veranlaßt der Friseur die Entörung seiner Geräte, so mag der Fall als erledigt gelten. Es kann aber auch sein, daß er sich nach Kenntnisnahme von VDE 0875 an seine Lieferfirma wendet und die Entörung von ihr kostenlos verlangt. Erfahrungsgemäß wird die etwas gespannte Atmosphäre, wie sie sich zwischen den Parteien bei der Regelung eines derartigen Störfalles entwickelt, eine Ablehnung jeglicher Aufwendungen zugunsten des Beschwerdeführers zur Folge haben. Der Sachverhalt müßte dann den zuständigen Verbänden der Elektrowirtschaft oder den Aufsicht führenden Behörden zugeleitet werden, die über die Innehaltung der Vorschriften des VDE zu wachen haben. Ehe dieser weitere Schritt unternommen wird, sollte sich aber der Antragsteller vergewissert haben, ob die störende Haarschneidemaschine auch eine solche neueren Herstellungsdatums ist. Nur für solche Maschinen ist nämlich die Störschutzverpflichtung ausgesprochen, die nach dem 1. 7. 1942 hergestellt sind. Wahrscheinlich wird es aber schwierig sein, dies zu ermitteln. Es ist sogar anzunehmen, daß wenige Maschinen nach diesem Stichtag angefertigt sind und daß die neueste Fertigung nach dem Krieg gerade erst wieder angelaufen ist. Auf ausländische Fabrikate bezieht sich die Vorschrift natürlich nicht. Mit größter Wahrscheinlichkeit wird es sich in der Mehrzahl der Fälle um ein Gerät früheren Fertigungsdatums handeln, das demnach nicht dem fabrikmäßigen Entörungszwang unterliegt. Danach wäre also letzten Endes die Entörungsforderung rettungslos im Drahtverhau der Bestimmungen festgefahren? Nicht ganz! Um die allgemeine Funkentörung voranzutreiben, mußte ja seinerzeit schrittweise vorgegangen, also erst die Fabrikation von bestimmtem Zeitpunkt an erfaßt werden. Die nachträgliche Beschaltung älterer Geräte im Bedarfsfall hat aber sinngemäß zu erfolgen. Wenn diese nun zwar nicht unter VDE 0875 fällt, so entspricht es doch Recht und Billigkeit, an gleiche Störer im gleichen Fall dieselben Anforderungen zu stellen, also auch gegebenenfalls nachträgliche Schutzbeschaltung zu verlangen.

Es würde den Rahmen dieser Ausführungen sprengen, den vorliegenden Fall weiter entwirren zu wollen. Eins aber muß gesagt werden, daß unserer Elektrowerkstatt oder auch jedem anderen Rundfunkhörer, dessen Empfang durch Störwellen vom Nachbar ausfällt, letzten Endes der Weg zu den ordentlichen Gerichten offen steht, um den Störschutz zu erzwingen. Wirtschaftliche Schädigung bei der Berufsausübung kann z. B. im vorliegenden Fall geltend gemacht werden, aber auch der Rundfunkhörer, der ständig beim Abhören des Unterhaltungsrundfunks behindert

## Das neue Siemens-Übermikroskop



Im Kaiser-Wilhelm-Institut in Dahlem wurde vor kurzem das erste nach 1945 in den Siemens-Werken hergestellte 100-kV-Übermikroskop aufgestellt. Das neue Übermikroskop weist gegenüber den bisher bekannten Konstruktionen weitere gesteigerte Leistungen und Verbesserungen auf. Die Vergrößerung ist 60 000fach, die größte Auflösung bis zwei millionstel Millimeter. Auch auf die Vereinfachung der Bedienung des Gerätes wurde größter Wert gelegt. Das Siemens-Übermikroskop hat oben eine aufklappbare Hochspannungsschutzwanne und einen 6-V-Heizakku für die Glühkatode. Darunter liegt die Mikroskopröhre mit der Kondensatorspule, der Objektivelektrode und der Objektivelektrode, außerdem befinden sich in diesem Teil der Zwischenbildschirm sowie die Plattenschleuse für zwölf Platten. An der Vorderseite des Tisches sind der Hochspannungsstufenschalter und die Fein- und Grobregler für die Spulen angeordnet. Links im Bild die Vorkammerpumpe, darüber die Spannungsgleichhalter und im Hintergrund (etwas verdeckt) der Hochspannungsgleichrichter für 100 kV.

Aufnahme E. Schwahn

wird, kann sich auf das Fernmelde-anlagengesetz bzw. auf den Besitz-störungsparagrafen des BGB berufen. Nähere Ausführungen mögen Berufs-juristen machen, doch sei erwähnt, daß in den Jahren 1927...1930 zahllose Streitigkeiten zwischen Rundfunkhörern und Besitzern störender elektrischer Geräte der Elektroindustrie auf Grund des Besitzrechts ausgetragen und in den meisten Fällen mit einer Entstörungs-verpflichtung abgeschlossen worden sind. Kehren wir noch einmal zu VDE 0875 zurück. Diese Vorschrift umfaßt auch Geräte mit häufiger Kontaktbetätigung (Schalthäufigkeit größer als fünf Schaltungen je Minute). Hier ist einerseits ein Gültigkeitstermin nach Kenntnis des Verfassers damals nicht festgesetzt worden, andererseits sind Temperaturregler, z. B. Bügeleisen, Heizklissen, Brut-maschinen usw., mit geringer Schalt-häufigkeit hier nicht einbegriffen. Eine Forderung nach Entstörung von Kon-takten dieser Art kann demnach nicht erzwungen werden. Die technische Lö-sung ist trotzdem verhältnismäßig ein-fach und kann z. B. nach VDE 0874/1936 Nr. 2b—2d erfolgen, falls der Besitzer mit der Schutzbeschaltung einverstanden ist. Am besten wird deren Durch-führung in Verbindung mit der Her-stellerfirma vorgenommen. Derartige Schalterstörungen sind am Netzeingang des Empfängers kaum zu mildern. Die Fimkenlösch- bzw. „Larsenschaltung“ sind nur direkt am störenden Kontakt wirksam.

Wie wir sehen, ist die Vorschrift VDE 0875 also nur ein erster Schritt auf dem Wege zur allgemeinen Funkentstörung; sie bedarf dringend einer Ergänzung

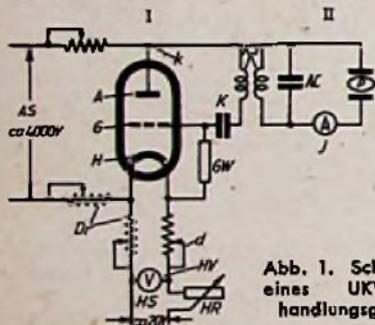


Abb. 1. Schaltbild eines UKW-Behandlungsgeräts

und Erweiterung. Diese Arbeiten müßte der deutsche Fachnormenausschuß in Angriff nehmen. Die Anforderungen hierzu aber wären durch die Bedürfnisse der Praxis beim Rundfunk- und Funkbetriebsempfang zu geben und zu formulieren. Bei allen Entstörungshand-griffen sollte ein Fachmann herangezogen werden, um die Betriebssicher-heit des geschützten Geräts sicherzu-stellen und Fehlgriffe bei der Schutz-beschaltung auszuschalten.

Wir wenden uns jetzt einer Störerguppe zu, die seit ihrem Aufkommen die ärg-sten Beeinträchtigungen des Funk-empfangs verursacht hat. Das sind die Hochfrequenzgeräte großer Leistung zur Erzeugung von Wärme im elektrischen oder magnetischen Wechselfeld für industrielle Zwecke oder zur elektro-medizinischen Behandlung. Uns inter-essieren in Deutschland insbesondere die zahlreich verbreiteten Ultrakurzwellen-Diathermiegeräte, die dazu dienen, elek-trische, dem Versorgungsnetz ent-nommene Energie in hochfrequente Leistung umzuwandeln, um sie über Be-handlungselektroden zur inneren Durch-

wärmung der Gewebe dem menschlichen Körper zuzuführen. Die überaus heftige Störwirkung beruht auf der Größe der erzeugten Leistung (bis zu 300 Watt), die aber nur zum Teil in Wärme um-gewandelt, zum anderen Teil jedoch ungewollt in die Umgegend abge-strahlt wird. Die Elektromedizin hat jedenfalls durch die Ultrakurzwellen-therapie ein medizinisches Behandlungs-erschlossen, so daß man nicht etwa die Störungen durch Verbot dieser Therapie ausschalten könnte. Es galt demnach der Notwendigkeit eines ungestörten Funkverkehrs im Bereich der UKW-Behandlungsgeräte gerecht zu werden, und man darf nicht erstaunt sein, wenn dieses Problem den Entstörungstechnikern eine lange Zeit hindurch als heißes Eisen erschien. Demzufolge sind auch stets nur Behelfslösungen empfohlen worden auf dem Boden halber Kompromisse und un-zureichender technischer Hilfsmittel.

Am 14. 7. 1949 hat übrigens der Wirt-schaftsrat in Frankfurt/M. ein Gesetz verabschiedet, nach dem die Geneh-migung für den Betrieb von Hochfrequenz-geräten im Vereinigten Wirtschafts-gebiet nur dann erteilt wird, wenn keine Funkdienste gestört werden, die außer-halb von bestimmten, für die Hoch-frequenzgeräte vorbehaltenen Frequenz-bereichen liegen (s. FUNK-TECHNIK-Bd. 4 [1949], H. 19, S. 570).

Der Aufbau eines Röhrentherapiegeräts geht aus der Abb. 1 hervor. Im Prinzip stellt es einen eigenerrögen Sender dar, dessen Generatorkreis I Ultrahochfre-quenz über die Gitter-Anodenkapazität der Schwingröhre erzeugt und dem Patientenkreis II zuführt. Anoden- und Heizspannung werden dem Wechsel-stromnetz über einen Umspanner ent-nommen. Die Dosierung der Therapie-leistung geschieht durch einen Heiz-spannungsregler. Auch der lose ange-koppelte Patientenkreis ist abstimmbar. In dieser primitiven Schaltung wird nur die eine Halbwelle der Netzfrequenz aus-genutzt; daher muß die Ultrahoch-frequenz im Rhythmus der Netzfrequenz an- und abklingen. Eine außerordentlich starke Amplituden- und Frequenzmodu-lation ist demnach zu erwarten, und die Störgeräusche in Funkgeräten treten auch meist als ein sehr unreiner Brum-mton in Erscheinung, im Gegensatz zu dem mehr rauschenden und zischenden

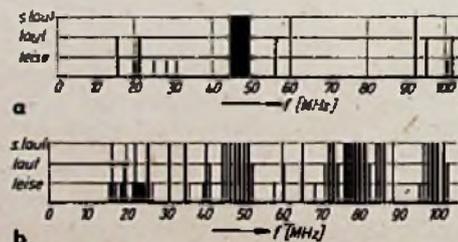


Abb. 2. Störbandbreite eines UKW-Röhren-therapiegeräts

Geräusch der Therapiegeräte mit Lösch-funkenerregung. Die Hochfrequenz-leistung wird im Patienten zwischen den Kondensator-Elektroden nur sehr unvoll-kommen in Wärme umgesetzt; teils wird sie symmetrisch oder unsymmetrisch über den Dipol abgestrahlt, teils wan-dert sie über den Starkstromanschluß nach außen, geht auf andere Leiter-systeme über und erfüllt im weiten Um-kreis die Umgebung mit hochfrequenten Störspannungen derartiger Amplitude,

daß Rundfunk-Nutzspannungen in Emp-fangsanlagen vielfach gänzlich unter-drückt werden. Die Röhrengeräte ar-beiten meist mit Grundfrequenzen zwis-chen 20 und 50 MHz, konzentrieren ihre Hauptenergie auf verhältnismäßig engem Bereich und stören hier un-gemein stark. Gelegentlich der Messun-gen von Störungen bei Reichweitenver-suchen wurden Einwirkungen durch Ultrakurzwellengeräte noch in 10 km Abstand auf ebener Erde und teilweise waldbestandenen Boden wahrgenommen. Bei erhöhtem Stand des Diathermie-geräts war die Reichweite jedoch wesentlich größer. Entsprechend müssen Empfänger im Flugzeug das Störgerät auf weitere Entfernung wahrnehmen als auf dem Erdboden. Auf einem Rundflug um Berlin vor dem Kriege wurden auf dem ganzen Frequenzband von 30...100 MHz Brummgeräusche durch The-rapiegeräte ermittelt und noch bis zu einer Entfernung von 50 km verfolgt. Aber auch Röhrengeneratoren für tech-nische Zwecke, die für erheblich höhere Leistungen als Behandlungsgeräte (10 kW und mehr) ausgelegt sind, können UKW-Verbindungen viele Kilo-meter im Umkreis stören.

Untersucht man den abgestrahlten Fre-quenzbereich eines Behandlungsgeräts in größerer Nähe, so ergibt sich eine Störbandverteilung wie sie aus Abb. 2 zu ersehen ist. Die Untersuchungen sind hier mit einem sehr trennscharfen Emp-fänger durchgeführt, die Störlautstärken dagegen zur schematischen Darstell-ung nur nach drei Größenordnungen grup-piert worden. Das obere Band (Abb. a) entspricht einem Therapiegerät für 50 MHz Grundfrequenz. Der breite Be-zirk um 50 MHz deutet auf große Ener-giekonzentration hin. Das untere Band (Abb. b) wurde von einem auf 25 MHz Grundfrequenz abgestimmten UKW-Störer ausgestrahlt. In beiden Fällen wird also ein breites, stark gegliedertes Störband wahrgenommen. Gewisse Be-reiche rühren unmittelbar vom Störer her, andere sind durch die Empfänger-eigenschaften bedingt. In praktischen Fällen treten jedoch Störungen erheb-licher Art auch im Rundfunkbereich auf bis herab zu 200 kHz. Diese Störungen im Mittelwellenbereich kommen dadurch zustande, daß bis zu einem Umkreis von etwa 50 m rings um das Behandlungs-gerät Ultrakurzwellenspannungen von der Empfangsantenne, der Erdleitung oder Netzleitung eines Rundfunkgeräts aufgenommen werden und durch irregu-läre Kopplung ihren Weg zu den Röhren-gittern finden. Mitunter kann sogar eine längere Tonfrequenzleitung, zum Bei-spiel für den Anschluß eines zweiten Lautsprechers, die Störenergie aufneh-men und dem Hochfrequenzgleichrichter zuführen. Ultrakurzwellensperrkreise in den betreffenden Leitungen lassen den Störweg ziemlich genau verfolgen. Als eigentliche Entstörungsmittel am Emp-fänger eingesetzt, ist ihre Wirkung aber sehr problematisch, weil die Sperrkreise nur auf eine bestimmte Frequenz ein-gestellt werden können, andererseits aber die Grundfrequenz des Störgeräts sehr instabil ist. Bei den unvermeid-lichen Bewegungen des Patienten wäh-rend der Behandlung sind nämlich Fre-quenzschwankungen um 2 % und mehr keine Seltenheit. Man kann u. U. am Rhythmus der Rundfunkstörung die Be-wegungen des Patienten bei der Be-handlung verfolgen. (Wird fortgesetzt)

# 2-Röhren-UKW-Vorsatzgerät für Allstrom

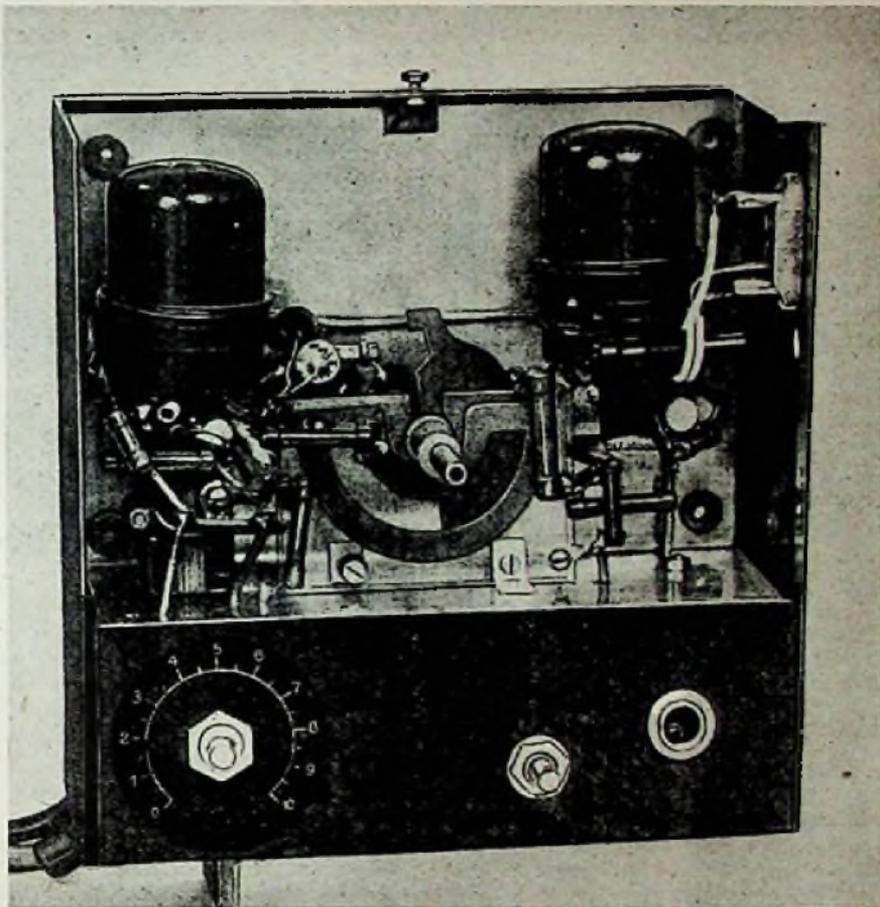
Wir freuen uns, unseren Lesern Schaltung und Beschreibung eines UKW-Vorsatzes bringen zu können, der bei dem NWDR-Preisausschreiben mit einem ersten Preis ausgezeichnet wurde. Der Leitgedanke war, mit möglichst wenig Mitteln auf kleinstem Raum ein empfindliches, zuverlässiges Gerät aufzubauen, das auch von Laien bedient werden kann. Das ist in vorliegender Ausführung des Preisträgers hervorragend gelungen.

Es wird eine Zweiröhren-Geradeauschaltung für Allstrom benutzt. Eine VCH 11 arbeitet als elektronengekoppeltes Ultraaudion oder in Superregenerativschaltung; in letzterem Falle erzeugt der Triodenteil dieser Röhre die Pendelfrequenz. Zur notwendigen Entkopplung von der Antenne und zur Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit dient eine HF-Trennstufe, bestückt mit der VF 14.

Der Antenneneingang ist sowohl für den symmetrischen Anschluß mit 300 Ohm Anpassung wie für den Anschluß eines Koaxialkabels mit 70 Ohm ausgelegt. Die NF wird über einen Transformator an die Tonabnehmerbuchsen eines beliebigen Rundfunkempfängers geführt, die jedoch mindestens 100 kOhm Eingangswiderstand haben müssen. Durch Verwendung der V-Röhren konnte der Netzteil mit Selengleichrichter recht einfach gehalten werden. Die Leistungsaufnahme aus dem Netz beträgt nur 14 W. Für die Bedienung sind lediglich zwei Knöpfe vorgesehen: Abstimmung und Rückkopplung, dazu Netzschalter und Umschalter S [Audion- (Stellung A) oder Pendelbetrieb (Stellung P)].

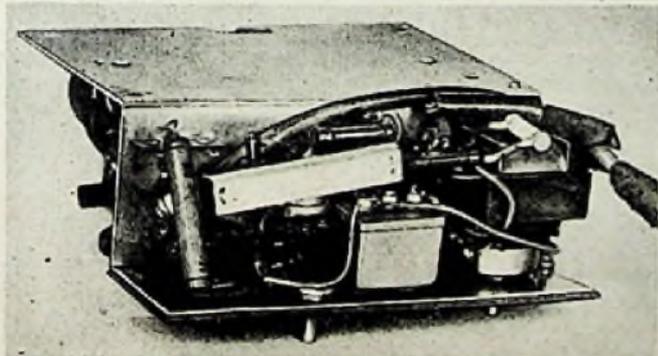
## Aufbau

Träger der Schaltung ist ein S-förmig abgewinkeltes Aluminiumblech (rechts). Der längere Außenschenkel trägt Röhren und zugehörige Schaltelemente, während der kürzere den Netzteil, Regler und Schalter aufnimmt (unten). Beide Schenkel sind mit etwas größeren Hartpapierplatten abgedeckt, welche die Iso-



Vorderansicht:  
Deckplatte abgenommen;  
rechts VF 14 mit Eingangskreis, in der Mitte Abstimmaggregat und links VCH 11 mit dem darunter befindlichen M 30-Kern

Unteransicht:  
Verdrahtung des Stromversorgungsteils; rechts Ausgangsrafo M 42 mit Rückkopplungsregler



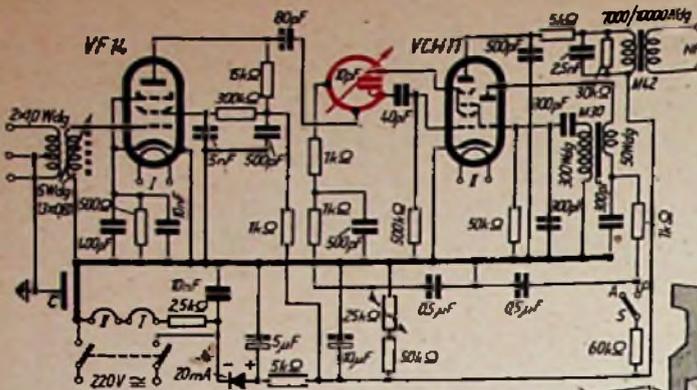
lierung des auf Netzpotential liegenden Winkelchassis gegen das Gehäuse (Berührungsschutz!) übernehmen und gleichzeitig eine Kapazität C von mehreren hundert pF bilden, so daß HF-mäßig Gehäuse und Chassis eine Einheit sind. Das zur Wärmeabfuhr mattschwarz gestrichene Gehäuse besteht aus zwei gleichen, ineinandergreifenden U-Blechen; nach Lösen von fünf Schrauben (und der Knöpfe) kann das Oberteil abgezogen werden: Röhren und Schaltung liegen frei. Drei Schrauben halten das Winkelchassis im Unterteil.

\*) DRP angem.

Das Gehäuse hat die Ausmaße 165×165×65 mm. Das Kernstück des Gerätes ist das Abstimmaggregat. Abweichend von der üblichen Ausführung (Spule und Drehkondensator) wird hier eine neuartige Induktivitätsänderung durch Dämpfungsscheibe vorgenommen. Zwei gleiche Isolierplatten (Plexiglas) mit einem gegenseitigen Abstand von etwa 3 bis 4 mm tragen je eine halbkreisförmig gebogene, einmal unterbrochene Flachkupferwindung. An den Lücken besteht eine leitende Verbindung beider Belege. Zwischen die so entstandenen beiden Windungen wird eine ent-

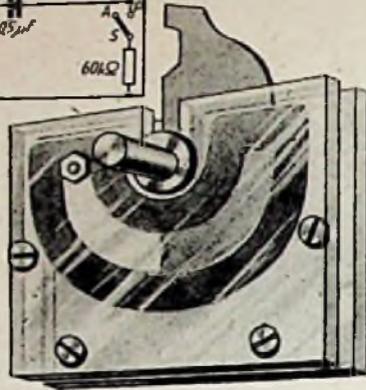
sprechend geformte Kupferscheibe hineingedreht, die keinerlei Anschlüsse besitzt und eine Änderung des L von etwa 40% ermöglicht. Durch Auswechseln des Rotors läßt sich ein anderer Variationsbereich einstellen, wobei die untere Grenzfrequenz durch das feste, temperaturkompensierte Parallel-C bestimmt wird. Derartige Einheiten lassen sich für Super leicht auf einer Achse zu Mehrfachaggregaten aufreihen.

Das Gitter der VCH 11 schwingt mit G 1 und G 2+4 als „Triode“ in Ultraaudion- bzw. Dreipunktschaltung. Die Anodenspannung an Kreismitte regelt den Rückkopplungsgrad. Auf G 3 kann die im Triodenteil erzeugte Pendelfrequenz einwirken. An der Hexoden-Anode werden dann die verstärkten NF-Spannungen abgenommen, die die Wirkungsweise des Schwingsystems nicht beeinträchtigen. Das NF-Entzerrungsglied, gleichzeitig HF-Filter, liegt vor dem Ausgangstransformator. Dieser trennt den Vorsatzer galvanisch vom nachgeschalteten Rundfunkgerät und paßt ihn an den Empfänger an. Die obere Grenzfrequenz beträgt 14 kHz. Der Gitterkomplex des Audions besitzt niedrigere Werte als üblich (40 pF und 500 kOhm), um den zusätzlichen Höhenabfall klein zu halten.



Links: Schaltbild des dreistufigen UKW-Vorselektors. Man erkennt die sorgfältige Abblockung der Stromversorgungsleitungen

Unten: Skizze der konstruktiven Ausführung des Abstimmaggregats



Bei kleinen Feldstärken der einfallenden Sender bis zu einigen 100  $\mu$ V zeigt die Pendelschaltung eine Lautstärke- und bedienungsmäßige Überlegenheit über das

Die HF-Vorstufe ist in RC-Kopplung an etwa  $\frac{2}{3}$  der Audiongitterhälfte des Variometers angeschlossen. Die Schirmgitterspannung ist aus Gründen besserer Stabilität und geringeren Stromverbrauchs stark herabgesetzt. Der Stahlkolben ist durch eine gesonderte Feder geerdet. Der Eingangskreis wird mit normalem Eisenkern abgestimmt. Die Dämpfung bleibt gegenüber der Röhrendämpfung dabei immer noch unwesentlich. Die Einzelteile sind so aufgebaut, daß sie mit ihren Lötflächen ohne zusätzliche Schaltdrähte die Verbindungen herstellen.

Ultraaudion, der jedoch, infolge der höheren Bandbreite, bei FM-Empfang eine größere Störanfälligkeit gegenübersteht. Die Pendelfrequenz beträgt etwa 100 kHz. Das ergibt zusammen mit dem gewählten Spannungen einen weichen Übergang in den normalen Pendelzustand. Das übliche Eigenrauschen ohne Sender verschwindet und tritt erst bei Abstimmung auf schwache Sender etwas auf. Die große Bandbreite des Pendelaudions erlaubt eine unkritische Abstimmung auf die Flanke. Bei größerer Feldstärke rutschen allerdings die nutzbaren Flanken infolge der Regelwirkung weit auseinander. Darunter leidet die Trennschärfe, und die höhere HF-Amplitude kann bei FM nicht ausgenutzt werden. Man sollte daher den Pendelbetrieb nur zur Feststellung der Empfangsbedingungen bei kleinen Feldstärken benutzen. Die Störung anderer Empfänger durch die Pendelrückkopplung ist minimal. Normaler Audionempfang ist auch bei Feldstärken unter 200  $\mu$ V möglich. Die Entdämpfung muß dann allerdings so weit getrieben werden, daß die Flanken sehr steil und die Einstellung kritisch werden. Erprobt wurde das Mustergerät mit Antennenspannungen von 20, 50, 300, 1000 und 5000  $\mu$ V auf Frequenzen von 85 und 88,4 MHz.

## Neuer Weg des Verstärkerbaus

Um eine möglichst naturgetreue Wiedergabe zu erzielen, d. h. alle Töne des gesamten Hörbereichs mit Obertönen und Kombinationstönen richtig zu übertragen, hat man die verschiedensten Lösungen versucht. Das klassische Verfahren war dabei die Aufteilung des gesamten Frequenzbereichs von 30 ... 16 000 Hz in zwei oder drei Kanäle, die jeweils nur ein bestimmtes Frequenzband verstärkten (Hoch-, Mittel- und Tiefton) und zu getrennten Lautsprechern führten. Der Aufwand war verhältnismäßig groß und das Ergebnis letzten Endes doch nicht befriedigend.

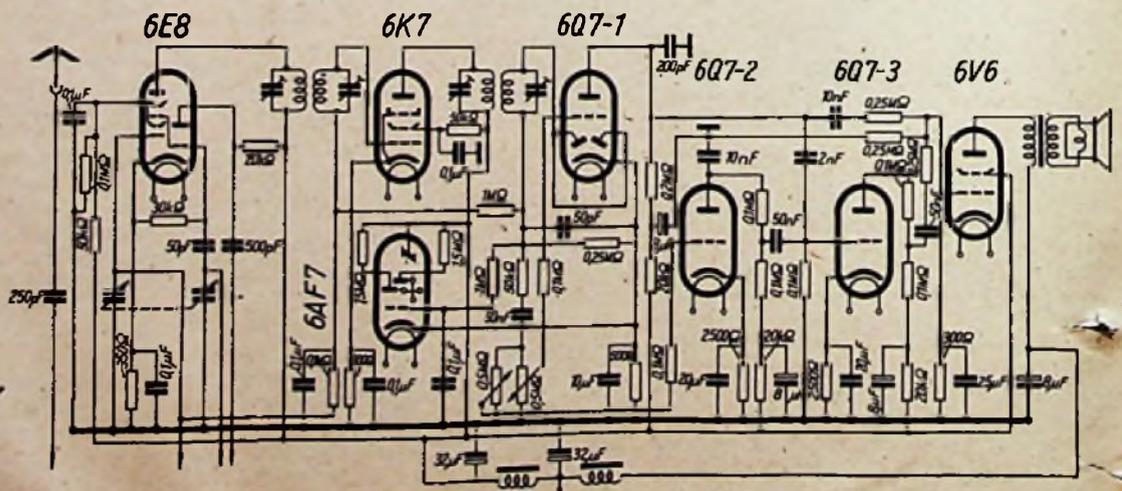
Nun wurde von der „Ecole de Radio-électricité“ in Montreuil unter Leitung von M. May untersucht, ob nicht durch einfachere Schaltungen eine hohen musikalischen Ansprüchen gerecht werdende Wiedergabe erzielbar sei. Man ging wieder von der Aufteilung der NF in einen Hoch- und Mitteltonkanal und einen Tieftonkanal aus, in denen die gleichgerichtete Hörfrequenz verstärkt und einer gemeinsamen Endstufe zugeführt wurde. Nur bei stark einfallenden Signalen befriedigte die Wiedergabe der tiefen Töne. Beim folgenden Versuch wurde hinter dem Demodulator eine NF-Vorverstärkerstufe vorgesehen, ehe die Aufteilung auf die Kanäle erfolgte. Die Tiefen wurden zwar besser, aber die Höhen zu grell. Die nächste Versuchsreihe benutzte die ursprüngliche Anord-

nung, diesmal aber die zwei Verstärkerstufen im Tieftonkanal. Nun waren die Tiefen zwar befriedigend, die Mittellage ausreichend und ohne Verzerrung, die Höhen jedoch zu schwach. Die Endlösung sah nun folgendermaßen aus (s. Abb.): die Mittellagen gehen aus dem Kanal 1 in die Endstufe. Die Tiefenlagen werden in Kanal 2 in zwei Stufen verstärkt und der gemeinsamen Endstufe zugeleitet. Die Höhen werden aus Kanal 1 der zweiten Stufe des Kanals 2 zugeführt und gelangen von dort mit den tiefen Frequenzen in die Endstufe.

Wie das Schaltbild zeigt, sind für die beiden Stufen des Tieftonkanals lediglich Trioden nötig. Mit deutschen Röhren bestückt würde das Gerät etwa folgendermaßen aufzubauen sein: ECH 11, EF 11, EBC 11, 2×EF 12 T, EL 12 und EM 4. Die beiden Potentiometer zu

0,5 M $\Omega$  gestatten die richtige Mischung der einzelnen Frequenzen. Die hohe Verstärkung der tiefen Frequenzen verlangt natürlich eine tadellose SIEBUNG des Netztes; im ausgeführten Gerät wurde deshalb die Anodenspannung der Endstufe gesondert gesiebt. Als Lautsprecher diente eine permanentdynamische 6-W-Ausführung von Philips mit 21 cm Membrandurchmesser. Der Netztrafo war für 2×300 V 90 mA ausgelegt; die Gleichrichtung erfolgte durch eine 5 Y 3, die etwa der AZ 12 entspricht. Hingewiesen sei jedoch darauf, daß das ganze Problem mit dem Ausgangsrafo steht und fällt. Wenn dieser nicht reichlich bemessen und richtig angepaßt wird und den ganzen hörbaren Frequenzbereich einwandfrei auf einen geeigneten Lautsprecher überträgt, wird die ganze aufgewandte Mühe zunichte. No.

(Nach Toute la Radio Nr. 137/49)

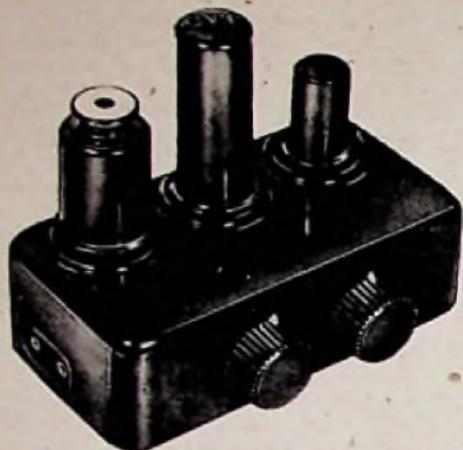


zur Kathode der Gleichrichterröhre

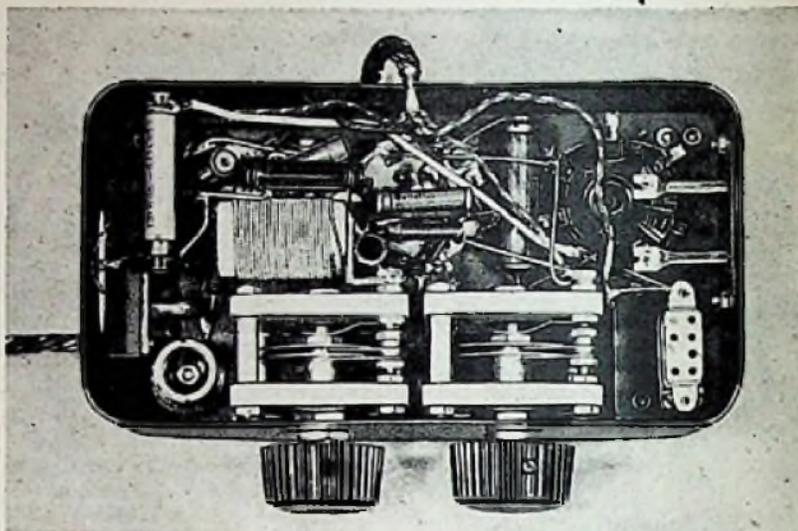


# Frequenzmodulation beim Amateursender

Von HELMUT BÖRKLE, DL7 AQ



Ansicht und Verdrahtung eines kompakt zusammengebauten NFM-Oszillators. Eine 6L6 arbeitet in ECO-Schaltung und eine 6SA7 als Reaktanzröhre. Die links sichtbare Steckspule gehört zum Ausgangskreis, die Gitterspule ist unterhalb direkt am Drehkondensator befestigt



Die Anwendung der Frequenzmodulation bei Amateurstationen bringt gegenüber der bisher allgemein üblichen Amplitudenmodulation einige beachtliche Vorteile, so daß diese Modulationsart in der Zukunft mehr Beachtung finden wird. Gegenüber der Amplitudenmodulation ergeben sich folgende Verbesserungen:

1. Keine Störung benachbarter Rundfunkempfänger,
2. geringerer Aufwand,
3. Ausnutzung der Oberstrichleistung des Senders,
4. doppelte Abstimm-Möglichkeit auf der Empfangsseite, da beim Empfang mit normalen Geräten jede Station zweimal auf der Skala erscheint.

Bekanntlich wird bei der Frequenzmodulation die Amplitude der ausgestrahlten Hochfrequenz konstant gehalten, während die Frequenz des Senders im Takte der niederfrequenten Modulationsspannung um einen Mittelwert herum pendelt. Der dabei bestrichene Frequenzbereich kann je nach den Erfordernissen sehr verschieden sein und zwischen wenigen kHz und einigen hundert kHz betragen. Während die schmale Frequenzmodulation mit einem Hub von 2 bis etwa 10 kHz noch mit jedem normalen Empfänger durch Flankenabstimmung aufgenommen werden kann (vergleiche auch FUNKTECHNIK Bd. 4 [1949], Heft 11. S. 320), ist das bei einer breiter liegenden Frequenzwobbelung nicht mehr möglich. Breite Frequenzmodulation erfordert speziell dafür eingerichtete Empfänger. Für eine Amateurstation, die sich an dem internationalen Telefonieverkehr beteiligen will, kommt daher nur die Schmalband-Frequenzmodulation in Betracht. Diese Modulationsart, kurz als NFM (narrow band frequency modulation) bezeichnet, darf nach den internationalen Bestimmungen keine größere

Bandbreite einnehmen, als es bei einem in der Amplitude modulierten Sender der Fall ist. Der maximale Frequenzhub ist deshalb auf  $\pm 3$  kHz zu begrenzen. Zu diesen 6 kHz addieren sich die bei jeder Modulation entstehenden Seitenbänder, deren Breite von der höchsten Modulationsfrequenz abhängt. Damit die gesamte vom Sender eingenommene Bandbreite nicht zu groß wird, dürfen keine höheren Frequenzen als 3000 Hz übertragen werden. Ein Frequenzbereich bis 3000 Hz reicht für eine einwandfreie Sprachübertragung vollkommen aus. Die entstehende Gesamtbandbreite errechnet sich aus der Breite des Hubes plus dem doppelten Wert der höchsten Modulationsfrequenz. Bei einem Hub von  $\pm 3$  kHz, also insgesamt 6 kHz, und einer höchsten Modulationsfrequenz von 3000 Hz nimmt der Sender eine Gesamtbandbreite von 12 kHz ein. Dieser Wert entspricht dem eines amplitudenmodulierten Senders, der mit einer Frequenz von 6000 Hz moduliert wird.

Die eigentliche Frequenzmodulation erfolgt in der frequenzbestimmenden Stufe des Senders, bei mehrstufigen Sendern also im Oszillator. Um die erforderliche

Frequenzänderung zu erzielen, bedient man sich einer sogenannten Reaktanzstufe, die als veränderliche Induktivität oder Kapazität wirkt und dem frequenzbestimmenden Kreis des Senders parallel geschaltet wird.

Obwohl es im Prinzip gleichgültig ist, ob eine derartige Stufe als Induktivität oder Kapazität wirkt, ist die induktive Wirkung der Röhre zweckmäßiger, da Amateursender im allgemeinen durch einen Drehkondensator abgestimmt werden. Der Frequenzhub bleibt damit von der Kondensatoreinstellung unabhängig. Das Kennzeichen jeder Induktivität ist, daß der Strom in der Phase hinter der Spannung zurückbleibt. Soll eine Röhre als Induktivität wirken, so muß ihr Anodenwechselstrom der Anodenwechselspannung nacheilen oder, was in diesem Fall das gleiche ist, die Gitterwechselspannung der Anodenwechselspannung. Bei der Röhre in Abb. 1 wird diese Bedingung dadurch erfüllt, daß das Gitter eine Wechselspannung aus dem Spannungsteiler R-C erhält. Dieser Spannungsteiler ist so bemessen, daß der Wert von R groß ist im Verhältnis zur Reaktanz des Kondensators. Es findet

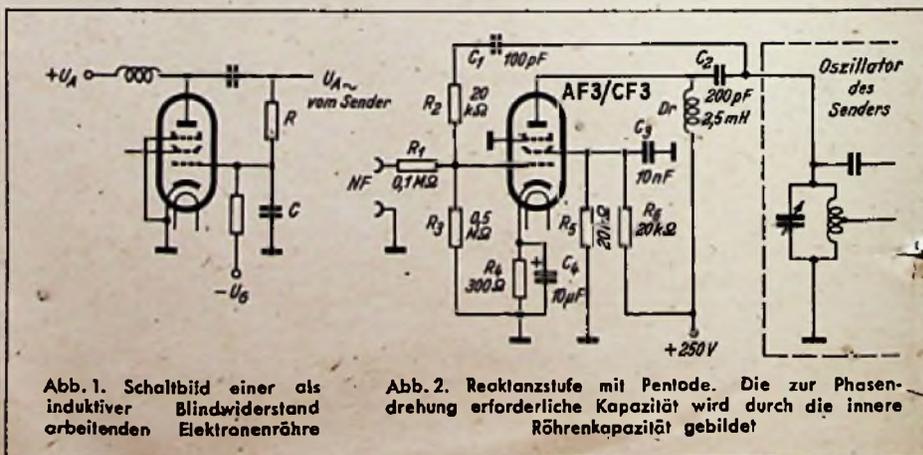


Abb. 1. Schaltbild einer als induktiver Blindwiderstand arbeitenden Elektronenröhre

Abb. 2. Reaktanzstufe mit Pentode. Die zur Phasendrehung erforderliche Kapazität wird durch die innere Röhrenkapazität gebildet

dann eine Phasendrehung statt, so daß damit das Kennzeichen einer Induktivität erfüllt ist.

Die Größe dieser scheinbaren Induktivität ist bei festen Werten für das R-C-Glied nur noch von der Steilheit der Röhre abhängig und kann damit durch Verändern der Gitterspannung variiert werden. Wird auf das Gitter dieser Röhre die niederfrequente Modulationsspannung gegeben, so ändert sich der Induktivitätswert der Röhre im Takte dieser Frequenz. Bei Parallelschaltung zum frequenzbestimmenden Schwingungskreis des Oszillators ergibt sich damit eine Frequenzmodulation.

Der Frequenzhub kann an der Reaktanzstufe durch das R-C-Glied und durch die Größe der zugeführten Modulationsspannung verändert werden. Da die Kapazität Gitter-Katode bei verschiedenen Röhren bereits zur Phasendrehung ausreicht, kann in solchen Fällen auf einen Kondensator verzichtet werden.

Das vollständige Schaltbild einer Reaktanzstufe zeigt die Abb. 2. Diese Stufe kann bei jedem vorhandenen Sender ohne Schwierigkeit nachträglich angebracht und von den Betriebsspannungen des Senders gespeist werden. Zur Erzielung eines ausreichenden Frequenzhubes genügt eine kleine Modulationsspannung von etwa 1... 4 Volt. Vergleicht man diesen Wert mit den erforderlichen Spannungen und Sprechleistungen bei Amplitudenmodulation (insbesondere Anodenmodulation), so liegt der Vorteil klar auf der Hand.

Steht als Reaktanzröhre eine Hexode zur Verfügung, so hat man die Möglichkeit, den hochfrequenten von dem niederfrequenten Vorgang zu trennen und dafür verschiedene Gitter vorzusehen. Die Möglichkeit gegenseitiger Beeinflussung ist dann ausgeschaltet und die Verhältnisse an der Röhre sind übersichtlicher. Abb. 3 zeigt die Schaltung einer Reaktanzstufe mit Hexode. Bei Verwendung des Hexodenteils einer ECH 11 ergibt sich ein räumlich sehr kleiner Aufbau, der in jedem Senderoszillator nachträglich Platz findet. Da die Reaktanzstufe baugruppenmäßig zum Senderoszillator gehört, sind diese Stufen räumlich eng zusammenzubauen. Auf kurze Leitungsführung ist zu achten.

Damit bei der NFM keine Verzerrungen auftreten, muß der Arbeitspunkt der Reaktanzröhre in der Mitte des geradlinigen Teiles der Kennlinie liegen. Wird dieser Arbeitspunkt nicht eingehalten, ergibt sich beim Modulieren eine Verschiebung der Grundfrequenz und es entstehen Verzerrungen. Es ist daher

empfehlenswert, die Arbeitsweise der Reaktanzstufe auf statischem Wege durchzumessen. Zu diesem Zweck wird der Sender mit einem Frequenzmesser oder hochselektiven Empfänger abgehört und an das Gitter an Stelle der Modulationsspannung eine zwischen -8 und +8 Volt veränderliche Gleichspannung gelegt. Die Abhängigkeit der Frequenz von der Größe der Gleichspannung wird nach Abb. 4 aufgezeichnet und muß vollkommene Symmetrie ergeben. Im Bedarfsfall ist der Arbeitspunkt durch Verändern des Katodenwiderstandes zu verschieben.

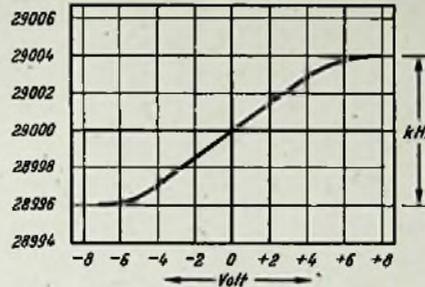


Abb. 4. Abhängigkeit der Senderfrequenz von der Gitterspannung der Reaktanzröhre

Ein NFM-Sender wird von einem normalen Empfänger immer dann mit der größtmöglichen Lautstärke empfangen, wenn der Frequenzhub die ganze Breite einer Resonanzflanke des Empfängers bestreicht. Wird der Hub größer als dieser Wert, ergeben sich Verzerrungen. Wird der Hub so gewählt, daß er nur einen Teil der Resonanzflanke des Empfängers bestreicht, so wird die Modulation trotz ausreichender Senderfeldstärke zu leise. Da die natürliche Dynamik der Sprache sehr große Lautstärkeunterschiede aufweist, wird der Frequenzhub bei richtiger Einregulierung nur bei den Modulationsspitzen seinen Maximalwert haben. Der durchschnittliche Frequenzhub liegt — infolge der Sprachdynamik — weit unter dem optimalen Wert.

Um auf der Gegenstation mit größerer Lautstärke empfangen zu werden, muß beim Sender eine Begrenzung der Modulationsspitzen vorgenommen werden, um damit den durchschnittlichen Frequenzhub auf einen höheren Wert zu bringen.

Die Schaltung einer einfachen, aber sehr wirkungsvollen Begrenzerstufe zeigt Abb. 5. Bei den angegebenen Werten begrenzt diese Stufe die Spitzen der angelegten NF-Spannung auf etwa 1,5 Volt. Je größer die angelegte Modulationsspannung ist, um so mehr werden die

Modulationsspitzen abgekappt, so daß der Unterschied zwischen leisen und lauten Stellen der Sprache immer kleiner wird. Abb. 6 zeigt den Unterschied zwischen unbegrenzter und begrenzter Modulationsspannung. Um die bei jeder Begrenzung auftretenden hohen Harmonischen zu unterdrücken und gleichzeitig die höchste Modulationsfrequenz auf etwa 3000 Hz zu beschränken, ist nach der Begrenzung ein Tiefpaß erforderlich. Bei Anwendung einer Begrenzerstufe ist eine etwas höhere Modulationsspannung erforderlich, als es beim direkten Besprechen der Reaktanzstufe der Fall ist. Eine NF-Spannung von 8... 10 Volt reicht aus.

Bei der ersten Inbetriebnahme einer NFM-Einrichtung wird man oft feststellen, daß der Sender ohne Modulationsspannung bereits mit einem niederfrequenten Brumm frequenzmoduliert ist. Der Grund für diese unerwünschte Erscheinung ist in den meisten Fällen der, daß die Reaktanzstufe mit ihrer Katode nicht auf dem wirklichen Nullpotential liegt. Der gleiche Brumm tritt auf, wenn die Niederfrequenz mit Hochfrequenz überlagert ist. Sorgfältige Erdung (der beste Erdungspunkt muß experimentell ermittelt werden) und wirksame HF-Verdrosselung schaffen Abhilfe.



Abb. 6. Unbegrenzte und begrenzte Modulationsspannung

Auf folgende Punkte ist beim Betrieb eines NFM-Senders besonders zu achten:

1. Bei Frequenzvervielfachung im Sender vervielfacht sich auch der Frequenzhub. Bei einem Bandwechsel muß daher die Modulationsspannung geändert werden.
2. Die einzelnen Kreise des Senders sind genau auf Resonanz zu bringen, da sonst an den Flanken der Resonanzkurven unerwünschte Amplitudenschwankungen erzeugt werden.
3. Der Frequenzhub muß zur Erzielung bester Wiedergabe und größter Lautstärke der Flankensteilheit des Empfängers angepaßt werden, wenn mit einem normalen Gerät ohne FM-Einrichtung (ohne Diskriminator) empfangen wird.

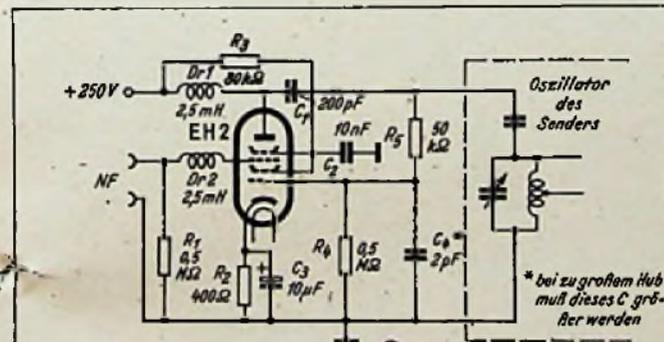


Abb. 3. Reaktanzstufe mit einer Sechspolröhre, die zweckmäßig gleich mit dem Senderoszillator fest zusammengebaut wird. Heptoden und Oktoden sind hier gleichfalls brauchbar

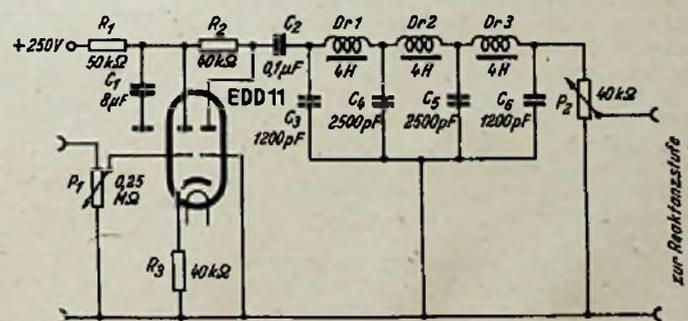


Abb. 5. Begrenzerstufe mit Tiefpaß. Mit dem Potentiometer P1 wird die Wirksamkeit der Begrenzung eingestellt. Potentiometer P2 dient zum Einregulieren der richtigen Modulationsspannung

# Vom Reißbrett zur Serie

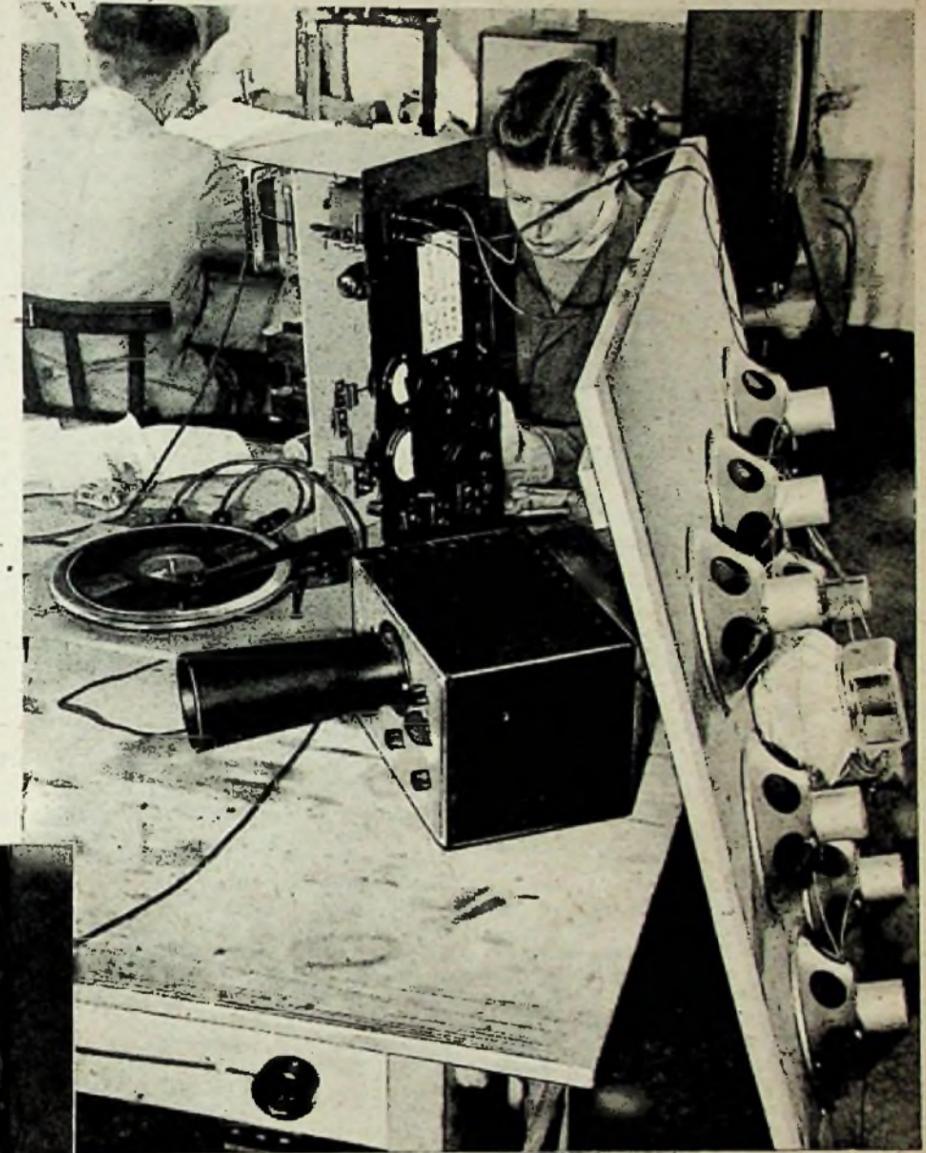
*Ein Rundgang durch die  
Gründig Radio-Werke G.m.b.H.*

In lebhaftem Meinungsaustausch mit dem Versuchslabor entstehen im Konstruktionsbüro die zeichnerischen Unterlagen für die neuen Rundfunk-Empfänger

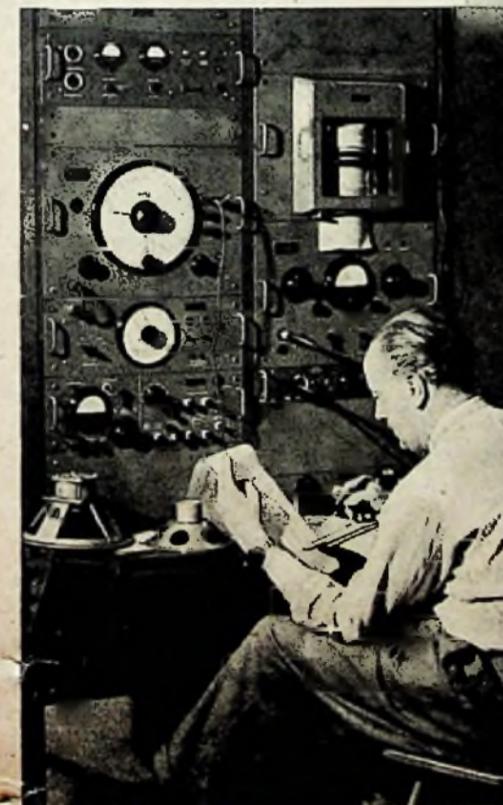
Links oben: An der Stadtgrenze zwischen Nürnberg und Fürth entstand in knapp 1 1/2 Jahren Bauzeit eines der modernsten Radiowerke Westdeutschlands

Das Mikrophon im schalltoten Raum als unbestechlicher Hörer. Der Gehäuseentwurf ist ebenso wie die Lautsprecherkonstruktion für den Klang eines modernen Rundfunkgerätes verantwortlich

Wenn man heute die Schaltungen der Rundfunkempfänger der einzelnen Klassen miteinander vergleicht, wird man eine überraschende Standardisierung feststellen. Den Verkaufserfolg eines Gerätes bestimmen deshalb nicht mehr neuartige Schaltungseinheiten, sondern in erster Linie die Qualität des technischen Aufbaues und der Geschmack in der äußerlichen Gestaltung bei konkurrenzfähigem Preis. Qualität bedeutet aber nicht allein sorgfältige Arbeit bei der Serienfertigung, sie bedingt vielmehr schon vorausschauende Planung im Konstruktionsbüro, eine peinliche Prüfung jedes verwendeten Materials und Zubehörs in chemischen und physikalischen Labors, und die Entwicklung immer neuer Prüfgeräte und -methoden zur lückenlosen Ausmerzung aller möglichen Fehlerquellen während der Fertigung. In einem Bildbericht von einem Rundgang durch eine der größten und bedeutendsten westdeutschen Radiowerke versuchen wir heute dieses dem Laien im allgemeinen verborgene, umfassende Arbeitsfeld des Ingenieurs und Technikers in einer deutschen Rundfunkgerätefabrik darzustellen, dessen geistige Vorarbeit und Führung vom Entwurf des ersten Versuchsmodells bis zum Verpacken des fertigen Seriengeräts nicht abreißt. Gd.



Links: Am Montageband des „Weltklang 406“. Das Chassis wandert an seinem Montagegestell durch die langen Reihen flinker Arbeiterinnen



Sonderaufnahmen für die FUNK-TECHNIK von C. Stumpf

Ein Kraftverstärker für das Lautsprecher-Prüffeld. Eigene Werkstätten sind mit dem Bau der vielfältigen Meß- und Prüfgeräte zur Überwachung der Fertigung betraut. Links: Am Meßplatz zum schalltoten Raum. Ein Pegelschreiber registriert die vom Mikrophon aufgenommenen Frequenzkurven des Meßobjektes

Rechts: Musikruhen erhalten vor dem Versand die letzte Politur. Die gute Tonwiedergabe nicht weniger wie die edle Holzverarbeitung schaffen eine rasch wachsende Nachfrage nach Gründig-Tonmöbeln



# Die Löschung des Erdschlußstromes in Hochspannungsnetzen

Von Dr.-Ing. WALTHER KOCH

Als in den ersten Jahren der Fernübertragung elektrischer Energie mit Hochspannung die sogenannten Überlandzentralen mit Spannungen für 10 000 und 15 000 V entstanden, für damalige Verhältnisse recht beachtliche Spannungshöhen, war die Ausdehnung solcher Anlagen, d. h. die Gesamtlänge ihrer Hochspannungsleitungen klein, denn die Dichte des Leitungsnetzes, das ein bestimmtes Gebiet versorgte, war gering, da der Bedarf des weiten Landes an elektrischer Energie erst geweckt werden mußte. Bei solchen Hochspannungsleitungen, die ja mit Wechselstrom betrieben werden, treten stets kapazitive Ladeströme auf, und wenn diese auch im ungestörten Normalbetrieb kaum eine Bedeutung bei solchen Anlagen haben, so machten sie sich doch bei einpoligen Erdschlüssen, wie sie gelegentlich bei Gewittern, bei Isolatorendurchschlägen oder recht häufig durch größere Vögel vorkommen, die sich neben den Isolatoren niederließen und Überschläge einleiteten, bemerkbar. In der FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), H. 23, wurde auf Seite 592 über die Auswirkung der kapazitiven Ladeströme im Erdschlußfall berichtet.

Nun waren diese kapazitiven Erdschlußströme in jenen ersten Anlagen nur gering, sie hatten bei einer Größenordnung von 1...3 A nicht die Kraft, einen Lichtbogen dauernd zu unterhalten, dieser erlosch in der Regel von selbst und der Fehlerzustand war damit beseitigt. Mit dem weiteren Ausbau der Hochspannungsnetze stieg natürlich auch die Höhe des Erdschlußstromes, der ja in einer Anlage im gleichen Maß wächst wie die Gesamtlänge ihrer Leitungen, und man kam schnell an eine Grenze, wo ein einmal eingeleiteter Erdschlußlichtbogen nicht mehr allein ausging. Das hatte zur Folge, daß durch die Hitze des Lichtbogens der betroffene Isolator zerstört und damit die Fehlerstelle vollends krank wurde. Oft brannte schließlich das Leitungssell ab, fiel zur Erde und stellte neben der Betriebsunterbrechung eine große Gefahr für jeden dar, der in seine Nähe kam. Die Betriebe mußten den Fehler suchen und beseitigen, es gab Betriebsausfälle für die Kraftwerke und nicht zuletzt für die Verbraucher.

Mit der stürmischen Entwicklung der Hochspannungstechnik, die mit der Verbreitung der Energieversorgung über immer ausgedehntere Gebiete gezwungen war, nun auch zu höheren Spannungen von 30 000, 60 000 und bald 100 000 V zu greifen, wurde der Erdschluß schon zu einem überaus störenden Faktor, da die meisten Störungen eines Leitungsnetzes jener Spannungsgrößen von dem Erdschluß, insbesondere bei Gewittern, eingeleitet werden und sich zum Kurzschluß und damit zu schweren Störungen auswirken. So war der Stand um das Jahr 1916. Professor Petersen von der T. H. Darmstadt beschäftigte sich mit der Ergründung der Erkenntnisse über Entstehen und Auswirken des kapazitiven Erdschlußstromes in solchen Anlagen

und löste die Schwierigkeiten in so genialer Weise, daß die nach ihm benannte Petersenspule einen Siegeszug ohnegleichen antrat und heute in keinem größeren Hochspannungsnetz zu entbehren ist. Abb. 1 zeigt den Stromlauf über die Erdkapazitäten und die Fehlerstelle bei einem Erdschluß in einem Drehstromnetz

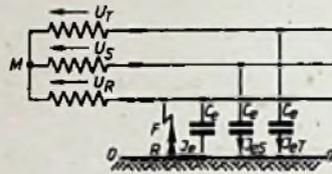
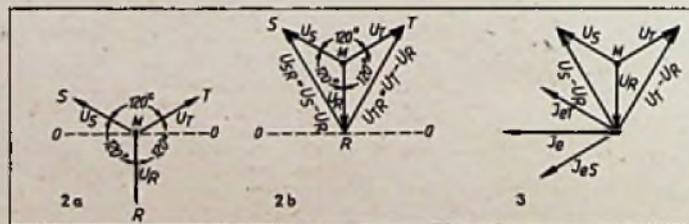


Abb. 1. Stromverlauf über die Erdkapazitäten und die Fehlerstelle bei einem Erdschluß in einem Drehstromnetz

kapazitäten  $C_0$  zur Fehlerstelle geschickt und unterhalten hier gegebenenfalls einen Lichtbogen. Die Kapazität des kranken Poles führt praktisch keinen Strom, da sie durch den Fehler F so gut wie kurzgeschlossen ist. Die beiden nach Erde fließenden Stromkomponenten fließen durch das Erdreich zur Fehlerstelle hin. Befindet sich diese auf einem eisernen Leitungsmast oder auf einem Mast aus Beton mit Eiseneinlagen, so nimmt der Mast je nach der Höhe seines Erdungswiderstandes R beim Durchgang des Erdungsstromes  $J_0$ , die Spannung  $R \cdot J_0$  an, die unter Umständen gefährlich hohe Beträge erreichen kann, wenn R oder  $J_0$  oder beide groß sind. Ist beispielsweise  $R = 20$  Ohm, was einem Mittelwert für derartige Maste entspricht, so entsteht bei einem Erdschlußstrom von 20 A eine Spannung von 400 V zwischen Mast und Erde, ein Wert, der recht gefährlich für eine Person ist, die den Mast berührt. Die Spannungsverteilung eines Drehstromsystems im Normalbetrieb und bei Erdschluß zeigen die Diagramme Abb. 2a und 2b.

Die Phasenspannungen  $U_R, U_S, U_T$  folgen mit  $120^\circ$  Phasenunterschied, der Sternpunkt M hat als Symmetriepunkt



des Systems im Normalbetrieb die Spannung 0 gegen Erde (Abb. 2a), die Pole R, S, T führen gegen Erde Spannungen, die zwischen positiven und negativen Höchstwerten wechseln. Bekommt nun ein Pol, beispielsweise R, Erdschluß, so verschwindet zwischen ihm und Erde praktisch die Spannung, er nimmt Erd-

potential an (Abb. 2b). Das ganze System hebt sich um den Betrag der Spannung des erdgeschlossenen Pols, in diesem Fall um  $U_R$ ; der Sternpunkt M hat also nicht mehr die Spannung 0 gegen Erde sondern die volle Phasenspannung, die beiden gesunden Pole S und T nehmen zu ihren Normalspannungen noch einen der Phasenspannung  $U_R$  entsprechenden Wert an, sie haben damit die verkettete Spannung des Systems gegen Erde. Damit liegen aber die Erdkapazitäten  $C_0$  der Pole S und T nun an der verketteten Spannung und führen Ströme, die ihren Klemmenspannungen  $U_S-U_R$  und  $U_T-U_R$  um  $90^\circ$  vorausellen (Abb. 3). Diese Ströme  $J_{eS}$  und  $J_{eT}$ , die ja nicht phasengleich sind, sondern einen Phasenunterschied von  $60^\circ$  aufweisen, haben aber gleichgerichtete, d. h. phasengleiche Komponenten, die sich zu dem sogenannten Erdschlußstrom zusammensetzen, in Abb. 3 mit  $J_0$  bezeichnet, der über die Erde und durch die Fehlerstelle fließt.

Wir wollen nun an Hand der Abb. 4 eine Formulierung für die Höhe des Erdschlußstromes vornehmen und dann die Bedingungen für die Kompensation des Erdschlußstromes durch die Petersenspule aufstellen. Die Grundlagen der Berechnungsweise sind in der FUNK-TECHNIK, Bd. 4 (1949), H. 13 und 14, enthalten.

Die Kapazität des Poles S liegt bei Erdschluß von R, der über den Fehler mit dem Erdreich 0 praktisch widerstandslos verbunden ist, an der Spannung zwischen

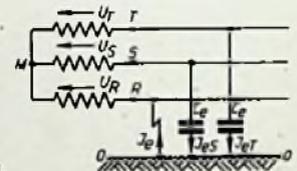


Abb. 4.

Erdschluß der Phase R eines Drehstromnetzes

den Punkten R und S, also an der verketteten Spannung  $U_S-U_R$  und dementsprechend die Erdkapazität des Poles T an der verketteten Spannung  $U_T-U_R$ , wenn wir die Richtung der Zählpfeile beachten und über die Stromquelle von S nach R bzw. von T nach R zählen. Wir laufen dabei in der Phasenspannung

Abb. 2. a) Spannungsverteilung eines Drehstromsystemes im Normalbetrieb, b) desgl. bei Erdschluß

Abb. 3. Die Ströme der Erdkapazitäten eilen ihren Klemmenspannungen um  $90^\circ$  voraus

$U_R$  gegen den Pfeil, was das Minuszeichen bedingt. Damit erhalten wir die beiden Kapazitätsströme

$$J_{eS} = j\omega C_0 (U_S - U_R) \quad (1)$$

und

$$J_{eT} = j\omega C_0 (U_T - U_R) \quad (2)$$

Sie entsprechen den Stromvektoren  $J_{eS}$  und  $J_{eT}$  der Abb. 3. Ihre vektorielle

Summe ergab dort als Diagonale des Parallelogramms der Seiten  $J_{eS}$  und  $J_{eT}$  den Erdschlußstrom  $J_e$ . Ganz analog erhalten wir durch Addition der Gleichungen 1) und 2)

$$J_e = J_{eS} + J_{eT} = j\omega C_e (U_S + U_T - 2U_R) \quad (3)$$

Nun gilt für die drei Phasenspannungen eines symmetrischen Drehstromsystems die Gleichung

$U_R + U_S + U_T = 0$ , also  $U_S + U_T = -U_R$ ; führen wir das in Gl. 3) ein, so folgt

$$J_e = -3j\omega C_e U_R \quad (4)$$

Gl. 4) besagt, daß die Größe des Erdschlußstromes erhalten wird, wenn man den kapazitiven Leitwert der Summe der Erdkapazitäten, d. h.  $3\omega C_e$  mit der Phasenspannung des erdgeschlossenen Poles multipliziert. Die vektorielle Lage des Stromes zur Phasenspannung dieses Poles ist durch das Symbol  $-j$  gekennzeichnet, der Erdschlußstrom eilt also um  $90^\circ$  der zugehörigen Phasenspannung nach. Wir ersehen das auch aus Abb. 3.

Petersen sagte sich, daß man dem Erdschlußstrom die störende Wirkung nehmen kann, wenn man ihn an der Erdschlußstelle gewissermaßen vorbeileitet, so daß er nicht über den Fehlerort fließt. Dann kann er dort keinen Lichtbogen bilden, und der Überschlag, beispielsweise infolge eines Blitzes oder eines Vogels bleibt ohne weitere Folgen, da sofort danach die Stelle wieder gesund ist. Abb. 5 zeigt seine Lösung. Zwischen den Sternpunkt und Erde wird eine regulierbare Drosselspule  $L$  gelegt, die im normalen ungestörten Betrieb stromlos ist, da ja, wie wir eingangs sahen, der Sternpunkt  $M$  keine Spannung gegen Erde führt. Im Erdschlußfall jedoch hebt sich das Potential des Sternpunktes  $M$  um die betr. Phasenspannung, und die Spule nimmt, ihrem induktiven Wider-

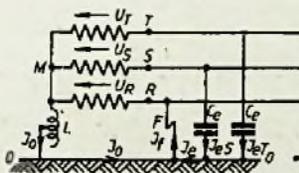


Abb. 5. Anschaltung einer Petersenspule zur Unterdrückung des Erdschlußstromes

stand  $\omega L$  entsprechend, einen Strom auf, der ihrer Klemmenspannung um  $90^\circ$  nacheilt. Wir wollen die Formel für den Strom aus der Schaltung in Abb. 5 aufstellen. Durchlaufen wir den Stromkreis, beispielsweise ausgehend vom Punkt  $R$  über die Spannungsquelle, die Spule  $L$ , das Erdreich zur Fehlerstelle und über diese zurück zum Punkte  $R$ , so gilt hier die folgende Spannungsgleichung  $U_R + j\omega L J_e = 0$ , d. h. der Spulenstrom wird

$$J_e = -\frac{U_R}{j\omega L} \quad (5)$$

Von den Kapazitäten kommt nach Formel 4) der Erdschlußstrom  $J_e = -3j\omega C_e U_R$  und aus der Fehlerstelle möge der Strom  $J_f$  kommen, er ist ja stets gleich der Summe  $J_e + J_f$ ; d. h.

$$J_f = -\frac{U_R}{j\omega L} - 3j\omega C_e U_R = -U_R \frac{1 - 3\omega^2 L C_e}{j\omega L} \quad (6)$$

Je nach der Größe der Induktivität  $L$  der Petersenspule kann also der Strom in der Fehlerstelle, wie Gl. 6) zeigt, ver-

schieden groß werden. Soll die Spule ihren Zweck erfüllen, so muß der Strom in der Fehlerstelle zu Null gemacht werden, d. h. Gl. 6) muß den Sonderfall erfüllen

$$J_f = 0 = -U_R \frac{1 - 3\omega^2 L C_e}{j\omega L}$$

das ist aber nur möglich, wenn

$$1 - 3\omega^2 L C_e = 0$$

gemacht wird oder die Bedingung

$$3\omega^2 L C_e = 1 \quad (7)$$

eingehalten ist. Man hat also für eine bestimmte Netzlänge, die ja die Kapazität  $3C_e$  bestimmt,  $L$  so einzustellen, daß Gleichung 7) erfüllt ist. Zu diesem Zweck sind zahlreiche Anzapfungen an der Wicklung der Spule vorgesehen, die über Reglerschalter ausgewählt werden können. Jeder Betrieb ist über die jeweilig unter Spannung stehenden Leitungen des Netzes genau orientiert, er kennt den Erdschlußstrom jeder Leitung und kann daher die Einstellung der Spule, deren jede Anzapfung einem bestimmten Erdschlußstrom entspricht, vornehmen. Dabei kommt es auf absolute Genauigkeit der Abstimmung nicht an, es genügt eine ungefähre Abstimmung für die Löschung des Erdschlußlichtbogens. Sollte durch einen Isolatorenbrech, bei dem ein Leitersell feste Verbindung ohne Lichtbogen mit der Mastkonstruktion bekommt, ein nicht zu beiseitigender Erdschluß eintreten, so hat die Spule dennoch die Wirkung, den Erdschlußstrom auf sich zu ziehen. Über die

Fehlerstelle fließt nur ein kleiner Reststrom, der von nicht genauer Abstimmung und unvermeidlichen Verlustströmen herrührt, aber die Berührungsspannung des Mastes infolge seines Erdungswiderstandes bleibt entsprechend gering. Eine andere Wirkung wird durch den sogenannten Löschttransformator nach Bauch erreicht (Abb. 6). Während die Petersenspule zum Anschluß auf das Vorhandensein geeigneter Transformatoren angewiesen ist, besteht der Löschttransformator aus einem Stern-Dreieck

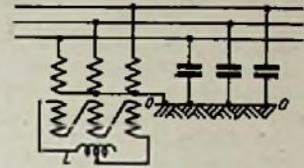


Abb. 6. Schaltung eines Löschttransformators für die Erdschlußstrom-Kompensation

geschalteten Transformator mit magnetischem Rückschluß und überspannungsseitig geerdetem Sternpunkt. Seine unterspannungsseitige Dreieckswicklung ist über eine regulierbare Drossel geschlossen, die durch Abstimmung auf die Erdkapazität des Netzes in ganz gleicher Weise wie die Petersenspule den Erdschlußstrom kompensiert. Auch dieses System ist weit verbreitet und überall dort nicht zu entnehmen, wo die Transformatoren wegen ihrer Schaltung für den Anschluß einer Petersenspule nicht geeignet sind. Die Erdschlußlöschung nach diesen Systemen hat auch im Ausland vielfach Anwendung gefunden.

## Neue DIN-Blätter der Elektrotechnik\*

(Erschienen in der Zeil vom August bis September 1949)

### Endgültige Normblätter

- DK 621.313 Elektrische Maschinen
- DIN 42 943 Bl. 1 (August 1949) Wellenenden, Riemenscheiben und Befestigungsflansche; Zylindrische Wellenenden (Ersatz für DIN VDE 2942) Vollständig überarbeitet
- DIN 42 943 Bl. 2 (August 1949) —, —; Riemenscheiben (Ersatz für DIN VDE 2942) Vollständig überarbeitet
- DIN 42 943 Bl. 3 (August 1949) —, —; Befestigungsflansche (Ersatz für DIN VDE 2942) Vollständig überarbeitet
- DK 621.314 Transformatoren, Wandler
- DIN 42 506 Bl. 1 (August 1949) Transformatoren in Freiluftausführung mit ölselfst Kühlung, Kupferwicklung und normaler Induktion für Drehstrom 50 Hz, Nennleistung 12 500 bis 31 500 kVA
- DIN 42 561 (August 1949) Transformatoren, Rollen
- DK 621.315.61 Isolierstoffe
- DIN 57 315 (August 1949) Regeln für Preßspan (Ersatz für VDE 0316/XI. 42)
- DIN 57 332 (August 1949) Leitsätze für Glimmer-Erzeugnisse (Ersatz für VDE 0332/IX. 38) Preis 0,50 DM
- DK 621.315.62 Isolatoren
- DIN 57 448 (August 1949) Leitsätze für die Nebel- und Verschmutzungsprüfung von Freiluft-Hochspannungsisolatoren (Ersatz für VDE 0448/V. 40) Preis: 0,50 DM

### DK 621.316.5.067 Schalt- und Steuergeräte. Betätigungsteile

- DIN 46 003 (August 1949) Schaltgeräte, Drehbare Griffe, Preßstoff, mit Bolzen
- DK 621.39 : 621.318 Relais, Magnete, Spulen
- DIN 41 221 Bl. 1 (2. Ausg. Aug. 1949) Nachrichtentechnik, Rundrelais, Einbaumaße und Richtwerte Maße berichtigt

### Normblatt-Entwürfe

- DK 621.314 Transformatoren, Wandler, Stromrichter
- DIN 42 526 (Entwurf August 1949) Transformatoren für den Bergbau unter Tage
- DK 621.326 Glühlampen
- DIN 49 834 (Entwurf Juli 1949) Elektrische Lampen, Grubenlampen
- DIN 49 838 (Entwurf Juli 1949) —, Fernsprech-Kleinlampen
- DK 621.333 Bahnmotoren
- DIN 43 052 (Entwurf August 1949) Bahnen und Fahrzeuge, Kohlebürsten und Bürstenhalter, Bürstentaschen, Anordnung der Kohlebürsten
- DIN 43 054 Bl. 3 (Entwurf August 1949) —, —, Druckhebel, Druckstücke
- DK 621.39 : 621.315 Isolierte Leitungen und Kabel für Fernmeldeanlagen
- DIN 47 351 (Entwurf August 1949) Fernmeldetechnik, Installationsleitungen, Baumwollwachsdraht BW
- DIN 47 352 (Entwurf August 1949) —, —, Gummidraht G
- DK 621.39 : 621.318 Relais, Magnete, Spulen
- DIN 41 288 (Entwurf August 1949) Spulenkörper für Topfkerne nach DIN 41 287

\* Zu beziehen durch Beuth-Vertrieb, Berlin W 15, Uhlandstr. 176, und Krefeld-Uerdingen, Parkstr. 29.



Gegenkopplung, bestehend aus den Kondensatoren zu 0,2  $\mu$ F und 25 nF sowie den Widerständen 2 kOhm und 125 Ohm. In der Heizleitung befinden sich für jeden Wellenbereich 2 Skalenlämpchen zu je 18 V 0,1 A. Die Lämpchen der nicht eingeschalteten Wellenbereiche werden durch Kontakte überbrückt. Wegen der zur restlosen Brummbehebung eingesetzten Elektrolytkondensatoren zu je 16  $\mu$ F muß die UY 11 einen Vorschaltwiderstand zu 50 Ohm erhalten. Um einen hohen Einschaltstromstoß und ein Durchbrennen der Skalenlämpchen zu vermeiden, ist der Urdox 2410/P vorgesehen.

### Die Einzelteile und der Aufbau

#### a) Der Drehkondensator

Wegen des über dem Chassis angeordneten Lautsprechers empfiehlt sich hier ein möglichst stabiler Typ, der am besten noch unter Verwendung von Gummizwischenringen mit dem Metallgestell verschraubt wird. Die veränderliche Kapazität soll möglichst dem genormten Wert von 512 pF entsprechen.

b) Der verwendete Spulensatz 2 VO enthält alle zum Eingangs- und Oszillatorkreis gehörenden Einzelteile einschließlich der staubdicht gekapselten, miteinander gekuppelten Kreisschalter für eine Zwischenfrequenz von 473 kHz. Ein handliches Formteil mit kleinen Ausmaßen aus hochwertigem Trolitulspritzguß nimmt alle Teile auf. Da für Eingangs- sowie Oszillatorkreis je ein gesonderter Kreisschalter vorgesehen ist, sind die Leitungen zwischen Spulen und Schalterkontakten sehr kurz. Die radial geformten Rotormesser der Schalter sind so ausgeführt, daß sich die Kontakte selbst reinigen und ein hoher Kontaktdruck gewährleistet ist. Die eingebauten Permanyleisen-Mantelkerne, für Kurzwellen wird ein Spezial-eisen benutzt, sind mit Hochfrequenzlitze bewickelt und erreichen in Verbindung mit hochwertigen HF-Trolitul-kondensatoren für die Serienkapazitäten

Eine vierte Stellung schaltet auf Tonabnehmer um, der also dauernd angeschlossen bleiben kann.

c) Die Zwischenfrequenzbandfilter enthalten kleine Permanyleisen-Topfkernspulen, die speziell für Bandfilter entwickelt wurden und wegen ihres geringen Streufeldes gedrängten Aufbau bei kleinster Dämpfung gestatten. Die in die Topfkern eingelegten Kreuzwickelsspulen aus Hoch-

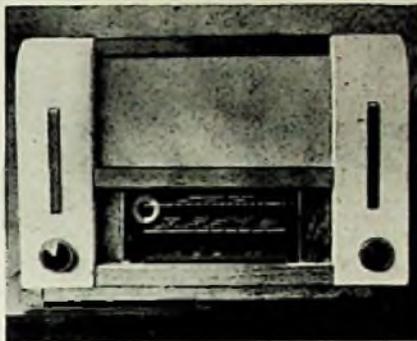


Abb. 2 zeigt den Empfänger in geschmackvollem, modernem Gehäuse mit schöner Flutlichtskala, bestehend aus drei Glasstreifen für die drei Wellenbereiche. Es leuchtet jeweils nur der Skalenstreifen des eingeschalteten Wellenbereiches auf. Links Einschalter mit Lautstärkeregl. rechts Abstimmung

frequenzlitze besitzen geringe Eigenkapazität. Der Resonanzwiderstand eines Kreises liegt bei 170 kOhm, die Güte beträgt trotz der Abschirmung etwa 300. Die Litzenenden sind an einer Stelle geringster Felddichte aus dem Topfkern herausgeführt. Die zwei Topfkern eines Bandfilters sind auf einer Pertinaxplatte angeordnet, die aus dem Abschirmbecher herausgezogen werden kann. Sie sitzen genau in der Mitte der senkrechten Achse des Abschirmbechers. Als Parallelkondensatoren sind ebenfalls hochwertige HF-Trolitul-Kondensatoren eingebaut. Reichlich lang bemessene Drahtenden ermöglichen un-

mittelbaren Anschluß an die entsprechenden Anoden- und Gitterleitungen.

Die Bandbreite des ersten, kritisch gekoppelten ZF-Bandfilters 3 Z beträgt etwa 7 kHz. Das zweite ZF-Bandfilter 4 Z ist überkoppelt, die Einsattlung liegt zwischen 10 und 20 % bei einer Bandbreite von etwa 9 kHz.

d) Die Skala besteht aus 3 Flutlichtskalenstreifen (für jeden Wellenbereich einer), die in dem im Gehäuse verfügbaren Skalenausschnitt symmetrisch angeordnet wurden. Um den Abgleich bequem durchführen zu können, sind die Skalenstreifen mit entsprechend zugeschnittenen Alu-Winkeln und -streifen am Chassis befestigt worden. Abb. 3 zeigt die am Chassis montierte Skala. Jedem Streifen sind rechts und links je eine Soffittenlampe 18 V, 0,1 A zugeordnet. Die Glasstreifen ragen auf beiden Seiten durch die Befestigungsschienen bis zu den Skalenlampen. Damit das Flutlicht besser gesammelt wird, empfiehlt es sich, die Soffittenlampen mit dünnen Blechstreifen abzudecken, wie es in Abb. 3 für das Lämpchen rechts oben deutlich zu erkennen ist. Die Beschriftung der Skalenstreifen hebt sich wirkungsvoll von der mit dunklem Stoff bespannten Zwischenwand ab, die aus Sperrholz (3...4 mm stark) oder kräftiger Hartpappe besteht. Der Zeiger wird am besten weiß gestrichen.

#### e) Drehkondensator- und Zeigerantrieb sowie Zeigerführung

Um den Drehkondensator schnell durchdrehen und den Zeiger rasch über die Skalenlänge führen zu können, wurde Schwungradantrieb vorgesehen. Das aus Messing oder Eisen gedrehte Schwungrad von 60 mm Durchmesser und 17 mm Dicke ist fest und genau ausbalanciert mit einer 6-mm-Achse passender Länge verbunden, die beiderseitig gelagert ist. Als Lager reichen zwei genau gebohrte Pertinaxscheiben aus. Die für bessere Einstellung auf Kurzwellen erforderliche hohe Übersetzung wird durch ein möglichst großes Skalenrad (15...18 cm  $\Phi$ ) und eine dünne Buchse für die Schwungradachse erreicht. Seilführung s. Abb. 4. Die Rille des Drehkondensatorantriebsrades kann spitz zulaufen. Für die Zeigerführung ist mit dem großen Seilrad ein kleineres Rad verschraubt, dessen Durchmesser von der Skalenlänge abhängig ist und durch folgende Formel bestimmt wird:

$$\text{Durchmesser des Skalenrades} = 0,64 \times \text{Skalenlänge}$$

In unserem Fall beträgt die Skalenlänge 165 mm, der Durchmesser des Skalenrades muß also  $0,64 \times 165 = 105$  mm betragen. Da das Skalenrad gekreuzt werden muß (s. Abb. 5), wenn sich der Zeiger bei Rechtsdrehung des Schwungrades von links nach rechts bewegen soll, so ist es ratsam, die Rille für das Zeigerseil auf dem Rad nicht spitz, sondern rund oder konisch ausdrehen zu lassen. Der Zeiger steht senkrecht auf einem kleinen Schlitten, der auf einem Rundstab zügig ohne Spiel gleitet. Es ist zweckmäßig, den Zeiger oben umzubiegen und auch oben lose über einen Rundstab zu führen.

(Wird fortgesetzt)

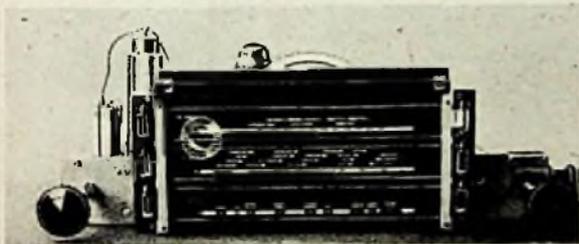


Abb. 3. Um bequem abgleichen zu können, ist die dreiteilige Flutlichtskala am Chassis befestigt

des Oszillatorkreises hohe Güten. Die Trimmer besitzen verlustarmen Glümmmer als Dielektrikum.

Eine Endstellung für den Wellenschalter ist nicht vorgesehen, der Schalter kann also immer weitergedreht werden, ohne daß eine Beschädigung zu befürchten ist, die Schaltreihenfolge wird lediglich wiederholt. Es werden folgende Wellen- bzw. Frequenzbereiche erfaßt:

Bereich I:		
Kurz	16...55 m	20...5,46 MHz
Bereich II:		
Mittel	200...600 m	1500...500 kHz
Bereich III:		
Lang	790...2000 m	380...150 kHz.

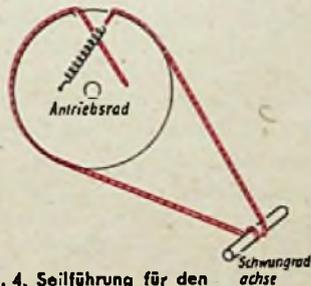


Abb. 4. Seilführung für den Drehkondensatorantrieb

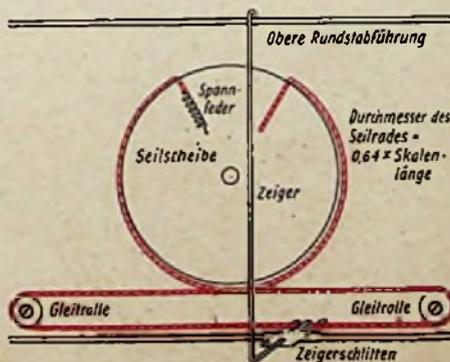


Abb. 5. Zeigerführung

# Temperaturabhängige keramische Werkstoffe

Im allgemeinen empfindet man in der Elektrotechnik jede Veränderung des Werkstoffes, hervorgerufen durch Temperaturunterschiede, als störend. Bei der Messung niedriger Temperaturen bis 200 Grad bediente man sich jedoch häufig der Widerstandsänderung, insbesondere wenn es gilt, zerbrechliche Glaskörper zu vermeiden. Besondere Bedeutung hat hierbei das Uranloxid, kurz Urdox-Widerstand genannt, erlangt,

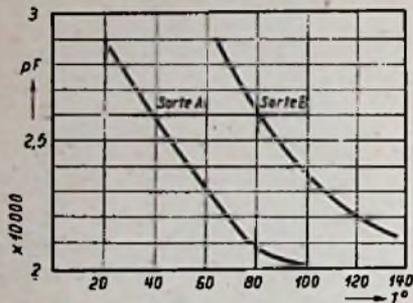


Abb. 1. Kapazität abhängig von der Temperatur

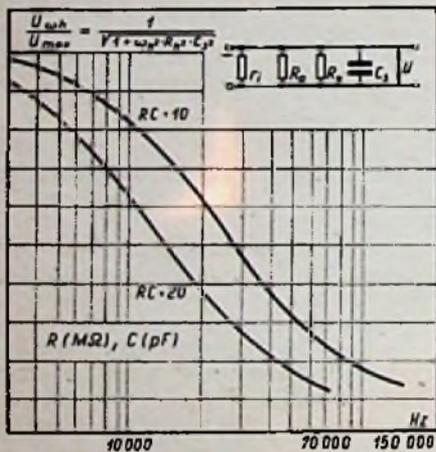


Abb. 2. Amplitudengang über der Frequenz; R fest und C veränderlich durch Temperatur

dessen Leitfähigkeit sehr stark von der Temperatur abhängt. Eine Eigenschaft, die ihm zur raschen Einführung in der Regeltechnik verhalf.

Besondere Schwierigkeiten bereitet die Kontaktierung, da sich hier, wie bei den meisten Halbleitern, erhebliche Unterschiede im Übergangswiderstand ergeben. Die Weiterentwicklung unserer Werkstoffe hat zu keramischen Kondensatoren geführt, die mit einer Dielektrizitätskonstante von 400 sehr klein ausfallen, andererseits aber in bisher nicht gekanntem Ausmaße temperaturabhängig sind. Zwischen 20° und 80° sinkt C um 50%, wie Kurve 1 zeigt, wobei sich durch geeignete Materialwahl auch andere Werte erzielen lassen. Dieser Stoff scheint geeignet, neue Wege zu erschließen.

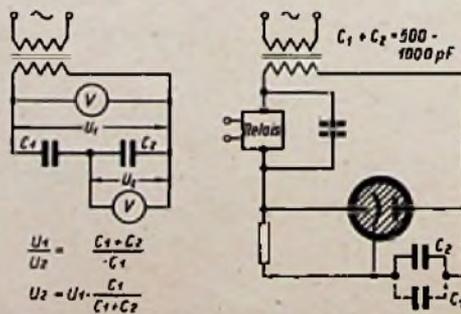
Bringt man einen Röhrenkondensator von einigen hundert pF, der etwa 4x5

mm im Durchmesser bei 20 mm Länge besitzt, mit einer geeigneten HF-Meßeinrichtung in Verbindung, so kann man je nach Schaltung der Anordnung und Wahl der Frequenz eine mehr oder minder große Veränderung bei Temperaturschwankungen an C feststellen. Eicht man die Anzeigeeinrichtung, so kann man die Temperatur direkt ablesen. Je höher die Frequenz gewählt wird, desto geringer ist die Spannungsabhängigkeit eines Koppelgliedes. Es lassen sich somit durch Änderung von C eines Koppelgliedes Frequenzänderungen von 80 000 Hz, d. h. rund 1 kHz pro Grad Temperaturverschiebung hervorrufen, so daß damit eine größte Ablesegenauigkeit gegeben ist.

Für einfachere Anordnungen genügt unter Umständen sogar die direkte Kapazitätsmessung, z. B. mit dem auf dem Prinzip des Induktionsdynamometers aufgebauten Kapazitätsmesser von Hartmann & Braun. Sofern bei der Anzeigeeinrichtung größere Trägheit, bedingt durch die Anhäufung von Materialmassen bei erhöhter Kapazität, in Kauf genommen werden kann, ist die billige Anordnung nach Abb. 3 zu empfehlen.

Wie man sieht, gestatten diese Kondensatoren alle nur denkbaren Schaltungen, bei denen die Veränderung von C im Endwert meßbare Veränderungen hervorruft. Besondere Bedeutung dürften sie als Geber in Lacktrockenöfen usw. finden, wo sie beispielsweise die Zündspannung eines Glümmrelais durch Kapazitätsänderung (Abb. 4) beeinflussend, außerordentlich betriebssichere Anordnungen ergaben. Ihre geringe Wärmeträgheit setzt das lästige, vom Ausdehnungsregler her bekannte zu hohem Kontaktverschleiß führende Mehrfachschalten der Hauptschütze herab.

Die Schwierigkeiten mit Netzschwankungen führten zu den kompliziertesten Anordnungen. Auch auf diesem Gebiet scheint der Kondensator aus dem neuen Werkstoff großen Erfolg zu haben. In



Links. Abb. 3. Rechts. Abb. 4.  $C_1 + C_2 = 500 \dots 1000$  pF. Mit Änderung dieses Wertes, hervorgerufen durch Temperaturschwankung, zündet oder erlischt die Glümmröhre G1 und steuert somit das Relais.

Verbindung mit den Schaltungen zur Spannungsvervielfachung ergaben sich völlig neue Anordnungen, die auf viele Gebiete übertragbar sind, wie Abb. 5 zeigt. Dargestellt ist der Einfachheit halber die Zweiweg-Spannungsverdopplung.

Zwei Kondensatoren werden, wie bekannt, abwechselnd aufgeladen. Für den

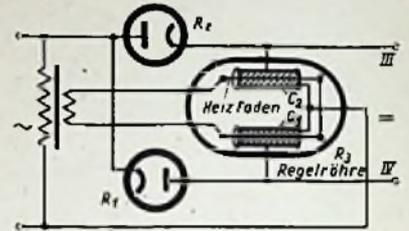


Abb. 5.  $C_1$  und  $C_2$  als temperaturabhängige Kondensatorröhren durch Heizrafo von der Netzspannung abhängig, in Vakuumröhre eingeschmolzen

Verbraucher addieren sich die Ladungen, da beide Kondensatoren in Reihe geschaltet sind. Durch einen Röhrenkondensator (oder auch Röhrenbündel) wurde nun ein entsprechend bemessener Heizfaden hindurchgeführt, dessen Temperatur über den Transformator von der Netzspannung beeinflußt wird. Die ganze Anordnung ist im Glaskolben eingeschmolzen und somit unabhängig von der Raumtemperatur. Steigende Netzspannung hat einen Temperaturanstieg am Heizfaden zur Folge und  $C_1$  bzw.  $C_2$  sinkt sofort. Da die beiden Größen aber zusammen für die Höhe der Verbraucher-spannung maßgebend sind, sinkt die Spannung an den Klemmen III/IV ab. Sinkende Heizspannung hat den gegenteiligen Vorgang zur Folge. Mit einer derartigen Anordnung wurde eine Regelgenauigkeit von  $\pm 3\%$  bei Netzschwankungen zwischen 203... 240 Volt erzielt. Für die Funktechnik dürften selbstregelnde Gleichrichter von großer Bedeutung sein.

Natürlich lag auch der Gedanke nahe, diese Anordnung mit entsprechend kleiner Kapazität, geregelt über einen Heizwiderstand, für die Abstimmung von HF-Kreisen (z. B. Empfänger) zu verwenden. Es ergaben sich jedoch Nachteile, da man nur auf 50% der Kapazität regeln konnte und nicht wie bei normalen Drehkos nahe an Null herankam. Für bestimmte Anordnungen hat sich die Brauchbarkeit bereits auch hier ergeben. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß mit dem neuen Werkstoff dem Kondensator Anwendungsgebiete erschlossen wurden, die bisher ein Vielfaches an Zeit und Material erforderten. Mit den angegebenen Beispielen ist nur ein kleiner Teil der Möglichkeiten gezeigt. Der temperaturabhängige Kondensator wird bei geringen Abmessungen, infolge seines  $\epsilon = 400$ , der hohen Spannungsfestigkeit und der Sicherheit gegen äußere Einflüsse sicher bald ein häufiger verwendetes Schaltelement auf vielen Gebieten der Elektrotechnik werden.

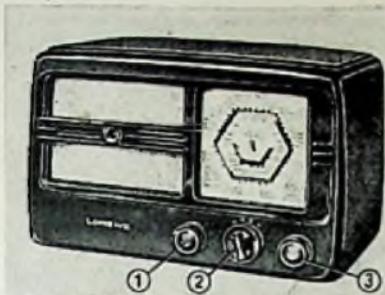
Ing. Heinrich Hoffmann



## Vierkreis-Vierröhren-Superhet

# „Köln“

HERSTELLER: C. LORENZ AG, STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

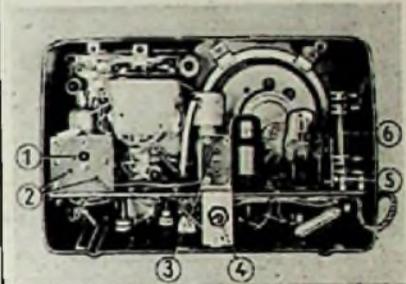


- ① Lautstärkereger kombiniert mit Netzschalter,
- ② Wellenbereichschalter, gleichzeitig Feinabstimmung für Vorkreis, ③ Abstimmung

Stromart: *Allstrom 220 V*  
 Umschaltbar auf: *110 V*  
 Leistungsaufnahme: *bei 220 V 32 W*  
 Sicherung: *0,25 A*  
 Wellenbereiche:  
*Lang 150...400 kHz (2000...750 m)*  
*Mittel 510...1650 kHz (588...182 m)*  
*Kurz 6...20 MHz (50...15 m)*  
 Röhrenbestückung:  
*UCH 5, UF 6, UL 2*  
 Gleichrichterröhre: *UY 4*  
 Trockengleichrichter: —  
 Skalenlampe: *Glimmlampe*

Schaltung: *Superhet*  
 Zahl der Kreise: *4; abstimmbar 2, fest 2*  
 Rückkopplung: *durch Trimmer einstellbar am Bandfilter*  
 Zwischenfrequenz: *470 kHz*  
 HF-Gleichrichtung: *Audion*  
 Schwundausgleich: —  
 Bandbreitenregelung: —  
 Bandspreizung: —  
 Optische Abstimmanzeige: —  
 Orts-Fern-Schalter: —  
 Sperrkreis: —  
 ZF-Sperrkreis: *Saugkreis eingebaut*  
 Gegenkopplung: *von NF-Seite des Ausgangstransformators, abschaltbar*  
 Lautstärkereger: *hochfrequent, stetig*  
 Tonblende: —  
 Baßanhebung: *durch Gegenkopplung*  
 9-kHz-Sperre: —  
 Gegendaktendstufe: —  
 Lautsprecher: *perm. dyn. 2 W*  
 Membrandurchmesser: *115 mm*  
 Tonabnehmeranschluß: *vorhanden*

Anschluß für UKW: *an Tonabnehmerbuchsen*  
 Anschluß für 2. Lautsprecher: —  
 Besonderheiten: *im Skalenmittelpunkt befindet sich eine Anzeige der Wellenschalterstellung; der Vorkreis ist durch besonderen Knopf fein einstellbar*  
 Gehäuse: *Preßstoff*  
 Abmessungen: *Breite 280 mm, Höhe 170 mm, Tiefe 180 mm*  
 Gewicht: *3 kg*  
 Preis: *DM 220,-*



- ① Sperrkreiseinstellung, ② Anschluß für Antenne und Erde, ③ Tonabnehmeranschluß, ④ Schalter für Gegenkopplung, ⑤ Sicherung, ⑥ Helixvorwiderstand



## Sechskreis-Vierröhren-Superhet

# „Rondo I Wunderland“

HERSTELLER: RONDO GESELLSCHAFT MBH., STUTTGART

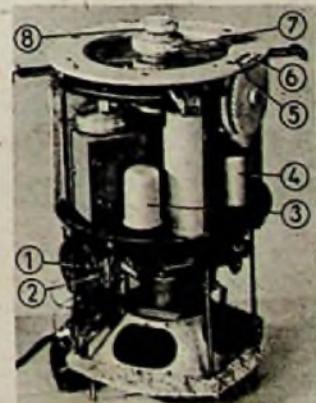


- ① aufklappbarer Deckel, darunter Skala und Bedienungsknöpfe, ② keramisches Rundgehäuse, ③ Öffnung für Lautsprecherabstrahlung

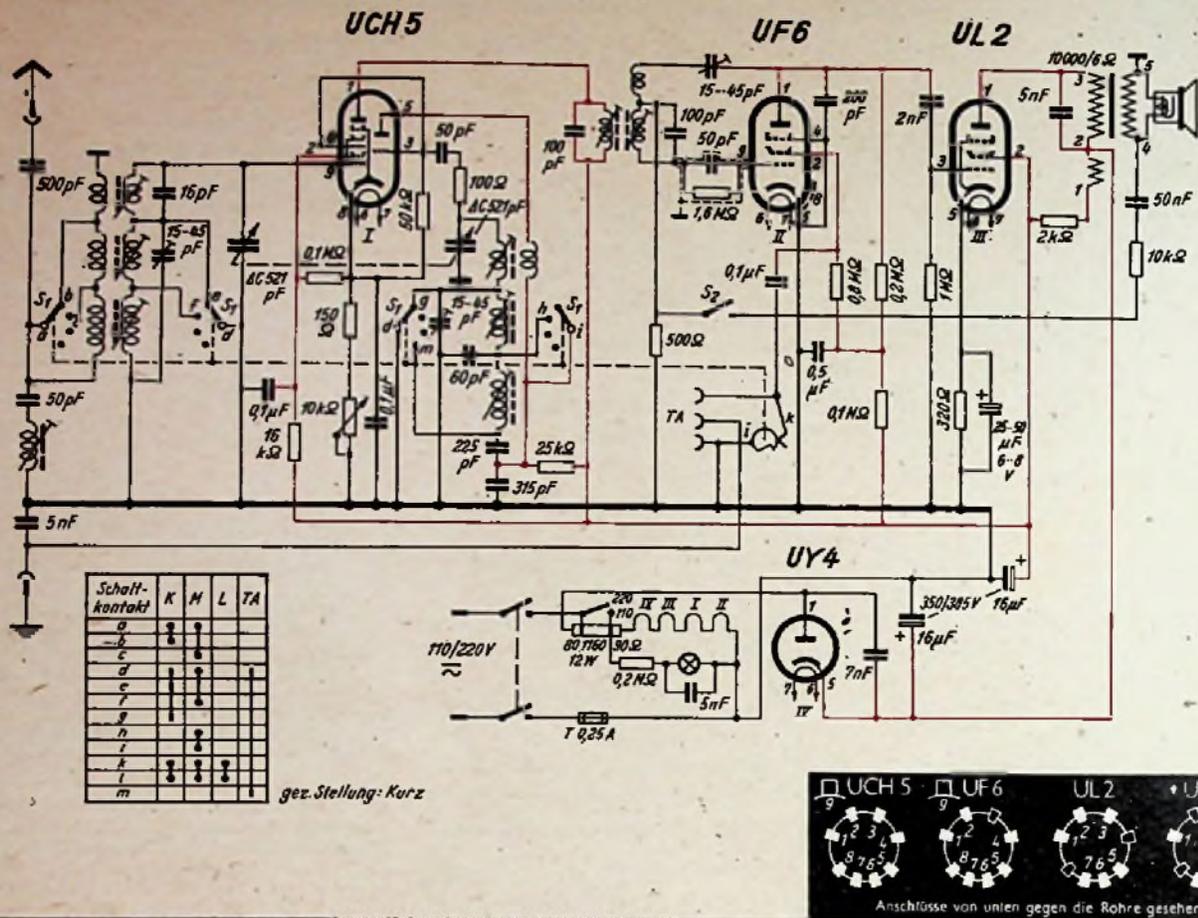
Stromart: *Allstrom 220 V*  
 Umschaltbar auf: *110, 125, 150, 240 V*  
 Leistungsaufnahme: *bei 220 V 45 W*  
 Sicherung: *0,3 A*  
 Wellenbereiche:  
*Lang 150...375 kHz (2000...800 m)*  
*Mittel 518...1620 kHz (580...185 m)*  
*Kurz 6...10 MHz (50...30 m)*  
 Röhrenbestückung:  
*UCH 11, UBF 11, UCL 11*  
 Gleichrichterröhre: *UY 11*  
 Skalenlampe: *6,3 V 0,3 A*

Schaltung: *Superhet*  
 Zahl der Kreise: *6; abstimmbar 2, fest 4*  
 Rückkopplung: —  
 Zwischenfrequenz: *473/468 kHz*  
 HF-Gleichrichtung: *durch Diode*  
 Schwundausgleich: *rückwärts auf zwei Stufen*  
 Bandbreitenregelung: —  
 Bandspreizung: *im KW-Bereich*  
 Sperrkreis: —  
 ZF-Sperrkreis: *Saugkreis eingebaut*  
 Lautstärkereger: *NF-seitig, stetig, kombiniert mit Netzschalter*  
 Tonblende: *stetig, regelbar*  
 Baßanhebung: *durch Gegenkopplung*  
 9-kHz-Sperre: *eingebaut*  
 Lautsprecher: *perm. dyn.*  
 Membrandurchmesser: *18 cm*  
 Tonabnehmeranschluß: *vorhanden*  
 Anschluß für UKW: *an Tonabnehmerbuchsen*  
 Anschluß für 2. Lautsprecher: —

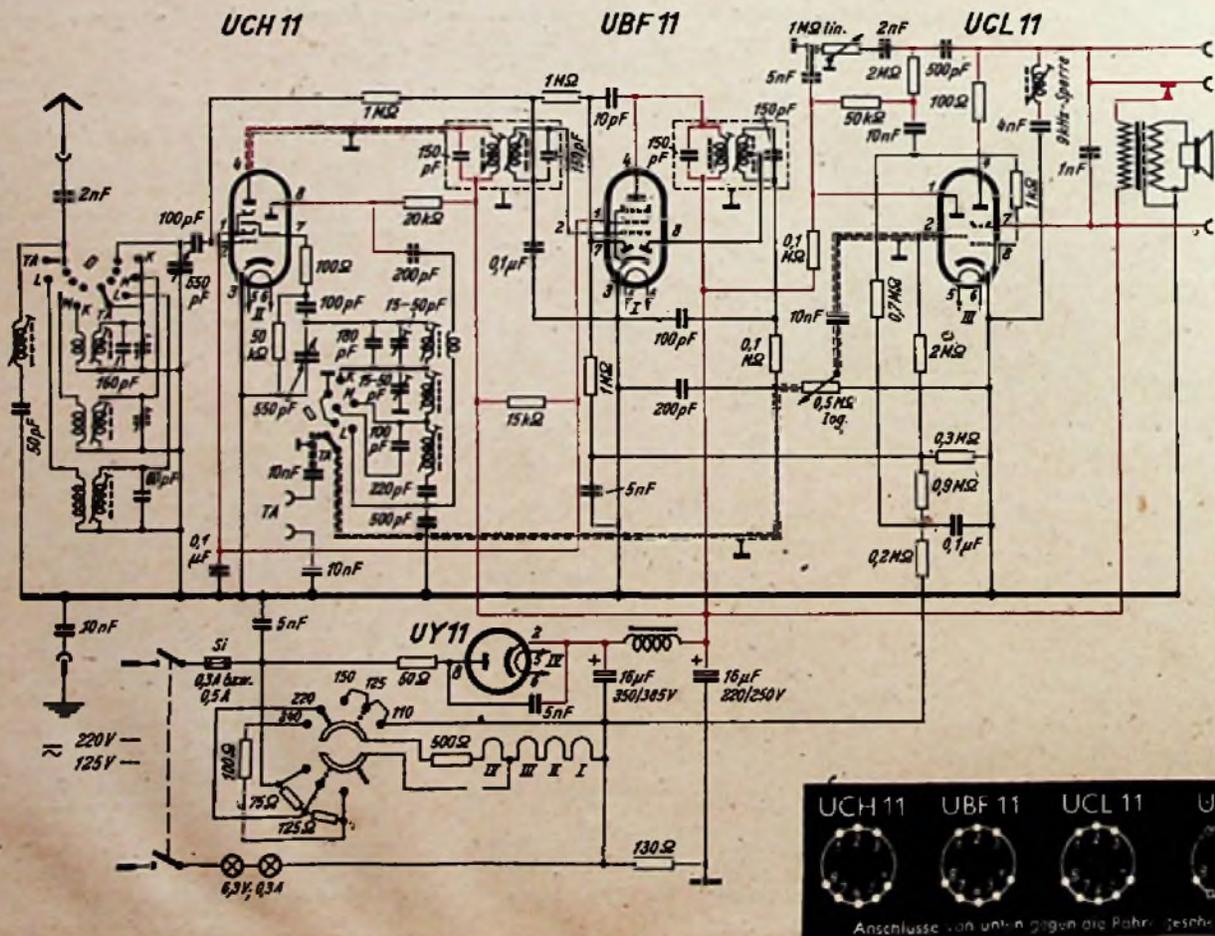
Besonderheiten: *Das Gerät ist in ein keramisches Gehäuse eingebaut, das nach persönlichem Geschmack gefärbt und bemalt wird. Lautsprecher benutzt die Aufstellungsfläche des Geräts als Schallwand*  
 Gehäuse: *keramisch, rund*  
 Abmessungen: *Gesamthöhe 335 mm, größter Durchmesser 315 mm*  
 Gewicht: —  
 Preis: *DM 438,-*



- ① Spannungswähler, ② Sicherung, ③ UCH 11, ④ UBF 11, ⑤ Tonblende, ⑥ Lautstärkereger mit Netzschalter, ⑦ Abstimmung, ⑧ Wellenschalter



Bondo I „Wunderland“



# Neues aus der INDUSTRIE

## Hochwertige Spulensätze

Nach dem Zusammenbruch von 1945 erreichte der Bestand an brauchbaren Rundfunkempfängern in Deutschland einen unvorstellbaren Tiefstand. An eine Neufertigung war zunächst nicht zu denken, da den alten bekannten Firmen Werkzeuge, Vorrichtungen, Meßeinrichtungen usw. fehlten. Andererseits bestand ein dringendes Bedürfnis danach, so daß zahlreiche kleine Rundfunkfirmen und Werkstätten sich mit dem Neubau befaßten. Die so entstandenen Geräte sind aber nicht nur äußerlich unbefriedigend, sondern weisen auch technisch oft erschütternde Mängel auf. Die schlechten Leistungen sind z. T. auf die Verwendung ungeeigneter Röhren vor allem in der Endstufe zurückzuführen, dann aber in erheblichem Umfang auch auf die oft mehr als mangelhafte Güte der benutzten Einzelteile, insbesondere der Spulen. In den vergangenen vier Jahren, die gerade für die Berliner Industrie viele Schwierigkeiten brachten, ist zwar eine gewisse Besserung eingetreten. In der Vier-Sektoren-Stadt mit ihren mehr als fünf stark einfallenden Sendern ist heute aber der Bau des wenig selektiven Einkreisers kaum noch zu vertreten.

Zu den wenigen guten Konstruktionen von Spulensätzen gehören der von der Firma F. W. Liebig vertriebene Markworth-Spulensatz Sp 48 und der Bandfilterzweikreiser-Spulensatz BV 702 der Firma Strasser.

Einstellung dient eine Gegenfeder. Die Festkontakte des Wellenschalters sind auf die Grundplatte aufgenietet, die Kontaktgabe erfolgt durch kreisförmige Schaltsegmente.

Der Spulensatz Sp 48 wird leider nur als Einkreiser-Spulensatz geliefert, kann aber, wie Abb. 1 zeigt, auch für den Aufbau von Zweikreisern benutzt werden. Es wäre zu wünschen, wenn der Hersteller diesen ausgezeichneten Spulensatz auch für Zweikreisempfänger herstellen würde. Neuerdings hat Markworth in Form des Sp 49, dessen Aufbau Abb. 2 erkennen läßt

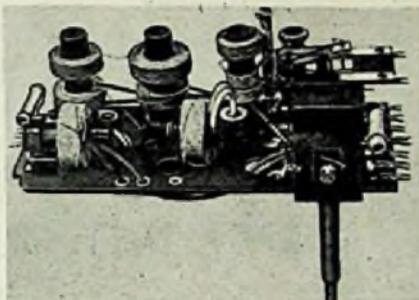


Abb. 2. Das Zweikreis-Bandfilter Sp. 49 wird der Empfangsrichterstufe vorgeschaltet. Die wirksame Dämpfung erreicht bei loser Filterkopplung ihren Höchstwert und bei fester Kopplung ihren Mindestwert

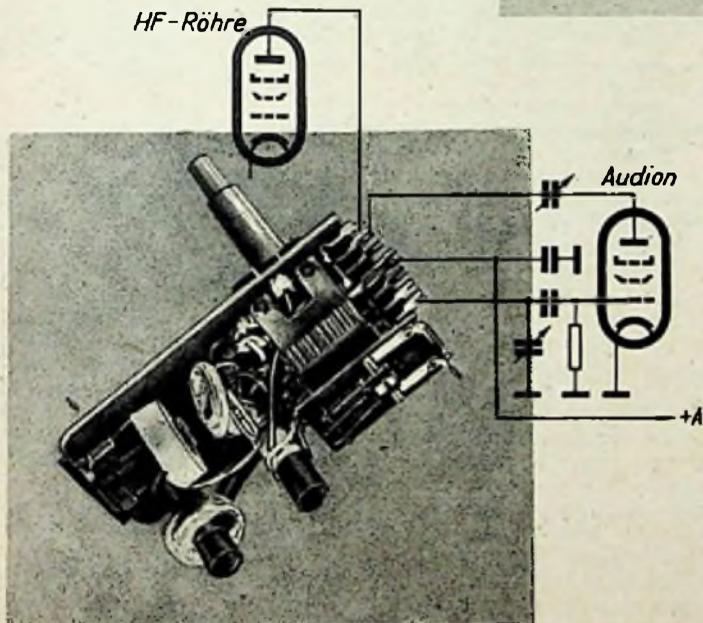
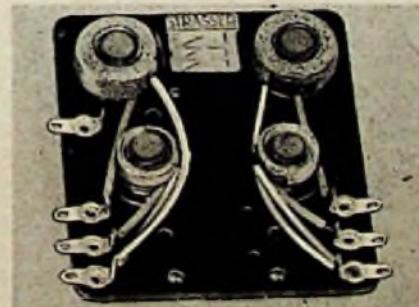


Abb. 1 (links). Der Markworth-Spulensatz Sp. 48 für Einkreiser ist auch für den Aufbau von Zweikreisern zu verwenden

Abb. 3 (unten). Bandfilterpulensatz BV. 702 von Strasser



und dessen Induktivitätsbemessung dem Koppenhagener Wellenplan Rechnung trägt, einen sehr bemerkenswerten Spulensatz geschaffen, der vor allem für 4-Kreis-Super bestimmt ist, gelegentlich aber auch ohne merkliche Abänderung für andere Gerättypen zu verwenden sein dürfte.

Das wird nicht unwesentlich sein, denn der 4-Kreis-Super ist nun einmal ein umstrittenes Gerät, bei dem die zu fordernde hohe Empfindlichkeit mit einer befriedigenden Wiedergabe nur schwer unter einen Hut zu bringen ist, weil das für letztere notwendige breite Frequenzband dem für geringe Verzerrungen erforderlichen schmalen Frequenzband diametral gegenübersteht.

Unter Beiseiteschiebung der bisher für 4-Kreis-Super üblichen Anordnung (veränderbarer Vorkreis und Oszillator nebst festen 2-Kreis-Bandfiltern, Anodengleichrichtung und Niederfrequenzverstärkung) ist der Sp 49 ein regelbares rückgekoppeltes 2-Kreis-Bandfilter, das der Empfangsrichterstufe vorgeschaltet ist und bei welchem die Kopplung der beiden Filterkreise so veränderbar ist, daß die wirksame Dämpfung des Filterkreises bei loser Filterkopplung ihren Höchstwert, bei fester Filterkopplung ihren Mindestwert aufweist.

Durch diese Anordnung wird eine zwangsläufige Bandbreitenregelung für Orts- und Fernempfang, eine höhere Empfindlichkeit des Empfangsrichters und der erzeugten Hochfrequenzspannungen, durch die regelbare Rückkopplung eine größere Verstärkung bei günstigerer Einstellungsmöglichkeit und schließlich die Einsparung eines niederfrequenten Lautstärkereglers erreicht. Sämtliche Induktivitäten und Festkondensatoren, einschließlich der Bandfilter, befinden sich beim Sp 49 zusammen mit dem Schalter für die Wellenbereiche und für die Schallplattenwiedergabe sowie dem Zug-Druck-Netzschalter auf einer gemeinsamen Grundplatte und sind so angeordnet, daß eine gegenseitige unerwünschte Beeinflussung nicht auftritt, und daß auch Schwierigkeiten beim Zusammenbau kaum zu erwarten sein werden.

Das Bandfilter übernimmt hierbei die Aufgabe der Lautstärke- und Bandbreitenregelung, indem gleichzeitig die Filterkopplung und die Rückkopplung geändert werden. Bei einer Lautstärkeregelungsfähigkeit von mehr als 1 : 10<sup>5</sup> ändert sich die Bandbreite von 4 kHz auf etwa 2 kHz in der empfindlichsten Stellung, so daß zwangsläufig z. B. das Band um so schmalere wird, je niedriger der Empfangspegel im Verhältnis zum Störpegel liegt. Durch eine besondere Anordnung der Spulen hält sich die Verstimmung des Bandfilters bei einer Kopplungsänderung in geringen Grenzen. Sie ist zwischen den beiden Endstellungen kleiner als 1 kHz, also geringer als etwa 0,2% und mithin nicht größer als die durchschnittlichen Frequenzabweichungen zwischen Vor- und Oszillatorkreis.

Da der Sp 49 nicht nur leistungsfähiger als die bisherigen Konstruktionen zu sein scheint, sondern auch preiswürdig ist, dürfte es hiermit möglich sein, einen leistungsfähigen Zwischentyp zwischen dem Einkreiser und dem 6-Kreis-Super herauszubringen.

Der Bandfilterspulensatz BV 702 (Abb. 3) kommt nicht nur für Empfänger hoher Empfindlichkeit in Betracht, sondern auch für solche Geräte, bei denen Wert auf trennscharfen Ortsempfang gelegt werden muß. Der im Anodenkreis der Audionröhre liegende Abstimmkreis ist induktiv mit dem im Gitterkreis der Audionröhre liegenden zweiten Kreis gekoppelt. Durch die Bandfilterwirkung dieses Kreises werden die bekannten Vorteile des Bandfilterzweikreislers erreicht.

Der Spulensatz hat sich in der Praxis bereits bestens bewährt und kann auch für den Aufbau der verschiedenen in der FUNKTECHNIK veröffentlichten Schaltungen verwendet werden. Dr. E. Nesper

### Duosan-Klebstoffe

Duosan-Rapid heißt ein neuer Klebstoff, der von der Firma Duosan-GmbH., Halle/Saale, Diemitz, hergestellt und zur sicheren Verklebung von Holz, Leder, Steingut, Pappmaterial — gegebenenfalls auch Metall — verwendet wird. Nach eingehender Erprobung ist Duosan-Rapid als isolierender, azetonlöslicher und heißwasserfester Alleskleber für die in der Radiowerkstatt anfallenden Arbeiten, insbesondere zur Spulherstellung, als sehr brauchbar befunden worden.

# Grundlagen der Fernsichttechnik

## II. Umwandlung des optischen Bildes in elektrische Signale

Das im ersten Teil dieser Betrachtung erläuterte Prinzip der Bildübertragung wird in der technischen Praxis heute mit Verfahren verwirklicht, die bereits weitgehend standardisiert sind. Die wichtigsten Hilfsmittel dazu sind zwei Arten von Elektronenstrahlröhren: die Bildaufnahmeröhre, welche das optische Bild in eine Folge elektrischer Signale verwandelt, und die bildzeichnende Röhre, der die Rückverwandlung dieser Signale in das optische Laufbild zukommt. Der Erläuterung des Bildwandelvorganges sei im folgenden die als Ikonoskop bekannte Katodenstrahlröhre zugrunde gelegt. Neuere Bildaufnahmeröhren<sup>1)</sup> haben eine ähnliche, wenn auch in Einzelheiten abweichende Wirkungsweise.

(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 22, S. 682)

### Ausbau des Ikonoskops

Alle neuzeitlichen Fernsehaufnahmeverfahren beruhen auf dem Kunstgriff, das optische Szenenbild zunächst in ein Bild aus gespeicherten elektrischen Ladungen umzuwandeln. Dies geschieht beim Ikonoskop (Abb. 5) dadurch, daß die zu übertragende Szene durch eine Optik auf einen „Mosaik“ genannten lichtempfindlichen Schirm von etwa 12×9 cm geworfen wird und hier durch Emission von Fotoelektronen ein der Helligkeitsverteilung entsprechendes Ladungsbild herstellt.

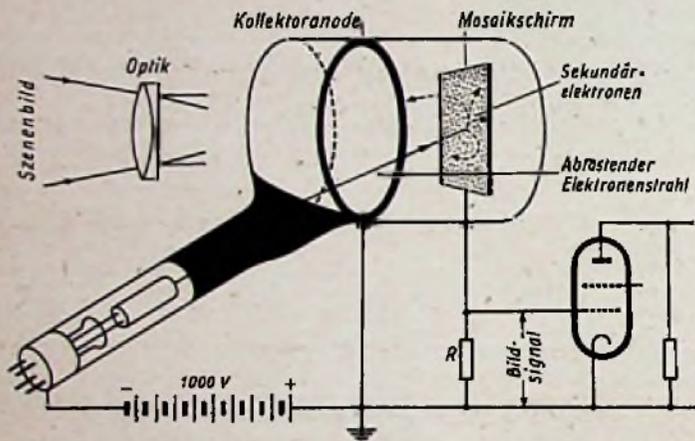


Abb. 5. Schematischer Aufbau eines Ikonoskops. Das Bildsignal entsteht an dem Widerstand R in dem durch Sekundärelektronen geschlossenen äußeren Stromkreis zwischen Kollektoranode und Mosaikschirm

Der Mosaikschirm des Ikonoskops besteht aus einer sehr dünnen Glimmerscheibe, die auf der dem optischen Bild zugewandten Seite mit unzähligen Silberkugeln bedeckt ist und rückwärts einen Metallbelag trägt. Die mit Cäsiumoxyd lichtempfindlich gemachten Kügelchen haben Durchmesser von höchstens 0,025 mm und sind so verteilt, daß sie voneinander isoliert bleiben und wie Inseln auf der Glimmerscheibe liegen. Zusammen mit der metallischen Rückseite des Schirmes bildet demnach jedes lichtempfindliche Element einen kleinen Kondensator.

Der abtastende Elektronenstrahl wird in ähnlicher Weise erzeugt wie bei allen Katodenstrahlröhren, aber durch ein elektrostatisches Linsensystem so scharf gebündelt, daß der Abtastpunkt den durch Mosaikgröße und Bildauflösung bedingten Durchmesser erhält. Hat ein Mosaikschirm 9 cm Höhe und sollen darauf 625 horizontale Bildzeilen untergebracht werden, so darf der Punkt höchstens etwa 0,14 mm Durchmesser haben; er überdeckt damit viele lichtempfindliche Inseln auf dem Schirm,

1) Vgl. Neuere Fernseh-Bildaufnahmeröhren, FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), H. 16, S. 398.

d. h. das einzelne Silberkugeln bildet nicht etwa das durch die Bildauflösung bestimmte Bildelement. Der Elektronenstrahl selbst zeigt beim Ikonoskop etwa 0,1 bis 0,25 Mikroampere und unterliegt einer Beschleunigungsspannung von gewöhnlich 1000 Volt. Die Strahlführung erfolgt wie üblich durch elektrische oder magnetische Felder.

### Entstehung des Bildsignals

Wenn der Mosaikschirm des Ikonoskops vom Elektronenstrahl abgetastet wird, löst er aus den lichtempfindlichen Elementen Sekundärelektronen, und zwar mehr, als stoßende Elektronen auftreffen. Ein Teil dieser Sekundärelektronen wird von der Kollektoranode aufgenommen, ein Teil kehrt zur Mosaikoberfläche zurück. Dadurch wird das vom Elektronenstrahl getroffene Bildelement im Verhältnis zum Kollektor zunehmend positiv und verhindert mehr und mehr Sekundärelektronen am Austreten aus dem Mosaik. Ist ein Potential zwischen

+2 und +3 Volt erreicht, so herrscht Gleichgewicht zwischen Strahl- und Sekundärelektronenstrom. Nach Durchgang des Abtaststrahles wird aber das positive Potential zum Kollektor wieder durch die auf das Mosaik zurückfallenden Sekundärelektronen abgebaut und erreicht schließlich den Wert -1,5 Volt. In diesem Zustand wird das Bildelement erneut vom wiederkehrenden Elektronenstrahl abgetastet.

Ist der Mosaikschirm während des Abtastens durch das optische Bild beleuchtet, so wirkt jedes lichtempfindliche Element wie eine Fotokathode und emittiert entsprechend dem Lichtstrom, dem es ausgesetzt ist, Elektronen. Diese gegenüber den Sekundärelektronen sehr viel weniger zahlreichen Fotoelektronen gehen ebenfalls zum Kollektor und teilweise auch zurück zum Mosaik. Das Potential eines beleuchteten Punktes, wenn er vom Abtaststrahl erreicht wird, ist daher höher als dasjenige eines dunklen Bildelementes (Abb. 6). Da aber jeder Punkt des Mosaikschirmes, wenn der Elektronenstrahl darüber gleitet, unabhängig vom Anfangspotential auf das gleiche Endpotential kommt, ist der Betrag des beim Ab-

tasten zum Kollektor gelangenden Sekundärelektronenstromes kleiner oder größer, je nachdem, ob der abgetastete Bildpunkt hell oder dunkel ist. Der Betrag des Unterschiedes zum Dunkelstrom stellt das Bildsignal dar. Die Größe des Bildsignals hängt demnach von der durch die Fotoemission erzeugten positiven Bildpunktladung ab. Sie entspricht dem zwischen den einzel-

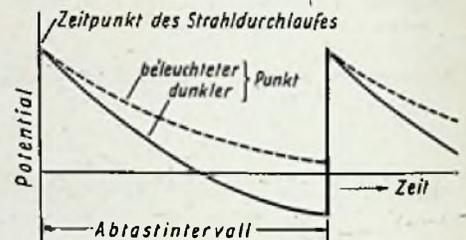


Abb. 6. Verlauf des Potentials auf einem Bildpunkt des Mosaiks: zur Kollektoranode während eines Abtastintervalls bei beleuchtetem und dunklem Mosaikschirm

nen Abtastungen emittierten Fotoelektronenstrom  $i_F$ , multipliziert mit einem zu 0,05 anzunehmenden Faktor  $\eta$ , der die Verluste infolge Sättigung und Rückkehr von Fotoelektronen zum Mosaik berücksichtigt. Die Fotoemission selbst ist abhängig von der Lichtempfindlichkeit  $p$  des Mosaiks (beim Ikonoskop gewöhnlich rund  $15 \mu A$  je Lumen) und von der auf den Bildpunkt entfallenden Beleuchtungsstärke  $E$  (gemessen in  $lm/cm^2$ ). Ist  $F$  die Fläche des Bildschirmes und  $z$  die Gesamtzahl der Bildpunkte des Schirmes, so ist der von einem Bildpunkt abfließende Augenblicks-Fotostrom

$$i_F = p \cdot E \cdot \frac{F}{z}$$

Dieser Strom fließt in der Zeit zwischen zwei Durchgängen des Abtaststrahles, also bei  $N$  Bildwiederholungen in  $1/N$  sec. Da der Abtaststrahl in dieser Zeit  $z$  Bildpunkte berührt, ist die zum Aufbau der Bildpunktladung notwendige Gesamtstrommenge  $z$  mal so groß, d. h.

$$i_F = p \cdot E \cdot F$$

und der Bildsignalstrom

$$i_S = \eta \cdot p \cdot E \cdot F$$

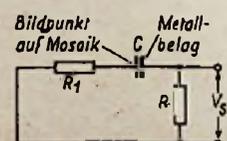


Abb. 7. Ersatzschaltbild des Bildsignalstromkreises. Der Kondensator C wird von den Silberkugeln eines Bildpunktes und dem Metallbelag des Schirmes gebildet. R ist der Koppelwiderstand und  $R_1$  der ohmsche Widerstand des Weges zwischen Mosaik und Kollektor

Abb. 7 zeigt den Stromkreis des Bildsignals. Hieraus ergibt sich die Signalspannung zu

$$V_S = I_S \cdot R = \eta \cdot p \cdot E \cdot F \cdot R$$

Für die bei einem Ikonoskop üblicherweise vorliegenden Werte  $F = 100 \text{ cm}^2$ ,  $p = 15 \text{ } \mu\text{A/lm}$ ,  $\eta = 0,05$  und  $R = 10\,000 \text{ Ohm}$  erhält man

$$V_S = 0,75 E,$$

worin zweckmäßig  $E$  in Millilumen/cm<sup>2</sup> eingesetzt wird, so daß sich  $V_S$  in Millivolt ergibt.

#### Wirkungsweise der Bildröhren

Zur Rückverwandlung der am Aufnahmeort erzeugten und zum Wiedergabeort übertragenen Bildsignale in ein optisches Bild dient heute ausschließlich die Elektronenstrahlröhre, und zwar in ganz ähnlicher Ausführung, wie sie für den Oszillografen angewandt wird<sup>2)</sup>. Der Aufbau solcher Elektronenstrahlröhren darf als bekannt vorausgesetzt werden. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß an Fernsehbildröhren besondere Anforderungen gestellt werden müssen, wenn ein klares und unverzerrtes Bild entstehen soll. Auf dem Boden der Röhre wird das Bild Punkt für Punkt und Zeile für Zeile dadurch erzeugt, daß der Elektronenstrahl synchron mit dem Abtaststrahl der Bildaufnahme röhre läuft, wobei das übertragene Bildsignal die Stärke des Strahlstromes mittels eines Gitters hinter der Katode steuert.

<sup>2)</sup> Vgl. Der Elektronenstrahl - Oszillograf. FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), H. 2, S. 39, und Fortsetzungen.

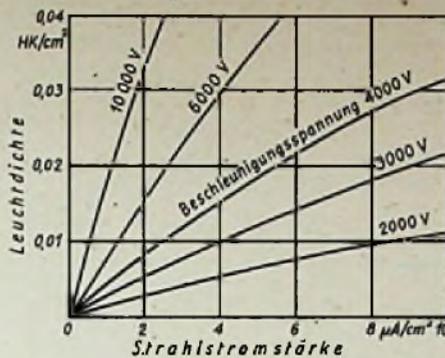


Abb. 8. Lichtausbeute einer Fernsehbildröhre, abhängig von der Strahlstromstärke bei verschiedenen Beschleunigungsspannungen

Der Durchmesser der bildzeichnenden Katodenstrahlspitze bestimmt sich aus Bildgröße und Zellenzahl; er ist meist kleiner als bei Röhren für Oszillografen. Um genügend große Lichtausbeute zu erreichen, muß eine Fernsehbildröhre Strahlströme von einigen Mikroampere und eine Beschleunigungsspannung von 5...12 Kilovolt und mehr haben (Abb. 8). Die Strahlführung kann magnetisch oder elektrostatisch erfolgen. Im letztgenannten Fall rufen die schwächer abgelenkten Gasionen einen dunklen Mittelpunkt-fleck hervor, eine Erscheinung, die sich jedoch durch eine Ionenfängerichtung beseitigen läßt. Bei elektrostatischer Ablenkung besteht der Nachteil ungleichmäßiger Strahlfokussierung.

(Wird fortgesetzt)

Stelle des  $A_1$ -Wertes (mit in  $H$  einzusetzender Induktivität) hat sich jedoch stärker der Gebrauch eines sogenannten  $K$ -Wertes eingeführt. Es ist

$$A_1 = \frac{1}{K^2} \quad (17)$$

Auch diese  $K$ -Werte sind in zwei Größenordnungen gebräuchlich. Wird die Induktivität in  $\text{mH}$  angegeben, dann ist der  $K_1$ -Wert, wird sie in  $\mu\text{H}$  eingeführt, so ist der  $K_2$ -Wert zu verwenden. Aus der Tabelle 1 sind die Größenordnungen und die Formeln für die Windungsberechnung ersichtlich. In der FUNK-

Tabelle 1  
Induktivitätskonstante bzw.  $K$ -Werte von Massekernen

Bezeichnung	Größenordnung etwa	Formel für Windungsberechnung	$L$ einsetzen in
$A_1$ (manchmal auch mit $K$ bezeichnet)	$15 \cdot 10^{-9}$ ... $60 \cdot 10^{-9}$	$w = \sqrt{\frac{L}{A_1}}$	$H$
$K_1$ bzw. $K$	100 ... 230	$w = K_1 \sqrt{L}$	$\text{mH}$
$K_2$ oder $k$	4 ... 8	$w = K_2 \sqrt{L}$	$\mu\text{H}$

TECHNIK wird möglichst der  $K_2$ -Wert benutzt. Für die Umrechnung des einen Wertes in den anderen können Angaben der Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2  
Umrechnung der verschiedenen  $A_1$ - bzw.  $K$ -Werte

in von	$A_1$	$K_1$	$K_2$
$A_1$	1	$\sqrt{\frac{1}{A_1 \cdot 10^3}}$ $= \frac{1}{31,6} \sqrt{\frac{1}{A_1}}$	$\sqrt{\frac{1}{A_1 \cdot 10^6}}$ $= 10^{-3} \sqrt{\frac{1}{A_1}}$
$K_1$	$\frac{1}{K_1^2 \cdot 10^3}$	1	$\frac{K_1}{\sqrt{10^3}}$ $= \frac{K_1}{31,6}$
$K_2$	$\frac{1}{K_2^2 \cdot 10^6}$	$K_2 \sqrt{10^3}$ $= K_2 \cdot 31,6$	1

Der  $K_2$ -Wert hat für gebräuchliche Kerne folgende Größen<sup>1)</sup>:

Allel-Einheitsspule . . . . .	5,1
Dralowid-Würfel . . . . .	5,6
Görler F 201 . . . . .	5,3
" F 202 . . . . .	4,8
" F 272 . . . . .	5,4
Neosid . . . . .	5,1
Siemens-Haspelkern . . . . .	4,8
" -H-Kern . . . . .	4,2
Vogt (Ferrocart) T 21/18 HF . . . . .	5,4

Die  $K_2$ -Werte sind auch von der Einstellung des Abgleichstiftes, von dem Grad der Bewicklung und einer eventuellen Abschirmung der Spule abhängig. Letztere, in einem Abstand von 15 mm von der Spule, verkleinert  $K_2$  um etwa

<sup>1)</sup> Siehe Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechnik S. 257.

## Spulen mit Eisenkern

(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK, Bd. 4 [1949], H. 22, S. 683)

### 4. Hochfrequenz-Massekernspulen

Für die Hochfrequenztechnik verwendet man seit 1934 insbesondere im Empfängerbau, wo nur geringe Ströme vorhanden sind, sog. Massekernspulen, die einen Eisenkern aus feinstem Eisenpulver besitzen, dessen Körnchen mit einem isolierenden Bindemittel zu Massekernen gepreßt werden. Sie werden als Sirufer-, Perminvar-, Ferrocart-, Dralperm- u. ä. Spulen bezeichnet. Sie stellen also Eisenpulver mit fein verteilten Luftspalten dar, so daß die Wirbelstromverluste auch bei Hochfrequenz noch in erträglichen Grenzen bleiben.

dünnen Drähten (Kupferlitze) ausführt. So läßt sich der schädliche ohmsche Widerstand  $R$  der Spule (Kupferverluste) sehr gering halten und das Verhältnis  $\frac{\omega L}{R}$ , das man allgemein als „Spulengüte“ bezeichnet, steigt gegenüber der einfachen Luftspule erheblich an (Abb. 6), während gleichzeitig die Eigenkapazität der Spule sinkt. Durch Verändern eines äußeren Luftspaltes mit Hilfe einer Stellschraube läßt sich bei den Massekernspulen ein sehr guter Abgleich der Induktivität auf einen geforderten Sollwert erreichen, da diese je nach Bauform bis zu 25 % geändert werden kann.

Eine Vormagnetisierung des Eisenkernes ermöglicht die für eine Änderung des Frequenzbereichs eines Schwingungskreises im Verhältnis 1 : 3 (600 ... 200 m) erforderliche Induktivitätsänderung von 1 : 9, wobei auch eine Fernabstimmung des Empfängers leicht durchgeführt werden kann.

Die Form der Massekernspulen ist sehr unterschiedlich. So verwendet man H-, E-, L- und Topfkern. Die Wicklung wird von einem besonderen Spulenkörper aus Trolitul oder Preßmasse aufgenommen. Besonders vorteilhaft ist das kleine Volumen, das derartige Spulen beanspruchen. So läßt sich auch für veränderliche Kopplung zweier Spulen leicht eine gute konstruktive Lösung finden.

Zur Berechnung der Windungszahl kann die Gleichung 16 benutzt werden. An

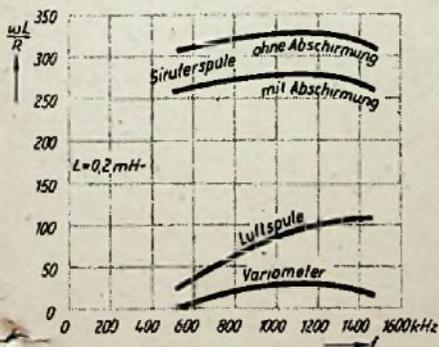


Abb. 6. Güte von Rundfunkspulen (nach Siemens)

Infolge ihrer hohen Permeabilität, die zwischen 1,8 und 12 liegt, benötigen sie für die Herstellung einer geforderten Induktivität nur wenige Windungen, die man zur Vermeidung des widerstandserhöhenden Skin-Effektes aus mehreren

2 %, während die beiden anderen Einflüsse aus Abb. 7 entnommen werden können.

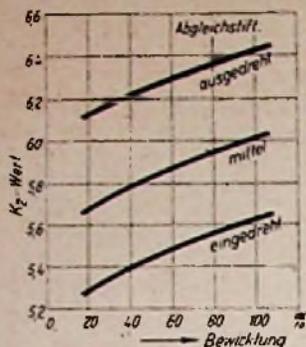


Abb. 7. Einfluß des Abgleichstiftes und der Bewicklung auf die Größe von  $K_2$

Es zeigt sich daraus, daß kleinere Abweichungen in den  $K$ -Wert-Angaben nicht übermäßig kritisch sind, da durch Veränderung des Abgleichstiftes eine Korrekturmöglichkeit vorhanden ist.

Abschließend seien noch einige Wickelangaben für Rundfunkspulen (Mittel- und Langwellen) angegeben. Eine Um-

rechnung von Wickelangaben auf andere HF-Eisenkernspulen kann leicht mit der in FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 15, S. 436, veröffentlichten Tabelle durchgeführt werden.

#### Siemens-H-Kern

( $K_2 = 4,2$ )

##### a) Audion ( $C = 500 \text{ pF}$ )

	Gitter	Antenne	Rückkopplung
Mittelwelle (0,18 mH)	2x28 W HF-Litze 20x0,05	15 W HF-Litze 20x0,05	7 W HF-Litze 20x0,05
Langwelle (2,14 mH)	2x98 W HF-Litze 3x0,07	50 W HF-Litze 3x0,07	48 W HF-Litze 3x0,07

##### b) ZF-Bandfilter

( $f = 465 \text{ kHz}$ ,  $C = 360 \text{ pF}$ )

Primärkreis	3x30 W HF-Litze 20x0,05
Sekundärkreis (Abstand 4 cm)	3x30 W HF-Litze 20x0,05

##### c) Sperrkreis

Mittelwelle (0,31 mH)	3x25 W HF-Litze 20x0,05
Langwelle (3,12 mH)	100 + 2x70 W HF-Litze 3x0,07

## Zeitschriftendienst

### Selbsttätige Bandbreitenregelung mit spannungsabhängigen Kondensatoren

Im Barium- und Strontiumtitanat hat man keramische Isolierstoffe gefunden, deren Dielektrizitätskonstante sich in einem elektrischen Feld je nach der Stärke des Feldes ändert. Kondensatoren mit diesen Stoffen als Dielektrikum haben also eine mit der an ihnen liegenden Spannung sich ändernde Kapazität, und zwar wird die Kapazität um so größer, je höher die Gleich- oder Wechselspannung an dem Kondensator ist. Diese Eigenschaften gestatten es, auf recht einfache Weise Empfänger mit selbsttätiger Bandbreitenregelung zu bauen. Man fügt lediglich eine Bandfilterstufe in den Empfänger ein, und der eine Schwingkreis dieses Bandfilters enthält als Kreiskapazität einen Kondensator mit Titanat-Dielektrikum. Die beiden Kreise des Bandfilters werden so abgestimmt, daß sie für kleine Hochfrequenzamplituden, also bei Fernempfang, die gleiche Resonanzfrequenz haben, so daß man eine sehr schmale Durchlaßkurve des Bandfilters erhält. Bei zunehmender Amplitude der Hochfrequenzspannung tritt eine fortschreitende Verstimmung des Kreises mit dem Titanat-Kondensator ein, was eine stetig zunehmende Verbreiterung des vom Bandfilter durchgelassenen Bandes zur Folge hat. Beim Empfang des Ortssenders ist dann die Bandbreite des Empfängers am größten. Noch einfacher, allerdings auch nicht ganz so wirkungsvoll, ist es, wenn man den amplitudenabhängigen Kondensator als Kopplungskondensator zwischen Antenne und abgestimmtem Eingangskreis eines normalen Empfängers schaltet. Bei kleinen Amplituden ergibt der Kopplungskondensator infolge seiner niedrigen Kapazität maximale Selektivität, während bei größeren Antennenspannungen sich die Kapazitätzunahme des Kopplungskondensators als zusätzliche Dämpfung am Empfängereingang bemerkbar macht und die Abstimmkurve des Resonanzkreises verbreitert. (Wireless World, Juni 1949.)

### Chemisch geheizte Lötkolben

Wenn man einmal unterwegs schnell einige Lötarbeiten an einem Gerät vornehmen muß und gerade keine Steckdose für den Anschluß eines elektrischen Lötkolbens erreichbar ist, kommt einem ein neuartiger Lötkolben zu staten, der jetzt in den Vereinigten Staaten hergestellt wird. Äußerlich sieht der neue Lötkolben genau wie ein elektrischer Lötkolben aus, nur daß die Anschlußschnur fehlt. Die Hülse kurz vor der Kolbenspitze, die sonst die elektrische Heizpatrone enthält, kann durch eine Drehung schnell geöffnet werden, dann schiebt man eine kleine Patrone, etwa von der Größe einer kleinen Stabbatterie, in die Hülse und verschließt sie wieder. Die Patrone enthält eine Mischung aus Magnesiumpulver und einem Oxydationsmittel, die bei der Verbrennung eine erhebliche Wärmemenge entwickelt und an die Kolbenspitze abgibt. Die Verbrennung des Inhaltes der Heizpatrone wird von einer kleinen Zündkapsel eingeleitet, die man durch einen Schnepper zum Zünden bringen kann, der sich am hinteren Ende des Kolbengriffes befindet. Zieht man den gefederten Schnepper heraus und läßt ihn dann zurückschnellen, so schlägt ein Stößel gegen die Zündkapsel, und die Verbrennung in der Patrone beginnt. Innerhalb von fünf Sekunden ist der Kolben auf Arbeitstemperatur gebracht und behält diese, je nach Art und Umfang der Lötarbeit, für ungefähr sechs bis acht Minuten bei. Die während dieser Zeit entwickelte Wärmemenge entspricht der eines 250-Watt-Kolbens, so daß man den chemisch geheizten Kolben nicht nur zur Lötung von Drahtverbindungen, sondern auch für größere Lötstellen verwenden kann. Da man bei jeder Benutzung des Kolbens eine neue Heizpatrone braucht, wird das Löten naturgemäß teurer als bei einem elektrischen Kolben. Dieser Nachteil dürfte aber dadurch aufgewogen werden, daß man von dem elektrischen Anschluß und anderen, weniger erfreulichen Heizquellen unabhängig ist. (Electronic Engineering, Juni 1949.)

## BRIEFKASTEN

### H. Urban, Strausberg/Berlin

Die im Heft 18/49 der FUNK-TECHNIK beschriebenen Vorsetzer für den KW-Rundfunkempfang haben mich sehr interessiert. Ich bin im Besitz des Mende 198 WL, der ja keinen KW-Bereich hat, und möchte mir dazu gern den zweistufigen Vorsetzer nach Abb. 5 auf S. 545 bauen. Leider habe ich die dort angegebenen Röhren nicht, und ich wäre Ihnen nun sehr dankbar, wenn Sie mir die Schaltung für 3xRV 12 P 2000 umzeichnen würden.

Das gewünschte Schallbild ist nebenstehend skizziert. Es dürfte zweckmäßig sein, für die R01 eine Regelpentode RV 12 P 2001 einzusetzen, wenn die gleiche Empfindlichkeitsregelung wie in der ursprünglichen Schaltung beibehalten werden soll. Steht dieser Röhrentyp nicht zur Verfügung, so läßt sich eine Lautstärkenregelung entweder mit einem veränderbaren Drehkondensator CA in der Antennenzuleitung bewirken oder durch eine regelbare Schirmgitterspannung der HF-Röhre. Hierzu kann man  $R_2$  und  $R_3$  gegebenenfalls als Potentiometer ausbilden, wobei dann der Katodenregler  $R_1$  durch einen Festwiderstand von ca. 400...500 Ohm zu ersetzen ist. — Im Gegensatz zu dem Zweiröhrengerät in Heft 18/49 ist hier als Anodenwiderstand der HF-Röhre eine KW-Drossel gezeichnet, mit der sich u. U. eine Empfangsverbesserung erreichen läßt. Zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen kann je nach Ausführung dieser HF-Drossel ein parallelgeschalteter Dämpfungswiderstand  $R_d$  geeigneter Größe vorteilhaft sein.

Die R02 arbeitet als Mischröhre, wobei die Oszillatorfrequenz am Bremsgitter wirksam wird. Für den Katodenwiderstand  $R_4$  sind Richtwerte angegeben, seine genaue Größe ist zu erproben.

Im Oszillator arbeitet R03, die als Triode geschaltet ist. Für eine gleichmäßige Amplitude der Hilfschwingung sorgt der Dämpfungswiderstand  $R_5$ .

In einigen anderen Vorsatzgeräten dieser Art findet man häufig an Stelle des abgestimmten Einganges eine HF-Drossel, wobei der

Abstimmkreis für die Signalfrequenz dann zwischen HF- und Mischröhre liegt. Abgesehen davon, daß in diesem Falle dann die Stufenverstärkung der R01 u. U. höher ist, zeigten eingehende Versuche, daß sich mit dem abgestimmten Eingang oft ein störungsärmerer Empfang erzielen läßt. Außerdem treten mit dem aperiodischen Zwischenkreis viel weniger Gleichlaufschwierigkeiten auf, was besonders für einfache Geräte wichtig ist, da diese meist vom Bastler ohne Meßeinrichtungen in Funktion gebracht werden. Abschließend soll noch darauf hingewiesen werden, daß sich in den Verdrahtungsskizzen Abb. 3a und 3b einige Schreibfehler eingeschlichen haben. Maßgebend sind die Einzelwerte in den Schaltungen.

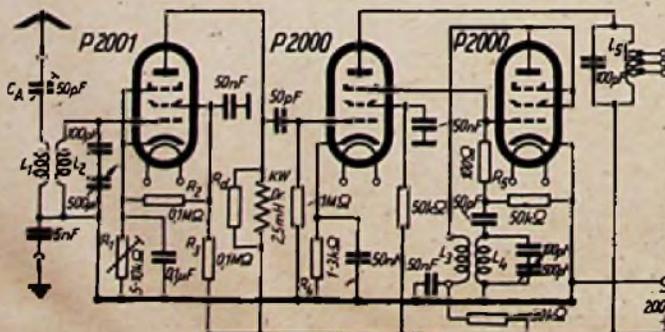
### Wilhelm J., Berlin-Charlottenburg

Bei der Benutzung der Kurven, Abb. 5 in FUNK-TECHNIK Band 4 (1949) Heft 16, Seite 477, „Der Entwurf von Ausgangsübertragern“ hatte ich Schwierigkeiten. Bei Endpentoden und einer unteren Frequenz von 50 Hz liegen die Kontrollwerte nach den Kurven meist unterhalb der geforderten Induktivität.

Der Zähler der Formel 6 muß heißen:

$$1,26 \cdot Q^2 \cdot n \cdot 2 \cdot 10^{-9}$$

Die Kurven sind hiernach aufgestellt worden. Wenn sich bei der Errechnung von Ausgangsübertragern für Pentoden Schwierigkeiten ergeben, so liegt dies nicht an einem speziellen Beispiel, sondern ganz allgemein an der benötigten Untereinpassung bei Pentoden. Es ist eine bekannte Tatsache, daß die untere Grenzfrequenz in diesen Fällen oft höher als für Trioden üblich eingesetzt werden muß, wenn wirtschaftlich vertretbare Eisenkerne verwendet werden sollen. In den meisten Industrie-Empfängern liegen die unteren Grenzfrequenzen etwa bei 100 Hz. Mit diesem Wert weiter gerechnet, kommen Sie auch in den Bereich der Kurven.



### Titanate mit hoher Dielektrizitätskonstante

Im Jahre 1942 wurden zum ersten Male in den Vereinigten Staaten bei der „Titanium Alloy Mfg. Co.“ (abgekürzt „Tamco“) die sehr merkwürdigen dielektrischen Eigenschaften einer Gruppe von keramischen Massen, der sogenannten Titanate, beobachtet. Besonders Barium- und Strontiumtitanat fielen durch ihre außergewöhnlich hohen Dielektrizitätskonstanten (DK) sowie deren starke Abhängigkeit von der Temperatur und der Feldstärke auf. Seitdem sind umfangreiche Untersuchungen an diesen Stoffen in Amerika, England und in der Sowjetunion durchgeführt worden, da man hoffte, hier ein technisch brauchbares Dielektrikum mit besonders willkommenen Eigenschaften entwickeln zu können.

In der nachstehenden Tabelle werden die jetzt von der „Tamco“ gelieferten Titanat-Keramiken mit den ungefähren DK bei Zimmertemperatur angegeben. Diese Werte können aber, besonders bei

Zusammensetzung des Titanats	Handelsname	DK b. Zimmertemp.
MgTiO <sub>3</sub>	Ticon MB	13,4
CaTiO <sub>3</sub>	Ticon C	167
SrTiO <sub>3</sub>	Ticon S	~ 210
BaTiO <sub>3</sub>	Ticon B	~ 2000
71 % BaTiO <sub>3</sub> + 29 % SrTiO <sub>3</sub>	Ticon BS 245	~ 6000
75 % BaTiO <sub>3</sub> + 25 % SrTiO <sub>3</sub>	Ticon BS 249	~ 6000

Barium- und Strontiumtitanat, nur als Anhaltspunkte dienen, da die DK stark abhängig von gewissen Zusätzen bzw. Verunreinigungen (in erster Linie CaO und Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) in den Titanaten ist. Vermutlich werden die abnorm hohen DK dieser beiden Titanate überhaupt erst durch solche Verunreinigungen hervorgerufen. Den temperaturabhängigen Verlauf der DK von Barium- und Strontiumtitanat zeigen die Abb. 1a und 1b; während die DK-Kurve von Bariumtitanat bei +120 °C ein sehr steiles Maximum hat, liegt der Höchstwert der DK bei Strontiumtitanat unterhalb von -100 °C. Durch Mischung der beiden Titanate etwa im Verhältnis 1 : 3 gelingt es, das Maximum der DK-Kurve in den Bereich der Zimmertemperatur zu verschieben (Abb. 1c). Diese Mischtitanate, etwa Ticon BS 245 und Ticon BS 249, haben bei Zimmertemperatur eine DK von rund 6000 und einen Verlustfaktor von etwa 100 · 10<sup>-4</sup>. Dieser verhältnismäßig große Verlustfaktor schränkt den Anwendungsbereich von Kondensatoren, deren Dielektrikum aus diesen Titanaten besteht, von vornherein erheblich ein.

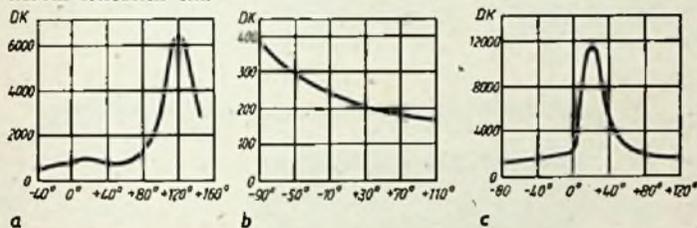


Abb. 1. Die Dielektrizitätskonstante von Ticon B (a), von Ticon S (b) und von Ticon BS 249 (c) bei verschiedenen Temperaturen

Überhaupt haben sich die Hoffnungen, die man zunächst im Hinblick auf die hohe DK hatte, nicht ganz erfüllen können, da die Titanate sich als ein sehr labiles Dielektrikum erwiesen haben. So ändert sich die Kapazität eines Kondensators mit Titanat-Dielektrikum in unkontrollierbarer Weise mit der Zeit. Die langfristigen Kapazitätsabnahmen betragen bis zu 20 %, können allerdings durch kurze Erwärkung auf +125 °C wieder rückgängig gemacht werden.

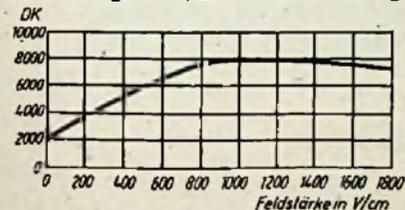


Abb. 2. Die Dielektrizitätskonstante von Ticon BS 249 in Abhängigkeit von der Feldstärke

Die Größe der DK des Titanats ist aber auch abhängig von der Feldstärke, in der es sich befindet (Abb. 2). Die Kapazität eines Kondensators, dessen Dielektrikum ein Titanat ist, hängt also von der an ihm liegenden Spannung ab. Es ist daher möglich, den Kapazitätswert durch eine regelbare Gleichvorspannung zu steuern, und man erhält auf diese Weise einen veränderbaren Blindwiderstand. Diese Tatsache kann man sich bei der Frequenzmodulation und bei der Mischung zweier Frequenzen zunutze machen.

(Zeitschr. f. angewandte Physik, Band I, Heft 10.)

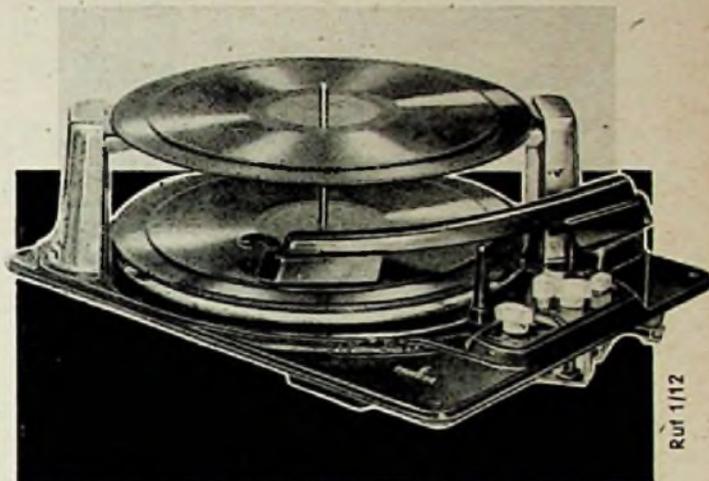
### Der „Tektor“

Der „Tektor“ ist ein kleiner rückgekoppelter Röhrenoszillator, in dessen Rückkopplungsweg eine abgegliche Kapazitätsbrücke liegt. Parallel zu einem der Brückenkondensatoren ist ein nach außen geführtes zweifadriges Kabel angeschlossen, das in einem Fühlkopf endet. Wird die Kapazität dieses Fühlkopfes durch Annäherung eines Gegenstandes verändert, so wird das Gleichgewicht der Brücke im Rückkopplungsweg gestört, und der Oszillator hört zu schwingen auf, solange sich der Gegenstand in der Nähe des Fühlkopfes befindet. Die Anwendungsmöglichkeiten des „Tektor“ sind recht vielseitig; der Unterschied des Anodenstromes der Schwingröhre im schwingen-

**SIEMENS**

## PLATTENWECHSLER

PW 1



Ruf 1/12

„Narrensicher“

nennt man eine technische Konstruktion, die auch bei fahrlässiger Bedienung durch einen Laien nicht beschädigt werden kann. Diesen bedeutenden Vorzug besitzt unser neuer

PLATTENWECHSLER PW 1

Weitere Merkmale:

Er spielt zehn kleine und große Platten in beliebiger Zusammenstellung, ermöglicht die Wiederholung jeder Platte und gestattet das Einschalten von Pausen.

Unsere Druckschriften geben Ihnen nähere Einzelheiten

SIEMENS & HALSKE  
AKTIENGESELLSCHAFT

den und nichtschwingenden Zustand reicht zur Betätigung von Schaltern, Relais, Zählwerken und ähnlichen Einrichtungen aus. Man kann zum Beispiel den „Tektor“ zur Zählung der am Zählkopf vorbeigeführten Gegenstände oder als Warngerät benutzen, das die Bewegung eines Gegenstandes oder die Veränderung eines Flüssigkeitsspiegels anzeigt und vielleicht sogar gleich ein Gegenmittel einschaltet, etwa den Zu- oder Abfluß der Flüssigkeit freigibt oder unterbricht. Die Gegenstände, auf die der „Tektor“ anspricht, brauchen keineswegs elektrisch leitend zu sein. Jeder Gegenstand von einiger Größe, „gleichgültig, ob es sich um Marmeladengläser, Kekse, Ziegelsteine, Automobile oder Menschen handelt“, der in die Nähe des Fühlkopfes gelangt, bringt den „Tektor“ zum Ansprechen. (Wireless World, April 1949)

**Fernsehkabel London—Birmingham**  
Zur Ergänzung der Relaiskette, welche die Londoner Aufnahmeplätze mit dem neuen mittellänglichen Fernsehsender in Birmingham verbindet, wird zur Zeit ein Mehrfachkabel verlegt, in dem sechs Koaxialleitungen, zwei größere und vier kleinere, vereinigt sind. Zwei der kleineren Leitungen, die einen Außendurchmesser von 10 mm haben, dienen zur Übertragung der gegenwärtig üblichen 405-Zeilen-Sendungen in je einer Richtung. Die beiden größeren Leitungen mit einem äußeren Durchmesser von 25 mm sind schon auf die zukünftige Entwicklung der Fernsehtechnik in England abgestellt und sollen Fernsehsendungen mit größerer Zeilenzahl und Farbenfernsehen übertragen. Die restlichen beiden kleinen Leitungen werden für Trägerfrequenztelefonie benutzt werden. Die Innenleiter der sechs Koaxialleitungen werden von 0,6 mm starkem Hohlrohr ge-

bildet, der eine Wandstärke von 0,25 mm hat. Der Innenleiter wird durch Zentrierscheiben aus hochwertigem Kunststoff (Polythen), die in Abständen von 4 cm in das Kabel eingearbeitet sind, in der richtigen Lage gegen den Außenleiter festgehalten. Die Außenleiter sind aus 0,25 mm dicken Kupferbändern so gewickelt, daß die seitlichen Kanten des gewickelten Bandes sich nicht überlappen, sondern scharf aneinanderstoßen. Eine vierfache Umhüllung jedes Außenleiters mit Stahlband gibt die notwendige mechanische Festigkeit und schirmt die Leitung gegen die übrigen Leitungen in dem Kabel ab. Das Kabel wird noch durch eine Anzahl von gewöhnlichen abgeschirmten Leitungen ergänzt. Zwischenverstärker sind für die beiden größeren Koaxialleitungen in Abständen von 5 km, für die vier kleineren Koaxialleitungen in Abständen von 10 km vorgesehen. (Wireless World, Juni 1949.)



## NACHRICHTEN

Auf verschiedene Anfragen teilen wir mit:

### Abonnementsbestellungen

Die FUNK-TECHNIK kann jederzeit beim Verlag, bei den Postämtern in allen Zonen und beim Buch- und Zeitschriftenhandel bestellt werden. Die Post zieht die Bezugsgebühren monatlich ein.

### Zahlungen West

Postscheckkonto Berlin West Kto.-Nr. 24 93.  
Postscheckamt Frankfurt a. M. Kto.-Nr. 254 74.

### Zahlungen Ost

Postscheckkonto Berlin Ost Kto.-Nr. 154 10  
(nicht mehr Postschließfach Berlin-Pankow).

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: 45 068. 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.



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

**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 grundsätzlich kostenlos und schriftlich erteilt. Es wird gebeten, den Gutschein des letzten Heftes und einen frankierten Umschlag beizulegen. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden in der FUNK-TECHNIK veröffentlicht.

Zeichnungen nach Angaben der Verfasser:  
FT-Labor: Maaß 31, Sommermeier 1, Trester 7

## Radio-Ärger unterm Weihnachtsbaum?

Radio-Pannen sind ärgerlich—, doppelt ärgerlich in der Weihnachtszeit. Und 35% aller Radio-Pannen rühren vom Kondensator her. Sichern Sie sich Zufriedenheit und Vertrauen Ihrer Kunden—, empfehlen Sie bei Reparaturen zum sofortigen Einbau den unschlagbar überlegenen

## BOSCH-MP-KONDENSATOR

### Seine einzigartigen Vorzüge:

- Kurzschlusssicher (konkurrenzlos!)
- Selbstisolierend
- Selbstheilend
- Unempfindlich gegen Überspannung und deren Folgen
- Schutz der Röhren
- Ungewöhnlich lange Lebensdauer, auch nach bei Allerdurchschlägen
- Erheblich vergrößerte Betriebssicherheit des Gerätes

### • Und der Hauptpunkt:

Schriftliche 3-Jahre Garantiel

**BOSCH**  
MP-KONDENSATOR

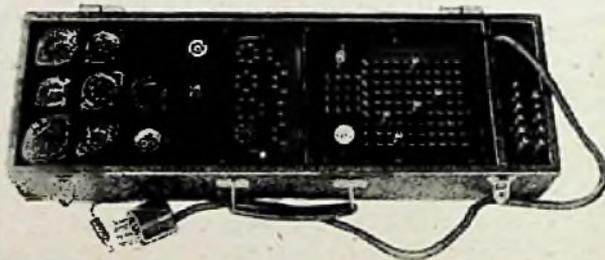
(Metallpapier-Kondensator)

*macht alte Geräte wieder jung*

ROBERT BOSCH G.M.B.H., STUTTGART

## NEUBERGER

## UNIVERSAL-ZUSATZ UZ 360



zur Modernisierung veralteter

## Röhrenprüfgeräte

und zum Selbstbau von Röhrenprüfgeräten  
Fordern Sie bitte Sanderprospekt

Elektrische Meßinstrumente

Elektrische Kondensatoren

Elektrizitätszähler

Verlangen Sie bitte die neue Hauptliste 700



JOSEF NEUBERGER

Fabrik elektrischer Meßinstrumente

MÜNCHEN 25



RUNDFUNKRÖHREN  
ENTLADUNGSLAMPEN  
TECHN. GLEICHRICHTERRÖHREN  
OSZILLOGRAPHENRÖHREN  
STABILISATOREN  
GLIMMLAMPEN  
RÖNTGENRÖHREN  
GLÜHVENTILE

## OBERSPREWERK

BERLIN - OBERSCHÖNEWEIDE  
OSTENDSTRASSE 1-5 · RUF: 63 20 86

Auslieferungslager für Rundfunkröhren: Berlin SO 16,  
Rungestraße 25-27



Wie  
laden Sie ein!

Unsere 7-Schaufensterecke  
wurde am 3. Dez. eröffnet.

Früher Berliner Straße,

jetzt:

Charlottenburg, Wilmsdorfer Str. 117 gegenüber HERTIE

WALTER ARLT & CO., RADIO-HANDEL

## Dr. Ing. Paul E. Klein & Co., Vertriebs-GmbH.

Elektronenstrahl-Sichtgeräte

STUTTGART-HEDELINGEN, ESSLINGER STR. 39

Elektronenstrahl-Thermographen

zur gleichzeitigen Überwachung von Temperaturen an maximal 50 Meßstellen

Normal-Oszillographen Type 102

Zweistrahln-Oszillographen

Druckindikatoren für Diesel- und Ottomotoren

Gleichspannungs-Trägerfrequenz-Verstärker

Photoverschlußzeitprüfer · Meßwertbildgeräte

Spezial-Oszillograph für Eisenprüfung

Entwicklung elektronischer Meßgeräte

Ein schönes Weihnachtsgeschenk von bleibendem Wert!

Rechtzeitig zum Fest gelangt zur Auslieferung:

## HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER

Herausgeber Curt Rint, Chefredakteur der FUNK-TECHNIK

Din A5 · 800 Seiten · 646 Abbildungen und Tafeln

Das Handbuch ist bestimmt für Ingenieure und technische Physiker, für Techniker und Rundfunkmechaniker, für Studenten der Technischen Hochschulen und Schüler technischer Lehranstalten, für ernsthafte Radiobastler und Kurzwellenamateure.

Ihnen allen wird mit diesem Handbuch ein Nachschlagewerk für Beruf und Studium in die Hand gegeben. Es enthält nicht nur reichhaltiges Zahlen-, Tabellen- und Formelmateriale, sondern bringt die Grundlagen des Wissens um das Fachgebiet der Hochfrequenz- und Elektrotechnik in einer Form, die es dem Leser ermöglicht, die aus dem Handbuch gewonnene Erkenntnis unmittelbar in der Praxis zu verwerten, sei es in der Rundfunk-, Fernmelde- oder Starkstromtechnik oder in den verschiedenen Nebengebieten, wie Tonfilm, Elektroakustik, Isolierstoffe und Lichttechnik.

Preis in Ganzleinen gebunden DM-W 20,—

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK G.M.B.H.

### BESTELLSCHEIN

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK G.M.B.H.  
Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167

Ich/Wir bestelle... hiermit ..... Exemplar...

HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER

zum Preis von DM-W 20,— bei portofreier Zusendung. Der Betrag wird ohne Mehrkosten durch Nachnahme erhoben.

Datum

Name u. Anschrift



Der große  
internationale  
Markt  
für Konsumartikel  
u. Produktionsmittel

LEIPZIGER MESSE  
5-12. MÄRZ 1950

Auskünfte erteilt die zuständige

Industrie- und Handelskammer oder Handwerkskammer bzw. in Berlin die Berliner Geschäftsstelle des Leipziger Messeamtes, Berlin W 8  
Behrenstraße 22, Tel. 42 24 32

## Neu GÜRLER KW-BANDSPREIZER

Leichte Sendereinstellung. Dehnung aller KW-Bänder.  
Induktive Bandspreizung durch Permeabilitätsabstimmung  
Fartfall von Schaltkontakten.



TYPE F 304

JULIUS KARL GÖRLER TRANSFORMATORENFABRIK  
BERLIN-REINICKENDORF-OST FLOTTENSTRASSE 58





**Lautsprecher für alle Zwecke**

**FEHO-LAUTSPRECHERFABRIK**  
G. m. b. H. · REMSCHEID · LEMPSTR. 24  
BAULIZENZ DER FIRMA  
**FISCHER & HARTMANN**  
LEIPZIG



## SONDERANGEBOT

Ab Lager lieferbar

Niedervolt-Elektrolyt Klasse I Philips und Siemens,  
dichte Ausführung von 5 ... 100 µF und von  
6 ... 175 Volt in vielen Werten, das Stück **DM 0,65**

**M. V. TRIAS**  
G. M. B. H.

RUNDFUNKGROSSHANDEL · BERLIN W30 · GEISBERGSTRASSE 12-13

## ONTRA- Qualitäts- Prüfgeräte jetzt preisgesenkt

**Ontraskop II** Elektronisches Fehlersuchgerät  
mit mag. Auge im Taschkopf  
**Prüfgenerator EPG II** für Allstrom  
**Prüfgenerator EPG III** für Wechselstrom  
**Röhrenmeßgerät RMG II** Kennlinien-  
Meßgerät

**Ontra-Werkstätten** Techn. Büro: Berlin SO 36, Kottbuser Ufer 41

## Vielfachmeßgeräte

### TYPE »MULTIZET«

#### MESSBRÜCKEN IN WHEATSTONESCHALTUNG

jetzt *billiger* und *sofort* lieferbar!

WIR LIEFERN FERNER: Schalttafel-Instrumente (Drehspul)  
Einphasen-Leistungsmesser  
Tisch-Instrumente Klasse 0,5  
10-Ohm-Instrumente Klasse 0,3  
Lichtmarken-Galvanometer  
Thomson-Meßbrücken

**Sowj. Staatl. AG. „Totschmasch“**  
VORMALS SIEMENS & HALSKE · CHEMNITZ 9/a

## Neue Elektrolytkondensatoren

Bitte Prospekte  
anfordern

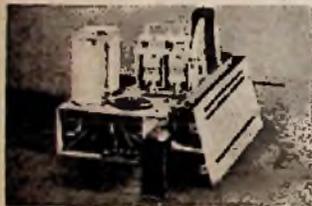
können wir zur Zeit noch nicht liefern, aber Ihre  
defekten setzen wir in zirka 10-20 Tagen in stand  
ELKO IN METALL 4,- DM.

Elektrotechn. Spezialbetrieb G. Schlott, Hohnstein, Kr. Pirna

## Neuartige Selengleichrichter mit Garantie!

in Bakelite-Rahmen, 23 Platten, daher erhöhte Betriebssicherheit,  
verbesserte Kontaktabnahme, bequeme Montage, preiswert und  
selbstverständlich für **Ostmark** ab Lager lieferbar:  
Type 330, 30 mAmp. . . . . netto 6,50 DM Ost  
Type 360, 60 mAmp. . . . . netto 9,50 DM Ost  
**Neuheit!** Ersatz für RGN 354  
Type 354, 30 mAmp. mit 3pol. Sockel . . . . netto 7,70 DM Ost

**HANS W. STIER** RUNDfunkGROSSHANDLUNG  
Berlin-Neukölln, Hasenheide 119 · Ruf: 66 31 90



## Es setzt sich durch das **ERZMANN** 6-Kreis-Super-Aggregat

für ECH- und EBF-Röhren, fertig geschaltet und bereits ab-  
geglich. Jetzt in modernem Nußbaum-Gehäuse. Lieferung  
an den Fachhandel für **netto DM 150,-**

Erzmann Inh. Ing. R. Nowy, Zwönitz/Erzgeb.

## DUOSAN-RAPID

Das flüssige Werkzeug

DER UNÜBERTREFFLICHE ALLESSCHNELLKLEBER  
für die Elektrobranche. In der Radiotechnik bestens bewährt beim Spulen-  
und Lautsprecherbau · Isolierend, acetonlöslich, heißwasserfest

**DUOSAN G. M. B. H., HALLE/SAALE-DIEMITZ**

## LICHT-TECHNIK

Zeitschrift für Wissenschaft, Industrie und Handel  
Chefredakteur: Karl Weiss

Archiv  
für Forschung und Praxis  
Organ des Fachnormen-  
ausschusses „Lichttechnik“ im  
Deutschen Normenausschuß  
Redaktion:  
Prof. Dr. Ing. Wilhelm Arndt

Fachblatt für Beleuchtung,  
Elektrogerät und Installation  
Organ der Arbeitsgemeinschaft  
des Beleuchtungs- und Elektro-  
Einzelhandels

Redaktion:  
Dr. Fritz Tautz

Erscheint seit August 1949 monatlich

Umfang: 36 Seiten, Format DIN A 4

Lieferung in alle Zonen · Bezugspreis: monatlich 2,- DM

FT 23

### Bestellschein

**LICHT-TECHNIK**, Vertriebsabteilung  
Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167

Ich/Wir bestelle hiermit ab sofort bis auf Widerruf die Zeitschrift.

**LICHT-TECHNIK**  
zu den Abonnementsbedingungen

Datum: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_

Genauere Anschrift: \_\_\_\_\_

Wir reparieren



## Lautsprecher und Tonarme

aller Fabrikate

auch schwierige Fälle an Rundfunkgeräten

DRESDEN-A 45 · SCHLISSF. 1  
Ruf: 21 88

ANLIEFERUNG: Post Dresden-A 45  
Bahnexpress: Bahnhof Niedersiedlitz

## Glimmer-Kondensatoren

für Hochfrequenztechnik und Meßzwecke mit  
Toleranzen bis zu 1/2% ±

## Drahtgewickelte Widerstände

auch mit größter Genauigkeit

liefert

**MONETTE-ASBESTDRAHT** G. M. B. H., Berlin O17, Alt-Stralau 4

25 Jahre Rundfunk - 25 Jahre RADIO-RIM

## Bastlerfreund!

Haben Sie schon das RIM-Jubiläum-  
Bastelbuch bestellt? Es ist ein unent-  
behrliches Nachschlagewerk und Preis-  
verzeichnis für jeden Radig-Bastler.  
Kostenlos Zustellg. geg. Vereinsend. v. DM - 60

**RADIO-RIM G. m. b. H.**, Versand-  
abteilung, München 15, Bayerstraße 25/b

TASCHENPRÜFENDER

## „VIBRAFIX“

Dieser in Bleistiftform ausgeführte  
Kleinstprüfender ist für jede Werk-  
statt unentbehrlich. Schnelle Fehler-  
einkreisung bis z. Großsuper! Ab-  
gleichmöglichkeit usw. Vibrafix spart  
Zeit! Muster DM. 30,- inkl. Röhre!  
Selbstbauplan 2,-, Selbstbauteile ab  
DM. 5,-. Vertreter gesucht!

**ELEKTRO-KLAUS**, Wanfried-Werra

# WIBRE



**WIBRE - Spannungsprüfer**  
kann einpolig für Gleich- und Wechselstrom von 110 bis 500 Volt benutzt werden. Der WIBRE-Prüfer zeigt Null- oder Phasenleiter an. Aufleuchten in beiden Schaulöchern zeigt Wechselstrom, aufleuchten im oberen Schauloch den Gleichstrom-Plusleiter an

**WILHELM BREUNINGER**  
Fabrik für Feinmechanik, Elektrowärme (3a) Neustadt - Glewe (Mecklenburg)

## Transformatoren und Lautsprecher - Reparaturen

für Radio-Geräte aller Art (Drahtgestellung nicht erforderlich) führt aus für Radio-Werkstätten und Wiederverkäufer fachm. schnell und preiswert, auch Postversand

**LOTHAR KIECKBUSCH**  
Rundfunk-Mech.-Meister - (2) Oranienburg, Bernauer Straße 55 - Ruf: Orbg. 659

## Radio-Röhren

**ANKAUF - TAUSCH - VERKAUF**  
Rundfunk-u. Röhren-Vertrieb  
**WILLI SEIFERT**  
Berlin SO 36, Waldemarstr. 5  
Telefon: 66 40 28  
Verlangen Sie Tauschliste! Postversand nach allen Zonen

**Reise-Plattenspieler**  
Kohler-Sprechmaschinen  
Dynamo-Taschenlampen  
Mundharmonikas - sämtl. Musikwaren  
**VERTRETER GESUCHT**  
HEINZ BORSTEL, Großhandel und Vertretungen - (13b) Siegsdorf / Obb.

## CHIFFREANZEIGEN

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

## Stellungsanzeigen

## RADIO-TECHNIKER

oder -Meister, nur absolut perf. u. selbst. Kraft, m. allen Reparaturen vertraut, von erstem Nürnberger Fachgeschäft in sehr gute Dauerstellung ges.  
Angeb. m. Zeugnisabschr., Lebenslauf u. Ref. unter (US) F. E. 6534

**Elektro-Zeichner**, 34 Jahre, sucht Stellung. Aufenthaltsort gleich, z. Z. als techn. Zeichner tätig. Zugest. Genehmigung erforderlich. (SR) F. U. 6524

**Elektromeister**, 30 Jahre, seit 1945 nur an Rundfunkfach tätig, vordem 3 Jahre Fernmeldepraxis und 5 Jahre Starkstromz. sucht passenden Wirkungskreis. (SR) F. V. 6525

**Rundfunkmechaniker**, auch Elektro-entour. 21 Jahre, ledig, perfekt in allen vorkommenden Radioreparaturen und -neubauten, sucht für sofort Stellung. (SR) F. Y. 6528

## Diebstahl

die kl. Mechaniker-Drehbank; biote von Meßsander. Erit Scholz, Berlin 112, Frankfurter Allee 303

## Selengleichrichter

wie Abbildung  
Garantie für jedes Stkck  
30 mA 250 V 6,60 DMO  
80 " " 9,60 "  
Händlerpreise.  
Grossisten und Großabnehmer 15 % Rabatt.  
Auch  
**Gleichrichter in Papphülse**  
weiterhin sehr günstig lieferbar.

**RADIO - SPARFELD**,  
Berlin-Biesdorf, Oberfeldstr. 10, Tel. 59 84 36

## Selengleichrichter

in Papphülse, 220 V Wechs.-Sp.  
20 mA..... 3,50 30 mA..... 5,60  
40 mA..... 6,90 60 mA..... 9,10  
Plattengleichrichter, 250 V Wechs.-Sp.  
30 mA..... 7,70 40 mA..... 12,20  
100 mA..... 18,40 150 mA..... 19,70  
300 mA..... 34,40  
Netztransformator mit fest. Anschlüssen  
110/220 V - 2x350 V 60 mA - 4V 2,5 A -  
6,3 V 2,5 A - 4V 1 A ..... 17,15  
Feinstell-doppelknöpfe mit Planeten-  
trieb, schw. m. weiß. Ring ..... 3,20  
Feintrieb f. belieb. Doppelknöpfe 2,40  
Radio Quelle, Herber Queck  
(10a) Dresden A1, Annenstraße 27

## REPARATUREN

an Lautsprechern u. Transformatoren  
preiswert und schnell  
**RADIO ZIMMER**  
SENDELILLER

**PREUSS GRAVIERUNGEN**  
von Skalen  
(außer Rundfunkskalen)  
Schildern  
Frontplatten  
Einzel- u. Massenanfert.  
H. PREUSS, Berlin-Pankow, Wolfenstraße 126

## Selengleichrichter

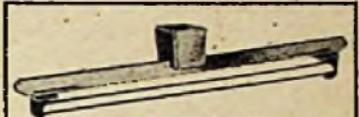
für 220 V, 20-300 mA  
preisgünstig lieferbar  
**Hanns Kutz, Abtg. Gleichrichter**  
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrecht-  
straße 10 - Tel. 3221 69

## Lautsprecher-Klinik

für Rundfunk- und Großlautsprecher jeder Größe, auch Tonarme, Membranerneuerung, Feldspulen, Ausgangsübertrager sowie alle anderen Schäden an Lautsprechern werden kurzfristig repariert. Ferner Reparaturen und Neuanfertigung von Spezialtransformatoren für alle Zwecke bis 1 KVA.

Ankauf defekter Großlautsprecher.

**KURT TRENTZSCH** Werkstätten für  
Elektro-Akustik  
DRESDEN-A 39, BRÜCKENSTRASSE 7  
Bahnpark Dresden - Kernitz



**Leuchtstoff-Lampengehälse**  
In verschied. Ausführungen fertigt an:  
**Tischlerer Fisch, Berlin N 4**  
Chausseestraße 59 - Telefon: 42 66 04

**Transformatoren und Einbauspulen**  
VE 301 Wn, VE dyn liefert:  
Karl Dietrich, Fabrik elektrischer Apparate  
Waldenburg/Sa.

**UMFORMER**  
- U 10a 12 V 350 V -  
- KV 3 12 V 120 V -  
- Eu 4a 12 V 130 V -  
- U 80a 12 V - 350 V + 800 V -  
Ln 28354 -  
größere Stückzahlen  
Radio-Panier, Leipzig 61, Bismarckstr. 20/24, Ruf 0 84 33

**Radio-Röhren** kauft, verkauft,  
tauscht und versendet in die Zone  
hafaFunk, Berlin NO 55, Grelstr. 14

**Radioröhren, Radiogeräte, Restposten**  
laufend gesucht, Alzerradio, Bin. SW 11,  
Europabaus, Ruf 24 77 85

**Trafobleche M 42 bis M 102** oder Alt-  
Trafos und Drosseln mit diesen Blechen  
kauft 64 83 64

## Verkäufe

Gebe ab: Neue Röhren (Tungsram) K C 1  
J., K L 1 6,50, sahweise (2X K C 1 u.  
1X K L 1) 10,- 1374 d 12,- Lautsprecher  
vollständig, ohne Ausgangsrafo 2,50,  
Ringkondensatoren 2 µF 100 Stk. 15,-  
Handmikrofone 2,50. Suche U-, E-, A-  
Sähe RV 12 P 2600, REN 904, RES 164.  
Radio - Hoffmann, Berlin - Hermsdorf,  
Kaiserstraße 28. Suche J. Radlofachmann  
mit Verkaufspraxis

**Gelegenheitskauf**, Ca. 1400 Röhren usw.:  
11 x 7074, 31 x 084, 30 x 094, 20 x 144,  
200 x 4-Stift-Batt.-Rö., 4 u. 6 Volt (B 424,  
P 424, P 610, P 615), 10 x 27, 20 x 32,  
9 x 37, 8 x 49, 1 x 50, 18 x 57, 39 x 58,  
1 x 76, 2 x 82, 4 x 83, 10 x 802, 35 x  
807, 28 x 866 A (Qu. Gl. 1000 V),  
7 x DCG 4/1000, 16 x 6 TP, 19 x 6 T,  
3 x KCF 3, 81 x KP 4, 93 Photozellen-  
zylinder m. 2seit. Chip, 35 x Stabi 280/40,  
10 Glätt. R. 150/A, 14 x TS 14, 5 x TS 32,  
17 x TS 33, 10 x DF 25, 51 x S 21, 20 x  
4 C 15, 19 x 5 C 10, 55 x 5 C 15, 32 x  
W 5 H, 53 x H C 7, 36 x S 610, 8 x  
U 6 RE, 12 x H 2, 20 x Ph 45, 2 x Aa,  
1 x Ca, 1 x Bi, 1 x E 3a, 2 x Sie 350,  
6 x LS 5, 14 x FDD 20, 8 x DLL 21,  
3 x D 11 P, 11 x DCX, 33 x 12 D 3,  
20 x E 2 C, 3 x 4654, 2 x S 1/02 Kipp,  
2 x MF 2, 9 x RL 12 T 15, 24 x EBC 3,  
21 x 1064, 11 x V 4200, 8 x RV 2 P 800,  
18 x AZ 11, 1 x RS 291, 2 x 1404, 2 x  
RV 218, 2 x RV 239, 2 x RV 258, 73 x S 321.  
Bei Gesamtabnahme ab 15,- DM Ost,  
Gesamt bitte um Angebot. Offerten unter  
(SR) F. R. 6521

**Wärme- u. elektr. Meßanlagen** sowie  
Rep. v. Volt- u. Ampere-Metera. P. Blech,  
Bin. NO 55, Sodiße. 18 (Kemmelweg),  
Ruf 51 58 16

**Suche 1 Radiogehäuse** für Philips-Aachen  
Super D 83, neu oder gebraucht, zu  
kaufen. Habe 1 Philips-Zerhacker, für  
diesen Super D 63 passend, zu verkaufen.  
M. Roscher, (21b) Menden, Kr. Iserlohn,  
Schönstraße 23

**Blote an: LS 50 u. RL 12 P 35**. Suche: EL 12,  
EF 12, EZ 12, AL 5, AF 12, AZ 11, AZ 12,  
1294, 604, 904, 304, 2004, 4004, 6 L 6,  
6 J 7, S 2 A, 5 Y 3 GT, LG 12. Kurt Kabath,  
Frankfurt/M., Taunusstr. 52/60

**Wir suchen dringend: 20 Röhren 6 K 7,**  
15 Röhren RG 62, 20 Röhren 6 P 3, 10 Röhren  
5 U 4, 20 Röhren 6 J 7. Angebote an:  
RFT Funkwerk Dresden-VEB, Dresden-  
N 15, Industriegebiet

**Kurzwellenempfänger E 52 (Köln)**-Rohde  
& Schwarz, München 9, Tessloplatz 7

## Neue Preise! Neue Angebote!

**Gleiche Qualität!** Alle Preise  
in DM - Ost  
**Chromnickel-Helzspiralen**  
Material: CN 60 Runddraht WM 110 VDE  
220 V/450 W 0,85 220 V/1000 W 1,50  
220 V/600 W 0,95 110-125 V/450 W 1,10  
220 V/600 W 1,10 110-125 V/600 W 1,28  
220 V/700 W 1,20 110-125 V/600 W 1,40  
220 V/760 W 1,25 110-125 V/700 W 1,60  
220 V/800 W 1,35 110-125 V/760 W 1,65  
in Körze auch Material Kanthal-D Orig. Schweden

Helzstäbe kompl., 26 cm bzw. 28 cm  
500 W/220 V bzw. 110-125 V 2,75/2,90

**Glimmerhelzkörper**  
Material: Mikaniit, CN 80, VDE, 1 Jahr Garantie

**Bügelisen**  
Type Normal 165x70, 450 W/220 V 3,85  
Flunder, klein 135x70, 450 W/220 V 3,75  
Flunder, groß 150x75, 450 W/220 V 4,45  
Siemens, AEG 155x98, 550 W/220 V 4,65  
Schneider 215x70, 760 W/220 V 6,90

**Bodenhelzkörper**  
100 mm ø 450 W/220 V ..... 4,45  
110 mm ø 550 W/220 V ..... 5,10  
120 mm ø 600 W/220 V ..... 5,80  
130 mm ø 700 W/220 V ..... 6,45  
140 mm ø 800 W/220 V ..... 6,95  
140 mm ø 1000 W/220 V ..... 7,50  
(110-125 V 5% Aufschlag)

**Backröhrenhelzkörper auf Anfrage**

**Rundfunkröhren und Material**  
AZ 1, AZ 11, RGH 1084 ..... 6,25  
AL 4 ..... 24,86  
6 AC 7 (= EF 14) ..... 40,00  
6 AG 7 (= EL 11) ..... 43,60  
6 SK 7 (= EF 11 bzw. EF 13) ..... 23,00  
6 SA 7 (= ECH 11) ..... 26,50  
6 J 5 (= EC 11, RE 134) ..... 23,00  
6 SQ 7 (= EBC 3) ..... 24,60  
6 V 6 (= EL 11) ..... 31,00  
6 Z 4 (= EZ 11) ..... 21,86

Rundfunkröhren 6 Monate Garantie

Selengleichrichter 20 mA Pappausföhr. 3,25  
dito 30 mA dito 4,50  
dito 40 mA dito 6,50  
Einbaupassschalter VE ..... 0,80  
Elko 360/385 6 µF ..... 5,75  
dito 8 µF ..... 6,45  
dito 460/650 8 µF ..... 8,65  
dito 16 µF ..... 10,35

Hescho voll keram. Super-Spulenstraße a. Anfrage.  
Elektroinstallationsmaterial u. Geräte auf Anfrage.  
Lauf. Neueingänge. Nennen Sie uns Ihre Wünsche!

**Elektro - Rundfunk - Großhandel**  
Dr. Nürnberg, (1a) Mein-Machow bei  
Berlin, Steinweg 28. Tel.: Berlin 84 64 82

**Kristallpatronen St. u. R.**, für Tonarm-  
reparaturen abzugeben. (SR) F. T. 6473

**Radioröhren-Versand** in die Ostzone,  
günstige Preise. Rundfunkzubehör  
J. Wiase, Ing., Berlin-Baumgartenweg,  
Köpenicker Landstraße 240

**Gutgehend. Radiogeschäft** m. mod. Werk-  
statt l. größer. Stadt d. Erzgeb., Wert  
100 000 DM, krankheitshalber günstig zu  
verkauf. Evtl. m. Wohnung. Eilangebote  
an (SR) F. X. 6527

**Verkaute sämtl. Einzelteile f. 2 Strahl-**  
oscilloskopen u. Bauplan od. Tausch geg.  
Einzelteile f. Magnetophon. (B) F. W. 6526

**1 Posten Heilzissen (Markenfabr.)**, erst-  
klassige Qualität, 110 u. 220 V, m. Stufen-  
schalter, pro St. 6,30 DM West, 15 CBL 1  
14,00 DM West, 10 EFM 11 9,50 DM West  
zu verkaufen. (B) F. S. 6522

**2 Umformer, U 80a, neu, o. Geb.**  
à 35 DM, zu verk. p: 12 V, s:  
+800 V / -240 mA, -300 V. Angebote  
unter (US) F. T. 6523

**Rohde u. Schwarz Röhrenvoltmeter,**  
Gleich-, Wechselst. Meßsender Rel. send 7a  
Siemens, Oszillograf Siemens zu ver-  
kaufen. (B) F. D. 6533

**Röhrenprüfgerät RPG 4 (Bittorf u. Funke),**  
neuwertig, gegen höchstes Gebot zu ver-  
kaufen. Zuschriften unter (SR) F. C. 6532

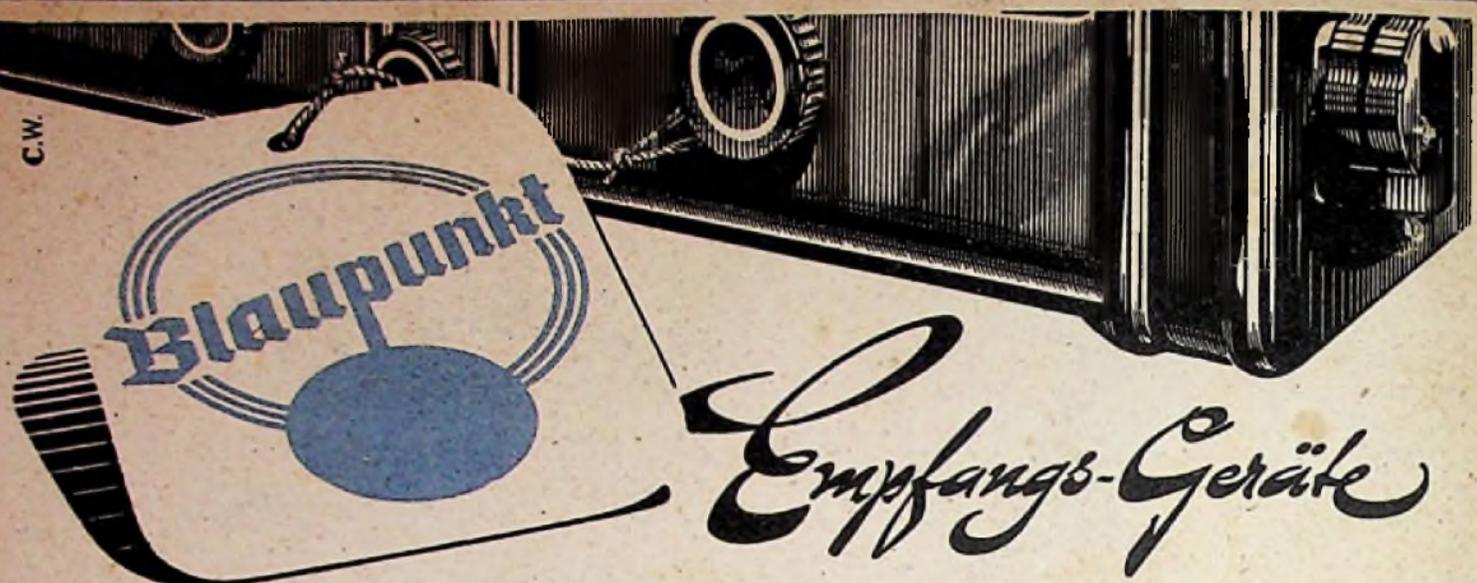
**Widerstände und Kondensatoren** günstig  
im ganzen oder zum Teil zu verkaufen.  
Lagerbesichtigung in Kehl nach Anmel-  
dung. Dr. Rückert, Rechtsanwalt, als  
Konkursverwalter

## Verkauf

**Wer sockelt Röhren neu und spritzt sie?**  
(B) F. B. 6531

**Wer repariert gr. Kühlschrank?** Angeb.  
unter (SR) F. A. 6530

C.W.



# Blaupunkt

# Empfangs-Geräte

**überlegen in Qualität, Trennschärfe und Klangschönheit**

Unser Fabrikations-Programm umfaßt wieder alle Empfangs-Geräte vom Zweiröhren-Gerade-ausempfänger bis zum Achtröhren-Spitzensuper

**Was die Welt funkt - hör mit Blaupunkt**



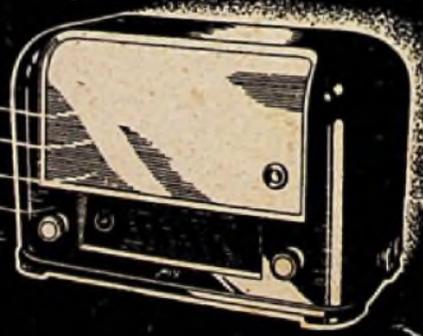
**MESSGERÄTE** für die gesamte Tonfrequenz-, Hochfrequenz- und Dezi-technik  
**UKW-FM-Sender** Antennen und Überwachungsanlagen

Aus unserem neuen Programm: Frequenzgang - Schreibanlagen  
Tiefen-Generatoren- und Verstärker 0,9 Hz . . . 10 kHz  
Trafo-Übersetzungs- und Windungszahlmesser  
Empfängerprüfsender für FM und AM, 20 MHz . . . 200 MHz  
Schall-Pegelzeiger  
Begrenzungs-Verstärker  
Eichleitungen  
Abstimmbare Anzeigeverstärker  
50 Hz . . . 250 kHz  
Frequenz-Hubmesser  
UKW-Frequenzmesser usw.

Für Berlin und Ostzone:

**ROHDE & SCHWARZ VERTRIEBS-GMBH**  
BERLIN W 30 • AUGSBURGER STRASSE 33 • TELEFON: 912762  
Stammhaus: Rohde & Schwarz, München 9

# Metz - Radio



*Qualität und edler Klang*

**A P P A R A T E F A B R I K • F Ü R T H / B A Y .**