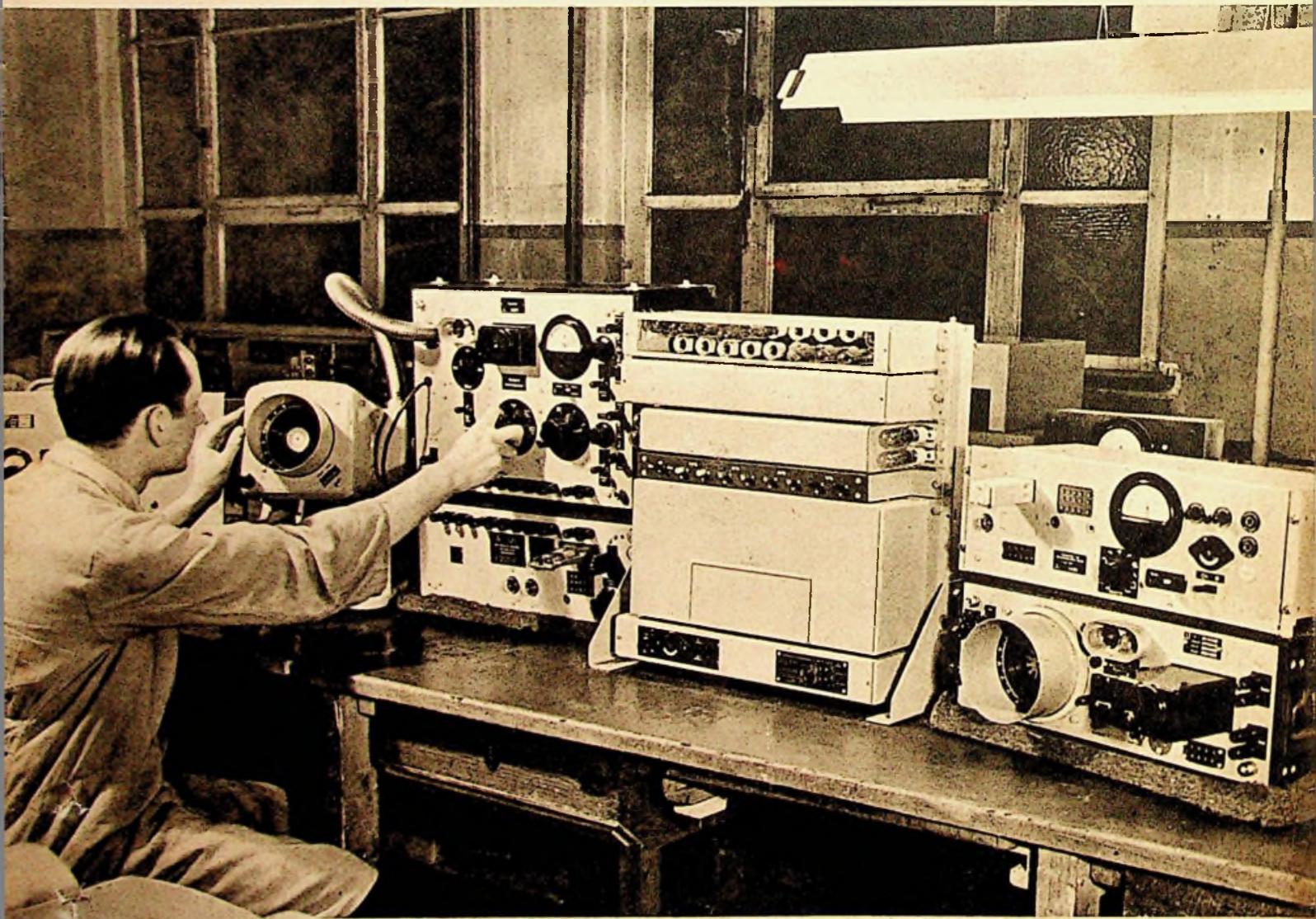


# FUNK- TECHNIK

FACHZEITSCHRIFT FÜR DIE ELEKTRO- UND RADIOWIRTSCHAFT



# FT TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

## Amerikanische und englische Fachwörter der Rundfunktechnik

admittance Scheinleitwert (reziproker Wert von impedance)	input admittance Eingangs-Scheinleitwert	twindiode Duodiode mit gemeinsamer Katode
ammeter Amperemeter	insertion loss Einfügungsverlust	two-terminal network Zweipol
amplification Verstärkung	insulation Isolation	valve Röhre
amplifier Verstärker	iron-cored coils Spulen mit Eisenkernen	variable- $\mu$ tube Exponentialröhre
angular velocity Kreisfrequenz	ladder attenuators Dämpfungsglieder in Abzweigschaltung	video-frequency amplifier Fernsehverstärker
attenuation Dämpfung	lattice section Kreuzglied (X-Glied)	voltage Spannung
audio-frequency transformer Tonfrequenzübertrager	leakage inductance of a transformer Streuinduktivität eines Übertragers	wave Welle
beam power tetrode Endtetrode mit Elektronenbündelung	litz wire Litze	wave guide Hohlleitung
beat frequency oscillator Schwebungssummeer	loaded transmission line bespulte Leitung	wire Draht
broadcast receiver Rundfunkempfänger	loss factor Verlustfaktor	Abkürzungen und Bezeichnungen für Einheiten
carrier suppression Trägerunterdrückung	low-pass filter Tiefpaß	a ampefe
cathode-ray tube Katodenstrahlröhre	matched angepaßt	a. c. alternating current Wechselstrom
cavity resonator Hohlraumresonator	mercury-vapor gas tube Quecksilberdampf-röhre	aer aerial Antenne
characteristic impedance Wellenwiderstand	microammeter Mikroamperemeter	a. f. audio frequency Tonfrequenz
choke coil Drosselspule	mismatched nicht angepaßt	a. f. c. automatic frequency control selbsttätige Scharabstimmung
circuit Stromkreis	mismatching factor Reflexionsfaktor	ant antenna Antenne
coil Spule	multi-stage amplifier mehrstufiger Verstärker	a. v. c. automatic volume control selbsttätiger Schwundausgleich
control grid Steuergitter	mutual conductance = transconductance Steilheit (einer Röhre)	c. w. continuous waves ungedämpfte unmodulierte Wellen (für Telegrafie)
conductance Wirkleitwert (reziproker Wert von resistance)	mutual inductance Gegeninduktivität	db decibel Dezibel
conductivity spezifische Leitfähigkeit (reziproker Wert von resistivity)	network Netzwerk	d. c. direct current Gleichstrom
conversion transconductance Mischsteilheit	noise Geräusch	d. c. c. double cotton covering isoliert mit zwei Lagen Baumwolle
converter Mischstufe	open-wire line Freileitung	d. s. c. double silk covering isoliert mit zwei Lagen Seide
copper oxide rectifier Kupferoxydulgleichrichter	output transformer Ausgangsübertrager	e. m. f. electromotive force EMK
core Kern (einer Spule)	peak limiter Amplitudenbegrenzer	emu electromagnetic units elektromagnetische Einheiten
crossmodulation Kreuzmodulation, nicht-lineares Nebensprechen	phase shift Phasenverschiebung	esu electrostatic units elektrostatische Einheiten
crosstalk Nebensprechen	plate detector Anodengleichrichter	f frequency Frequenz
current Strom	pole Mast	h Henry
cutoff frequency Grenzfrequenz	power amplifier Kraftverstärker	h. f. high frequency Hochfrequenz
distortion Verzerrung	power supply system Stromversorgung	i. f. intermediate frequency Zwischenfrequenz
doublet Dipol	push-pull amplifier Gegentaktverstärker	i. c. w. interrupted continuous waves ungedämpfte unmodulierte Wellen, getastet
driving-point impedance = input impedance Eingangswiderstand	radian Bogenmaß	kc kilocycle (per second) kHz
dynamic plate resistance Innenwiderstand einer Röhre	reactance Blindwiderstand (reziproker Wert von susceptance)	kw kilowatt kW
eddy-current loss Wirbelstromverlust	receiver Empfänger	l. f. low frequency Niederfrequenz
equalizer Entzerrer	relaxation oscillator Kippgenerator	Mc megacycle (per second) MHz
feedback Rückkopplung	rectifier Gleichrichter	r. f. radio frequency Hochfrequenz
field strength Feldstärke	repeater Verstärker	r. p. m. revolutions per minute Umdrehungen pro Minute
filament Heizfaden	resistance Wirkwiderstand (reziproker Wert von conductance)	r. m. s. root mean square quadratischer Mittelwert
frequency Frequenz	resistivity spezifischer Widerstand (reziproker Wert von conductivity)	s. c. c. single cotton covering isoliert mit einer Lage Baumwolle
four-terminal network Vierpol	screen-grid Schirmgitter	s. s. c. single silk covering isoliert mit einer Lage Seide
gain Verstärkung	shield Abschirmung	v Volt
grid Gitter	side band Seitenband	w Watt
grid-bias voltage Gittervorspannung	single side band receiver Einseitenbandempfänger	$\epsilon$ elektrische Feldstärke
grid-leak Gitterableitung	skin effect Hauteffekt (Stromverdrängung)	$\mu$ f microfarad $\mu$ F
heterodyne receiver: Überlagerungsempfänger	slope Neigung, Steigung	$\mu$ h microhenry $\mu$ H
hum Brumm	space charge Raumladung	$\mu$ $\mu$ f micromicrofarad $\mu$ F
image impedance = characteristic i. = surge i. Wellenwiderstand	suppressor grid Bremsgitter	$\mu$ V/m microvolt per meter $\mu$ V/m
image transfer constant Wellenübertragungsmaß	tension Spannung	Nach „Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker“, VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINO-TECHNIK
image response Spannung der Spiegel-frequenz (bei Überlagerungsempfänger)	tone control Klangregler	
incremental permeability = a. c. permeability wirksame Permeabilität	transconductance = mutual conductance Steilheit (einer Röhre)	
inductance induktiver Blindwiderstand	transfer constant Übertragungsmaß	
	transposition Kreuzung (von Leitungen)	
	transmission line Leitung	
	transmitter Sender	
	tube Röhre	
	tuned amplifier abgestimmter Verstärker	
	tungsten Wolfram	

### AUS DEM INHALT

Amerikanische und englische Fachwörter	416	Ein umschaltbares Wattmeter	430	Hochfrequenz-Eisenkerne	441
Deutsche Funkausstellung 1950	417	Standard-Superhet mit Piko-Röhren	432	Bauelemente des Fernschöpfers	
Aktive Fernsehentwicklung	418	Wie man mit den Händen sprechen kann	434	Teil XI, Ausführungsbeispiele für	
Das Radio-Telefon	419	Unsere Leser berichten	435	Impulstrennstufen	442
Neues aus der Industrie	423	Ein transportables Meßgerät für den		UKW-Empfangsantennen der S & H AG	444
Kurznachrichten	425	Rundfunk-Fachmann	436	FT-BRIEFKASTEN	445
Elektronische Motorsteuerung	426	Elektrische Raumsicherungen	438	FT-ZEITSCHRIFTENDIENST	446
Ein Empfänger für das 10-m-Amateurband	428	FT-Empfänger-Kartei			
		Blaupunkt-Autosuper 7 A 650 P			
		Blaupunkt-Koffersuper NIXE K 610 A	440		

Zu unserem Titelbild: Überprüfung von Geräten für Fernschreibmaschinenanlagen am Frequenzverzerrungsmeßplatz bei S. & H. Aufnahme: E. Schwahn



## Deutsche Funkausstellung 1950

Großzügige Werbung — Sonderschauen von Post und Sendegesellschaften

Es war ein vernünftiger Beschluß, die Publikumswerbung für die erste deutsche Funkausstellung nach dem Kriege in Düsseldorf bis Anfang Juli zurückzustellen. Man hat damit allerlei Quellen der Marktbeunruhigung verstopft. Trotzdem reicht die Zeit bis Mitte August völlig aus, das große Ereignis gebührend bekanntzumachen.

Am 4. Juli hatte die Nordwestdeutsche Ausstellungs-Gesellschaft als Organisator der Funkausstellung zu einem Presseempfang in den Räumen der „Rheinterrassen“ am Rheinufer in Düsseldorf gebeten. Bei dieser Gelegenheit wurde den weit über einhundert Vertretern von Fach- und Tagespresse in ausführlichen Referaten alles Wissenswerte mitgeteilt. Nach einer Begrüßung durch Dr. Weiss, Direktor der NOWEA, und einem Rückblick auf die bisherigen Funkausstellungen in Deutschland von Organisationsleiter Fredy Porath sprach Dr. Werner Hensel im Auftrag der Pressestelle der Arbeitsgemeinschaft Rundfunkwirtschaft. Er beleuchtete die Lage der deutschen Rundfunkwirtschaft und insbesondere deren Standortwechsel nach dem Krieg. Während sich vor dem Krieg 50 v. H. der Rundfunkgerätfertigung in Berlin und je 25 % in der heutigen Ostzone und dem Gebiet der heutigen Bundesrepublik Deutschland befanden, werden gegenwärtig nur noch 15 bis 20 v. H. aller Empfänger in Westberlin und 80 ... 85 v. H. im Westen gebaut. Dabei lag die Zahl der hergestellten Apparate in Westberlin und im Westen im vergangenen Jahr mit 1,4 Million Stück noch über der durchschnittlichen Vorkriegsproduktion, wenn man von den sogenannten politischen Geräten (VE, DKE) absieht

Dr. Hensel betonte, daß etwa 20 v. H. der 14 Millionen westdeutschen Haushaltungen ihre Rundfunkgeräte durch den Krieg verloren haben und weitere Millionen Empfänger überaltert sind. Außerdem rechnet man mit einem jährlichen Neuzugang von 400 000 Haushaltungen, so daß, im ganzen gesehen, die Aussichten der Radiowirtschaft zumindest für die nächsten Jahre nicht ungünstig zu beurteilen sind. Die Bedarfsdeckung wurde bisher durch die laufenden Preissenkungen erleichtert, wobei heute ein Preisniveau für Rundfunkgeräte erreicht wurde bzw. in der kommenden Saison erreicht werden wird, das dem Vorkriegsstand entspricht. Neben der Verbilligung von Röhren und vielen Einzelteilen ist dieses erfreuliche Ergebnis in erster Linie auf schärfste Rationalisierung innerhalb der Fabriken und auf Senkung der Handelsspannen zurückzuführen. Radlogeräte gehören damit zu den ganz wenigen Gebrauchsgütern, die heute genau soviel kosten wie 1938! Leider drohen, so sagte Dr. Hensel, gewisse Gefahren durch die Unmöglichkeit, eine vernünftige Marktregelung zu schaffen. Jeder Staffelpreis wächst sich unversehens zum Höchststrabatt aus, so daß zusätzliche Forderungen besonders der großen Einzelhändler laut werden, die schließlich, werden sie erfüllt, in irgendeiner Form im Endpreis ihren Niederschlag finden.

Dr. Hensel ging ferner auf die aktuellen Fragen des Ultrakurzwellenrundfunks ein und erklärte, daß die Mittelwellen auch nach der Einführung des Kopenhagener Planes Hauptträger der Rundfunkversorgung geblieben sind, während UKW eine lange ersehnte Ergänzung in der Programmgestaltung bringen soll. Er kam zu dem Schluß, daß der UKW-Rundfunk mit der Programmgestaltung steht und fällt. „UKW ohne Zweitprogramm geht am Hörer vorbei und ist sinnlos.“ Man darf erwarten, daß die Funkausstellung manche interessante Neuheit auf dem Gebiet der UKW bringen wird. Zum Thema „Fernsehen“ wurde bemerkt, daß die Zeit noch nicht

reif sei, Vorführungen und Fernsehempfänger auf der Ausstellung zu zeigen, denn der Fernseh Rundfunk befindet sich noch immer im Versuchsstadium. Möglicherweise wird uns das Jahr 1951 auf der nächsten Funkausstellung mehr beschärfen als in diesem Jahr.

Zum Schluß referierte der stellvertretende Intendant des NWDR Köln, Hans Herbert Fischer, über die Beteiligung der Sendegesellschaften an der Funkausstellung, während der Präsident der OPD Düsseldorf, Dipl.-Ing. Wosnik, die Beteiligung der Bundespost umriß.

### Beteiligung, Fläche usw.

Die Funkausstellung 1950 wird in drei Hallenkomplexen am Rheinufer auf einer Gesamtfläche von nahezu 50 000 qm abgehalten werden. Davon sind etwa 7000 qm netto von der Industrie und den Verlagen allein belegt. Die deutsche Radio- und Einzelteileindustrie ist ohne Ausnahme vertreten, dazu gesellen sich die Sendegesellschaften mit einer Gemeinschaftsschau und Einzelständen, die Deutsche Bundespost, der DARC, die Fachpresse (darunter der Verlag für RADIO-FOTO-KINOTECHNIK in Halle 15, Stand 87), die Schallplattenindustrie und viele Firmen, die Nebengebiete repräsentieren.

Über die Neuheiten der Radioindustrie kann im Rahmen dieses Berichtes aus naheliegenden Gründen nichts gesagt werden; wir verweisen auf unsere Ausstellungs-Sonderhefte Nr. 15 und 16, die kurz vor bzw. während der Ausstellung erscheinen werden.

### Sendegesellschaften zeigen

#### „Rundfunk in der Bundesrepublik Deutschland“

Alle westdeutschen Sendegesellschaften einschließlich RIAS-Berlin sind in Halle 6 vertreten. Jede von ihnen wird einen eigenen Stand aufbauen, der mit interessanten grafischen Darstellungen und Modellen die Entwicklung der Sendeggebiete umreißt. Daneben beteiligen sich die Gesellschaften gemeinsam am Aufbau eines großen Studios im Mittelpunkt der Halle, in dem der Besucher am Entstehen und Senden eines Programmes teilnehmen kann. Eine große Karte wird die Standorte und Verbindungslinien der westdeutschen und der Westberliner Rundfunksender einschließlich aller UKW-Stationen (Stand Ende 1950) zeigen.

Die große „Historische Schau“, entstanden auf Anregung von Staatssekretär a. D. Dr. h. c. Hans Bredow, wird die geschichtliche Entwicklung des Funkverkehrs und des Rundfunks von den Tagen eines Heinrich Hertz, Marconi und Graf Arco bis heute darstellen. Wertvolle technische Stücke aus privaten Sammlungen, aus dem Besitz der Sendegesellschaften und vom Deutschen Museum in München sollen die Schau zieren. Von ganz besonderer Werbewirkung für die Funkausstellung aber dürften die öffentlichen Veranstaltungen der Sender sein, die jeden Abend und zusätzlich an zwei Nachmittagen aus dem „Robert-Schumann-Saal“ auf fast alle deutschen Rundfunkstationen übertragen werden. Man wird ein Sinfoniekonzert unter der Stabführung von Generalmusikdirektor Joseph Keilberth bringen, ferner einen Volkstumabend, ein öffentlich gesendetes Hörspiel und u. a. am 27. August einen großen Schlußabend. Natürlich läuft auch die feierliche Eröffnung der Funkausstellung, deren Schirmherrschaft der Bundeswirtschaftsminister Prof. Dr. Erhard übernommen hat, am 18. August um 10.50 Uhr über alle westdeutschen und Westberliner Sender.

Während der Ausstellung soll der Langenberger UKW-Sender täglich durchgehend von 9 bis 23 Uhr betrieben werden, so daß pausenlose Vorführung der UKW-Geräte sichergestellt ist. Ein Ausfall der Langenberger Station ist ungefährlich, da ein Reservesender innerhalb Düsseldorfs bereitsteht.

### Große Sonderschau der Deutschen Bundespost

Im Rahmen der großen Postausstellung wird u. a. ein betriebsfertiges Rundfunkverstärkeramt besonderes Interesse erregen, das mit Kontrollempfänger, Leitungsmesser usw. ausgerüstet ist. Eine Karte zeigt den Verlauf der 53 000 km Rundfunkleitungen innerhalb des Bundesgebietes, die mit 95 Rundfunkverstärkern versehen sind. Drei Sender und umfassende grafische Darstellungen geben dem Besucher einen Begriff vom hochfrequenten Drahtfunk. Weitere Sonderausstellungen beschäftigen sich mit dem Funk-Entstördienst der Bundespost. Lehrreich ist die Vorführung des Defizunks (u. a. eine Linie innerhalb des Geländes). Zur Zeit arbeiten diese Geräte frequenzmoduliert zwischen 502 und 554 bzw. 600 und 652 MHz mit Leistungen zwischen 1 und 8 Watt. Daneben arbeitet eine Impuls-Sende- und Empfangsanlage zur Messung der Reflexion an der Ionosphäre. Mit Hilfe der gewonnenen Ergebnisse läßt sich ein „Funkwetterdienst“ aufziehen, der für die Festlegung der günstigsten Frequenzen im Überseefunkdienst unentbehrlich ist. Neu ist der „Rheinfunk“, der nach Beschlüssen der Rheinfunk-Konferenz in Den Haag im Grenzwellengebiet (100 ... 180 m) arbeitet und eine telefonische Verbindung mit allen Rheinschiffen gestattet. Gegenwärtig ist der Strom zwischen der Mündung und Speyer für diesen Funksprechverkehr erschlossen; deutsche Send- und Empfangsstellen befinden sich in Wesel, Köln, Rüdeshelm und Mannheim. Den Besuchern

wird eine vollständige Anlage gezeigt, während sie sich an Hand einer Übersichtskarte von Lage und Aufbau dieses neuen postalischen Dienstes ein Bild machen können. Während der Rheinfunkverkehr im Gange ist, dürfte der Landstraßen-Funksprechverkehr zwischen Feststationen und Kraftwagen noch etwas auf sich warten lassen. Dessenungeachtet wird eine vorläufige Anlage für diesen Dienst gezeigt.

Großes Interesse dürfte eine vollständige Küstenfunkstation finden, die einschließlich Peilanlage betriebsfertig aufgebaut werden soll. Daneben werden nahezu alle im Überseefunkverkehr gezeigten Geräte (u. a. Schnellmorsegeräte, Funkfernreiber, Lochstreifengeber usw.) ihren Platz haben, desgleichen eine Funktelefonanlage mit Sprachverschleierungszusatz für den Übersee-Fernsprechverkehr. Zuletzt sei auf eine technische Delikatesse verwiesen: die Bundespost zeigt einen röhrenlosen Telefonieverstärker mit Transistor, der in einstufiger Ausführung eine Verstärkung von 13 db aufweist und dabei nur eine Verlustleistung von 0,1 Watt hat.

### Werbung

Die NOWEA läßt sich die Werbung etwas kosten. Man hat eine Werbeaktion aufgezogen, die sich gegenwärtig im vollen Schwung befindet und das gesamte Bundesgebiet erfaßt. 2 Millionen Poststempel, 3 Millionen Bundesbahnfahrkarten mit dem Magischen Auge auf der Rückseite, 30 000 Plakate im ganzen Land, Millionen von Flugblättern, eine großzügige Luftwerbung über Nordrhein-Westfalen, Einsatz aller Lautsprecherwagen der Einzelhändler im Bundesgebiet, eine konzentrierte Werbung der Rundfunkindustrie und der Sendegesellschaften... alles dies wird zum Gelingen der Funkausstellung wesentlich beitragen. K. T.

## Fernsehtwicklung beim NWDR

Durch unsachgemäße Berichte über die Versuchssendungen des NWDR erlangte das Fernsehen eine steigende Beachtung seitens der Öffentlichkeit. Dabei ist weiter nichts geschehen, als die Inbetriebnahme eines noch recht bescheidenen Senders, dessen Stärke kaum über die einer Amateurstation hinausgeht. Man beschränkt sich zur Zeit auf täglich zwei Stunden Filmübertragungen, vermischt mit kleinen Kurzscenen als Direkt-sendungen. Übereifrige behaupten, dies sei der Beginn des neuen deutschen Fernsehfunks und knüpfen allerlei weitschweifige Hoffnungen daran. Dabei sollte die jetzt allenthalben eingetretene Ernüchterung über den UKW-Rundfunk allerlei zu denken geben!

Am 17. Juni, vormittags 11 Uhr, eröffnete der Nordwestdeutsche Rundfunk im vierten Stock des Hochbunkers auf dem Heiligengelstfeld im Stadtteil St. Pauli in Hamburg mehr oder weniger offiziell seinen Versuchs-Fernseh-rundfunk. Man benutzte eine Filmgeber-Anlage der Fernseh G.m.b.H., die zuerst eine Filmschleife mit der Ansage brachte, und schließlich, nach einer kleinen Pause für den Filmwechsel, einen Akt aus dem Lustspiel-film „Käthechen für alles“.

Seither ist man in Hamburg eifrig an der Arbeit, den von Siemens gelieferten 100-Watt-Sender einzufahren. Anfangs steuerte man ihn nur mit 60 Watt aus. Die Antenne am Mast oben auf der Bunkerdecke hat eine deutliche Richtwirkung nach Norden, so daß bei den ersten Versuchen immerhin 12 km Reichweite erzielt werden konnten, u. a. mit dem Empfänger vom Elektro-Institut G. m. b. H., Bredeneek\*).

Diese Aktivität auf der Sendeseite ist erstaunlich, sie ist aber richtig und daher sehr zu begrüßen. Dagegen scheint auf der Seite der empfangerbauenden Industrie manches nicht in Ordnung zu sein. Wie wäre es sonst möglich, daß sich die Gerüchte um einen „Fernsehempfänger mit 12 Röhren und 30-cm-Bildröhre für DM 500.—“ halten können und ihren Weg in die Tages- und Sensationspresse fanden? Unbeschadet aller Zweifel an der technischen-wirtschaftlichen Möglichkeit der Realisierung dieser Geräte erscheint es uns abwegig, am Anfang einer hoffentlich frucht-

baren Entwicklung derartige Erklärungen abzugeben. Wir wissen nur zu genau, wie gern sich jene Leute, die nichts von der Materie verstehen, auf solche Stories stürzen und sie kolportieren.

Ganz unabhängig von diesen Sensationen ist die westdeutsche Radioindustrie aktiv mit der Konstruktion brauchbarer Empfänger beschäftigt. Neben der C. Lorenz A.G. und Blaupunkt (nach Plänen der Fernseh G. m. b. H.) beschäftigen sich Firmen u. a. in Westfalen und Bayern damit. Aber wieder und wieder muß man vor Übereilung warnen, und noch einmal ist auf das Beispiel „UKW-Rundfunk“ zu verweisen.

### Ausgezeichnete Bildqualität

Unser Berichterstatter hatte Gelegenheit, das in Hamburg produzierte Bild mit 625 Zeilen zu sehen und darf erklären, daß es weit besser ist als das französische Verfahren mit 441 und 819 Zeilen, immer einen tragbaren Aufwand vorausgesetzt. Unser deutsches Fernsehbild besitzt neben ausgezeichneter Schärfe eine verblüffend gute Halbtone wiedergabe und ist frei von geometrischen Verzerrungen, Plastik, Moiré-bildung und ähnlichen unangenehmen Beigaben. Die Auflösung mit 625 Zeilen ist völlig ausreichend und befriedigend. Wir fanden unsere Eindrücke aus Hilversum voll bestätigt (siehe FUNK-TECHNIK, Bd. 5 [1950], H. 10, S. 291, „Holländische Impressionen“). Man spricht in Hamburg nicht gern von einem Versuchsbetrieb. Die Frage lautet sofort: „Was sollen wir denn noch versuchen? Die deutsche Fernsehtechnik hat aus den Erfahrungen der zurückliegenden Berliner Entwicklung geschöpft und diese verbunden mit neuesten Erkenntnissen eigener und fremder Forschung, so daß die Technik bis auf Einzelheiten fertig ist.“

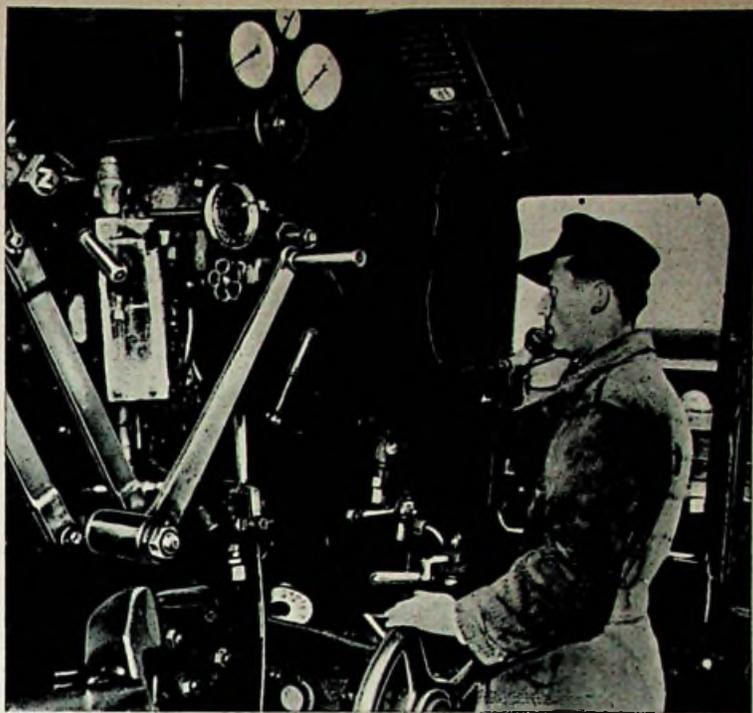
Die tägliche Sendezeit wird vorerst noch recht bescheiden kurz sein, denn für einen umfangreichen Programmbetrieb fehlen zur Zeit noch alle Voraussetzungen. Weder Räume noch technische Einrichtungen sind vorhanden, und ausländische Erfahrungen auf dem Gebiet des Fernsehens sprechen eine deutliche Sprache, was Geld- und Raumbedarf angeht. Man hofft zwar in Hamburg, von den Filmgesellschaften auch neueste Spielfilme zu bekommen, aber es ist zu befürchten, daß

diese Freude nur kurze Zeit anhält. Zwei Gründe sprechen gegen eine übermäßige Benutzung von üblichen Spielfilmen im Fern-sehsender. Einmal stört das zu kleine Bild-format der Heimempfänger. Aus wirtschaftlichen Gründen wird man höchstens Bildröhren mit 30 cm Durchmesser verwenden, mit der eben noch Bilder im Format 18x24 cm erzeugt werden — und diese Bildfläche ist auf die Dauer zu klein, will man Spielfilme üblicher Art lange Zeit (etwa 70 bis 90 Minuten) hindurch betrachten. Massenszenen, ganze Figuren, Landschaftsaufnahmen usw. strengen das Auge so sehr an, daß der Zuschauer um ein Vielfaches eher ermüdet als im Lichtspieltheater, wo er jene Szenen von 18 x 24 cm auf mehreren Quadratmetern vorgeführt bekommt. Dem Fernsehen wird also auch in Deutschland nichts anderes übrigbleiben, als entweder eigene Filme zu drehen oder mehr und mehr auf Direktübertragungen überzugehen. Der zweite Einwand besteht darin, daß die Filmproduzenten in allen Fernsehländern nur eine kleine Strecke Weges mit dem Fernsehen gingen. Sobald es eine auch nur leise Bedrohung des Kinobesuches darzustellen begann, wenn also die Zahl der verkauften Fernsehempfänger eine bestimmte Höhe erreichte, sperrte man dem Fernsehen alle neuen Streifen. England und Amerika haben sich bereits daran gewöhnt, während Frankreich seit etwa einem halben Jahr mit diesem Problem zu ringen gezwungen ist. Es ist zu befürchten, daß in Deutschland die gleiche Entwicklung Platz greifen wird. — Fassen wir es zusammen: Wir werden auch in Hamburg die bittere Pille der hohen Programm-kosten zu schlucken haben, wenn eben diese Programme genügend Anreiz zum Kauf von Fernsehempfängern ausüben sollen. Und diese Erkenntnisse sind es, die zu einer gewissen Zurückhaltung mahnen.

Fernsehen wird sich durchsetzen, das steht außer allem Zweifel, aber es wäre gut, wenn es organisch wachsen könnte, ohne allzu große Überbelangung, die die Gefahr von Rückschlägen fast automatisch einschließt. — Vollends schlimm aber wird es, wenn sich die Sensationspresse dieses „Falles“ annimmt. Dann geht es wieder einmal rund wie im Zirkus und niemand kann es rechtzeitig bremsen.

\*) siehe FUNK-TECHNIK Bd. 5 (1950), H. 11, S. 326.

# DAS RADIO-TELEFON



FM - Radio - Telefon  
im Rangierdienst  
(C. Lorenz A.G.)

Der Siegeszug des Radio-Telefons ist unaufhaltsam; in den letzten Jahren eroberte es sich immer neue Anwendungsgebiete, und gegenwärtig schiebt sich dieses neue Nachrichtenmittel an, den Sprung vom technischen Gerät für Sonderzwecke bei Polizei, Feuerwehr und Eisenbahn zum Gebrauchsgegenstand des vielbeschäftigten Geschäftsmannes zu tun. Es wird eine Zeit kommen, in der das Funktelefon zur selbstverständlichen Einrichtung eines großen Reisewagens gehören dürfte wie gegenwärtig schon der Autosuper. Dann kann Generaldirektor X jederzeit mit seinem Büro sprechen, gleichgültig, ob er sich zwischen Nürnberg und München befindet oder auf der Autobahn zwischen Hamburg und Bremen dahinfegt. Noch ist es nicht so weit. Wir kennen zwar in Deutschland eine Reihe Telefonanlagen auf drahtloser Basis; sie werden aber nur in geschlossenen Netzen benutzt. Die Polizeiverwaltungen mehrerer großer deutscher Städte legten sich vollständige Funktelefonssysteme zu. Wir kennen in Landshut und anderen Groß-Güterbahnhöfen Rangierfunkanlagen und man bereitet Funktelefonnetze für die Feuerwehr und für Hafenschlepper vor. Dagegen ist der mobile Fernsprechverkehr für jeden Privatmann vom eigenen Kraftwagen aus noch durchaus im Stadium der Erprobung. Bekanntlich führte die Deutsche Bundespost vor einiger Zeit Betriebsversuche auf der Strecke Darmstadt-Heidelberg durch; sie galten aber nicht etwa der Erprobung von Geräten, sondern der Erforschung der Möglichkeit, Gespräche zwischen Kraftwagen und Feststationen ins öffentliche Netz und umgekehrt überleiten zu können.

## Am Anfang stehen die Bestimmungen ...

Bereits am 1. April 1949 traten die „Vorläufigen Bestimmungen über die Errichtung und den Betrieb von Funkstellen des beweglichen Landfunkdienstes“ (Verordnung Nr. 185/1949 der damals noch „Hauptverwaltung für das Post- und Fernmeldewesen des Vereinigten Wirtschaftsgebietes“ firmierenden heutigen Deutschen Bundespost) in Kraft. Diese Bestimmungen regeln Vermietung, Wartung usw. von posteigenen Geräten, Gebühren und das Antragsverfahren. Unter Gebühren ist zu lesen, daß die einmalige Genehmigungsgebühr, gültig für einen Sender und einen Empfänger, DM 10,— und die laufende monatliche Gebühr für diese Anlage DM 5,— beträgt.

während für jeden weiteren Empfänger monatlich DM 2,— zu zahlen sind. Wer seine Anlage von der Bundespost mietet, muß monatlich 2 v. H. des Neuwertes als Leihgebühr bezahlen und bekommt dafür komplettes Service mit Röhrenersatz usf. Teilnehmereigene Geräte müssen ebenfalls der Post zur Wartung überlassen werden, die mit 1 v. H. abzugelten ist. „Beweglicher Landfunkdienst“ ist also nicht billig. Bei einer modernen Anlage für rund 7000 Mark Anschaffungspreis belaufen sich die Kosten für den Eigentümer monatlich auf DM 77,—; hat er die Anlage gemietet, erhöht sich diese Summe auf DM 147,—.

Übrigens besteht für jeden Interessenten ein Anspruch auf Genehmigung seitens der Bundespost, wenn seine Anlage den im Vertrag von Atlantic City festgelegten Bestimmungen entspricht. Im gleichen Vertrag sind auch die Arbeitsfrequenzen für die hier zur Debatte stehenden Dienste festgelegt. Allerdings gilt diese Regelung noch nicht für Westdeutschland; hier sind vielmehr nach einer Mitteilung der Bundespost folgende Frequenzbänder zugeteilt:

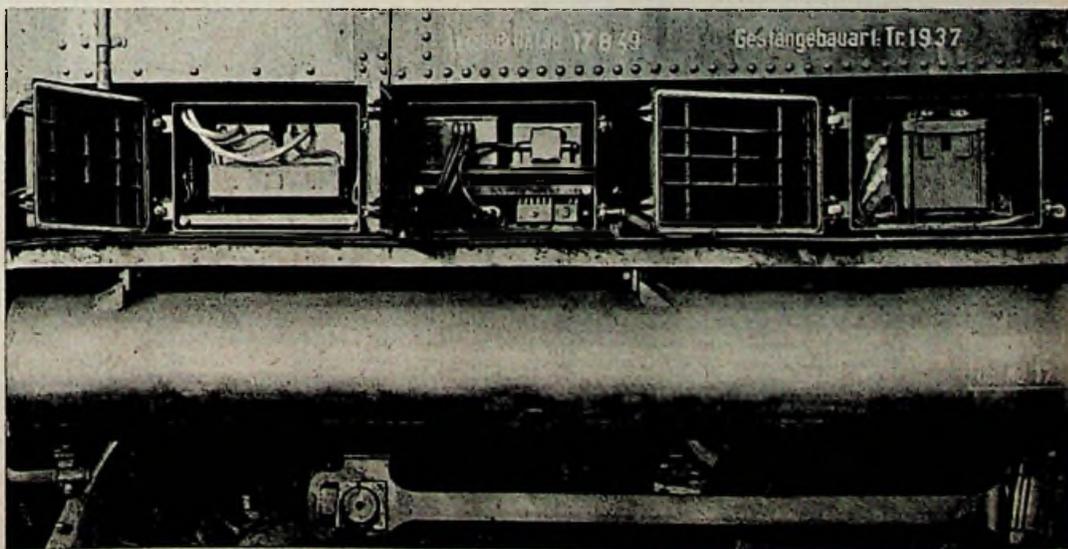
MHz	
31,7 ... 34,1	Kraftfahrzeuge (Weitverkehr)
34,1 ... 34,3	Kraftfahrzeuge (Nahverkehr)
34,3 ... 35,8	Polizei und Feuerwehr
35,8 ... 38,2	Kraftfahrzeuge (Weitverkehr)
38,2 ... 38,4	Kraftfahrzeuge (Nahverkehr)
38,4 ... 39,9	Polizei und Feuerwehr
75,2 ... 76,925	Polizei und Feuerwehr
85,0 ... 86,725	Polizei und Feuerwehr.

In der Praxis arbeiten fast alle Polizei- und Feuerwehrfunknetze auf den beiden höheren Frequenzbereichen. Zwischen 75,2 und 78 MHz sind achtzehn Kanäle von je 150 kHz Breite für ortsfeste Empfänger und fahrbare Sender bestimmt, während zwischen 85,0 und 86,725 MHz zwölf Kanäle für bewegliche Empfänger und ortsfeste Sender liegen. Meist besitzt jedes Funktelefongerät je eine quartzgesteuerte Arbeits- und Ausweichwelle, während die Empfänger entsprechend ausgerüstet sind.

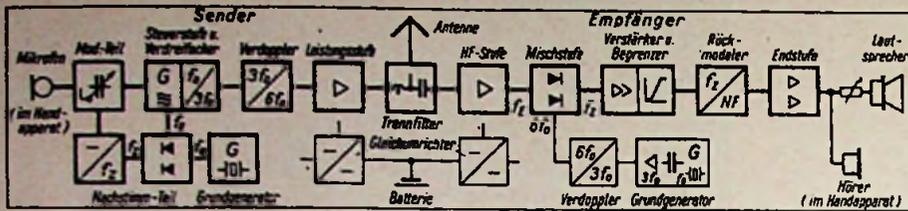
Beispiel: Ein Funknetz der Polizei arbeitet mit einem festen Sender auf 85,075 MHz (Ausweiche 86,725 MHz). Auf diese Frequenzen sind die Fahrzeugempfänger fest abgestimmt, während die Fahrzeugsender ihrerseits auf 75,275 MHz (Ausweiche 76,925 MHz) laufen und dieserart die entsprechend abgestimmten Festempfänger in der Polizeizentrale erreichen können.

Im praktischen Betrieb innerhalb der Großstädte haben sich die Frequenzen um 72 ... 86 MHz herum als günstiger erwiesen als die längeren Wellen des 8 ... 9-m-Bandes, deren Fernwirkung unberechenbar und daher nicht zu vernachlässigen ist.

Man hat erkannt, daß die Leistung der Fahrzeugsender nur in Ausnahmefällen über 15 ... 20 Watt hinauszugehen braucht. Die Erfahrungen auf diesem Gebiet sind gleichartig in der ganzen Welt und zudem jedem Amateur bekannt, der einmal versucht hat, mittels Leistungssteigerung die Reichweite seiner Station zu erhöhen. Viel besser ist es, die Empfindlichkeit der ortsfesten Empfänger zu steigern und die allgemeinen Empfangs-



Einbau der FM - Radio - Telefonanlage für Rangierzwecke in eine Lokomotive (Bauart Telefunken). Von links nach rechts: Sender und Empfänger, Stromversorgungsteil mit Gleichrichter, Batterie. Das Batteriekästchen mit Handhörer und Lautsprecher befindet sich im Führerstand der Lokomotive



Schematischer Aufbau der Siemens-Fahrzeuganlage (Sende/Empfänger)

bedingungen durch Verteilen von mehreren ortsfesten Empfangsanlagen über das gesamte Stadtgebiet zu verbessern. Kleinere Sendeleistungen der Fahrzeugstationen verringern zugleich den Strombedarf und damit das Gewicht der Batterien.

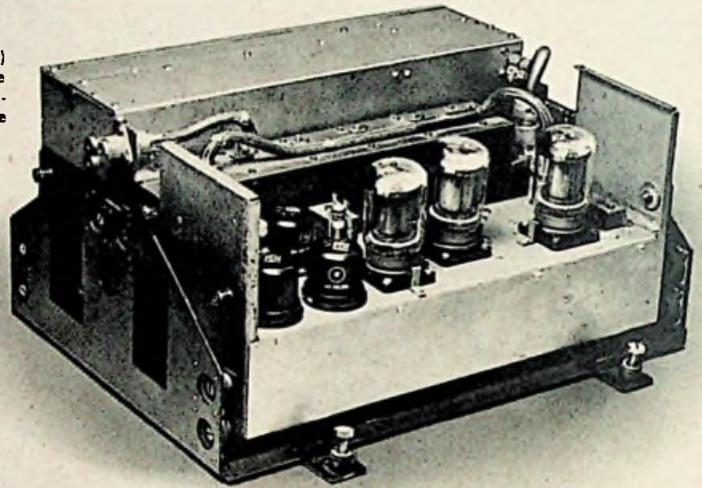
In der Betriebszentrale spielen höhere Senderleistungen keine Rolle, da es sich um netzbetriebene, ortsfeste Anlagen handelt, deren Stromverbrauch und Gewicht nur eine sekundäre Rolle spielen. Trotzdem geht man selten über 50 Watt HF-Leistung hinaus. Ganz allgemein gesehen geht die Tendenz bei Mobile-Radio dahin, jeden vertretbaren Aufwand auf die Festanlagen zu konzentrieren und die Fahrzeuggeräte zu entlasten.

#### Polizeifunksprechdienst

Die Polizei gehörte zu den ersten öffentlichen Diensten, die sich die Vorzüge des mobilen Radio-Telefons zunutze machten. Schon Ende 1942 erhielt die Hamburger Polizei eine Anlage mit einem ortsfesten 800-Watt-Sender und fünf über das Stadtgebiet verteilten Empfängern sowie Einrich-

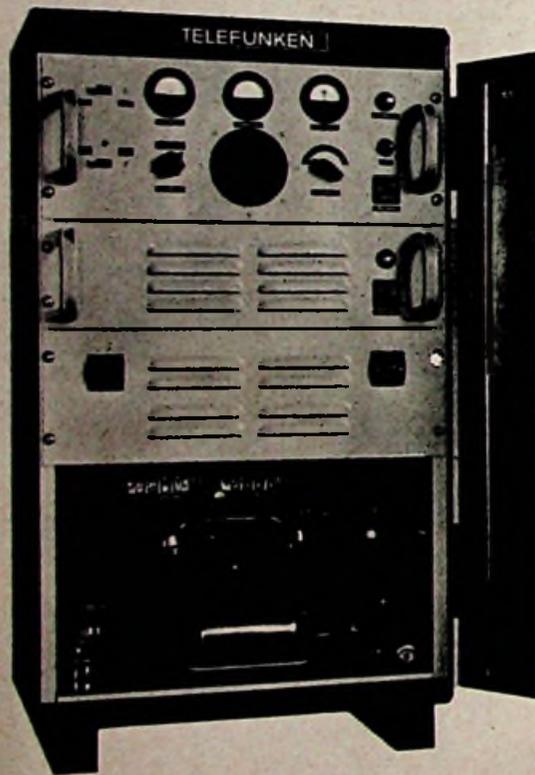
wagen" sind inzwischen populär genug geworden, denn die Zeitungen beschäftigen sich seit einiger Zeit immer wieder mit dieser neuen, für Galgenvögel und ähnliche Zeitgenossen so unerfreulichen Einrichtung. In großen Städten werden je nach den Erfordernissen meist zwei getrennte Funknetze eingerichtet, so daß bei dichter Nachrichtenfolge keine Wartezeit entsteht. Außerdem können Streifenwagen im Sondereinsatz auf eine getrennte Welle geschaltet werden, so daß Mithören vermieden wird. Die Zahl der ortsfesten Empfänger richtet sich nach der Größe des Areals, in dem die Polizeifahrzeuge Dienst tun. Der Platz dafür ist

Funkgerätezusatz (ohne Schutzhaube) der Fahrzeuganlage für die Siemens-Polizeifunksprechanlage



erkennen, daß bis zu 30 v. H. aller Betriebskosten eingespart werden können; die nicht geringen Einrichtungskosten amortisieren sich dieserart in absehbarer Zeit.

Überhaupt dürfte die Zukunft des Radio-Telefons vorzugsweise auf dem Gebiet des „Zwei-Wege-Radios“ liegen. Industrieunternehmen, Straßenbaugesellschaften, Transportfirmen usw. werden erkennen, wie wichtig und letzten Endes lohnend eine ständig einsatzbereite Nachrichtenverbindung zu Fahrzeugen, Arbeitskolonnen und Zweigstellen ist, die ihren Standort laufend verändern und durch Drahtnachrichtennetze nicht zu erreichen sind. Es ist nicht von ungefähr, daß die großen Filmgesellschaften in Hollywood und anderswo große Anhänger des Zwei-Wege-Radios geworden sind. Bei Außenaufnahmen ist eine stets bereite Fernsprechverbindung zwischen dem Aufnahmestab und dem Zentralbüro von Wichtigkeit, sie spart Zeit und damit Geld. Oder man denke an die Steuerung eines ausgedehnten, aber unübersichtlichen Rangierbetriebes in einem großen Güter- und Verschiebebahnhof unabhängig von optischen und akustischen Signalen, die bei ungünstigen Witterungs-



Ortsfester UKW-FM-Festempfänger Telefunken

tungen für 12 Kraftwagen. Man benutzte bereits Frequenzmodulation auf etwa 10 m Wellenlänge. Die Hamburger Luftkatastrophe im Juli 1943 zerstörte jedoch die meisten Geräte, und erst im Dezember 1949 stand nach mancherlei Zwischenspielen die neue Hamburger Telefunken-Anlage mit zwei ortsfesten 100-Watt-Sendern, zwei Betriebsanlagen, 6 ortsfesten Empfängern und 18 Fahrzeuganlagen. Auch andere Städte haben inzwischen Polizeifunkanlagen bekommen, die dem Streifenwagen ununterbrochene fernmündliche Verbindung mit der Einsatzstelle im Polizeipräsidium sichert. Die „Funk-

stets auf hohen Gebäuden zu suchen, damit die Antennen hoch hinausragen. Die Bedienung moderner UKW - Polizeifunktelefonie - Empfänger beschränkt sich auf Wellenwahl (Arbeits- oder Ausweichwelle) und Aus/Einschalten. Die Empfangsfrequenzen selbst werden quarkontrolliert und somit absolut konstant gehalten, so daß die beiden eben genannten Funktionen mit einfacher Relaisanordnung von der Betriebszentrale aus fernbedient ausgeübt werden können.

#### Andere Dienste

Weitere Anwendungsmöglichkeiten des FM-Funktelefons sind bei der Feuerwehr gegeben. Die Wichtigkeit solcher Verbindungen liegt auf der Hand und braucht nicht näher erläutert zu werden. Neuerdings sind Bestrebungen im Gange, Hafenschlepper in Hamburg mit FM-Funksprengeräten auszurüsten. Der Betrieb wird rationeller, wenn der Schlepperführer jeder Zeit Anweisungen erhalten und Berichte

erstatten kann. Im Ausland hat sich der Taxi-Fernsprechverkehr bereits bewährt: jedes Fahrzeug der Kraftdroschken-gesellschaft ist mit einer Fahrzeuganlage ausgerüstet und meldet sich in gewissen Zeitabständen bei der Zentrale, z. B. bei der Aufnahme eines Fahrgastes, wobei die Zentrale über Fahrziel usw. unterrichtet wird. Die Leitstelle kennt auf diese Weise den ungefähren Standort jedes Wagens und kann die Fahrzeuge bequem und rationell dirigieren. Berichte über diese Einrichtungen in den USA, Holland, England, der Türkei und anderen Ländern sind günstig und lassen

bedingungen (Nebel, Regen und starker Wind) mehr oder weniger verlorengehen. In Deutschland bestehen derartige Anlagen bereits u. a. in Landslut und Kornwestheim bei Stuttgart.

In allen angeführten Fällen bedeuten die zur Zeit noch recht hohen Preise für Anschaffung und Unterhaltung von Radio-Telefonanlagen kein ausschlaggebendes Hindernis; dagegen wird die Einführung beim Privatmann dadurch noch arg gehemmt. Man muß in Deutschland zwischen 5000 und über 7000 DM für einen kombinierten Fahrzeugsender/-empfänger mit allem Zubehör bezahlen. Der Interessent müßte also für sein Autotelefon nahezu den gleichen Betrag aufwenden wie für seinen Kraftwagen! Außerdem gibt es noch keinen Dienst längs der Landstraßen und Autobahnen, der aus Festempfängern und ortsfesten Sendestationen sowie aus Betriebszentralen bestehen muß. Aber es besteht kein Zweifel über die Bereitschaft der Deutschen Bundespost, diesen Dienst im Rahmen der wirtschaftlichen Möglichkeiten aufzubauen, wenn ein Bedürfnis vorliegt. Nun hörten wir von namhaften Industriefirmen, daß Fahrzeuganlagen in Konstruktion sind, die etwa in der Bauweise von Autoempfängern ausgeführt werden sollen, d. h. deren Sicherheitsgrad aufweisen, und deren Verkaufspreis unverbindlich mit DM 1500,- genannt wird. Man wird zugeben, daß bei einem solchen Preis das Interesse auch breiterer Schichten von Kraftwagenbesitzern wächst, während die gegenwärtig geforderten Preise (die auf Grund der Stückzahlen und der kommerziellen Konstruktion ihre Berechtigung haben) prohibitiv für den Privatmann wirken; sie können nur von behördlichen Stellen und wenigen großen Industrie- und Wirtschaftsunternehmen gezahlt werden, wenn technische Vorteile überwiegen.

Während also in Deutschland gegenwärtig finanzielle Hindernisse Sorgen machen, hemmen beispielsweise in den USA die großen Entfernungen, die einen ortsfesten Dienst von außerordentlichem Umfang erfordern und somit einen Aufwand, der auch für amerikanische Verhältnisse nur schwer tragbar ist.

#### Technik in Deutschland

Mobile FM-Telefonanlagen für Behörden und Private werden in Westdeutschland und Berlin von der C. Lorenz AG, Siemens und Telefunken gefertigt, daneben stehen aus der holländischen Produktion das Mobile-Radio von Philips und die schweizerische Anlage von Brown, Boveri & Cie zur Verfügung. Der Konkurrenzkampf ist daher nicht gering und die einzelnen Objekte — es handelt sich noch immer fast ausschließlich um Behördenaufträge für Post, Feuerwehr, Bundesbahn usw. — sind hart unknümpft. Allerdings gibt es auf diese Weise einen gesunden Wettbewerb mit sinkenden Preisen und wachsender technischer Leistung.

Die C. Lorenz AG. befaßt sich u. a. mit der Konstruktion von FM-Telefonanlagen für die Wasser- und Grenzschutz-Polizei. In Mannheim und Karlsruhe steht je ein 100-Watt-Sender, während die Boote des Hauptzollamtes Karlsruhe mit 10-Watt-Geräten ausgerüstet sind. Gespräche von Bord können natürlich auch in das öffentliche Fernsprechnetz übergeleitet werden. Weitere Anlagen dienen dem Rangiertelefondienst in Kornwestheim bei Stuttgart, der mit Frequenzmodulation auf etwa 40 Megahertz arbeitet. Eine besonderes Kennzeichen der Lorenz-Anlagen ist der Selektiv-Ruf: von der Zentralstelle aus können bis zu 30 Teilnehmer des Funknetzes mittels Wählscheibe angesprochen werden, so daß nur beim gewünschten Gesprächspartner ein akustisch/optisches Signal erscheint. Man arbeitet mit einer Kombination von Tonfrequenzen, die abgestimmte Relais im Empfänger ansprechen lassen.

Siemens erzeugt eine Anlage für den Polizeifunkdienst, deren ortsfester Teil aus dem FM-Sender mit 100 Watt Leistung, Empfänger mit zwei Festfrequenzen, Bedienungspult als

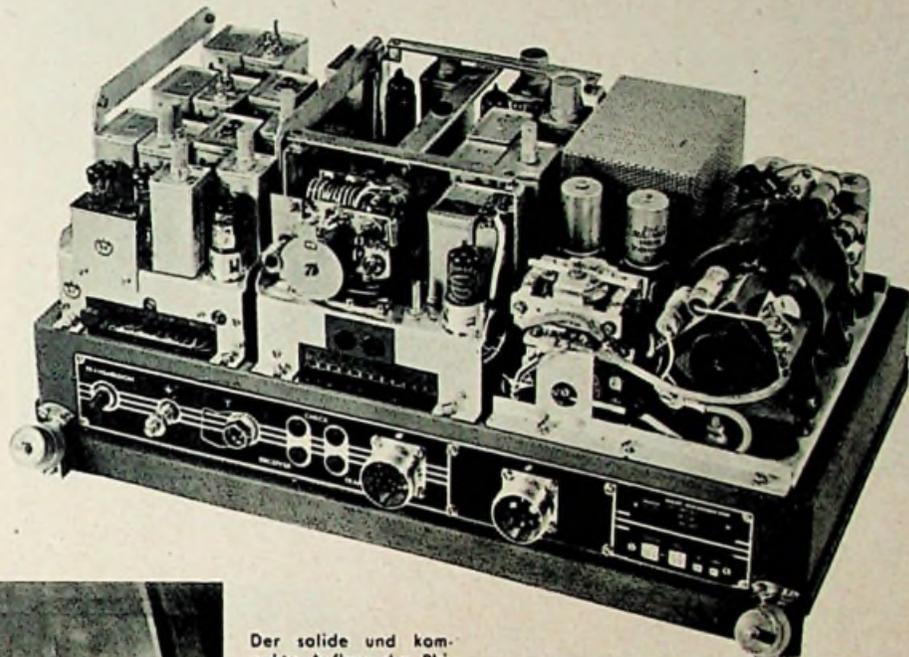
b) Ortstfester Empfänger. Es sind zwei Festfrequenzen zwischen 75,275 und 76,775 MHz schaltbar. Die ZF beträgt 3,1 MHz und die Eingangsempfindlichkeit ist besser als 1,5  $\mu$ V.

c) Schaltpult: Es enthält die Fernschalter für ortsfeste Sender und Empfänger (Wellenschaltung, EIN/AUS), Mikrofon zur Durchsage über den ortsfesten Sender, Handtelefon, Handapparat und Nummernscheibe zur Überleitung ankommender Funkgespräche in das öffentliche Fernsprechnetz oder an polizeieigene Nebenstellen sowie einen Lautsprecher. Im zugehörigen Übertragungsstell befinden sich Mikrofon- und Lautsprecherverstärker, Relaisbahnen für die Fernbedienung sowie ein Ruf- und Prüfsummen von 800 Hz zum Einpegeln.

d) Fahrzeuganlage: 10-Watt-Sender mit dem gleichen Frequenzbereich wie der ortsfeste Empfänger, eingerichtet für zwei quarzkontrollierte Frequenzen. Der Leistungs-

bedarf von Sender und Empfänger in Stellung „Senden“ beträgt 115 Watt. Der Wellenbereich des Empfängers im Fahrzeug entspricht dem des ortsfesten Senders, seine Empfindlichkeit ist ebenfalls besser als 1,5  $\mu$ V. Ein Gleichrichter hohen Wirkungsgrades sorgt für die Stromversorgung aus der 12,6-Volt-Batterie. Mit Hilfe des Bedienungsgerätes kann der Funkgerätesatz im Kofferraum des Kraftwagens ein- und ausgeschaltet werden, außerdem wird die gewünschte Arbeitsfrequenz eingestellt.

Die gut durchkonstruierte Telefunken-Anlage besitzt einen 100-Watt-Sender ähnlich der Siemens-Anlage. Sein Wellenbereich beträgt jedoch 70 ... 72,8 oder 75 ... 87,5 MHz und die Sprachbandbreite wurde auf 4000 Hz erweitert. Der ortsfeste Empfänger hat die gleichen Wellenbereiche, wiederum sind zwei feste Frequenzen einzustellen, deren Abstand 0,3 MHz betragen kann. Die Röhrenbestückung setzt sich zusammen aus 3 x



Der solide und kompakte Aufbau der Philips-Mobiltelefon-Anlage f. 12-V-Batteriespeisung

EF 12, 3 x EF 12 spez., 2 x EDD 11, EB 11, EBC 11, EZ 12, RGN 354, STV 150/20. Das Gewicht erreicht 80 kg. Die Betriebszentrale wird von einem Schaltpult gebildet mit Regleinrichtungen für die Fernbedienung von einem ortsfesten Sender und vier ortsfesten Empfängern, Lautsprecher, Mikrofon usw. Man kann vier Verkehrsarten herstellen: Fahrzeug mit Betriebszentrale; Fahrzeuge untereinander; Fahrzeuge mit Fernsprechteilnehmern über Postleitung; Konferenzgespräche zwischen Fernsprechteilnehmer, Zentrale und Fahrzeug.

Die Philips-Mobiltelefon-Anlage. Das Bedienungsgerät kann in das Armaturenbrett eingebaut werden

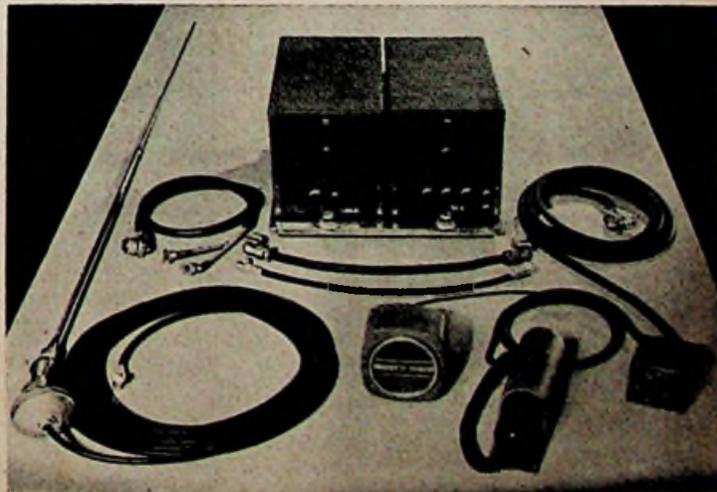
Die Fahrzeuganlage besitzt einen 10-Watt-Sender, Gleichstromwandler für 12-Volt-Batterie, dem maximal 10 Amp. entnommen werden. Bedienungsgerät, Mikrotelefon, klei-



Betriebszentrale und Übertragungsstell besteht, während die Fahrzeuganlage für die Streifenwagen den Funkgerätesatz (Sender/Empfänger), Gleichrichter und Zubehör, Bedienungsgerät zum Einbau in das Armaturenbrett, Handhörer und Stabantenne umfaßt.

a) 100-Watt-Sender: Innerhalb des Bereiches von 85,075 ... 86,575 MHz können zwei quarzstabilisierte Festfrequenzen geschaltet werden. Man arbeitet mit Frequenzmodulation, deren Hub  $\pm 17,5$  kHz beträgt, während die Sprachbandbreite auf 300 ... 3000 Hz begrenzt wurde. Die tiefen Frequenzen werden im Interesse einer besseren Verständlichkeit unterdrückt. Der Sender entnimmt dem Wechselstromnetz rund 600 VA zuzüglich 300 VA für die Schrankheizung gegen Feuchtigkeit.

Komplette FM-Fahrzeuganlage von Brown, Boveri & Cie. Sender und Empfänger auf gemeinsamer, schwingungsgedämpfter Grundplatte mit Antenne, Lautsprecher, Mikrotelefon und Bedienungseinrichtung



nen Lautsprecher und Zubehör. Zusammen mit einer wohl stets zusätzlich zur Bordbatterie einzubauenden 12-Volt-Batterie wiegt die gesamte Fahrzeuganlage rund 66 kg.

Die von Philips in Holland entwickelte und neuerdings auch in Westdeutschland lieferbare Anlage besteht aus einem gleichartigen Sende-Empfänger für ortsfesten und mobilen Betrieb. Sie unterscheiden sich nur durch die Speisung a) aus dem Wechselstromnetz (200 Watt Leistungsaufnahme) und b) aus einer 12-Volt-Batterie (180 Watt Leistungsaufnahme, jeweils in Stellung „Senden“).

Das Gerät ist außerordentlich solide, stoßsicher und tropenfest aufgebaut. Sein Frequenzbereich ist 70...87,5 MHz, in dem wie üblich zwei quartzkontrollierte Fest-

#### Alarm- und Selektivruf von Brown, Boveri & Cie.

Neu sind Einrichtungen für Alarm- und Selektivruf. Bei Betätigung der Alarntaste am Bedienungsgeschütz wird der Sender mit einer Tonfrequenz moduliert, die in der Empfangsstation ein frequenzempfindliches Relais auslöst, mit dessen Hilfe schließlich akustische oder optische Alarmzeichen betätigt werden. Diese Einrichtung erfordert zusätzlich im Bedienungsgeschütz einen Tonfrequenzgenerator und einen Alarmrufauswerter im Empfänger.

Der Selektivruf ermöglicht es, innerhalb eines Funknetzes die Teilnehmer entsprechend ihren Nummern einzeln oder in Gruppen anzurufen. Während man gewöhnlich die gewünschte Station namentlich anspricht, so daß ständig

geschaltet. Dieses System des Selektivrufes wird eines Tages bei der Durchführung des privaten Autofernsprechers von größter Wichtigkeit werden, weil dann eine Möglichkeit geschaffen werden muß, jeden einzelnen Wagen auf der Landstraße von der Zentrale aus individuell zu erreichen.

Die BBC-Anlage geschilderter Art arbeitet wahrscheinlich ebenso wie das Lorenz-System mit selektiven Tonfrequenzen.

#### Technik im Ausland

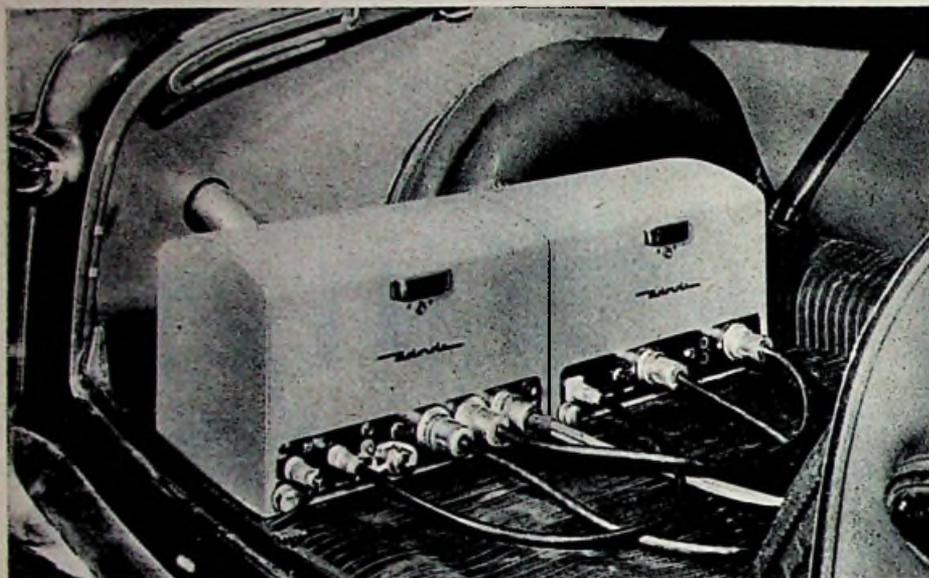
Das klassische Land des Zwei-Wege-Radios ist zweifellos Nordamerika. Aus den vielerlei Arten militärischer Gegensprechanlagen haben sich nach dem Krieg eine Unzahl Typen von „Handie-Talkies“, „Walkie-Talkies“ usw. entwickelt. Film- und Ölgesellschaften, die Eisenbahnen, der Feuerschutz in Waldgebieten usw. und natürlich Polizei und Feuerwehr. Zollfahndung und große Elektrizitätswerke benutzen handliche FM-Telefongeräte im steigenden Umfange.

In den USA sind lt. Vertrag von Atlantic City die Bereiche 29,73...49,98 und 152,87 bis 173,38 MHz für diese beweglichen Fernsprechanlagen vorgesehen. Innerhalb dieser breiten Bänder hat man den einzelnen Diensten schmale, genau umrissene Bereiche zugeteilt. Ein Auszug aus der amerikanischen Liste zeigt beispielsweise:

- 152,87 ... 152,99 MHz Filmindustrie, industrielle Notdienste
- 153,05 ... 153,33 MHz Erdölindustrie, Wald- u. Forstwirtschaft
- 153,41 ... 153,71 MHz Elektrizitätswerke
- 153,77 ... 154,46 MHz Feuerwehr
- 154,49 MHz Notruf für Überlandtransporte
- 154,65 ... 156,75 MHz Polizei
- 156,25 ... 157,15 MHz Hafen- und Schleppeerverkehr
- 156,87 ... 156,93 MHz Forstverwaltung
- 156,99 ... 157,11 MHz Straßenbauverwaltung usw.

Daneben bestehen noch Dienste für die Presse, Flugplatz-Telefonie und das „Citizen Radio“, jener drahtlose Fernspreverkehr auf dem Band zwischen 460 und 470 MHz unter Verwendung kleinster Geräte innerhalb von Häuserblocks und über ein paar Straßen hinweg. Die Genehmigung für diesen letztgenannten Dienst ist sehr einfach zu bekommen: als Bürger der USA muß man nur eine Postkarte an die nächste Zweigstelle der Bundesnachrichtendienstbehörde schreiben und erhält postwendend die Lizenz.

Neben Link Radio Inc., der RCA und einigen anderen, weniger bedeutenden Produzenten hat sich die Motorola Inc., Chicago, den wichtigsten Platz als Hersteller von FM-Radiotelefonanlagen erkämpft. Das Unternehmen produziert ganze Serien von Stationen, angefangen von einer Motorrad-Anlage für die Polizei im Staate Indiana (Preis \$ 486.—) bis zur unbemannten Relaisstation und zu



Sender und Empfänger einer Fahrzeuganlage von Motorola Inc., Chicago, eingebaut im Kofferraum eines Kraftwagens. Unten Handy-Talkie von Motorola

frequenzen auszuwählen sind, die einen maximalen Abstand von 200 kHz haben dürfen. Weitere Daten sind:

Antennenleistung: 15 Watt.

Verkehrsart: Frequenzmodulation, Hub  $\pm 15$  kHz, Sprachbereich 300...3500 Hz.

Röhrenbestückung: Sender EAF 41, 3 x EF 42, 2 x ECH 42, QQE 06/40; Empfänger: 8 x EF 42, ECH 41, EB 41, EAF 41, EL 41.

Empfänger und Sender bilden ein kompaktes Gerät, das im Kofferraum des Wagens Platz findet. In das Armaturenbrett hinein baut man zweckmäßig das Bedienungsgeschütz, das u. a. den Umschalter von Arbeits- auf Ausweichfrequenz und einen Schalter mit den Stellungen „Volle Energie“ und „Halbe Energie“ enthält. Man kann mit dem robusten Tauchspulenmikrofon (mit angebaute Sende/Empfangsschalter) und einem kleinen Lautsprecher oder dem gewöhnlichen Handhörer (Mikro-Telefon) arbeiten. Übrigens ist die Anlage erweiterungsfähig durch Zuschalten einer Leistungsstufe zur Feststation, so daß die abgestrahlte HF-Leistung 75 bis 100 Watt erreicht (Typ SFR 202/00). Bemerkenswert gut ist die Sprachverständlichkeit der Philips-Anlage, zumal eine besondere Einrichtung das Rauschen unterdrückt, sobald kein Signal einfällt („squell“).

Die Anlage von Brown, Boveri & Cie arbeitet als Feststation mit 30 oder 50 Watt und im Fahrzeug bei sonst gleichem Aufbau mit 30 Watt, so daß sich eine durchschnittliche, stark von den Geländebedingungen abhängige Reichweite von rd. 60 km ergeben soll. Wiederum sind, wie bei Philips, Land- und Fahrzeugstationen gleich mit dem einzigen Unterschied in der Stromversorgung (aus dem Netz bzw. aus einer 12,6-Volt-Batterie). Die Anlage ist mit einer oder zwei Festfrequenzen zwischen 31,7 und 41 MHz lieferbar. Wie üblich werden Sender, Empfänger und Stromversorgungsteil im Kofferraum untergebracht, während Bedienungsgeschütz und Handtelefon im Armaturenbrett Platz finden. Für besondere Zwecke liefert BBC auch größere Feststationen (250 Watt) sowie Sprachverschleierungszusätze, die sich oft sehr bewährt haben.

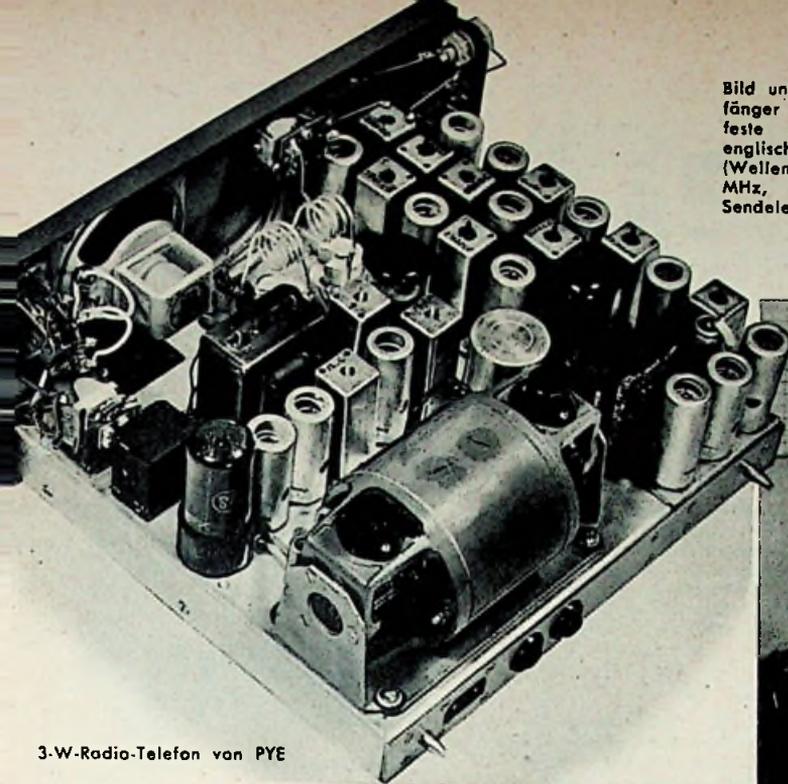


sämtliche fahrbaren Anlagen besetzt sein müssen, kann man mit Hilfe des Selektivrufes nur die gewünschte einzige Station anrufen und die übrigen blockieren. Jeder Station ist eine 2...5stellige Nummer zugeordnet. Beim Einstellen dieser Nummer mittels Wählscheibe wird bei der entsprechenden Station ein Alarmzeichen ausgelöst und bei allen übrigen die Belegung des Netzes angezeigt. Diese Rufmöglichkeit besteht allerdings nur in Richtung von der Zentrale zu den Fahrzeuganlagen, nicht umgekehrt. Die fahrbaren Stationen rufen wie bisher mit Namensanruf oder per Alarntaste.

Gemeinsamer Anruf aller Stationen des Netzes erfolgt durch Wählen von „0“. Einige Nummern führen zu Einzel-, andere zu Gruppenanrufen. Beim Ausbau auf fünfstelligen Nummern können maximal 129 Einzelanrufe getätigt werden. Die Betriebssicherheit der Einrichtung ist bemerkenswert groß; sie funktioniert bis an die Grenze der Sprachverständlichkeit und arbeitet unabhängig von Störgeräuschen, so daß Störimpulse in keinem Fall einen ungewollten Anruf bewirken. Bedienungsfehler sind im gleichen Umfange wie im öffentlichen Fernsprechnetz der Post aus-



Englische Reporterstation von Marconi's Wireless Telegraph Co., Typ H 19



3-W-Radio-Telefon von PYE

Mikrowellen-Richtstrahlketten quer durch Kontinente. Aus Platzgründen ist es unmöglich, auch nur einen Auszug aus dem Produktionsprogramm zu geben. U. a. interessiert das auch in Europa bekannte „Walkie-Talkie“, bestehend aus einem 7-Röhren-Sender mit 500 mW Leistung und einem 12-Röhren-FM-Superhet, alles zusammen mit den Batterien in einer handlichen Umhängetasche zu 4,5 kg Gewicht.

Die Modulationsart ist FM mit  $\pm 15$  kHz Hub und die Wellenbereiche sind 25 ... 39 und 39 ... 50 MHz. Für den Betriebsstrom sorgen drei Miniaturanodenbatterien von je 67,5 Volt und vier Monozellen von je 1,5 Volt Spannung. In Stellung „Senden“ werden 40 mA Anodenstrom und 750 mA Heizstrom benötigt, so daß die Batterien nach 6 ... 10 Stunden erschöpft sind. Als Reichweite gibt die Firma folgende Werte an:

zwischen zwei Handie-Talkie ..... 2 ... 3 km  
 zwischen Handie-Talkie und 10-  
 Watt-Kraftwagenstation ..... 5 ... 8 km  
 zwischen Handie-Talkie und 250-  
 Watt-Feststation ..... 17 ... 25 km  
 zwischen Handie-Talkie im Flug-  
 zeug und Bodenstationen ..... über 100 km

Die Empfindlichkeit des Empfangsteiles wird mit besser als  $0,6 \mu V$  angegeben. Die Schaltung enthält 2 HF-Vorstufen, Mischstufe, 3 ZF-Verstärkerrohre, 2 Begrenzerstufen, 2 Kristalldioden als Diskriminator, NF-Verstärker und 2 weitere Stufen für die Kristallsteuerung der Festfrequenzen. Der Aufbau in Zellenform ist von einer bemerkenswerten Präzision. Jede Stufe bildet eine kleine, in sich abgeschlossene Einheit, die mit Steckerstiften angeschlossen und im Handumdrehen auszuwechseln ist.

Die Entwicklung des Radio-Telefons in England hat ebenfalls eine beachtliche Höhe erreicht. Ganz im Gegensatz zu allen übrigen Ländern bedient man sich allerdings nicht ausschließlich der Frequenzmodulation, so daß fast alle lieferbaren Stationen der großen Firmen, wie Marconi's und PYE, wahlweise für AM oder FM zu haben sind. Für den Rangierbahnhof Whitmoore (Cambridgeshire) hat PYE eine besonders robuste Funktelefonanlage entwickelt, die auf 84,425 MHz arbeitet. Für Sonderzwecke, z. B. für den Kraftwagen-Nahverkehr, für Traktoren und Kräne usw., ist eine 3-Watt-Anlage entwickelt worden, die der 12,6-Volt-Batterie nur 7 A entnimmt und räumlich sehr klein gehalten wurde. Unbeschadet der geringen Sendeleistung soll die Reichweite etwa 90 v. H. der 10-Watt-Anlage betragen. Weitere Anlagen leisten u. a. 15 Watt, benutzen Doppelsuperhets und sind für 60 ... 100 bzw. 156 ... 184 MHz — auch hier für amplitudenmodulierten Träger — eingerichtet.

Bild unten PYE-Sende-Empfänger PTC 703/4 als ortsfeste Anlage in einer englischen Polizeistation (Wellenbereich 60 ... 184 MHz, Festfrequenzen, Sendeleistung 12 ... 15 W)



Marconi's bringt unter der Bezeichnung H 19 eine kleine Rucksackstation für Pressevertreter und Reporter heraus, die ihre Meldungen vom Ort des Geschehens unmittelbar an die Redaktionen durchgeben wollen. Es ist eine jener Anlagen, die wahlweise für AM oder FM lieferbar sind; drei Festfrequenzen zwischen 36 ... 44, 65 ... 78, 78 ... 100, 118 ... 132 oder 156 ... 174 MHz können eingestellt werden. Für die Stromversorgung ist ein 2-Volt-Sammler vorgesehen, der über einen Zerkhacker die erforderlichen 15 Watt Leistung aufbringt. Die abgestrahlte HF-Leistung bewegt sich je nach Wellenbereich zwischen 100

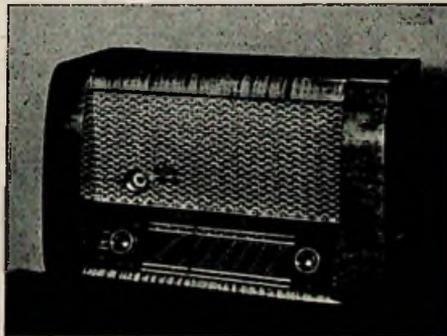
und 300 mW. Als feste Gegenstation für die genannte transportable Anlage innerhalb der Zeitungsredaktion liefert Marconi's ein 50-Watt-Gerät mit dem gleichen Wellenbereich, natürlich ebenfalls wahlweise für AM oder FM-Betrieb. Die gewählten Festfrequenzen können über Fernschalter betätigt werden, so daß das genannte Gerät irgendwo auf dem Dachboden des Zeitungsgebäudes untergebracht wird, eben dort, wo es die Antennen-

verhältnisse für die Anlage erfordern. Neu ist u. a. eine Radio-Telefonverbindung zwischen der Londoner Hafenbehörde und den Kontrollfahrzeugen in der Themsemündung, für die nördlich und südlich des Flusses auf Wassertürmen je eine Feststation aufgebaut wurde, die im 157-MHz-Bereich arbeitet. An Bord der Boote befinden sich Marconi-Geräte H 16 bzw. PYE 703 mit 12 Watt Leistung, und zwar ausschließlich amplitudenmoduliert, da einer Bestimmung der Generalpostverwaltung entsprechend für bewegliche Hafen- und Küstenfunkdienste nur AM benutzt werden darf.

## NEUES AUS DER INDUSTRIE

### Billiger 6-Kreis-Super mit Magischem Auge

Als letztes Modell für die Zwischensaison hat die 1947 in Karlsruhe gegründete Firma Tonfunk neben den beiden Typen „Fidelio II“ und „Tonmeister II“ (siehe FUNK-TECHNIK Bd. 5 [1950], Heft 12, S. 359) einen besonders billigen Vollsuper mit Magischem Auge herausgebracht, dessen geschmack-



volles Gehäuse seine beste Werbung ist. Interessant ist die Verwendung des Magischen Auges EM 4 als schwundgeregelte NF-Vorstufe; auf diese Weise wird eine besondere Röhre gespart.

Die neue Wellenverteilung stellt erhöhte Anforderungen an die Spiegelfrequenzsicherheit, da Pfeifstellen heute öfters denn je auftreten können. Bei der „Violetta“ wurde die Spiegelfrequenzsicherheit auf Mittel- und

Langwellen gegenüber den bisher üblichen Konstruktionen um den Faktor 3 erhöht, außerdem ist die ZF auf 471 bzw. 482 kHz verlegt worden.

Röhren: ECH 4, EBF 2, EM 4, EL 11, EZ 40 (AZ 1)

Kreise: 2 abstimmbare, 4 fest, 1 ZF-Saugkreis

Gehäuse: Nußbaum, poliert, Abmessungen  $49 \times 33 \times 25$  cm, Gewicht 11 kg

Netzanschluß: 110/220 Volt Wechselstrom, Leistungsverbrauch 45 Watt

Meßwerte: Empfindlichkeit 10 ... 15  $\mu V$ , Trennschärfe im Mittel 1:200 (bezogen auf 9 kHz Verstimmung)

Spiegelfrequenzsicherheit bei 600 kHz 1:1000, bei 200 kHz 1:2000

Preis: DM 248,—.

### Tastkopf für Signal-Verfolger

Ausländische Reparaturwerkstätten machen bei der Aufspürung von Fehlern in Empfängern usw. schon seit längerer Zeit von sogenannten Signal-Verfolgern Gebrauch; nun wächst auch in Deutschland das Interesse an diesem Hilfsmittel. Ein solcher Signal-Verfolger besteht aus einem hochempfindlichen, gut abgeschirmten und beruhigten, also sehr störarmen Verstärker, an dessen Eingang ein sogenannter Tastkopf angeschlossen ist, mit dem die einzelnen Punkte des zu prüfenden Empfängers nacheinander abgetastet werden. Der Tastkopf enthält hauptsächlich eine Halbleiter-Diode und einige weitere Schaltungsglieder. Soll er allen zu stellenden Anforderungen ent-

sprechen, so muß er vor allem sehr sorgfältig abgeschirmt sein. Weiter ist eine gute Isolation des Tastkopfes selbst sowie des zum Anzeigeverstärker führenden Kabels und eine zweckmäßige Form erforderlich.

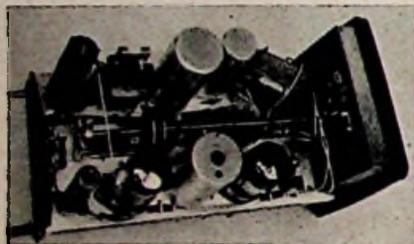
Um den Reparaturwerkstätten die Mühe des zudem auch nicht lohnenden Selbstbaues zu ersparen, wurde der abgebildete Tastkopf herausgebracht, der allen an ihn zu stellenden Anforderungen gerecht wird. Er ist mit einer hochempfindlichen Germanium-Diode sehr kleiner Kapazität ausgerüstet und in seiner Schaltung derart bemessen, daß er auf HF- und NF-Spannung praktisch gleich



Tastkopf mit isoliertem Abschirmkabel, abgeschirmtem Kupplungsstück und Erdkabel

gut „anspricht“. Das außen isolierte und hochflexible Abschirmkabel ist 1 m lang und gestattet auch bei großen Geräten eine bequeme Handhabung. Das mit der Erdklemme des Prüflings zu verbindende Kabel weist eine Länge von 70 cm auf. Der Anschluß an den Anzeigeverstärker erfolgt über ein abgeschirmtes Kupplungsstück. Dank der schlanken Form dieses Tastkopfes sind auch bei engem Aufbau des Prüflings alle zu prüfenden Punkte leicht zugänglich.

### Schaub-UKW-Zusatzgerät UZ 51

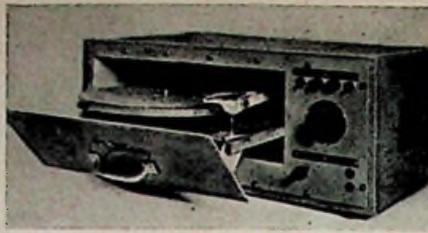


Der mit zwei Röhren UCH 71 bestückte UKW-Vorsetzer ist zum Anschluß an die TA-Buchsen jedes Rundfunkempfängers vorgesehen. Der Eingangskreis ist fest auf etwa 94 MHz abgestimmt, hat eine Bandbreite von etwa 14 MHz und ist für 240/300 Ohm angepaßt. Die Zwischenfrequenz ist 16,8 MHz, die Pendelfrequenz etwa 20 kHz. Die NF-Stufe ist über eine RC-Kombination angekopplert; zur Lautstärkeregelung dient das als Potentiometer ausgebildete R-Glied. Die Möglichkeit der Lautstärkeregelung am Zusatzgerät wird sich in solchen Fällen als vorteilhaft erweisen, in denen der Empfänger keine niederfrequente Lautstärkeregelung besitzt. Der Ausgang, dessen Widerstand etwa 5 kOhm ist, erfolgt über einen Transformator. Das Zusatzgerät kann auch bei Schallplattenwiedergabe an den TA-Buchsen angeschlossen bleiben.

### 30-Watt-Vollverstärker V 503

Bei der Konstruktion des Verstärkers V 503 wurde der Plattenspieler mit dem 30-Watt-Verstärker zu einer organischen Einheit in einem sachlich-technischen Zweckformgehäuse zusammenggebaut. Durch geschickte Raumausnutzung ist dabei das Gesamtvolumen nur wenig größer als bei einer bisherigen Fonoschatulle ohne Verstärker.

Die Bedienung wurde soweit wie möglich vereinfacht, um sie narrensicher zu machen. Ein „Preh“-Umblendpotentiometer regelt die Lautstärke und blendet ohne Schalterbetätigung auf Mikrofon oder Rundfunkübertragung um. Der Mikrofonkanal hat eine besondere Vorverstärkerstufe, so daß alle gebräuchlichen Mikrofontypen den Verstärker voll aussteuern. Der Eingangswiderstand beträgt 2 MOhm und ist daher auch für



Außenansicht des 30-W-Verstärkers von Limann

Kristallmikrofone geeignet. Eingangs- und Zwischenübertrager sind zugunsten eines guten Klangbildes und großen Frequenzumfangs (ca. 40... 12 000 Hz) vermieden. Eine Phasenumkehrstufe (ECH 4) erzeugt die Gegenspannung für die Endstufe. Diese arbeitet mit starker Spannungsgegenkopplung, um den Spannungsanstieg bei wenig belastetem oder leerlaufendem Verstärker klein zu halten. Abschlußwiderstand 333 Ohm, 100-V-Anpassung. Röhren: 2x EF 12, ECH 4, 2x EL 12 spez., AZ 12; Preis DM 655,— brutto. Hersteller: Labor Limann. Meßgeräte- und Verstärkerbau, Weingarten, Württ.

### Schichtwiderstände

Josef Zemann, Roßwein/Sa., seit 15 Jahren im Dienste des Rundfunks, der Fernmelde- und Meßtechnik arbeitend, hat die Fabrikation von Hochohmwiderständen und Kondensatoren aufgenommen. Die hergestellten Schichtwiderstände entsprechen in ihrer Eigenschaft und Ausführung den Vorschriften DIN E 41 400 nach folgender Tabelle:

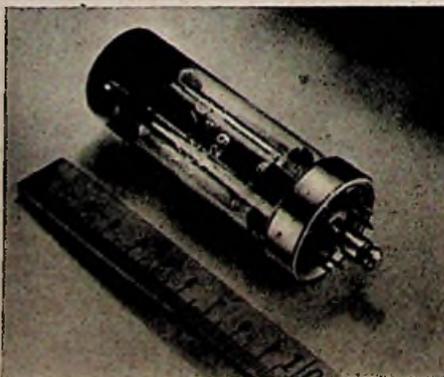
Bestell- nummer	Nenn- last	Liefer- bar	Maße	Packung	Preis pro 100 Stück
E 41 401	0,25	100...5	5,5x16,5	120	40,—
E 41 402	0,5	100...5	5,5x26,5	120	40,—
E 41 403	1	100...5	7x30	100	55,—
E 41 404	2	100...5	9,5x45	75	78,—
E 41 405	3	100...5	9,5x62	55	100,—

Preise entsprechen den zulässigen Preisen des Jahres 1944

Die Kappen und Lötflächen bestehen aus einem Stück (La-Anschluß). Z. Z. kann die obige Ausführung nur in La unverzinkt geliefert werden. Bei Bestellung von Zinn werden die Anschlußenden von der Firma verzinkt und diese zum Selbstkostenpreis berechnet. Die Toleranz der Widerstände

### UKW-Doppeltetrode QQC 04/15 der Philips-Valvo-Werke

Für die Bestückung von Kleinsendern, beispielsweise für frequenzmodulierte Auto-Fernsprengeräte, haben die Philips-Valvo-Werke die Auslieferung einer vielseitig brauchbaren Doppel-Tetrode aufgenommen. Die Typenbezeichnung dieser Kleinsenderröhre ist QQC 04/15; sie kann in Gegentakt-schaltung je nach Anodenspannung zwischen 9 und 20 Watt Nutzleistung abgeben. Diese Leistung reicht für Auto-Fernsprechanlagen völlig aus, zumal neuere Untersuchungen bewiesen haben, daß z. B. der Unterschied in der Reichweite eines mobilen Senders unter



Trotz kleiner Ausmaße kann die UKW-Doppeltetrode QQC 04/15 9...20 W Nutzleistung abgeben

unterscheidet sich nach den Klassenbezeichnungen. Die obengenannten Preise verstehen sich für Klasse 5 bei  $\pm 10\%$  Toleranz. Ferner sind Meßwiderstände Klasse 0,5  $\pm 1\%$  Toleranz und Widerstände Klasse 2  $\pm 5\%$  Toleranz lieferbar.

### TEFI „Colonia“

Als Modell für die Zwischensaison liefert Tefi-Apparatebau Dr. Daniel KG., Forz bei Köln, den 7-Kreis-Vollsuper „Colonia“ in Wechselstrom- und Allstromausführung. Beide Male ist die Röhrenbestückung die gleiche, mit Ausnahme von End- und Gleichrichteröhre (W; EL 11 und AZ 11, GW: CL 4 und CY 1). Der besondere Vorzug des Gerätes liegt in seinem Klang, der weit besser als bei vielen Empfängern der gleichen Preisklasse ist.



Siebenkreis-Vollsuper „Colonia“

Röhren: ECH 11, EBF 11, EF 11, EM 11, EL 11 (CL 4), AZ 11 (CY 1)

Kreise: Vor- und Oszillatorkreis, 1 zweikreisiges, überkritisch gekoppeltes und 1 dreikreisiges ZF-Bandfilter, zusammen sieben Kreise

Schwundausgleich: auf drei Stufen wirkend (ECH 11, EBF 11, EF 11)

Gegenkopplung: mit-Lautstärkeregelung zusammenarbeitende Doppelgegenkopplung, stetig regelbare Tonblende

Wellenbereiche: 15... 51,8 m, 184... 580 m, 822... 2000 m

UKW: Lötbleiste für UKW-Einsatz und UKW-Eichung auf der Skala vorhanden

Empfindlichkeit: Mittelwelle 7  $\mu$ V, Lang- und Kurzwellen ca. 10  $\mu$ V

Besonderheiten: großes Edelholzgehäuse, poliert (62 x 37 x 22 cm), Schwungradantrieb, vorzugsgerichteter perm.-dyn. Lautsprecher, Gewicht 10,8 kg

Preis: DM 376,—

sonst gleichen Bedingungen nur gering ist, wenn die Leistung von 10 auf 20 Watt erhöht wird.

Die direkte Heizung der neuen Senderöhren bedingt eine Anheizzeit von nur 2 Sekunden, so daß in den Sprechpausen die Röhrenheizung abgeschaltet werden kann. Man spart damit etwas über 4 Watt Leistung ein — eine Leistung, die von der Starterbatterie aufzubringen ist und mit der man daher sparsam umzugehen hat. Ein weiterer Vorzug ist die Unempfindlichkeit gegen Heizspannungsschwankungen von  $\pm 10\%$ . Selbst wenn die Heizspannung auf 5,3 Volt absinkt (die Anodenspannung jedoch gleichbleibt) wird noch immer die volle Nutzleistung abgegeben.

Man kann die QQC 04/15 auch als Frequenzvervielfacher in FM-Senderschaltungen benutzen; in diesem Fall müssen beide Systeme hintereinandergeschaltet werden. Aber auch in Gegentakt-schaltung beider Röhrensektionen ist eine Frequenzvervielfachung möglich. Baut man die Push-pull-Endstufe als C-Verstärker auf und führt den beiden Gittern eine Steuerfrequenz von beispielsweise 62 MHz zu, so kann im entsprechend abgestimmten Anodenkreis eine Frequenz von 188 MHz abgenommen werden. In diesem Falle werden bei  $U_a = 400$  Volt,  $U_{g1} = -175$  Volt und einem Input von  $2 \times 10,4 = 20,8$  Watt rd. 4,8 Watt Nutzleistung erzielt, was allerdings einen Wirkungsgrad von nur 23 % darstellt.

Günstiger sind Schaltungen, in denen die Gegentaktendstufe nicht noch gleichzeitig als Frequenzvervielfacher dienen muß. Die nachstehenden Daten gelten für diesen Fall, wobei zwischen aussetzendem und Dauerbetrieb zu unterscheiden ist. Die erstgenannte Betriebsart ist in Auto-Fernsprengeräten durchweg zulässig, da hierbei der Sender immer nur während ganz kurzer Sprechzeiten Leistung abgeben muß.

### Betriebsdaten als HF-Endverstärker, beide Systeme in Gegentakt

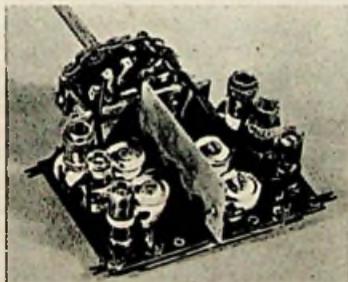
Heizkaten: Oxyd, direkt geheizt  
 $U_f = 6,3$  Volt,  $I_f = 0,88$  Amp.

	aussetzender Betrieb:		Dauerbetrieb:	
	(alle Werte beziehen sich auf eine Arbeitsfrequenz von 188 MHz)			
Anoden- spannung	100	250	400	250 Volt
Gittervor- spannung	— 80	— 70	— 80	— 70 Volt
Schirmgitter- spannung	200	175	200	175 Volt
Anoden- strom	$2 \times 40$	$2 \times 40$	$2 \times 30$	$2 \times 30$ mA
Gitterstrom	$2 \times 1,75$	$2 \times 1,75$	$2 \times 1,5$	$2 \times 1,5$ mA
Schirmgitter- strom	10	10	8	8 mA
Schirmgitter- belastung	2	1,8	1,6	1,4 Watt
Eingangs- leistung ( $N_{in}$ )	$2 \times 16$	$2 \times 10$	$2 \times 12$	$2 \times 7,5$ Watt
Anodenver- lustleistung	$2 \times 6,25$	$2 \times 4$	$2 \times 4,75$	$2 \times 3$ Watt
Nutzleistung (Ausgangs- leistung)	19,5	12	14,5	9 Watt
Wirkungs- grad	61	60	61	60%
Kolbentem- peratur	max. 250 Grad C		max. 200 Grad C	

Die kleinen äußeren Abmessungen (Länge mit Stiften 100 mm, max. Durchmesser 32 mm) und der feste Sitz durch Verwendung der spooligen Schlüsselfassung sind günstig für eine Verwendung in kleinen, mobilen Anlagen. Man wird außerdem das Fehlen eines Kappenanschlusses begrüßen; alle Anschlüsse liegen an den Stiften, so daß man die Rohre rasch auswechseln kann.

### Spulensatz für Zweikreis-Empfänger

Nachdem für den Bandfilter-Zweikreisler eine ganze Reihe recht brauchbarer Spulensätze entwickelt wurde, ist es erfreulich, daß nun auch einige kompaktere Spulenaggregate für den doch immerhin leistungsfähigen normalen Zweikreisler auf dem Markt sind. So wurde



mit dem Standard-Zweikreissatz HMS vom Hochfrequenz- und Meßgerätebau Ing. von Schroetter, Rabenau/Sa., ein kleines Aggregat entwickelt, mit dem ein Gerät gebaut werden kann, das in Leistung und Trennschärfe u. U. den bekannten Standard-Superhets nahekommt. Das große Aggregat enthält Vor- und Audionkreis für Kurz-, Mittel- und Langwelle mit angebaute Wenschalter. Es ist übersichtlich und sorgfältig aufgebaut, der Schalter sichert einwandfreie Kontaktgabe, und durch die einfache Montage ist dieses Spulenaggregat ein Bauteil, das auch den ungeübten Bastler in die Lage versetzt, einen leistungsfähigen Zweikreisler aufzubauen. Vorzuschlagen wäre für dieses Aggregat beispielsweise die unten angeführte Schaltung, obwohl es natürlich nicht notwendig ist, gerade diese Röhren zu wählen, denn mit dem Spulensatz können praktisch fast alle für diese Empfängerart geeigneten Typen verwendet werden.

### Neubaupläne des Hessischen Rundfunks

Das im Jahre 1928 für den Frankfurter Rundfunk erbaute Gebäude an der Eschenheimer Lanstraße ist den Anforderungen nicht mehr gewachsen, zumal vor 1939 in Betrieb genommene Nebengebäude teilweise dem Krieg zum Opfer gefallen sind. Ein weiteres, von einer Lebensversicherungsanstalt gemietetes großes Gebäude in der Nähe des Sendehauses muß 1951 geräumt werden, so daß die Schaffung zusätzlicher Räumlichkeiten dringend erforderlich ist. U. a. reicht der jetzige „große“ Sendesaal mit 3500 Kubikmeter Rauminhalt für ein nahezu einhundert Mann starkes Orchester nicht mehr aus.

Man hat in Frankfurt die Möglichkeiten geprüft, das heute noch benutzte Sendehaus zu erweitern. Das Ergebnis wäre ein unübersichtlicher Bau inmitten der Großstadt, dem in aller Kürze die Erweiterungsmöglichkeiten fehlen dürften, da das gesamte Gelände der engeren Umgebung bereits bebaut bzw. in festen Händen ist. Nach längeren Erörterungen hat sich der Hessische Rundfunk daher zu einer Radikallösung entschlossen und wird in diesen Tagen die Kongreßhalle und die Pädagogische Akademie erwerben. Beide Gebäude liegen dicht zusammen und in günstiger Verkehrslage jedoch weit genug entfernt von den Hauptverkehrsstraßen, so daß der Straßenlärm nicht stören wird. Nach Ausbau der Pädagogischen Akademie sind Räumlichkeiten für alle Verwaltungsstellen, für Intendanz und Programmleitung vorhanden. Die Kongreßhalle erlaubt den Einbau von genügend vielen und großen Studios, zumal unmittelbar neben der Kongreßhalle ein großer Konzertsaal erbaut werden soll. Parkplätze usw. stehen ausreichend zur Verfügung, außerdem der Platz für evtl. weitere Studios... man denkt nämlich in Frankfurt ebenfalls an das Fernsehen und seinen Platzbedarf. Der gesamte Komplex wird in etwa drei Jahren bezugsfertig sein.

### Der neue „Rheinsender“

Die von uns bereits gemeldete Inbetriebnahme des Rheinsenders auf einer Hochebene inmitten des Weinbaugebietes bei Mainz am 3. Mai d. J. beendet die zweijährige Planungs- und Bauperiode dieses größten Senders des Südwestfunks. Die Feldstärkemessungen begannen im Mai 1948, und am 12. Juni des gleichen Jahres war der günstigste Standort, bei Wolfsheim zwischen Mainz und Bad Kreuznach, gefunden. Am gleichen Tage erhielt die C. Lorenz AG. den Gesamtauftrag für die Errichtung eines 70-kW-Mittelwellensenders mit Richtantenne Nordwest/Südost, entsprechend dem Sendebereich des Südwestfunks.

Die neue Station strahlt mit 70 kW Trägerleistung und arbeitet auf der Exklusivwelle 1016 kHz = 295 m, d. h. zur Zeit ist die Welle noch nicht anderweitig besetzt; sie wurde laut Kopenhagener Plan Istanbul (150 kW) zugeteilt, das jedoch noch nicht in der Luft ist. Die Endstufe des neuen Senders arbeitet nach dem Doherty-Prinzip, so daß der Wirkungsgrad (Verhältnis zwischen Gleichstrom-Eingangsleistung zur HF-Ausbeute) etwa 65% erreicht und damit den Gesamtwirkungsgrad des Senders auf 36... 38% bringt.

Zwei selbstschwingende, 150 m hohe Stahlrohrmasten stehen in 100 m Abstand voneinander und bilden dieserart eine Richtantenne, da beide Masten phasenverschoben gespeist werden können.

Die neue Strahleranlage verbessert die Feldstärke im Bereich des Südwestfunks mit Ausnahme natürlich in der engeren Umgebung von Koblenz, nachdem der dortige 50-kW-Sender stillgelegt wurde. In diesem Gebiet war — wie immer in ähnlichen Fällen — die Beobachtung zu machen, daß sich die Rundfunkgeräte teilweise in einem schlechten Zustand befanden: die Röhren waren verbraucht, die Antennen verrottet — aber niemand gab sich bisher viel Mühe, seine Empfangsanlage zu überholen, da die große Feldstärke des Koblenzer Ortssenders einen Empfang unter allen Umständen garantierte.

Die betroffenen Hörer müssen jetzt ihre veralteten Anlagen dem modernen Stand der Technik anpassen; sie erhalten aber immer noch 4 mV/m ins Haus geliefert.

Am Aufbau waren neben der C. Lorenz AG (Sender und Antennen) die Firmen Brown, Boveri & Cie. Mannheim (Stromversorgung), Stehens & Halske A. G. (Eingangsamt) und die Dortmunder Spezialfirma Jucho (Konstruktion und Montage der Masten) beteiligt.

### BGR-Lehrgänge wichtig für Lehrabschlussprüfung und Ausbildungsberechtigung

Die von der Berufsförderungsgemeinschaft Radio G. m. b. H. (BGR) eingerichteten Lehrgänge sind von der Abteilung Arbeit des Magistrates von Groß-Berlin, Hauptausschuß Berufserziehung und Berufslenkung, als berufsördernde Maßnahme anerkannt. Der von der BGR aufgestellte Lehrplan ist somit eine offizielle Grundlage für die Nachwuchsförderung im Radiohandel geworden.

Der BGR-Lehrgang hat aber nicht nur für die Firmeninhaber und ihre Mitarbeiter die Bedeutung, daß sich jeder von ihnen seine fachlich-theoretische Ausbildung ergänzen und vervollkommen kann, um den täglichen Anforderungen der Praxis gewachsen zu sein. Vielmehr ist der BGR-Lehrgang darüber hinaus für jeden wichtig geworden, der die Lehrabschlussprüfung in dem neuen Lehrberuf „Fachkaufmann im Radiohandel“ ablegen oder die Ausbildungsberechtigung für diesen Lehrberuf erwerben will. Zur Zeit findet Lehrgang I (Grundlehrgang) „Vom Ohmschen Gesetz bis zur Wirkungsweise eines Hochleistungsupers“ im Institut für Schwingungsforschung, Jenassastraße 1, jeden Dienstag, 19.30 Uhr, statt.

### Kein „Zweites Programm“ des Süddeutschen Rundfunks

Der Süddeutsche Rundfunk in Stuttgart ist aus finanziellen Gründen in diesem Jahr nicht in der Lage, über seine UKW-Sender ein „Zweites Programm“ zu verbreiten. Man wird die vorhandenen Mittel zum weiteren Ausbau des UKW-Netzes verwenden, damit im gesamten Sendebereich der Empfang des Mittelwellenprogrammes sichergestellt ist. Möglicherweise werden die Darbietungen anderer westdeutscher Sender zusätzlich zum Stuttgarter Programm über den Strahler in Stuttgart-Degerloch (1305 kHz) verbreitet werden.

### Kommerzialrat Wilhelm Wohleber †

Kaum drei Wochen nach seinem 60. Geburtstag starb am 22. Mai in Wien der weit über Österreichs Grenzen hinaus bekannte Gründer und Inhaber der Radioröhrenfabrik „Minerva“, Kommerzialrat Wilhelm Wohleber, an einem Herzleiden. Wir verweisen auf die ausführliche Würdigung des Verstorbenen, die aus Anlaß seines 60. Geburtstages in Heft 8/1950 der FUNK-TECHNIK auf Seite 234 erschienen ist.

### Weltweites Fernnetz vorgeschlagen

Zur Unterstützung der „Stimme Amerikas“ soll ein weltweites Fernnetz errichtet werden. So heißt es jedenfalls in einem Antrag, den Senator Mundt dem amerikanischen Kongreß vorgelegt hat. In den Ländern Europas und Asiens soll das „Bild Amerikas“ jedem Einwohner sichtbar gemacht werden können. Das Bild soll dabei aus den USA übertragen werden, während der Ton jeweils in der Landessprache einzublenden wäre. Die Kosten werden in jedem Land rd. 4 Millionen Dollar für die Einrichtung und 300 000 Dollar jährlich an Unterhaltung der Anlagen betragen. Für Deutschland ist eine Anlage im Plan vorgesehen.

### Bildfunk

Ab 1. Juni 1950 ist in Westdeutschland der Bildfunkdienst wieder aufgenommen worden. Zunächst ist diese Einrichtung in Frankfurt und Hamburg in Betrieb; sie soll demnächst auf München, Nürnberg und Berlin ausgedehnt werden.

# Elektronische Motorsteuerung

(Schluß aus FUNK-TECHNIK, Bd. 5 [1950], H. 13, S. 403 ... 405)

## Automatische Strombegrenzung

Beim Anlaufen des Motors treten bekanntlich ziemlich hohe Stromspitzen auf, ebenso wächst der Ankerstrom beträchtlich, wenn der Motor stark belastet bzw. überlastet wird. Es wird deshalb im allgemeinen in elektronischen Motorsteuerungsanlagen eine Einrichtung zur automatischen Ankerstrombegrenzung vorgesehen, die an Hand der Abb. 9 erläutert wird. Im Ankerstromkreis liegt ein Stromtransformator, dessen Sekundärwicklung eine dem Primärstrom proportionale Span-

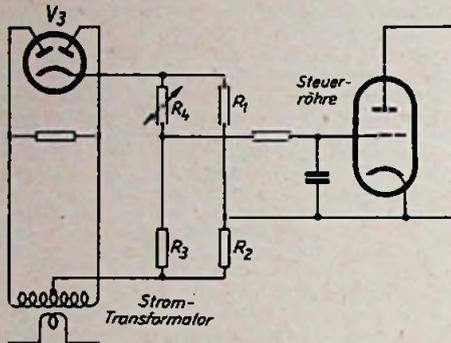


Abb. 9. Automatische Ankerstrombegrenzung durch Veränderung der Gitterspannung einer Steuerröhre

der Fall, so wächst der durch  $V_3$  gleichgerichtete und durch die Brücke fließende Strom, wodurch  $R_4$  seinen Widerstand verkleinert und die an der Steuerröhre liegende Gitterspannung positiv wird. Da diese Röhre mit der in der Anordnung nach Abb. 5 und 8 enthaltenen Steuerröhre parallel geschaltet ist, werden die Thyatronröhren gedrosselt, wodurch der Ankerstrom sinkt. Diese Einrichtung begrenzt also automatisch den Ankerstrom, sobald ein bestimmter Wert, der durch eine entsprechende Dimensionierung der nicht-linearen Brücke einstellbar ist, überschritten wird. In der Praxis begrenzt man den Ankerstrom etwa auf das 1,5fache des Nominalwertes.

Bei der Besprechung der Verfahren zur automatischen Drehzahlkontrolle war angenommen worden, daß die Ankerspannung proportional der Motordrehzahl ist. Wie aus Gl. 3 hervorgeht, gilt dies nur annäherungsweise, da bei Belastung des Motors durch den wachsenden Ankerstrom an dem Ankerwiderstand ein Spannungsabfall entsteht, welcher der Ankerspannung entgegenwirkt, so daß die Drehzahl bei Belastung absinkt. Dieser Drehzahlabfall ist im allgemeinen bei hohen Drehzahlen

automatischer Drehzahlkontrolle, Strombegrenzung und IR-Kompensation ausgerüstet ist. In der Doppeltriode  $V_3$  sind die Steuerröhren der Drehzahlkontrolle (linkes System) und der Strombegrenzung (rechtes System) vereinigt. Die IR-Kompensation ist folgendermaßen wirksam: an dem als Potentiometer ausgebildeten Widerstand  $P_1$ , der zu der

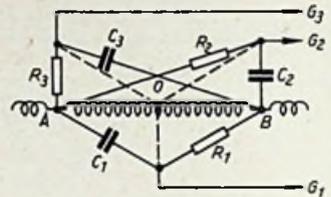


Abb. 11. Erzeugung von drei um  $120^\circ$  verschobenen Wechselspannungen durch drei RC-Kombinationen

Strombegrenzerschaltung gehörenden Brücke wird eine negative Spannung abgegriffen, die dem Ankerstrom proportional ist, und die dem Gitter der zur automatischen Drehzahlkontrolle gehörenden Hälfte der Doppeltriode  $V_3$  zugeführt wird. Die Thyatronröhren werden also mit zunehmendem Ankerstrom stärker geöffnet, so daß der IR-Spannungsabfall durch eine entsprechende Erhöhung der Ankerspannung wieder ausgeglichen wird. Bei richtiger Einstellung des Potentiometers  $P_1$  ist eine befriedigende Korrektur über den gesamten Drehzahlbereich zu erzielen. Das RC-Glied  $C_1, R_1$  dient zur Vermeidung von Unstabilitäten, die bei einer zu rasch arbeitenden Regelung sonst auftreten könnten.

Der Stromtransformator  $T_1$  besitzt zwei Primärwicklungen, die in den beiden Anodenleitungen der Thyatronröhren liegen. Der Feldstrom fließt in dieser Schaltung ebenfalls über den Stromtransformator, wodurch die Strombegrenzertriode (rechtes System von  $V_3$ ) eine negative Grundgitterspannung erhält, um das vorzeitige Sperren der Thyatronen zu verhindern. Andererseits wird durch diese Maßnahme verhindert, daß der Motor beim Einschalten hochläuft, ehe sich das Feld aufgebaut hat. Die Spannung an dem zum Einstellen der Drehzahl dienenden Potentiometer  $P_1$  ist durch eine Glühmstrecke stabilisiert, so daß eine sehr genaue Bezugsspannung zum Vergleich mit der Ankerspannung zur Verfügung steht. Statt dieses einen Potentiometers können nun ohne weiteres mehrere Regelglieder vorgesehen werden, die z. B. wahlweise durch Druckknöpfe in den Stromkreis eingeschaltet werden. In dieser Weise ist es möglich, verschiedene Motordrehzahlen vorzuwählen und in einer bestimmten Reihenfolge nacheinander ablaufen zu lassen, wobei die Drehzahlumschaltung z. B. direkt mit den Bewegungen des Revolverkopfes einer Drehbank gekuppelt werden kann (Programmsteuerung).

Die Änderung der Drehrichtung ist in einfacher Weise dadurch möglich, daß durch ein Schaltschütz die Ankerspan-

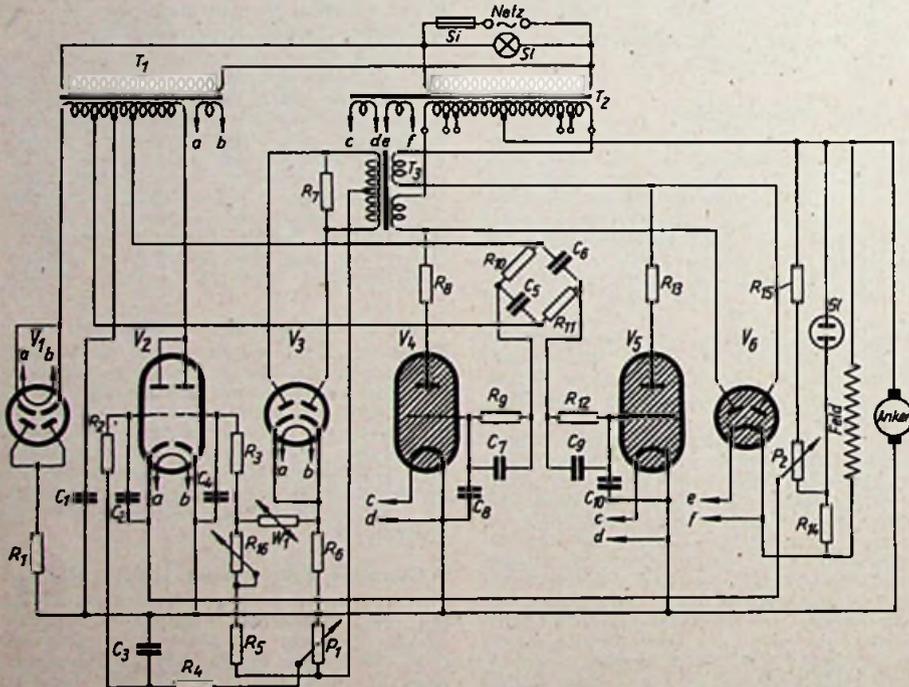


Abb. 10. Gesamtschaltung einer Motorsteuerungsanlage mit automatischer Drehzahlkontrolle, Strombegrenzung und IR-Kompensation. Die Anordnung kann zu einer Programmsteuerung erweitert werden

nung liefert, die durch die Doppelw.g.-Gleichrichterröhre  $V_3$  gleichgerichtet wird. Die entstehende Gleichspannung liegt an einer nicht-linearen Brücke, die aus drei normalen Widerständen  $R_1, R_2, R_3$  und einem stromabhängigen Widerstand  $R_4$ , z. B. einem NTC-Widerstand, gebildet wird. Die Brücke ist so eingestellt, daß die an dem Gitter der Steuerröhre liegende Spannung negativ ist, solange der Ankerstrom einen gewissen Wert nicht überschreitet. Ist dies jedoch

nicht von allzu großer Bedeutung, jedoch spielt er bei niedrigen Drehzahlen, bei denen die Ankerspannung in vergleichbare Größe zu dem IR-Spannungsabfall kommt, eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Es wird daher eine IR-Kompensation vorgesehen, deren Wirkungsweise in dem folgenden Abschnitt erläutert wird.

In Abb. 10 ist das vollständige Prinzipschaltbild einer elektronischen Motorsteuerungsanlage dargestellt, die mit

nung umgepolt wird. Natürlich besteht auch die Möglichkeit, das Feld umzupolen, wobei dies auch auf elektronischem Wege erfolgen kann.

Die Regelung des Feldes kann bei kleinen Anlagen sehr einfach durch einen veränderlichen Vorschaltwiderstand erfolgen; bei Anlagen mittlerer und größerer Leistung ist es jedoch vorteilhafter, den Feldgleichrichter ebenfalls mit Thyatronröhren zu bestücken, deren Steuerung in ähnlicher Weise erfolgt wie bei den Röhren des Ankergleichrichters.

Bei Motorleistungen von mehr als 2 PS wird man im allgemeinen auf 3-, 4- oder 6phasige Gleichrichtung übergehen, wobei sich die Auslegung nach der erforderlichen Leistung und der Größe der zur Verfügung stehenden Thyatronröhren richtet. Der Steuerungsmechanismus bei mehrphasiger Gleichrichtung ist jedoch grundsätzlich der gleiche wie bei den beschriebenen Anlagen. In Abb. 11 ist dargestellt, wie sich mit drei RC-Kombinationen drei gegeneinander

Philips Valvo gelieferten Röhrentypen Bezug genommen ist:

440 - V - Motoren		
3 × PL 17	1 × PL 57	
0,3 kW	0,6 kW	
Feld 2 × PL 21		
1 × PL 105	2 × PL 105	3 × PL 105
1,5 kW	3 kW	4,5 kW
Feld 2 × PL 17		
4 × PL 105	6 × PL 105	
6 kW	9 kW	
Feld 2 × PL 57		
220 - V - Motoren		
1 × PL 57	3 × PL 57	
0,3 kW	0,75 kW	

Die Leistungsangaben beziehen sich auf die Motorleistung der Antriebswelle, wobei der Motorwirkungsgrad mit 0,7 angenommen wurde und eine 50%ige Reserve hinsichtlich der Strombelastbarkeit der Thyatronröhren beim Anlaufen des Motors einkalkuliert ist.

Anlagen zur elektronischen Motorsteuerung werden z. Z. von mehreren Firmen in Deutschland angeboten. Abb. 12 zeigt eine zweiphasige Philips „Motronic“-Anlage in Verbindung mit einer Drehbank. In Abb. 13 ist ein dreiphasiger Motor-Stromrichter der Firma Dr.-Ing. Jovy (mit abge-

nommener Schutzhaube) dargestellt, während Abb. 14 ein ähnliches Gerät der Firma Pintsch-Electro GmbH zeigt.

Zum Schluß sei noch eine kurze Bemerkung über die Wirtschaftlichkeit

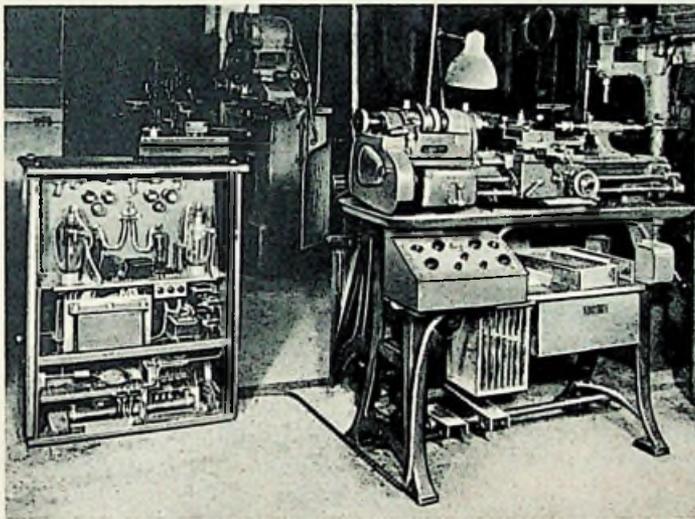


Abb. 12. „Motronic“-Motorsteuerungsanlage (Philips) an einer Drehbank

um 120° phasenverschobene Wechselspannungen ableiten lassen, wie sie zur Steuerung eines dreiphasigen Gleichrichters benötigt werden. Die mathematischen Beziehungen zwischen den Werten von R und C sind dabei

$$R_1 \cdot \omega C_1 = 1$$

$$R_2 \cdot \omega C_2 = \text{tg } 75^\circ$$

$$R_3 \cdot \omega C_3 = \text{tg } 15^\circ$$

In manchen Fällen wird man auf den eingangsseitigen Leistungstransformator aus Sparnisgründen verzichten und unmittelbar die zur Verfügung stehende Netzspannung gleichrichten. Man ist dann natürlich hinsichtlich der Spannungen festgelegt und kann u. U. die hohe Sperrspannung der zur Verfügung stehenden Thyatronen nicht ausnutzen, so daß zur Erzielung einer bestimmten Motorleistung auf Röhren mit größeren Strömen zurückgegriffen werden muß, die dann häufig wieder teurer sind. Wie man sieht, hängt die Auslegung der Anlagen außer von technischen Gesichtspunkten auch weitgehend von kommerziellen Überlegungen ab, die im Zusammenhang mit der jeweiligen Aufgabe anzustellen sind. Die hiernach vorzugsweise in Frage kommende Röhrenbestückung der Geräte der einzelnen Leistungsklassen ist in dem folgenden Schema dargestellt, wobei auf die von

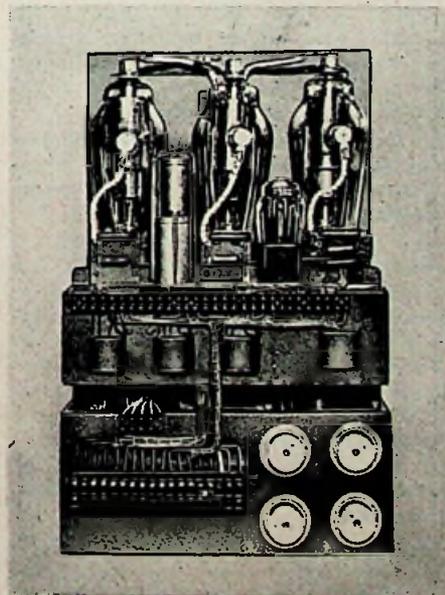


Abb. 13. Dreiphasiger Motor-Stromrichter (Dr.-Ing. Jovy)

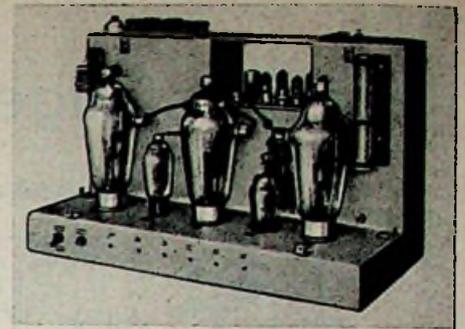


Abb. 14. Dreiphasiges Motorsteuerungsgerät der Pintsch-Electro GmbH

derartiger Anlagen gesagt. Die Anschaffungskosten liegen im allgemeinen etwa bei denen eines entsprechenden Ward-Leonard-Aggregates, wobei zu berücksichtigen ist, daß die elektronische Motorsteuerung weniger Platz und keinerlei Fundamentierung benötigt, außerdem gegenüber dem rotierenden Leonard-Umformer ein Minimum an Wartung erfordert. Die Bedenken hinsichtlich der Lebensdauer der Röhren, die auch in den USA vor der Einführung der elektronischen Motorsteuerung verschiedentlich geäußert wurden, sind als gegenstandslos zu bezeichnen, da, wie die Erfahrung gezeigt hat, mit einer mittleren Lebensdauer von mehr als 6000 Stunden gerechnet werden kann. Jedoch sind Fälle, in denen Röhren 20...30 000 Brennstunden einwandfrei gearbeitet haben, keine Seltenheit.

## Kurzwellen-Tagung 1950

In diesem Jahr treffen sich die deutschen Kurzwellenamateure vom 8. bis 10. September in Bad Homburg v. d. H. zu ihrer nun schon traditionell gewordenen Tagung. Am Freitag, dem 8. 9., sind zwei Fuchsjagden auf 80 und 2 Meter vorgesehen, bei denen die lizenzierten OM's ihre tragbaren Stationen erproben können. Zugleich finden DE-Prüfungen, ein „High-Speed-Wettbewerb“ der Superfunker und eine Besichtigung der UKW-Station auf dem Feldberg statt. Die offizielle Eröffnung der Tagung ist für Sonnabend, den 9. 9., vorgesehen, der sich Lichtbildervorträge bekannter Experten aus Industrie und Wissenschaft anschließen. Weitere technische Vorträge werden am Sonntag im Anschluß an die große Mitgliederversammlung des DARC stattfinden.

Wie schon im Vorjahr wird die Tagungsstation DL 0 KT alle wichtigen Veranstaltungen für die Daheimgebliebenen im 80-m-Band übertragen und in den Zwischenzeiten QSO's mit aller Welt tätigen. Zwei Ausstellungen sind vorgesehen: eine Industrieausstellung von KW-Einzelteilen und Zubehör (zugleich Kleinverkauf) und eine Schau von Kurzwellengeräten, die sich die Amateure selbst gebaut haben und deren beste Ausführungen mit Preisen bedacht werden.

Zuletzt sei auf die verschiedenen gesellschaftlichen Rahmenveranstaltungen und das Sonderpostamt der Bundespost mit Sonderstempel verwiesen.

# Ein Empfänger für das 10-m-Amateurband

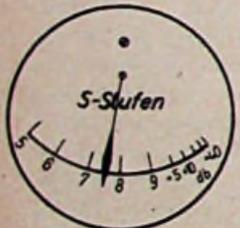
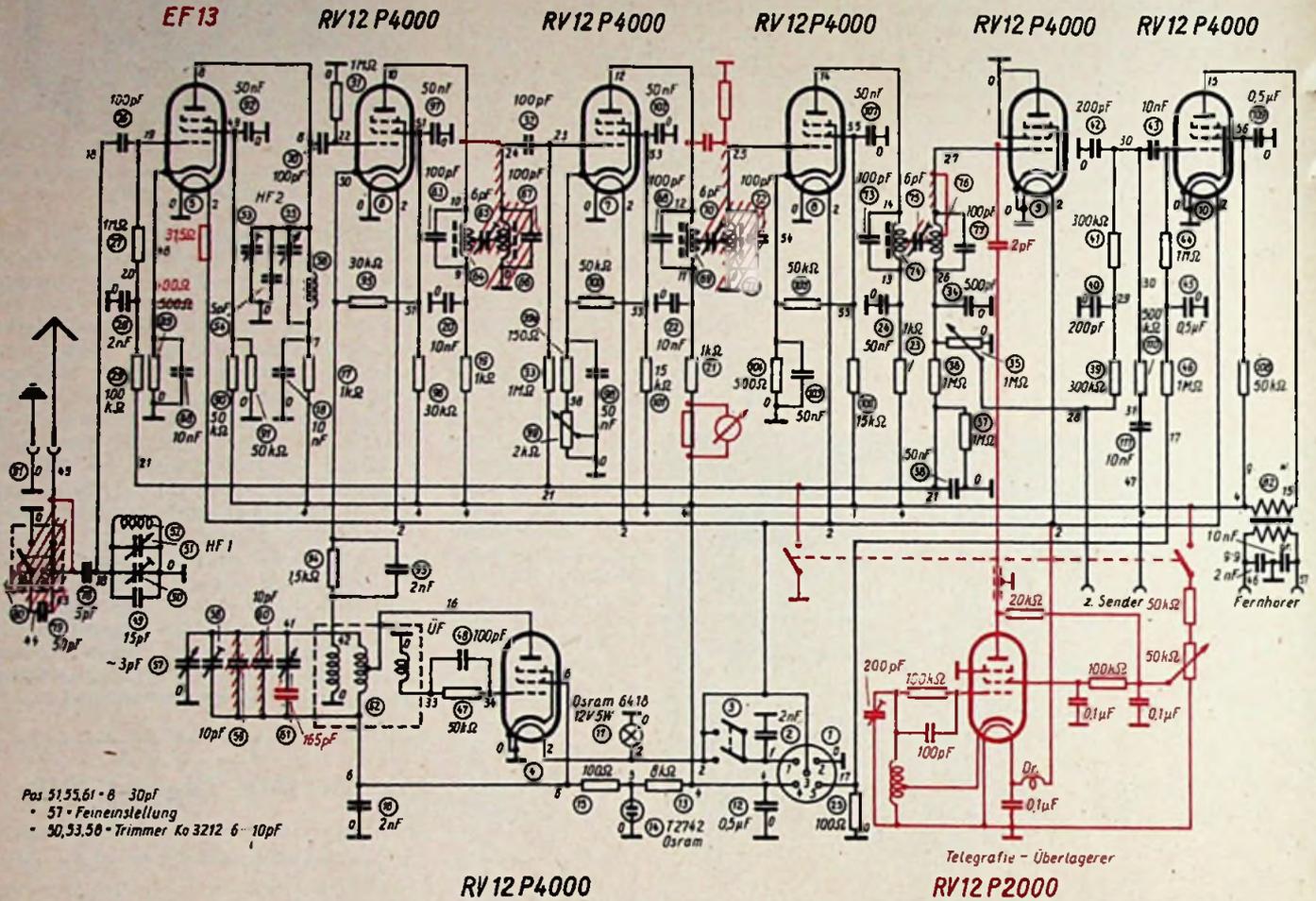


Abb. 1. Schaltbild des UKW-Empfängers „e“, in dem die für den Amateurbetrieb zweckmäßigen Änderungen rot eingezeichnet sind. Abb. 2 (links nebenstehend). Die vorgeschlagene Skaleneinteilung für das S-Meter

RV 12 P 4000

Der in Deutschland am häufigsten anzutreffende Spezialempfänger bei den im 10-m-Band tätigen Amateurstationen ist der kommerzielle Empfänger „UKW E, e“, der von den Amateuren kurz als „Emil“ bezeichnet wird. Dieses Gerät ist als Gegenstück zu dem in FUNK-TECHNIK (1950), H. 1, S. 14 beschriebenen Sender „20 W. S. c.“ anzusehen. Beide Geräte bestreichen den Frequenzbereich von 27,2 bis 33,3 MHz und schließen damit das zwischen 28,0 und 29,7 MHz liegende Amateurband ein. Der „Emil“ ist ein 7-Röhren-Superhet, der in allen Stufen einheitlich mit RV 12 P 4000 bestückt ist. Die Zwischenfrequenz des Gerätes beträgt 3,0 MHz. Die einzelnen Stufen des Empfängers sind: 1. HF-Vorstufe, 2. Mischstufe, 3. Oszillator, 4. 1. ZF-Stufe, 5. 2. ZF-Stufe, 6. HF-Gleichrichter, 7. NF-Verstärker. Obwohl das Gerät auch in seinem Originalzustand für den Amateurbetrieb zu verwenden ist, empfehlen sich doch einige leicht durchzuführende Änderungen. Das Gerät ist in seinem Originalzustand nicht selektiv genug, und das

Empfängerrauschen macht sich bei der Aufnahme schwacher Signale sehr störend bemerkbar. Außerdem besitzt das Gerät keinen Telegrafieüberlagerer, so daß praktisch nur Telefonie- und modulierte Telegrafiestationen empfangen werden können. Ist man einmal beim Umbau, so läßt sich gleichzeitig ein S-Meter, also ein in S-Stufen geeichtes Feldstärkeanzeigergerät, anbringen, dessen Wert man im praktischen Funkbetrieb sehr bald schätzen lernt.

Die Originalschaltung des Empfängers geht aus der Abb. 1 hervor. Die durchzuführenden Änderungen sind rot eingezeichnet.

Als erste Änderung empfiehlt sich die Umstellung der HF-Vorstufe auf die rauscharme EF 13, was lediglich einen Sockelwechsel bedeutet. Um die Zuführung einer zweiten Heizspannung zu vermeiden, betreibt man die EF 13 über einen Vorwiderstand von 31,5 Ohm (2 Watt) aus der 12,6-V-Heizspannung. Durch den Einbau der EF 13 ergibt sich ein wesentlich günstigeres Verhältnis zwischen Signalstärke und Empfänger-rauschen.

Als zweite Änderung wird zweckmäßig eine niedrigere Zwischenfrequenz gewählt, da damit bei wesentlich kleinerer Bandbreite eine größere Verstärkung eintritt. Durch die im „Emil“ vorhandene

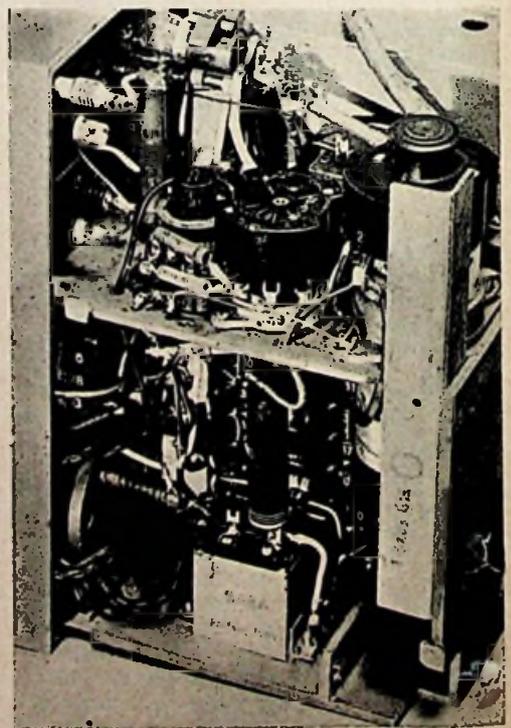
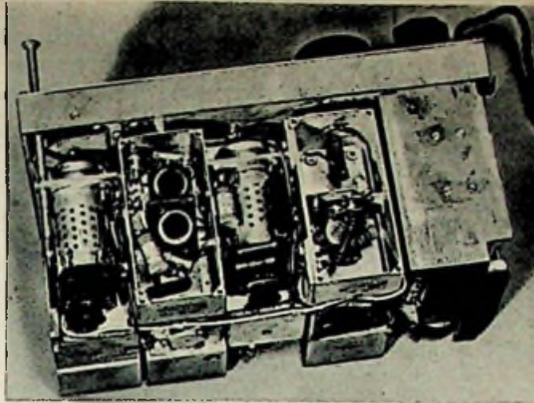


Abb. 3. Der in der linken Seitenkammer zusätzlich eingebaute Telegrafie-Überlagerer

Abb. 4. In dieser Unteransicht des Gerätes erkennt man in den Abschirmkammern die neu eingesetzten ZF-Filter bzw. -Kreise



ZF von 3,0 MHz und die kapazitiv gekoppelte Bandfilter hat das Gerät im Originalzustand eine Bandbreite von etwa 20 kHz. Bei guten Empfangsbedingungen, also beim Auftauchen einer großen Anzahl von Stationen, ist ein störungsfreier Empfang daher nicht zu erzielen.

Der Empfänger wurde auf eine ZF von 468 kHz umgestellt, da für diese Frequenz fertige ZF-Kreise bzw. Bandfilter im Handel erhältlich sind. Die ersten beiden Bandfilter wurden durch einfache ZF-Kreise (Sperrkreiskopplung) ersetzt; bei größerer Verstärkung läßt sich so eine spitzere Resonanzkurve erzielen. Lediglich das dritte Bandfilter wurde als solches beibehalten und hierfür ein Görler F 299 benutzt. Durch Aussägen der Trennwand im Bandfilterkasten des Empfängers hat dieser Spulensatz bequem Platz und wird durch den großen Abschirmraum nur unwesentlich bedämpft.

Naturgemäß leidet durch eine niedrigere ZF die Spiegelselektion des Empfängers, die normalerweise nur durch eine zusätzliche Vorstufe oder durch Entdämpfung der vorhandenen Vorstufe ausgeglichen werden kann. Beim „Emil“ sind derartige Maßnahmen nicht unbedingt erforderlich, da die Spiegelfrequenzen um den doppelten Betrag der ZF — in diesem Fall also  $2 \times 468 \text{ kHz} = 936 \text{ kHz}$  in Richtung der niedrigen Frequenzen hin verschoben sind und damit fast immer außerhalb des Amateurbandes liegen. Nur Stationen, die über 29 MHz arbeiten und mit Lautstärken größer als  $s_9$  einfallen, machen sich am niederfrequenten Ende des Bandes als leise Spiegelfrequenzen bemerkbar. Da sich der eigentliche Amateurbetrieb aber zwischen 28,0 und 29,0 MHz abspielt, sind Störungen durch Spiegelfrequenzen sehr selten.

Um bei einem Eingangssignal bestimmter Frequenz eine andere ZF zu erhalten, muß die Frequenz des Oszillators geändert werden. Bei Umstellung der ZF von 3000 auf 468 kHz muß der Oszillator hochfrequenter schwingen, was durch Ausbau der beiden 10-pF-Kondensatoren im Oszillatorabstimmkreis und durch Nachstellen des Trimmers zu erreichen ist. Um auch nach Umstellung auf die neue ZF die Skaleneichung des Empfängers verwenden zu können und den Gleichlauf der Kreise nicht zu stören, ist in Serie mit dem Oszillator-Drehkondensator eine Kapazität von 165 pF als Verkürzungskondensator zu schalten. Am Spulensatz des Oszillators ist keine Änderung erforderlich, sofern man vom Verschieben des in der Spule liegenden Abgleichringes (Induktivitätsabgleich) beim Trimmen absieht.

Da der Empfänger mit einer Schwundregelung ausgerüstet ist, kann man die Anzeige der S-Stufen einfach dadurch vornehmen, daß man ein Milliampere-meter (0...1 mA) in die Anodenleitung der ersten ZF-Stufe legt. Um den Null-

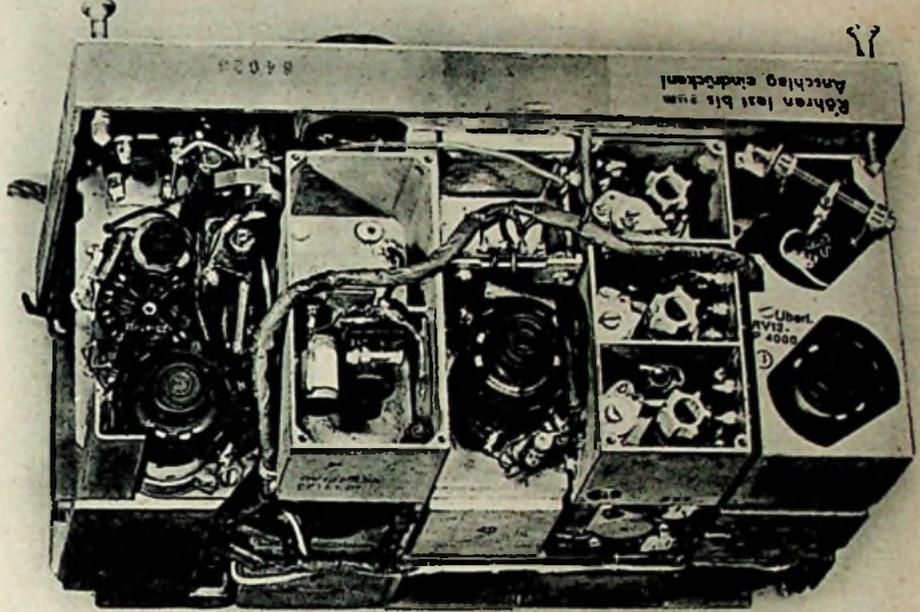


Abb. 5. Draufsicht auf das Gestell des fertigen Empfängers (links der Telegrafie-Überlagerer)

punkt des S-Meters einregeln zu können, liegt parallel zum Instrument ein niederohmiger Drehwiderstand (z. B. ein kleiner Entbrummer), dessen maximaler Ohmwert vom Innenwiderstand und Meßbereich des Instrumentes abhängt. Da Instrumente mit rechts liegendem Zeiger nicht üblich sind, dreht man das Instrument beim Einbau um 180 Grad und erhält somit eine sinngemäße Anzeige, bei welcher kleine Feldstärken links und große rechts auf der Skala liegen. Bei Verwendung flacher Einbaugeräte genügt ein Durchbruch in der abnehmbaren Frontplatte. Ist die Einbautiefe größer als 20 mm, so muß die hinter der Frontplatte liegende Zwischenwand ebenfalls ausgeschnitten werden. Auf eine Eichung des S-Meters kann verzichtet werden, wenn man die Anzeige nur zur Abstimmung und für Vergleichswerte benutzt. Zur Not sind die einzelnen S-Stufen nach dem Gehör einzuschätzen und entsprechende Markierungen anzubringen. Wird aber auf eine wirkliche Eichung Wert gelegt, so muß man einen Meßsender benutzen, bei dem die HF-Ausgangsspannung in großen Grenzen und mit genügender Genauigkeit verändert werden kann.

Obwohl die S-Skala der Amateure von  $s_1$  bis  $s_9$  auf individueller Basis festgelegt wurde und ein Lautstärkenunterschied von einer Stufe erfahrungsgemäß etwa 6 bis 7 db entspricht, sind die

meisten amerikanischen Industrieempfänger so geeicht worden, daß 5 db eine S-Stufe ausmachen. 5 db entsprechen einem Spannungsverhältnis von 1:1,78, also rund 1:1,8. Durch die Festlegung von 5 db für eine S-Stufe liegt die Lautstärke  $s_9$  tiefer als man es nach dem Gehör einschätzen würde, so daß die größten Lautstärken weit über  $s_9$  liegen und durch die Angabe  $s_9$  plus soundso viel Dezibel gekennzeichnet werden müssen.

Zur Eichung des Meters ist die Lautstärke  $s_4$ , die erfahrungsgemäß gut ge-

schätzt werden kann, nach dem Gehör festzulegen und die HF-Spannung des Meßsenders jeweils um den 1,8fachen Betrag zu vergrößern, also jeweils um eine S-Stufe. Der Meßbereich des Instrumentes ist so einzuregeln, daß eine Lautstärke von  $s_9$  plus 50 db noch abzulesen ist. Es ergibt sich damit auf dem Meter eine Skala, die etwa der Abbildung 2 entspricht.

Zur Orientierung sei gesagt, daß eine Lautstärke von  $s_9$  plus 50 db, also 10 S-Stufen über  $s_9$ , außerordentlich groß ist und praktisch nur beim Empfang eines sehr starken Ortssenders auftritt. Selbst bei besten DX-Bedingun-



Abb. 6. Vorderansicht des Gerätes. Die beiden Knöpfe rechts außen dienen zur Bedienung des Telegrafieüberlagerers

gen werden im Amateurverkehr nur selten Lautstärken von 9 plus 30 db erreicht.

Der Telegrafieüberlagerer wird nach Abbildung 3 aufgebaut und bildet einen auf der ZF schwingenden elektronengekoppelten Oszillator (ECO). Die Ankopplung an die Gleichrichterstufe erfolgt über ein abgeschirmtes Kabel und einen kleinen Kondensator von 1 bis 5 pF direkt an das Gitter der Gleichrichterröhre. Das Gitter bildet in diesem Fall die Anode der Diodenstrecke. Um die Amplitude der Überlagerungsschwingung der Signalamplitude anpassen zu können, werden Anoden- und Schirmgitterspannung des ECO mit einem von

außen zu bedienenden Potentiometer reguliert.

Als Röhre eignet sich für den Telegrafieüberlagerer die RV 12 P 2000. Als Schwingkreissspule kann ein vorhandener ZF-Kreis für 468 kHz verwendet werden. Der Einbau des Telegrafieüberlagerers erfolgt auf der rechten Seite des Empfängers, da hier ein entsprechender Platz vorhanden ist.

Da beim Telegrafieempfang ein Schwundausgleich nicht unbedingt erforderlich ist, wird die Regelung beim Einschalten des Telegrafieüberlagerers abgeschaltet. Damit kann sich der Empfänger durch die HF-Spannung des Überlagerers nicht herunterregeln und das S-Meter pendelt

nicht im Takte der Telegrafiezeichen. Der auf der Frontplatte sitzende Umschalter „Fern-Nah“ wird durch einen doppelpolligen Ausschalter ersetzt und damit werden beide Kreise geschaltet. Das Potentiometer zur Einstellung der optimalen Oszillatoramplitude hat nach Entfernen des runden fünfpoligen Sammelsteckers an dieser Stelle Platz. Die Zuführung der Betriebsspannungen nimmt man dann zweckmäßig über ein Mehrfachkabel vor.

Für den Betrieb des Empfängers am Wechselstromnetz ist ein getrennter Gleichrichter erforderlich. Bei einer Spannung von 180 Volt beträgt die Stromaufnahme des „Emil“ etwa 40 mA.

Obering. OTTO KLIPPHAHN

# Ein umschaltbares Wattmeter

## Technische Daten:

- Meßbereiche: 6 — 30 — 150 — 600 W
- Frequenz: 50 ... 20 000 Hz und mehr
- Meßfehler: etwa ± 2 %
- Eigenverbrauch: 0,9 — 1 — 1,4 — 2,9 W
- Überlastbarkeit: 100 % und mehr.

Es soll ein Röhrenwattmeter für den Selbstbau beschrieben werden, das speziell für die Zwecke der Radiotechnik geeignet ist und beispielsweise die Ausgangsleistung von Verstärkern, die Leistungsaufnahme von Lautsprechern oder die Netzaufnahme beliebiger Starkstromverbraucher zu messen erlaubt, sofern der Phasenwinkel nicht gar zu nahe an 90° geht.

### Das Meßprinzip

Nach einem Vorschlage von W. Engelhardt<sup>1)</sup> werden in einem Widerstandsnetzwerk zwei Spannungen gebildet, die U und I proportional sind und mit denen Röhren so gesteuert werden, daß in deren Anodenkreis eine Spannung proportional U · I entsteht. Der Gleichstrommittelwert ist ein Maß für die Wirkleistung. Es wird einmal eine Spannung  $u_2 = U + k \cdot I$  und eine weitere  $u_3 = U - k \cdot I$  gebildet;  $u_2$  und  $u_3$  werden quadriert und die Differenz davon gebildet. Dann gilt:

$$(U + kI)^2 - (U - kI)^2 = 4kU \cdot I$$

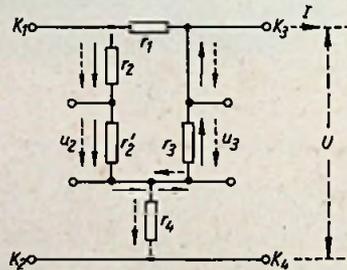
$$= 4kUI \sin \omega t \sin (\omega t + \varphi)$$

$$= u_2^2 - u_3^2 = 2kUI (\cos \varphi - \cos (2\omega t + \varphi))$$

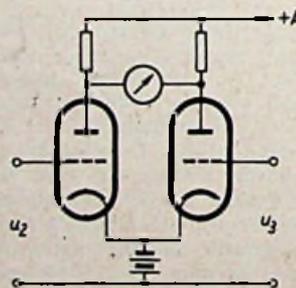
Der Gleichstromanteil  $2kUI \cos \varphi$  ist also proportional der zu messenden Wirkleistung.

Das grundsätzliche Schema des Widerstandsnetzwerks, das zum Gewinnen der Spannungen  $u_2$  und  $u_3$  dient, ist in Abb. 1 dargestellt.  $K_1$  und  $K_2$  bilden die Eingangs-,  $K_3$  und  $K_4$  die Ausgangsklemmen; das heißt, daß an  $K_1, \dots, K_2$  die Stromquelle, an  $K_3, \dots, K_4$  der Verbraucher anzuschließen ist. Durch die Widerstände  $r_1, \dots, r_4$  fließt einmal ein dem Verbraucherstrom I proportionaler Strom und außerdem noch ein weiterer, der über  $r_1$  abfließend, der Klemmenspannung U am Verbraucher proportional ist. Diese beiden Teilströme addieren sich in  $r_2, \dots, r_3$ , subtrahieren sich jedoch in  $r_4$ , da sie hier entgegengesetzte Rich-

tung haben, wie die Pfeile andeuten. Es ist also, wie verlangt,  $u_2$  proportional  $U + k \cdot I$  und  $u_3$  proportional  $U - k \cdot I$ . Zum Bilden der Differenz der Quadrate von  $u_2$  und  $u_3$  wird eine Röhren-Brückenschaltung nach Abb. 2 benutzt. Die beiden Dreipolröhren werden in der Nähe des unteren Knicks ihrer Kennlinien betrieben, wo diese weitgehend parabelförmig sind, so daß die Anodenstromänderung dem Quadrat der Gitterwechselspannung proportional ist. Das zwischen den gleich großen Anodenwiderständen



① Widerstandsnetzwerk zur Bildung zweier Spannungen  $u_2$  und  $u_3$



② Röhrenbrückenschaltung für Wattmeter

liegende Anzeigeelement ergibt also die Differenz der beiden Anodenstrom- bzw. -spannungsänderungen, und damit ist sein Ausschlag proportional  $u_2^2 - u_3^2$  bzw. proportional der Wirkleistung N.

### Die Berechnung des Netzwerks

Hierbei geht man aus von dem jeweils gewünschten Meßbereich N (Watt) bzw. der Maximalspannung U und dem zugehörigen Maximalstrom I. Der Widerstand  $r_1$  kann nach Belieben gewählt werden; maßgeblich ist hierbei, daß dieser in erster Linie den Strom im

Spannungspfad bestimmt und damit auf den Eigenverbrauch von erheblichem Einfluß ist. Zu beachten ist noch, daß  $r_1$  größer sein muß als  $U/I$ , da sonst unter Umständen einer der anderen Widerstände nicht realisierbar ist.

Für die Berechnung der übrigen vier Widerstände ergeben sich folgende Gleichungen:

$$r_1 = \frac{k}{I} \quad r_2 = \frac{e}{U} \cdot r_4$$

$$r_2 = \frac{r_4}{U} (k - e) \quad r_3 = \frac{r_4 - U}{U - I} \cdot \frac{1}{k}$$

Hierin ist:

- I = Maximalstrom des jeweiligen Meßbereichs in A<sub>eff</sub>
- U = Maximalspannung des Meßbereichs in V<sub>eff</sub>
- e = quadratischer Aussteuerbereich der benutzten Röhren, d. h. der Bereich, innerhalb dessen die Kennlinien Parabeln sind, in V<sub>eff</sub>

$$k = \frac{e}{1 - \frac{U - e}{I \cdot r_4}}$$

Diese Zusammenhänge gelten zunächst nur für den Fall, daß die von einem Verbraucher aufgenommene Leistung gemessen werden soll, das heißt also, die die Klemmen  $K_3, K_4$  durchströmende Leistung.

Der Eigenverbrauch der Meßanordnung bei Vollausschlag kann dann nach

$$V = k \left( I + \frac{U}{r_4} \right) + \frac{U^2}{r_4} \quad (\text{Watt})$$

ermittelt werden.

Soll die von einer Stromquelle gelieferte Leistung gemessen werden, so kann das oben berechnete Widerstandsnetzwerk unverändert beibehalten werden, jedoch sind die Eingangs- und Ausgangsklemmen zu vertauschen (mit anderen Worten: der Verbraucher ist an  $K_1, \dots, K_2$  und die Stromquelle an  $K_3, \dots, K_4$  anzulegen). Es wird immer die Leistung angezeigt, die die dem Widerstand  $r_2$  (im Schaltbild) benachbarten Klemmen durchströmt.

1) Funktechnische Monatshefte, 1938, H. 1, S. 15 ff.

Diese Tatsache bedeutet eine angenehme Vereinfachung, da man beim Entwurf eines solchen Wattmeters von der Frage „Stromquellen.“ oder „Verbraucher-Leistung“ ganz absehen kann. Das Gerät läßt sich also nach Fertigstellung lediglich durch einfaches Umpolen für die Messung der einen oder anderen Größe verwenden.

Die rechnerische Auswertung der obigen Gleichungen ergibt nun für den Fall, daß Leistungen von 6...600 W unter Anwendung des üblichen Meßbereichs bei einer konstanten Maximalspannung von 300 V<sub>eff</sub> gemessen werden sollen, die nachstehende Tabelle, bei der der Wert e mit 1 V<sub>eff</sub> eingesetzt wurde, was bei den üblichen Dreipolröhren zulässig erscheint. Im Einzelfalle kann durch Aufnahme der Kennlinie die Zuverlässigkeit leicht nachgeprüft und das Ergebnis gegebenenfalls entsprechend korrigiert werden.

N	6	30	150	600	Watt
U	300	300	300	300	Volt
I	0.02	0.10	0.50	2.00	Amp.
r <sub>1</sub>	100000	100000	100000	100000	Ohm
k	1.1758	1.0309	1.0060	1.0015	
r <sub>1</sub>	58.79	10.309	2.012	0.5008	Ohm
r <sub>2</sub>	58.6	10.3	2.0	0.5	Ohm
r <sub>3</sub>	333.3	333.3	333.3	333.3	Ohm
r <sub>3</sub>	334.5	334.5	334.5	334.5	Ohm
V	0.927	1.006	1.405	2.91	Watt

Bei Betrachtung dieser Werte wird augenscheinlich, daß man für die Umschaltung der einzelnen Meßbereiche mit einem verhältnismäßig einfachen Umschalter auskommt. Es genügt ein zweipoliger Vier-Weg-Schalter. Daran ändert sich auch nichts, wenn man noch einen oder mehrere Meßbereiche nach oben anschließt. Eine Erweiterung in Richtung kleinerer Leistungen unter 6 W aber erfordert einen komplizierteren Umschalter, den man bei Meßgeräten im allgemeinen gern vermeidet.

### Die vollständige Meßschaltung

Der linke Teil der Abb. 3 zeigt das Widerstandsnetzwerk mit Meßbereichumschalter. Die hier benutzten Widerstände werden am besten aus Widerstandsdraht (wenigstens bifilar, besser in Ruhstrat- oder Chaperon-Wicklung) gewickelt und mit Hilfe einer Meßbrücke auf mindestens 1...2% abgeglichen. Bei Röhrenschaltung rechts sind die üblichen Toleranzen für die Werte der Widerstände und Kondensatoren zulässig. Die beiden 10-kΩ-Anodenwiderstände der Röhren sollten allerdings so ausgesucht werden, daß sie untereinander gleich groß sind. Der Meßbereich-Umschalter soll gute großflächige Kontakte haben, denn der Kontakt-Übergangswiderstand darf gegenüber den kleinsten vorkommenden Widerständen (hier 0,5 Ohm) nicht ins Gewicht fallen.

Der 2-kΩ-Regelwiderstand in der Anodenleitung der einen Röhre dient zum Kennlinien-Angleich und muß vor der Anode der steileren Röhre liegen, deren Kennlinie zwecks genauer Angleichung an die andere Röhre etwas abgeflacht werden muß (evtl. Röhren vertauschen).

Als Anzeigeelement eignet sich ein Drehspulsystem von etwa 0,1...0,15 mA

Vollausschlag mit einer möglichst großen Skala (100 mm Flanschdurchmesser oder mehr). Parallel zum Meßsystem liegt ein Regelwiderstand von 1...2 kΩ, der dazu dient, bei Abgleich des Meßgeräts bei der Nennleistung auf Vollausschlag einzustellen.

### Abgleich der Meßanordnung

Hierbei wird bezweckt, die Kennlinien der beiden Röhren weitgehend miteinander in Deckung zu bringen. Ferner soll sich dabei eine einigermaßen saubere Parabelform des in Betracht kommenden Kurventeils ergeben. Das Anzeigeelement ist zunächst durch Verkleinern des parallel liegenden Regelwiderstands unempfindlich zu machen; mit fortschreitendem Abgleich wird dann schrittweise die

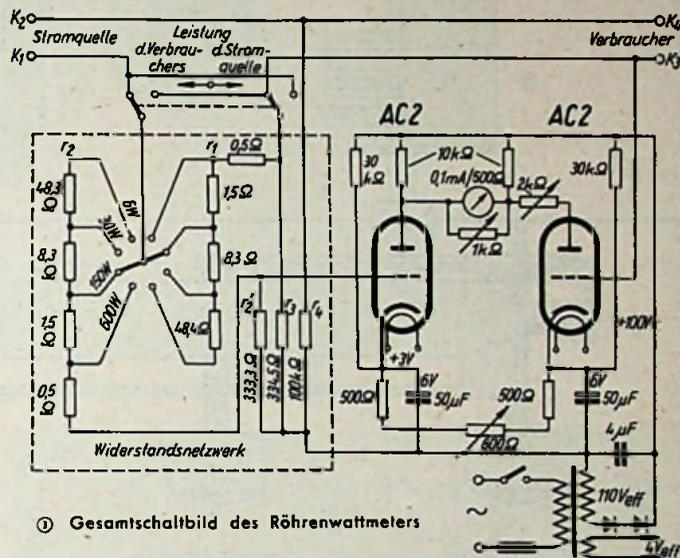
Empfindlichkeit durch Vergrößern des Regelwiderstands erhöht. Man stellt zunächst den 2-kΩ-Regler auf Null und das 600-Ω-Potentiometer so ein, daß der Ausschlag des

Anzeigeelements gleich Null wird. Dann legt man an die Gitter der beiden Röhren eine Wechselstromquelle von etwa 2...4 V<sub>eff</sub> und zwar unter Zwischenschaltung eines Amperemeters und eines Regelwiderstandes von etwa 8 Ω, wobei der Meßbereichschalter auf „150 W“ zu stellen ist. Die Stromstärke wird auf 0,5 A einreguliert; hierbei liegen an den beiden Gittern zwei gegenphasige Spannungen von je 1,0 V<sub>eff</sub>. Infolge der etwas verschiedenen Steilheit beider Röhren wird das Anzeigeelement wieder einen Ausschlag zeigen; man vergrößert nun die Einstellung des 2-kΩ-Reglers, um die steilere Kennlinie zu verflachen, und stellt das 600-Potentiometer wieder nach, bis das Anzeigeelement Null zeigt, prüft den Fortschritt der Abgleichung wieder durch Anlegen der gegenphasigen 1-V-Spannungen usw., bis völliger Abgleich erreicht ist, der für beliebige Wechselspannungen zwischen 0...1 V<sub>eff</sub> die Anzeige Null ergibt. Ist der Abgleich auf diese Weise nicht möglich (was sich schon beim ersten Versuch ergibt), dann steckt nicht die steilere Röhre in der Fassung mit dem Regelwiderstand, und es sind einfach die beiden Röhren zu vertauschen.

Hiernach kann man noch die Parabelform der Kennlinien kontrollieren; am einfachsten, indem man das eine der beiden Gitter mit dem Schleifer des 600-Ω-Potentiometers verbindet und den Ausschlag des Anzeigeelements in Abhängigkeit von der am Amperemeter eingestellten Stromstärke des Abgleich-Wechselstroms aufträgt. Hierbei muß sich eine Parabel ergeben. Eine etwa auftretende geringe Abweichung von der exakten Parabelform gibt einen Anhalt für die erzielbare Meßgenauigkeit des Leistungsmessers.

### Die Eichung des Instruments

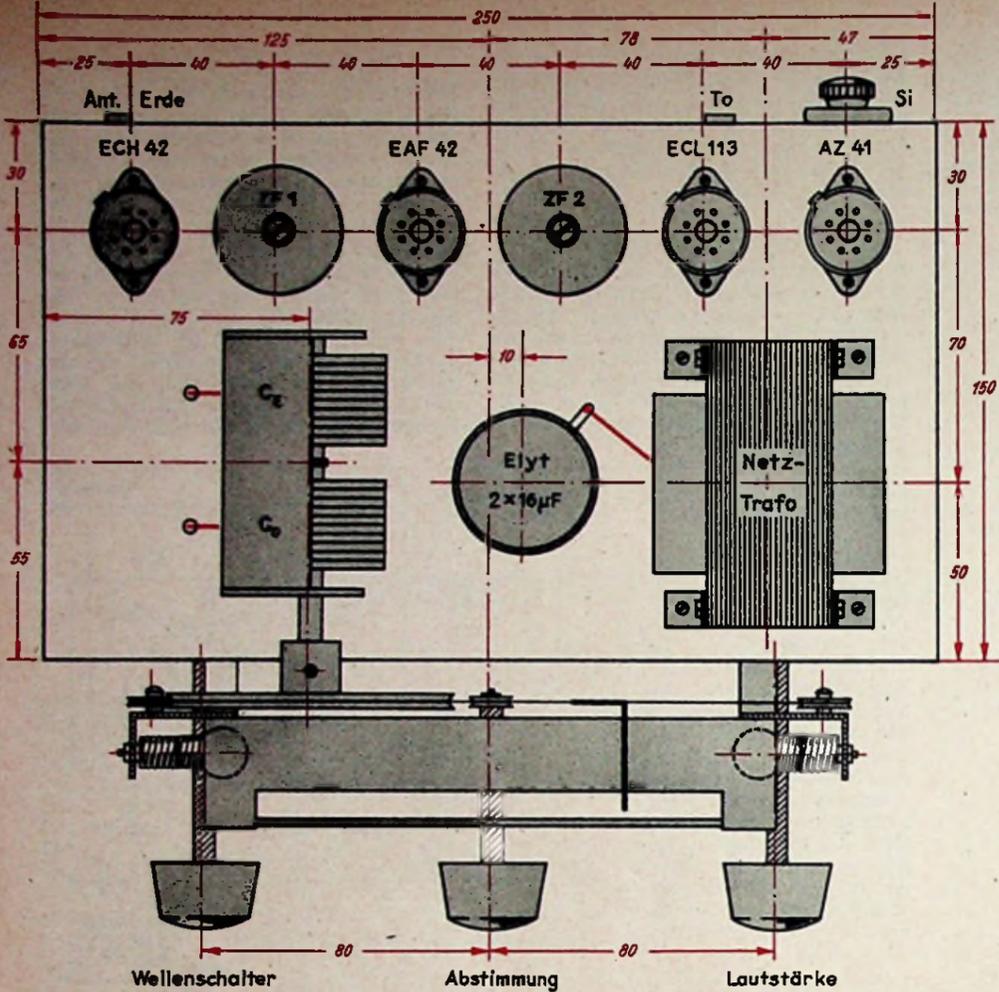
Hierfür benutzt man am einfachsten eine Netzwechselspannung und einen Verbraucher aus Widerständen bekannter Größe. Zunächst wird der Parallelregler zum Anzeigeelement so eingestellt, daß bei 1 V<sub>eff</sub> am Gitter der linken Triode (Endzustand des Abgleichvorgangs) und Null Volt am Gitter der rechten Triode gerade Vollausschlag erreicht ist. Besitzt das Instrument eine 60teilige Skala oder zeichnet man dafür eine solche, so gelten die Instrumentanzeigen nun ohne weiteres, vorausgesetzt, daß die Widerstände des Netzwerks stimmen. Eine Kontrolle der Eichung kann leicht durchgeführt wer-



den, wenn man bei reiner Wirkbelastung Strom und Spannung mit gesonderten Instrumenten mißt und mit den Angaben des Wattmeters vergleicht. Zeichnet man die Skala selbst, so können die Eichpunkte dafür zweckmäßig auf die gleiche Weise gewonnen werden.

### Meßgeräte für Fernmeldetechnik

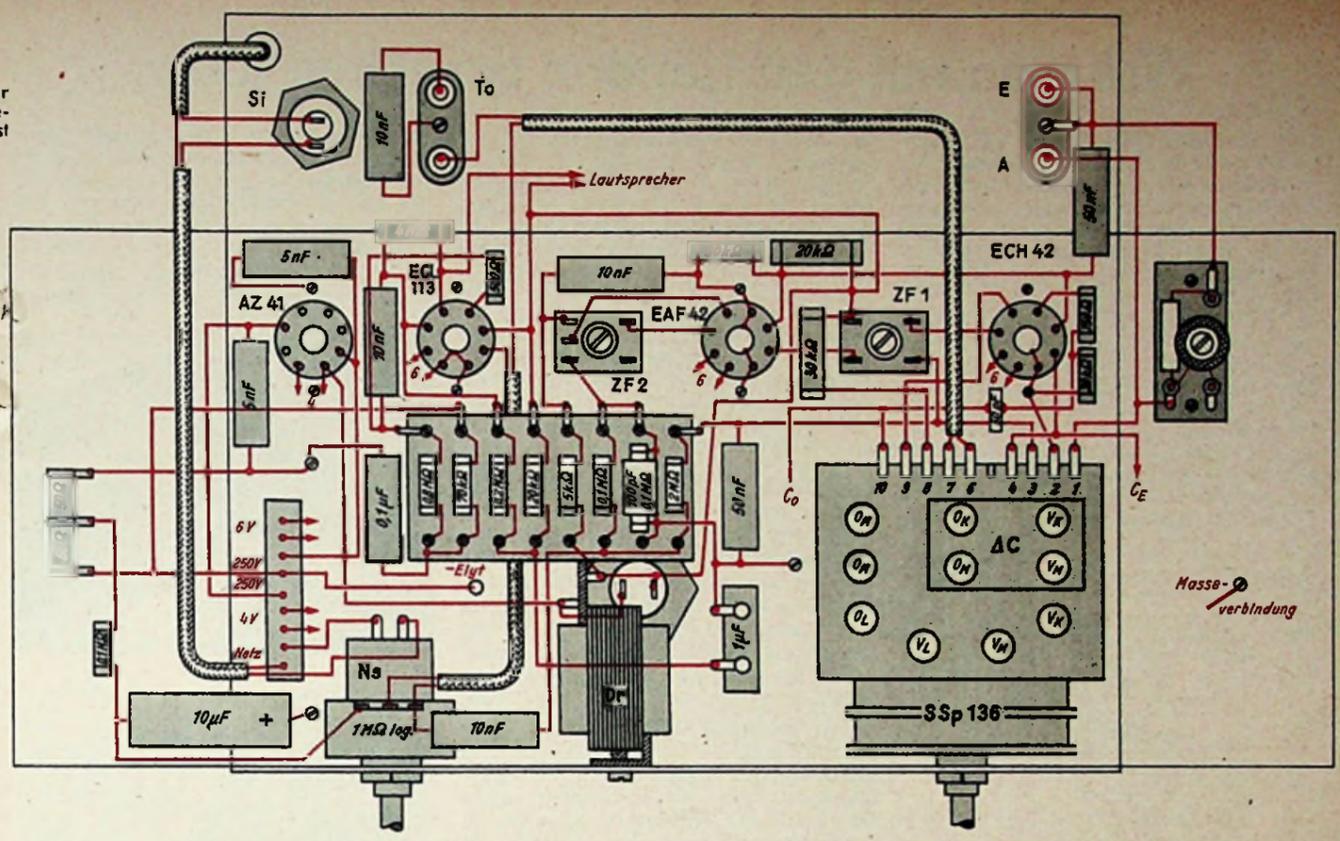
In der Rundfunktechnik und noch viel mehr auf dem gesamten Gebiete der Fernmeldetechnik nimmt die Meßtechnik einen sehr breiten Raum ein. Ausgezeichnete Meßgeräte stehen heute in reicher Auswahl wieder in Deutschland zur Verfügung. Immerhin ist es oft nicht ganz leicht, aus den vielen Firmenangeboten stets das Richtige herauszufinden. Die Siemens & Halske A. G. hat nun wieder eine Sammelliste herausgebracht. Von den benötigten Wechselstromquellen angefangen, über Meßschaltungen für Z, R, L, C usw., Dämpfungs- und Pegelmeßgeräte, Spannungsmesser und Meßempfänger, Geräte für Frequenzuntersuchungen, akustische Meßgeräte, Meßgestelle und Zubehörgeräte ist alles aufgeführt, was geliefert werden kann. Ein schmucker kleiner Ordner enthält — unterteilt in 10 Gruppen — die einzelnen Blätter für jedes Gerät. Kurz, aber übersichtlich durch Fotos und Prinzipskizzen unterstützt, werden alle technischen Angaben und andere Hinweise gebracht. Zu begrüßen ist weiter der besondere Abschnitt über Einheiten, Grundbegriffe und Meßverfahren.



Ein Überlagerungsempfänger für drei Wellenbereiche, der mit geringem Aufwand leicht zu bauen ist

C. MÖLLER

# Standard-Superhet mit PIKO-RÖHREN



### Liste der verwendeten Einzelteile

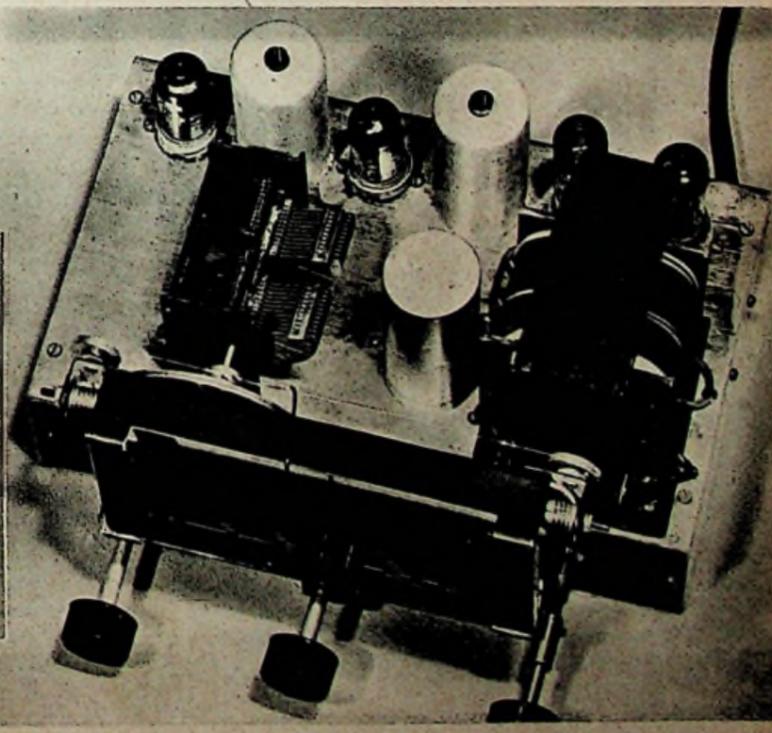
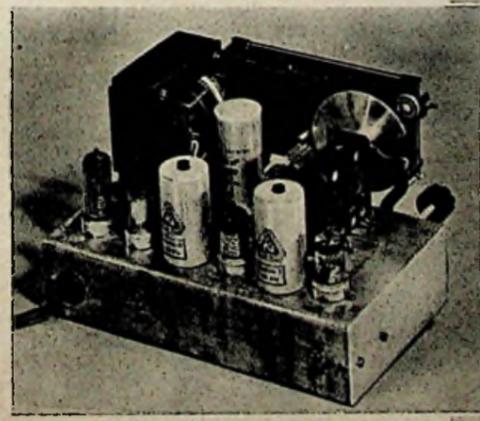
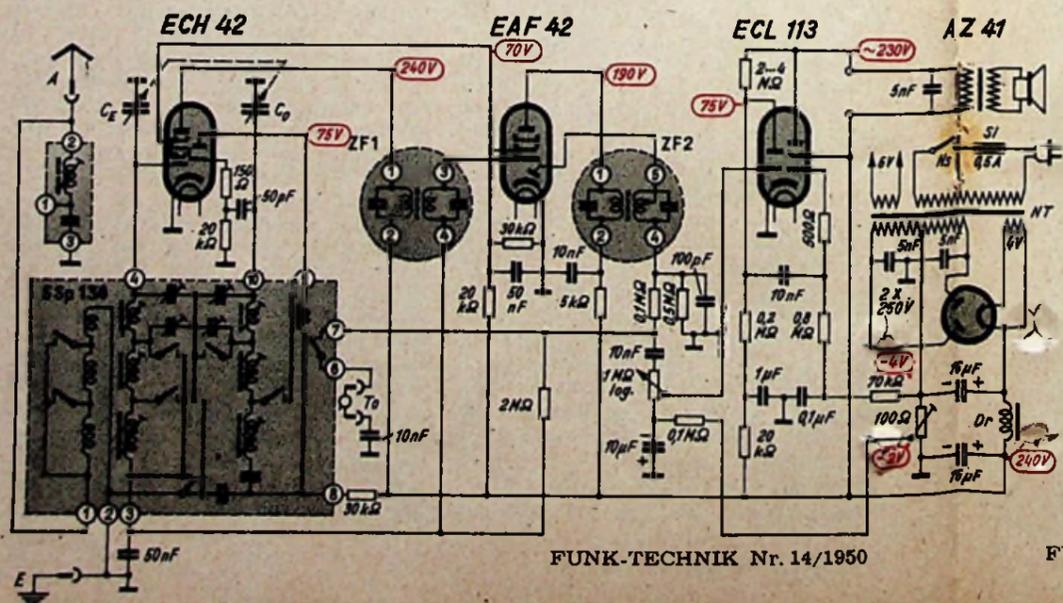
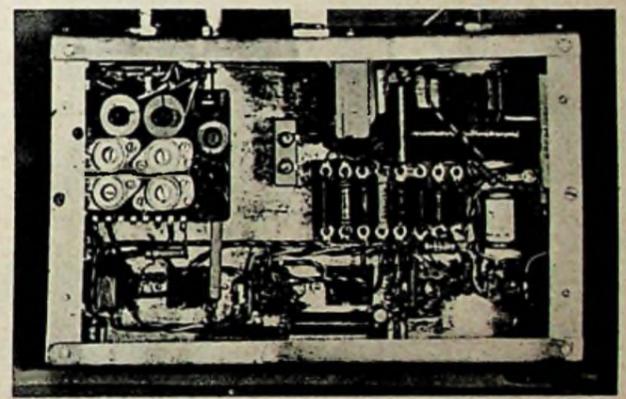
Anzahl	Einzelteil	Größe
1	6-Kreis Superapulensatz	G. N. SSp 136 (G. N.)
1	Doppelrohrkondensator	2 x 500 pF (K. S.)
1	Netztransformator	2 x 250 60, 6,3 4 V
1	Netzdraht	10 H, 60 mA
1	Doppelko	2 x 16 µF 350 V
1	Potentiometer m. Ziehschalter	1 MΩ (log. Elap)
1	Drahtwiderstand m. Schelle	100 Ω
1	Schichtwiderstand	150 Ω
1	deagl.	500 Ω
1	deagl.	5 kΩ
3	deagl.	20 kΩ
2	deagl.	30 kΩ
1	deagl.	70 kΩ
2	deagl.	0,1 MΩ
1	deagl.	0,2 MΩ
1	deagl.	0,5 MΩ
2	deagl.	2 MΩ
1	Keramischer Kondensator	50 pF
1	deagl.	100 pF
3	Rollblechkondensatoren	5 nF
4	deagl.	10 nF
2	deagl.	50 nF
1	deagl.	0,1 µF
1	MP-Bocherkondensator	1 µF
1	Niedervoltko	10 µF 6 V
1	Mischrohr ECH 42	Telefunken
1	ZF-Röhre EAF 42	
1	NF-Röhre ECL 113	Piko-Röhren
1	Netzgleichr. AZ 41	
1	Aluminium-Chassis	25 x 15 x 6 cm
4	Feinstellkala	
3	Rimlockfassungen	
3	Bedienungsknöpfe	30 mm Ø
1	Lötisenplatte für 8 Elemente	80 x 40 mm
2	Doppelbecken	
1	Sicherungsfassung	0,5 A
40	Schrauben	3 x 10 mm
36	Muttern	M 3
2,5 m	isolierter Schalldraht	
0,5 m	abgeschirmter Ruachschlauch	
1,5 m	Netzkabel m. Stecker	
	div. Kleinteile	

Nachdem bereits in der FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 17, S. 516 ein Aufbauvorschlag für einen Standard-Superhet mit Rimlock-Röhren der Allstromserie skizziert wurde, folgt hier ein ähnlicher Empfänger, in dem für Wechselstrom die neuen Piko-Röhren verwendet sind. Auch dieses Gerät ergibt mit dem eingebauten Spulensatz recht gute Empfangsleistungen. Um den materiellen Aufwand für das Gerät gering zu halten, würde eine möglichst einfache Prinzipschaltung benutzt, in der nur die unbedingt notwendigen Bauteile vorgesehen sind. Durch die Verwendung der NF-Verbundröhre ECL 113 enthält der hier skizzierte Sechskreis-Superhet eigentlich nur

drei Röhren, wenn man von dem obligatorischen Netzgleichrichter einmal absieht. Auch im Netztransformator könnte z. B. durch den Einbau eines der neuen AEG-Graetz-Gleichrichter (s. FUNK-TECHNIK, Bd. 4 [1949], H. 16, S. 474) die Heizwicklung für eine sonst notwendige Netzgleichrichterröhre eingespart werden. Der Aufbau des Gerätes erfolgte auf einem handelsüblichen Chassis, das etwas größer ist als das seinerzeit bei der Allstromausführung benutzte, so daß der Zusammenbau des Apparates für einen geübteren Bastler nicht allzu schwierig sein dürfte. Immerhin ist jedoch bei der Verdrahtung einige Sorgfalt notwendig, da die Röhrenfassungen und sonstigen Kleinteile

vielfach erheblich geringere Abmessungen besitzen, als die bisher üblichen. Man vergesse nicht die in der Mitte der Röhrenfassungen befindlichen Metallstutzen an Masse zu legen, da diese sonst ihre Abschirmfunktionen nicht erfüllen, und sich dann u. U. unliebsame Störungen durch Selbsterregung der Stufen ergeben können. Eine besonders dimensionierte Gegenkopplung wurde nicht vorgesehen, vielmehr genügt bei dem zur Verfügung stehenden guten Lautsprecher ein einfacher Widerstand von 2..4 MΩ zwischen den Anoden der beiden NF-Stufen zur Linearisierung vollkommen. Die Leistungsaufnahme aus dem 220 V-Netz beträgt rd. 44 Watt.

Oben links: Aufrißskizze, rechts Verdrahtungsplan. Rechts nebenstehend das Foto der praktisch ausgeführten Verdrahtung. Die beiden unteren Bilder zeigen die Auf- und Rückansicht des fertigen Gerätes



# Wie man mit den Händen sprechen kann

Die technische Entwicklung der Nachrichtentechnik hat die Bedürfnisse der Verbraucherschicht in einem Maße geweckt, daß man besorgt sein muß, ob die zur Verfügung stehenden Übertragungsmittel unter Einhaltung ökonomischer Grenzen die künftigen Belastungen aufnehmen werden können.

Da eröffnet sich im rechten Augenblick ein Ausweg, der geradezu verblüffend anmutet, jedoch eine folgerichtige, stetige Weiterentwicklung der Telefonietechnik darstellt. Die von Helmholtz bis C. Stumpf immer wieder vorgenommenen Sprachuntersuchungen haben ergeben, daß das Frequenzband für Telefoniezwecke äußerstenfalls auf 3000 Hz beschränkt werden kann, um natürliche

stünden, so daß das ursprüngliche Lautspektrum ganz roh aufgeteilt wird. So wird z. B. vom Siemens-Spektrometer jeweils der Energieinhalt von  $\frac{1}{3}$  Oktave als durchschnittliche Spektrallinie auf dem Schirm der Elektronenstrahlröhre angezeigt (s. Abb. 1). Die amerikanische Entwicklung konnte die Zahl der Filterkanäle auf zehn für den Bereich bis 3000 Hz, also mit einer Durchlaßbreite von 300 Hz reduzieren. Hieran anschließend wurde die so gefilterte bzw. zerlegte Sprachmodulation in jedem Kanal gleichgerichtet und in einem Tiefpaß mit einer oberen Grenzfrequenz von 25 Hz weiter gereinigt. Die entstehenden, mit der Silbenbewegung schwankenden Gleichströme steuern am Empfänger den als Voder bezeichneten Sprechgenerator. Er besteht gleichfalls aus zehn Filtern mit den gleichen Durchlaßbereichen, die nun entsprechend der Sprachmodulation gesteuert werden müssen. Das geschieht mit Hilfe von Ringmodulatoren, die an das Ende der Leitungskanäle angeschlossen sind. Wichtig ist nun noch die Grundtonsteuerung, die von sich aus selbsttätig unterscheidet, ob Vokale oder Konsonanten vorliegen, bzw. ob es sich um stimmhafte oder stimmlose Laute handelt. In die Leitung ist nämlich ein Frequenzmesser geschaltet, der nur auf definierte Tonhöhen, also stimmhafte Laute anspricht. Eine nachgeschaltete Relaissteuerung schaltet demgemäß bei Vokalen auf einen Klippgenerator, der bekanntlich auch der Urenger bei den Stimmlippen bzw. bei den meisten Musikinstrumenten ist, während bei den Konsonanten bis auf einige Sonderfälle das Relais auf einen Rauschgenerator in Form einer Gastriode schaltet.

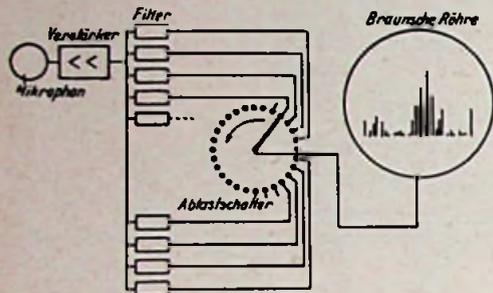


Abb. 1. Tonfrequenzspektrometer

Sprechverständlichkeit zu erhalten. In diesem Bereich sind die wesentlichsten Charakteristika der Sprache, insbesondere die formantbildenden Obertöne, enthalten. Aus neueren theoretischen Betrachtungen ergibt sich jedoch, daß außer den grundlegenden Bestimmungsgrößen der Bandbreite und Übertragungsdauer noch eine dritte Größe, das Verhältnis von Signalenergie zu Stör-energie, maßgebend ist. Mit Erhöhung der Signalenergie läßt sich das Produkt aus Bandbreite und Übertragungsdauer herabsetzen und damit die Grenze des möglichen Frequenzbandes.

In der Praxis der akustischen Spektralanalyse ist man noch viel weiter gegangen und hat mittels dieser Technik eine künstliche Sprache für Taubstumme geschaffen. Das Ziel ist mit dem amerikanischen Gerät „Voder“ der Bell Telephone Laboratories bereits 1939 erreicht worden, das als die Roboter-Sensation auf der Weltausstellung von San Franzisko vorgeführt worden ist. Ein ähnliches Prinzip verfolgt der „Vocoder“ der gleichen Firma, der den Sprechinhalt der Mikrofonmodulation durch eine Ver- codung als einfache Telegrafzeichen dem Empfänger zuleitet, wo mittels dieser Zeichen ein Sprechgenerator nach Art des vorher erwähnten Voders gesteuert wird. Es ist erstaunlich, wie die individuelle Eigenart des Sprechers bei solchen totalen Umformungen erhalten bleibt und die Verständlichkeit nichts zu wünschen übrigläßt.

Die Grundidee der neuen Technik ist, wie bereits angedeutet, die Analyse der Sprachlaute, wie wir sie etwa durch das Siemens-Spektrometer kennen. Ein Filtersatz unterteilt das gesamte für die Sprache wichtige Frequenzband in lauter Teilbereiche von gleichen Ab-

stimmhöhen, sondern Klangfarben „spielen“, während die Tonhöhe durch das Pedal stufenweise getreten wird (Abb. 2). Es ist ein eigenartiger Eindruck, wie durch die Art der Tonhöhenbewegung beliebige Gemütsbewegungen entstehen, so z. B. Abfallen der Stimme gegen den Silbenschluss als Zeichen der Müdigkeit

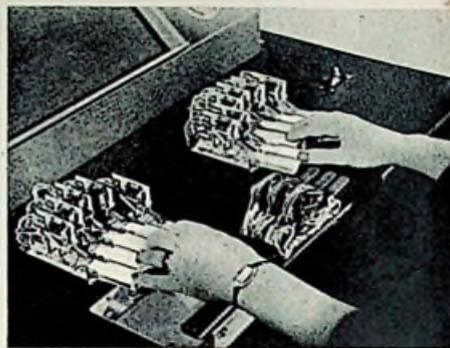


Abb. 3. Anordnung der Tasten (oben) und Rückansicht des geöffneten Gerätes (unten)

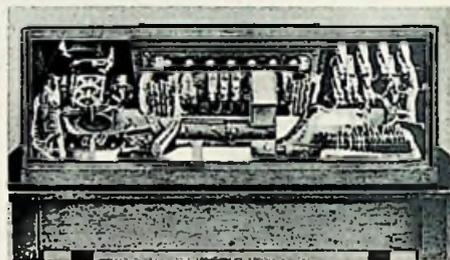


Abb. 2. Der amerikanische Voder bei einer Vorführung im Franklin Institute

Will man den Sprechgenerator (Voder) für sich — etwa als Taubstummengerät benutzen, so hat man nur eine geeignete Tastenanordnung zu finden, um die Vorgänge der natürlichen Sprachsteuerung durch Handauslösung zu verwirklichen. Zu diesem Zweck sind Telefonistinnen ausgebildet worden, die an einer Klaviatur mit zehn Tasten die Formantkreise schalten, also nicht wie in der Musik

oder Bedrückung, oder umgekehrt Anheben der Tonhöhe in der Erregung usw. Dieselben Effekte können auch als Sprach- oder Dialektelgentümlichkeiten angewendet werden. Auch Fehler der physiologischen Stimmbildung treten in der elektrischen Nachbildung von selbst auf, etwa das gelegentliche Überspringen der Stimme in die Oktave. In diesem Fall kann in der Modulationskurve ein zweiter Nulldurchgang vorhanden sein, wodurch der Klippgenerator die Oktave aussteuert. Das linke Handgelenk nimmt die Umschaltung von „stimmhaft“ auf „stimmlos“ vor.

Man kann sich vorstellen, daß zu diesem Tastenspiel eine außergewöhnliche Geschicklichkeit gehört, denn in der Unterhaltungssprache muß eine Geschwindigkeit von zehn Lauten/sec beherrscht werden. Die Bell Telephone wollte mit dem Voder nun nicht etwa den Roboter züchten, sondern vielmehr Probleme der Telefonie einerseits und der Sprachwissenschaft andererseits von der synthetischen Seite her in Angriff nehmen. Gegenüber den bisher analytischen Methoden mit Anzeige auf der Kathodenstrahlröhre haben die neueren Experimente der akustischen Nachahmung den Vorzug, daß sie mit dem Gehöreindruck arbeiten und damit der gesamten Forschung neue Impulse geben. Die größte Bedeutung liegt in der Tatsache, daß das bisher als Minimum erkannte Sprachfrequenzband auf nur 400 Hz reduziert werden kann bei Erhaltung der individuellen Sprechereigenschaften des Sprechers. Begnügt man sich hingegen mit einer normalisierten Sprache

von beschränktem Wortschatz, so kann das Frequenzband weiter bis auf 40 Hz zusammengedrängt werden, was man dann allerdings nur noch als heiseres Flüstern wahrnimmt. Solche Betrachtungen erweisen, was für ein Wunder die Sprache ist, die mit ihren wenigen charakteristischen Komponenten spektral so verteilt ist, daß sie selbst gegen mehrfach stärkere Geräuschüberdeckung, wie z. B. in Maschinenhallen, verständlich bleibt. Gleichzeitig erhellt aus der neuen Konstruktion, wie groß der Erkenntnisfortschritt seit dem letzten klassischen Werk von C. Stumpf „Die Sprachlaute“ 1926 ist, obwohl in dem Aufbau der Apparatur nur einfache Schaltelemente längst bekannter Art verwendet werden.

Die Kombination der Sprachanalyse mit der Synthese, wie sie im Vocoder verwirklicht ist, läßt eine ganze Reihe verblüffender Experimente zu. Man kann eine Stimme beliebig vom Baß in den

Sopran und umgekehrt verlegen, ohne daß es dem Hörer am Lautsprecher auffallen würde, daß die Sopranstimme ein kräftiger Männerbaß ist. Auch kann man eine Einzelstimme vervielfachen oder durch Abschaltung des Kippgenerators zum Flüstern reduzieren. Die Abschaltung des Grundtonkanals macht die Stimme monoton, während umgekehrt die Übertreibung der Tonhöhenbewegung die Stimmen singen macht. An Stelle des Rauschgenerators kann ein beliebig anderes Geräusch eingesetzt werden, wie z. B. ein Flugzeuggeräusch bzw. das Heulen des Windes. Auf der Bühne hat man diese Effekte bereits ausgenutzt. Indem man den heulenden Wind durch Artikulation sprechen ließ bzw. den Tieren im Märchenspiel verständliche Laute gab. Das Hörspiel im Rundfunk hat überhaupt erst seine große Zeit vor sich. Proben dieser Möglichkeit sind bereits vor einiger Zeit über den NWDR vorgeführt worden. C. Kelwin

## Unsere Leser berichten

### Kurzschluß der Gleichrichterröhre durch Sockelkitt

Mit welchen Tücken man beim Aussetzen eines Empfängers rechnen muß, bezeugt nachstehender Bericht unseres Lesers H. Pitsch:

„In eine Reparaturwerkstatt wurde ein Radioapparat eingeliefert, der nicht mehr arbeitete. Es zeigte sich, daß er einen zu großen Strom aus dem Netz aufnahm und keine Anodenspannung im Netzteil führte. Es wurde festgestellt, daß der Ladekondensator, ein Elko, Kurzschluß hatte. Das ist bekanntlich keine ungewöhnliche Angelegenheit.

In solchen Fällen braucht die Ursache für den Kurzschluß nicht unbedingt in einer Korrosion im Elko zu liegen, sondern sie kann auch in einem Kurzschluß der Gleichrichterröhre liegen, weil dann der Elko Wechselspannung bekommt und zerstört wird. Dieser Fall traf aber hier offenbar nicht zu, denn der Heizfaden glühte und berührte an keiner Stelle die Anode.

Der Zufall wollte es, daß als Ersatz kein Elko, aber ein Papierkondensator vorhanden war. Er wurde eingebaut, jedoch blieben die erwähnten Erscheinungen bestehen: zu hoher Netzstrom und keine Anodenspannung. Der Netzstrom sank nach Herausnehmen der Empfangsröhre nicht wesentlich ab, verschwand aber nach Herausnehmen der Gleichrichterröhre. Ein Kurzschluß im Stromversorgungsteil konnte nicht vorliegen, weil der hohe Netzstrom bei eingesteckter Gleichrichterröhre auch dann auftrat, wenn die Belastungskreise hinter der Siebkette abgetrennt waren. Die Gleichrichterröhre mußte also doch einen Kurzschluß haben und über den Ladekondensator einen starken Wechselstrom durchlassen. Der Fuß der Gleichrichterröhre wurde seitlich aufgesägt und vorsichtig ein Stück herausgebrochen. Die Drähte berührten sich nicht, und doch war die Röhre kurzgeschlossen! Bei der Herstellung der Röhre war nämlich zur Befestigung des Röhrenfußes am Glas Kolben zu viel Kitt verwendet worden, der deshalb zwischen die Drähte im Röhrenfuß gedrückt wurde. Hier zer setzte er sich im Laufe der Zeit unter dem Einfluß der hohen Wechselspan-

nung und verkohlte. Gewiß ein seltener Fall! Die verkohlte Masse wurde entfernt und der Apparat arbeitete wieder. Zum Glück war kein Elko eingesetzt worden, denn ein solcher wäre vor der Entdeckung des Fehlers in der Gleichrichterröhre wieder von der Wechselspannung zerstört worden.“

### Spulen- und Kondensatorprüfgerät

Das Prüfen von Spulen, aber auch kleiner Kondensatoren stößt bei vielen Bastlern immer noch auf Schwierigkeiten. Herr J. Gehrke hat zu diesem Problem folgende Erfahrungen gesammelt:

„Zum Messen von HF-Spulen und kleinen Kondensatoren 1 ... 1000 pF benutze ich schon seit längerer Zeit eine Anordnung nach dem Prinzip des Huth-Kühn-Senders (Abb. 1). Diese Schaltung hat gegenüber anderen den Vorzug, daß keine Harmonischen angezeigt werden. Man kann in gewissem Maße auch die Selbstinduktion über eine Koppelspule messen, wobei der Ausschlag nicht so groß ist. Mit einer EF 12 lassen sich Kurzwellenkreise bis 14 m gut bestimmen. Um Kapazitäten messen zu können, wird eine Spule durch  $S_1$  angeschaltet, am besten für den Mittel-

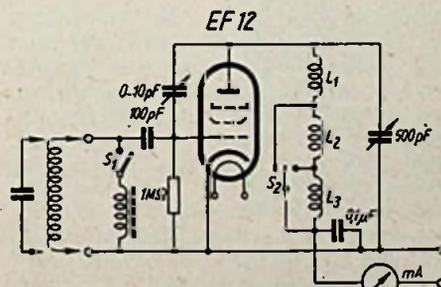


Abb. 1. Einfaches Spulen- und Kondensatorprüfgerät nach der Huth-Kühn-Schaltung

wellenbereich. Größen von 1 ... 300 pF kann man ziemlich genau ablesen, während 400 ... 1000 pF auf der Skala zusammengedrängt werden. Aus der Größe des Ausschlags kann man Schlüsse auf die Kreisgüte ziehen. Das Instrument hat 0,3 mA Vollausschlag und ist geshuntet.“

### Meß-Wechselrichter

Herr R. Käthe teilt uns in einer Zeitschrift mit, welche guten Ergebnisse er mit zwei Verfahren erzielt hat, um Meßgleichspannungen in Wechselspannungen umzuwandeln:

„Um Gleichspannungen verstärken zu können, ist es oft zweckmäßig, sie in entsprechende Wechselspannungen zu überführen, z. B. bei einer Meßbrücke zur Messung ohmscher Widerstände mit Gleichstrom und nachfolgender Anzeige durch Magisches Auge (siehe FUNK-TECHNIK Bd. 3 [1948], S. 281). Diese Methode hat den Nachteil, daß die beiden Gleichrichter in Sperr- wie auch in Durchlaßrichtung die gleiche Kennlinie haben müssen, was man mit Sirutoren z. B. nicht erreicht. Mit mechanischem Kontakt (umgebauter WGL 2,4a) arbeitet die Schaltung gut. Nachfolgend zwei andere Methoden: 1. Mit einem

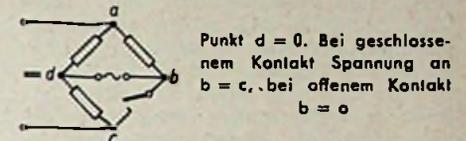


Abb. 2a. Prinzipskizze des Kontaktwechselrichters

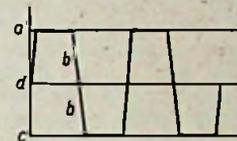


Abb. 2b. Form der zerhackten Meßgleichspannung

Kontakt, z. B. freier Kontakt eines als Selbstunterbrecher geschalteten Relais (Abb. 2). Die Wechselspannung ist etwa 0,4 ... 0,5 der Gleichspannung und hängt nicht von der Polung der Gleichspannung ab.

2. An Stelle des Kontaktes tritt eine Röhre (Abb. 3). Diese arbeitet als ver-

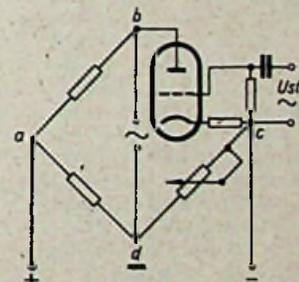


Abb. 3. Prinzipskizze einer Wechselrichteranordnung mit Elektronenröhre

änderlicher Gleichstromwiderstand (arbeitet nur, wenn + der Gleichspannung an a liegt). Die Wechselsteuerspannung verändert den Gleichstromwiderstand der Röhre. Das Brückengleichgewicht wird also im Takte der Steuerspannung verschoben. b wird also gegen d Wechselspannung je nach Höhe der Gleichspannung führen.  $U_{\sim \max} = 0,35$  von  $U_{\sim}$ . Bei leistungsloser Wechselspannungsabnahme können die Widerstände der Brücke hochohmig gewählt werden, belasten somit die Meßgleichspannung nicht. Bei geringen Gleichspannungen ist es zweckmäßig, eine Raumladegitterröhre zu verwenden.“

### Lautsprecher in Zimmerecke

Der s. Z. von einem Leser gemachte Vorschlag, den Lautsprecher in einer Zimmerecke anzubringen (FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], Heft 17, S. 522) wird von Herrn W. Seidel folgendermaßen ergänzt:

„Das Verfahren des Einsenders, das Mitschwingen des eingeschlossenen Luftraumes durch ein Wattepolster zu verhindern, ist unzweckmäßig, da Verzerrungen auftreten werden. Richtiger ist es, die Ecken der Schallwand einige Zentimeter abzuschneiden. Der eingeschlossene Luftraum kann sich dann ausgleichen. Ein kleiner Verlust an Bässen wird durch die ungleich brillantere Wiedergabe mehr als wettgemacht.“

### Werkstattwinke

Zum Schluß noch einige Winke, die sich aus der Praxis unseres Lesers J. Böhme ergeben haben:

„Stellringe, die durch Splint, Zylinder- oder Kegelstift befestigt werden sollen, fabriziert man nur mit einem Loch, während das zweite gegenüberliegende Loch erst bei Montage gleichzeitig nach Durchbohren der Welle (auf der der Stellring sitzt) zu bohren ist! Macht man das anders (ohne besondere Vorrichtungen), so bekommt man das Loch in der Welle und das zweite im Stellring nicht in eine Richtung.

Löcher bohrt man, wenn diese genau (z. B. 3 mm  $\varnothing$ ) werden sollen, wie folgt: erst mit einem 2,8-mm-Bohrer vorbohren, dann mit 3 mm nachbohren. Bohrt man gleich mit 3 mm, dann wird das Loch meist größer als 3 mm.

Löcher anreißen zur Befestigung eines Flansches mit vier Löchern, z. B. von 6 mm  $\varnothing$  für Schrauben M 6. Es hat keinen Zweck, diese vier Löcher genau auf dem Gegenstück anreißen zu wollen und dann etwa auch noch genau 6 mm  $\varnothing$  bohren zu wollen, wie man das immer wieder besonders bei Anfängern sieht. Diese Löcher passen ja dann doch nicht aufeinander. Man bohre diese Löcher gleich von Anfang an etwas größer, z. B. 6,5 oder gar 7 mm  $\varnothing$  und verwende dann lieber Unterlegscheiben, um die für Muttern und Schraubenköpfe zu großen Löcher zu überdecken. Das gilt noch mehr für Sachen, die mit mehr als vier und unregelmäßig verteilten Löchern befestigt werden sollen. — Will man die genaue Lage dieser Teile nach Auseinandernehmen immer wieder finden, so bediene man sich zweier oder dreier Führungsstifte (Kerbstifte usw.).

Zink- und Aluminium-Leitungen bzw. deren Verbindungen lassen sich durchaus zuverlässig und solide gestalten, wenn man die für Cu-Draht gedachten Verbindungsklemmen, bei welchen nur die Schraube und gar nur deren Spitze auf den Draht drückt (Lüsterklemmen), vermeidet. Diese Drähte vertragen nur federnden Flächendruck. Unter der Schraube muß ein federndes flaches Stück Stahlblech auf den Draht drücken. Nimmt man Schrauben mit Muttern, so verwende man eine Federscheibe, und jeder Draht kommt zwischen Unterlegscheiben. Zur Not kann man auch die üblichen Lüsterklemmen verwenden, wenn man zwischen Schraube und Leitungsdraht ein Stück Stahlhilfe mit einschleibt.

Unterlegscheiben sind nötig: bei Schlitzlöchern; bei zu großen Löchern; wenn ein Draht unter eine Mutter geschraubt wird, unter dieser Mutter; wenn Pappe, Holz usw. angeschraubt

werden, dann im Außendurchmesser besonders große U-Scheiben, damit sich diese nicht in die weiche Pappe usw. eindrücken und dann lockern (am besten noch eine Federscheibe dazu).

Unterlegscheibe ist z. B. nicht nötig, wenn die Schraube in einem nicht zu kleinen Loch steckt und die Fläche, auf die die Mutter drückt, genügend hart (Eisen, Messing) und plan ist.

Stahl-Litze verwendet man am besten nur in Verbindung mit Steckern und Anschlüssen nach Art der Lüsterklemmen, bei denen man die Litze in ein Loch schiebt und festschrauben kann. Um Schrauben läßt sich Stahl-litze nicht gut biegen, dann sollte man schon einen Kabelschuh anlöten, wenn sich die Stahlhilfe nicht direkt anlöten läßt.

### Schaltung mit Raumladegitterröhren

Zu diesem Thema schreibt Herr R. Bracklow, Mächern/Leipzig, daß er an Stelle der P 45 die bei ihm leichter zu beschaffende RV 2,4 P 700 benutzt hat und zwei dieser Röhren in der sog. Negadynschaltung verwendet. Das Gerät ist ohne besondere Schwierigkeiten nach der Abb. 4 aufgebaut worden. Es arbeitet bereits mit etwa 15 V, jedoch ist bei Spannungserhöhung bis 25 V eine Leistungssteigerung möglich.

Eine höhere Spannung bringt jedoch keinen Gewinn mehr. Das Gerät läßt sich als ganz kleiner Kofferempfänger herstellen, da nur zwei Röhren, ein guter Kleinaltsprecher, eine 25-V-Batterie und die wenigen Widerstände und Blocks untergebracht werden müssen. Im Abstimmkreis wurde eine Siemens-Haspelkernspule benutzt und auf Lang- und Kurzwelle verzichtet. Abweichend von sonst üblichen Schaltungen wird die Rückkopplung mit einem Entbrummer von 100 Ohm eingestellt. Soll das Gerät-

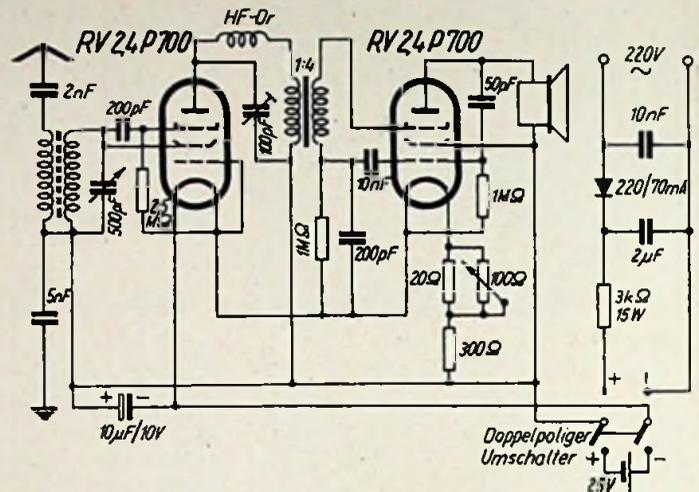


Abb. 4. Kofferempfänger mit Raumladegitterröhren

chen auch am Netz betrieben werden, so kann ein kleines Netzgerät mit geringstem Aufwand nach der Schaltskizze aufgebaut werden. Die Ankopplung von Erde und Antenne über Kondensatoren ist nur erforderlich, wenn das Gerät am Netz arbeiten soll. Der zwischen Plus und Minus der Anodenspannung liegende Niedervoltelko ist ebenfalls nicht unbedingt erforderlich. Er dient bei alternen Batterien zur Entkopplung. Bei Betrieb am Netz ist der Block jedoch unentbehrlich, da er als Siebkondensator vorgesehen ist.

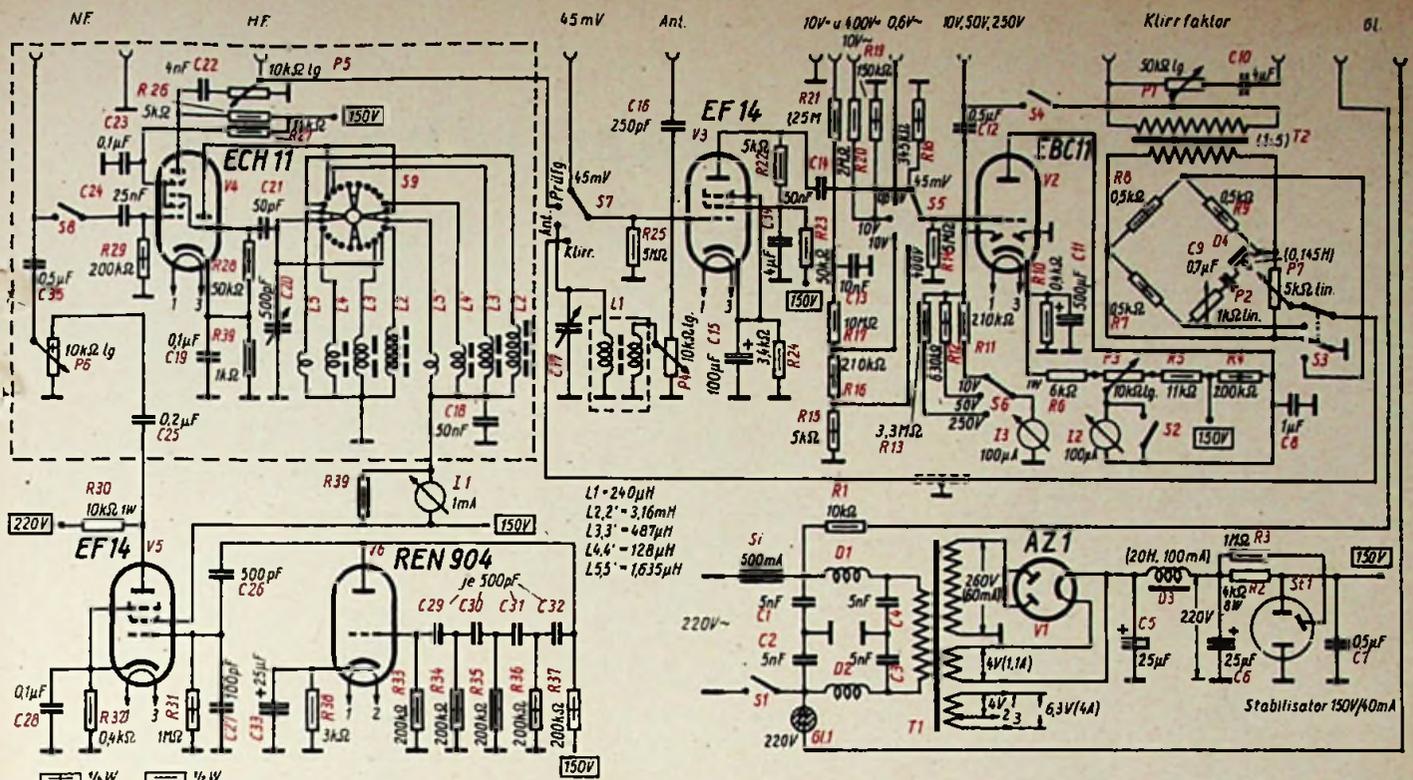
O. KRONJAGER

## Ein transportables Meßgerät für den Rundfunk-Fachmann

Es kommt sehr oft vor, daß Reparaturen an Rundfunkgeräten bzw. Verstärkern außerhalb der Rundfunkwerkstatt gemacht werden müssen. Zur schnellen und objektiven Auffindung von Fehlern an diesen Geräten ist es immer sehr erwünscht, wenn man die erforderlichen Meßgeräte bei sich hat. Der hier beschriebene Meßkoffer vereinigt auf kleinem Raum eine Anzahl Meßeinrichtungen, die in einzelnen Bausteinen aus: 1. einem HF-Prüfgenerator, 2. einem 400-Hz-NF-Tongenerator, 3. einem Richtrohrvoltmeter (RRVM), 4. einem Breitbandverstärker, 5. einem Diodenvoltmeter (DVM), 6. einer Klirrfaktor-meßbrücke und 7. einem Glühlampendurchgangsprüfer bestehen. Mit Hilfe dieses Kombinationsmeßgerätes kann also ein Fachmann sämtliche Messungen an Antennen, Rundfunkgeräten und Verstärkern irgendwo vornehmen und dem erstrebten „Service“ wieder ein

Stück näher kommen. Zur Stromversorgung des kompakt zusammengebauten Meßgerätes dient ein stabilisiertes Netzteil.

Im einzelnen enthält der Meßkoffer nach dem Schaltbild folgende Baugruppen: Die HF-Erzeugung erfolgt im Triodenteil der Röhre V 4 (ECH 11) in induktiver Dreipunktschaltung. Mit dem Schalter S 9 können vier Bereiche (19 ... 52 m, 160 ... 600 m, 600 ... 1000 m und 1000 ... 2400 m) eingestellt werden. Im Hexodenteil von V 4 kann die HF durch Einschalten von S 8 moduliert werden. An P 5 wird die gewünschte HF-Amplitude einreguliert und über ein Koaxkabel dem Meßobjekt zugeführt. Das Instrument I 1 zeigt den Schwingungszustand des Prüfgenerators an. Der gesamte Aufbau des Prüfgenerators ist durch eine Abschirmhaube abgedeckt. V 6 ist ein R.-C.-gekoppelter Tongenerator. Die erzeugte Frequenz liegt bei



Schaltung des Meßkoffers (HF-Prüfgenerator, 400 Hz-NF-Tongenerator, Richtröhrevoltmeter, Breitbandverstärker, Diodenvoltmeter, Klirrfaktor-Meßbrücke, Glühlampendurchgangsprüfer). Unten links Chassisansicht des fertigen Gerätes und unten rechts Unteransicht des Chassis

400 Hz. Über einen kapazitiven Spannungsteiler C 26 C 27 ist die Röhre V 5, die als Trennstufe arbeitet, lose an V 6 angekoppelt, so daß Belastungsänderungen am Ausgang von V 5 keine Rückwirkungen auf V 6 zulassen können. Die 400 Hz werden an Buchsenpaar NF dem Meßobjekt zugeführt. Dabei kann die NF-Amplitude über P 6 geregelt werden. Außerdem kann man durch P 6 bei eingeschaltetem S 8 den Modulationsgrad der HF einstellen.

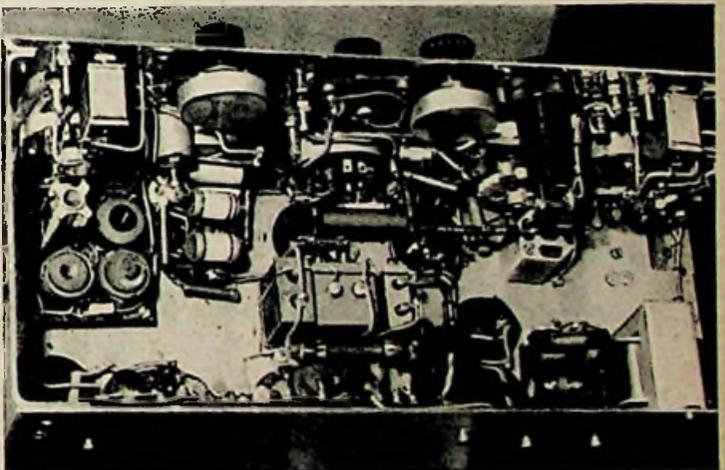
Der Triodenteil von V 2 (EBC 11) arbeitet als Richtverstärkervoltmeter und eine Diodenstrecke als Diodenvoltmeter. Zur Empfindlichkeitssteigerung wurde eine Brückenordnung gewählt; die durch P 3 abgleichbar ist. Mit S 5 werden die einzelnen Bereiche des RRVM eingeschaltet. In Stellung 45 mV liegt ein Breitbandverstärker mit der Röhre V 3 (EF 14) vor V 2. Das Gitter vom Triodenteil der V 2 befindet sich in un-

mittelbarer Nähe von S 5. In Stellung 10 V Wechselspannung ist ein Spannungsteiler mit R 19, R 20 hinzugeschaltet, und in der Stellung für Gleichspannungsbereiche können diese bei geringster Belastung gemessen werden. Mit S 6 können die einzelnen Bereiche des DVM eingestellt werden. Durch S 4 wird das DVM bei Bedarf direkt an den Eingang der Klirrfaktormeßbrücke geschaltet. Mit dem Schalter S 7 kann der Breitbandverstärker des RRVM einmal an die Meßbuchse 45 mV oder an den Ausgang des Prüfgenerators sowie an den Schwingkreis zur Antennenmessung und auch an die Klirrfaktormeßbrücke gelegt werden. Die Anordnung L 1, C 17 und P 4 dient zur Feldstärkenmessung bei Antennen; P 1 regelt die Eingangsspannung der Klirrfaktormeßbrücke. Der Serienresonanzkreis D 4, C 9 ist auf die Grundfrequenz des Tongenerators V 6 abgestimmt und P 6 dient zum Abgleich der Klirrfaktormeßbrücke. Die Schleiferstellung von P 7 gibt in Stellung Klirrfaktor des S 3 den gemessenen Klirrfaktor an. An dem Buchsenpaar G1 können Durchgangsmessungen mit der Glühlampe vorgenommen werden.

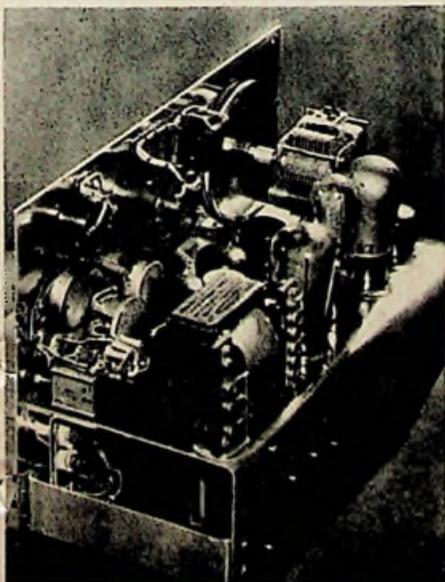
#### Der Aufbau des Gerätes

Es sei hier nur kurz darauf hingewiesen, daß die Gitterzuleitung von V<sub>2</sub> nach S<sub>5</sub> und von V<sub>3</sub> nach S<sub>5</sub> möglichst kurz sein muß, außerdem die Zuleitungen der Meßbuchsen 45 mV zum zugehörigen

Schaltkontakt S<sub>5</sub> und 0,6 V zum zugehörigen Schaltkontakt des S<sub>5</sub>. Der Siebkondensator C<sub>13</sub> soll einen sehr hohen Isolationswiderstand besitzen. Die Zuleitung von S<sub>5</sub> zur Klirrfaktormeßbrücke ist abgeschirmt zu verlegen. Der Koppelkondensator C<sub>11</sub> von der Anode der V<sub>3</sub> zu S<sub>5</sub> ist ebenfalls sehr kurz zu verlegen. Ebenso ist es sehr ratsam, die Zuführung vom Ausgang des Prüfgenerators zu S<sub>5</sub> sehr kurz zu verlegen. Der Prüfgenerator mit seinem ganzen



Aufbau ist, wie das Schaltbild schon erkennen läßt, vollkommen abzuschirmen. Die Frontplatte (2 mm Dural) hat die Abmessungen 245×358 mm. Das Chassis ist aus Festigkeitsgründen ebenfalls vom gleichen Material und durch Haltewinkel allseitig geschlossen. Die Höhe des Chassis beträgt etwa 80 mm. Das Meßgerät wird allseitig von einem Holzkoffer umgeben, dessen Inneres durch eine Blechabschirmung (0,5 mm Alu-Blech) geschützt ist. Im Deckel des Koffers befinden sich die Kurvenschaulbilder für den Prüfgenerator und das RRVM.



# Elektrische Raumsicherung

Die heute üblichen elektrischen Raumsicherungsanlagen arbeiten meist nach dem Ruhestromprinzip, d. h. ein geringer Strom wird durch Räume über Fenster, Türen, Wände, Decken, Kontakte und Türschaltschloß geleitet. Eine Unterbrechung des Stromkreises (Ruhestromschleife) löst sofort Alarm aus; der Alarm wird bei Schließung der Ruhestromschleife bis zur ordnungsmäßigen Abschaltung beibehalten.

Da einige sehr brauchbare Spezialkontakte für Arbeitsstrom hergestellt werden, z. B. Pendelkontakte, empfiehlt es sich, die unbedingt notwendige Ruhestromsicherung mit Arbeitsstromsicherung zu kombinieren. Dabei soll die Arbeitsstromsicherungsleitung durch einphasigen Schluß an jeder beliebigen Stelle der Ruhestromschleife Alarm auslösen. Durch diese Ruhestrom-Arbeitsstrom-Kombination entsteht der Vorteil, daß man verdrehte Mehrfachleitungen (mindestens drei Leiter: Ruhestrom-Hinleitung, Ruhestrom-Rückleitung und Arbeitsstromsicherungsleitung) als abschneidegesicherte Außenleitungen benutzt. Ein Anschaben oder Abschneiden oder Überbrücken derartiger Leitungen führt unbedingt zur Alarmauslösung.

Zur Stromversorgung einer Raumsicherungsanlage scheidet man am besten das Lichtnetz als Hauptversorger aus, weil dieses durch Kurzschluß oder Ent-

zeugte Relais geeignet; sie sind mit der notwendigen Präzision gebaut und besitzen vorzügliche Kontakte (Silber). So sind z. B. Rundrelais T. Bv. 291/26 und andere T. Bv.-Relais sehr brauchbar.

Bezeichnung	Bauteil
R <sub>1</sub>	Ruhestromrelais T. Bv., 7000 ... 9000 Wdg (umgebaut), 0,19 ... 0,21 mm CuL mit zwei Federpaaren für Ruhestrom (alle übrigen Federn abgebaut)
R <sub>2</sub>	Arbeitsrelais Tel. rel. 41a — 180; Wicklung II (27 Ohm), 2000 Wdg, 0,26 mm CuL (die drei Arbeits - Federpaare werden zwecks hoher Schaltleistung parallelgeschaltet)
S <sub>1</sub>	Tastschalter (Alarmdrücker)
S <sub>2</sub> ... S <sub>5</sub>	Stufenschalter 4x3
Sch	Schauzeichen
RK	Kontakte des Ruhestromrelais R <sub>1</sub>
AK	Kontakte des Arbeitsrelais R <sub>2</sub>
RRK	Ruhestromsicherungsgeräte (Fadenkontakte, Schaltschloß, Einlaßkontakte, Erschütterungskontakte, Rutschkontakte usw.)
RAK	Raumsicherungs - Arbeitskontakte (Stahlpendelkontakte, Berührungskontakte usw.)
RS	Ruhestromschleife
⊙ ... ⊙	Preßstoffanschlußleiste mit 9 Kontakten
Horn	Bosch - Hörner oder andere optische und akustische Alarminrichtungen

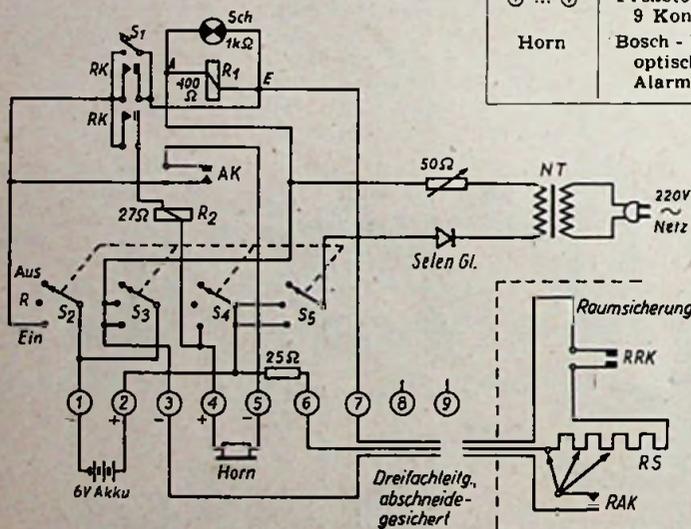


Abb. 1. Schaltbild der Ruhestrom-Alarm-Sicherungsanlage „Senior“

fernen von Hauptsicherungen außer Betrieb gesetzt werden kann. Ein Akku ist daher für die Stromversorgung notwendig und zur Betriebserleichterung mit einer Dauerladeeinrichtung zu versehen. Bei Gleichstromnetz darf die Ladeeinrichtung aus Sicherheitsgründen nicht mit dem Akku der Raumsicherungsanlage verbunden sein. Da Bosch-Hörner für 6 oder 12 Volt hergestellt werden, kommt als Spannung hauptsächlich 6 Volt in Betracht. Der Anlaufstrom eines Bosch-Hornes kann bis zu 5 Amp. betragen, so daß ein guter Akku mit einer Kapazität von etwa 20 Ah bereits diese Erfordernisse erfüllt. Von der Güte des Akkus hängt im übrigen die Sicherheit der Anlage ab.

Zur Steuerung elektrischer Raumsicherungsanlagen sind allein industriell er-

Diese müssen allerdings mit Kupferlackdraht 0,19 ... 0,21 mm  $\varnothing$  neu gewickelt werden. Wer keine Spulenwickelmaschine hat, kann die Wicklung wild mit einer langsam laufenden Bohrmaschine aufbringen. Die Anzahl der Windungen ist nicht kritisch, da das Produkt der Amp.-Windungen bei vorgesehener fester Spannung ungefähr nur von der Drahtstärke abhängt, z. B. bei 6 Volt:

10 000 Wdg. 0,19 CuL — 400  $\Omega$  — 15 mA; mithin 150 Amp.-Wdg.

5000 Wdg. 0,19 CuL — etwa 200  $\Omega$  — 30 mA; mithin etwa 150 Amp.-Wdg.

Das Anzugsvermögen ist in beiden Fällen daher ebenfalls etwa gleich groß. Bei sauberer Wicklung gehen auf die T. Bv.-Relais etwa 7 ... 9000 Windungen 0,19 CuL. Eine möglichst hohe Anzahl

von Windungen, also hoher Widerstand, ist zu erstreben, da bei höherem Widerstand auch gleichzeitig ein höherer Widerstand für die Ruhestromschleife vorhanden sein darf. Bei dem noch verhältnismäßig geringen magnetischen Feld von 150 Amp.-Wdg. müssen alle nicht unbedingt notwendigen Relaisfedern abgenommen, und es muß evtl. auch der Abstand zwischen Relaisklappe und Spulenkern vermindert werden, um einen maximalen Wert der Ruhestromschleife von etwa 200  $\Omega$  ausnutzen zu können.

Zur Schaltung der Ruhestromrelais stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

1. In den Stromkreis Akku—Relaiswicklung—Ruhestromschleife—Akku wird ein Widerstand gelegt, der so groß ist, daß das abgefallene Relais nicht mehr angezogen werden kann, jedoch das einmal angezogene Relais im angezogenen Zustand festgehalten wird.
2. In den Stromkreis Akku—Relaiswicklung—Ruhestromschleife—Akku wird nur ein kleiner Widerstand (etwa 25 ... 50  $\Omega$ ) gelegt, so daß das Relais alle Unterbrechungen und Schließungen der Ruhestromschleife mitmacht. Nach dem Einschalten des Ruhestromes wird ein Relaisfedersatz neu hinzugeschaltet, der die Aufgabe hat, die Relaiswicklung beim Abfallen kurzzuschließen, während der Widerstand alsdann die ganze Betriebsspannung aufzunehmen hat.

Beide Methoden führen zum Erfolg, jedoch muß bei der ersteren der Wert des Widerstandes experimentell sehr genau ermittelt werden, und es dürfen im Betrieb keine größeren Überspannungen auftreten, die das Relais trotz Widerstandes zum Wiederanziehen bringen.

Nachstehender Schaltung ist die zweite Methode zugrunde gelegt, deren Erfolg nur von der Güte der Kontaktfedern abhängt.

Bei dem beschriebenen Gerät erfolgt die Einschaltung durch einen Nockenschalter mit vier Schaltebenen, so daß die Einschaltvorgänge zwangsläufig gekuppelt sind, Aus — Ruhestrom — Ein.

Hierbei ist die Schaltstellung für Ruhestrom zweimal jeweils zwischen Ein und Aus vorgesehen, so daß das Gerät links- und rechtsherum ein- und ausgeschaltet werden kann.

## Funktion der Apparatur

A. Aus: Akku, Ladegerät, Ruhestrom und Arbeitsstrom sind abgeschaltet. Der Ladetrafo hat Leerlauf.

B. Ruhestrom: Akku an Ladegerät angeschlossen. Ladestrom fließt von Trafo über Selengleichrichter—Schalter S<sub>2</sub> nach ⊙ zu Akku + und von Akku — zu ⊙, dann über Schalter S<sub>1</sub>—Potentiometer zum Trafo zurück.

Ruhestrom fließt von ⊙ über Widerstand nach ⊙, über Ruhestromschleife nach ⊙, über Wicklung des Ruhestromrelais R<sub>1</sub> mit parallelgeschaltetem Sternschauzeichen Sch über Schalter S<sub>3</sub> nach ⊙.

Ferner steht die einphasige Arbeitsstromsicherungsleitung unter Spannung gegenüber Ruhestromschleife, und zwar von ⊙ über Schalter S<sub>4</sub> nach ⊙.

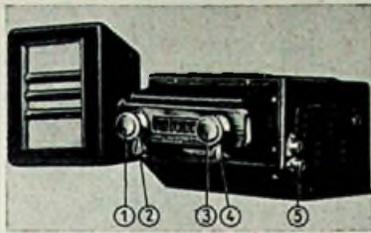
Der Arbeitsstrom für die Bosch-Hörner an ⊙ und ⊙ ist zweipolig unterbrochen.



## Sechskreis-Sechsröhren-Super

# Autosuper 7A 650P

HERSTELLER: BLAUPUNKT-WERKE GmbH., BERLIN/DARMSTADT/HILDESHEIM



① Lautstärkeregl., ② Klangblende, ③ Abstimmung, ④ Bereichschalter, ⑤ Antenne

Stromart: Batterie, 6 bzw. 12 V

Leistungsaufnahme 25...30 W

Röhrenbestückung:

EA 42, ECH 42, EAF 42, EAF 42,  
2 x EL 42 bzw. 1 x EL 41

Netzgleichrichter: Selen 260 G 60

Sicherungen: 15 A

Skalenlampe: 6 V (bzw. 12 V) 0,1 A

Zahl der Kreise: 6; abstimbar 2,  
fest 4

Wellenbereiche:

Kurz I 5...10,5 MHz (33...28,5 m),  
II 5,9...7,5 MHz (51...40 m)

Mittel 509...1620 kHz (590...185 m)

Lang 150...300 kHz (2000...1000 m)

Empfindlichkeit: auf Mittelw. 4  $\mu$ V  
(bei 50 mW Ausgang)

Abgleichpunkte: kurz I 9,7 MHz,  
kurz II 6,7 MHz, mittel 556 kHz  
und 1500 kHz, lang 160 kHz und  
250 kHz

Bandspreizung: auf beiden Kurz-  
wellenbereichen

Trennschärfe: bei 473 kHz I : 50

Spiegelwellenselektion: I : 150

Zwischenfrequenz: 473 kHz

Kreiszahl, Kopplungsart und -faktor  
der ZF-Filter: 2 zweikreisige, in-  
duktiv gekoppelt

Bandbreite in kHz: 4,5 kHz, fest

ZF-Saug-Kreis: eingebaut

Empfangsgleichrichter: Diode

Zeitkonstante der Regelspannung: —

Wirkung des Schwundausgleichs:  
unverzögert auf 4 Röhren

Tonabnehmerempfindlichkeit: 10 mV

Lautstärkeregl.: gehörriichtig

Klangfarbenregler: hell, mittel, dunkel

Ausgangsleistung in W für 10 %  
Klirrfaktor: 3 W

Lautsprecher: perm.-dyn., 3 W

Membrandurchmesser: Ausführung A  
130 mm, B 160 mm

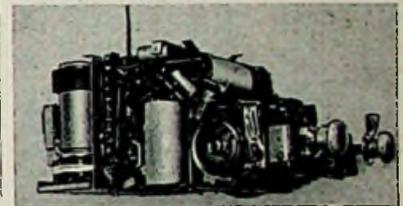
Anschluß für 2. Lautsprecher: vor-  
handen

Besonderheiten: besondere Siebung  
ermöglicht störungsfreien Empfang  
auch auf KW. Spezialausführungen  
für Opel-Kapitän und Olympia,  
Mercedes 170 S und Borgward

Gehäuse: Blech

Abmessungen: Breite 135 mm, Höhe  
205 mm, Tiefe 305 mm

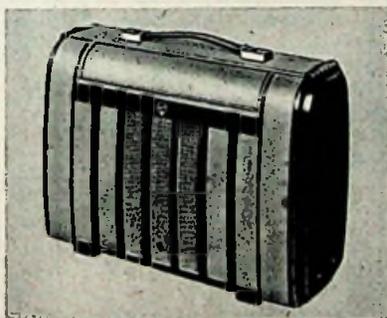
Gewicht: Empfänger 6,5 kg, Laut-  
sprecher 1 kg



## Sechskreis-Fünfröhren-Super

# NIXE K 610A

HERSTELLER: BLAUPUNKT-WERKE GmbH., BERLIN/DARMSTADT/HILDESHEIM



Vorderansicht des Koffer-Supers NIXE

Stromart: Batterie und Netz (All-  
strom)

Spannung: Batterie: Anodenbatterie  
100 V, Heizbatterie 9 V; Netz: 110  
und 220 V

Leistungsaufnahme bei 220 V:  
17...24 W, bei 110 V: 9...12 W

Röhrenbestückung: DK 40, DF 91,  
DF 91, DAF 91, DL 92

Netzgleichrichter: Trockengleich-  
richter: 220 E 100 L AEG,  
17 Scheiben

Sicherungen: 200 mA

Zahl der Kreise: 6; abstimbar 2,  
fest 4

Wellenbereiche:

Kurz 24...50 m (12,5...6 MHz)

Mittel 185...587 m (1620...511 kHz)

Lang 935...2000 m (321...150 kHz)

Empfindlichkeit: 10  $\mu$ V bei 50 mW  
Ausgang

Abgleichpunkte: KW: 12 u. 6 MHz,  
MW: 1500 u. 546 kHz, LW: 160 u.  
300 kHz

Trennschärfe: bei 473 kHz I : 50

Spiegelwellenselektion: I : 150

Zwischenfrequenz: 473 kHz

Kreiszahl, Kopplungsart und -faktor  
der ZF-Filter: 1 ZF-Filter mit  
2 Kreisen sowie 2 ZF-Filter mit  
Einzelkreisen

Bandbreite in kHz: 3,5 kHz (ZF).  
fest

Empfangsgleichrichter: Diodengleich-  
richtung

Wirkung des Schwundausgleichs: un-  
verzögert auf 3 Röhren

Abstimmanzeige: —

Lautstärkeregl.: normal (log.)

Klangfarbenregler: hell, mittel, dunkel

Gegenkopplung: vorhanden

Ausgangsleistung in W für 10 %

Klirrfaktor: 250 mW  
Lautsprecher: perm.-dyn. (10000 G).  
2 W

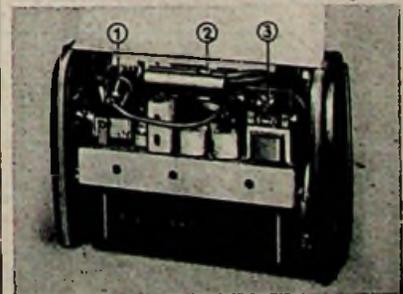
Membrandurchmesser: 130 mm

Besonderheiten: Eingebaute LW- und  
MW-Rahmenantennen in den Sei-  
tenwänden; Ein- und Ausschalten  
beim Öffnen und Schließen der  
Skalenkappe. Verwendung von  
1 Rimlockröhre und 4 Miniatur-  
röhren; Umschaltung von Netz- auf  
Batteriebetrieb; Verwendung eines  
Urdoxwiderstandes im Heizkreis

Gehäuse: Alu-Blech, Seitenwände aus  
Preßstoff

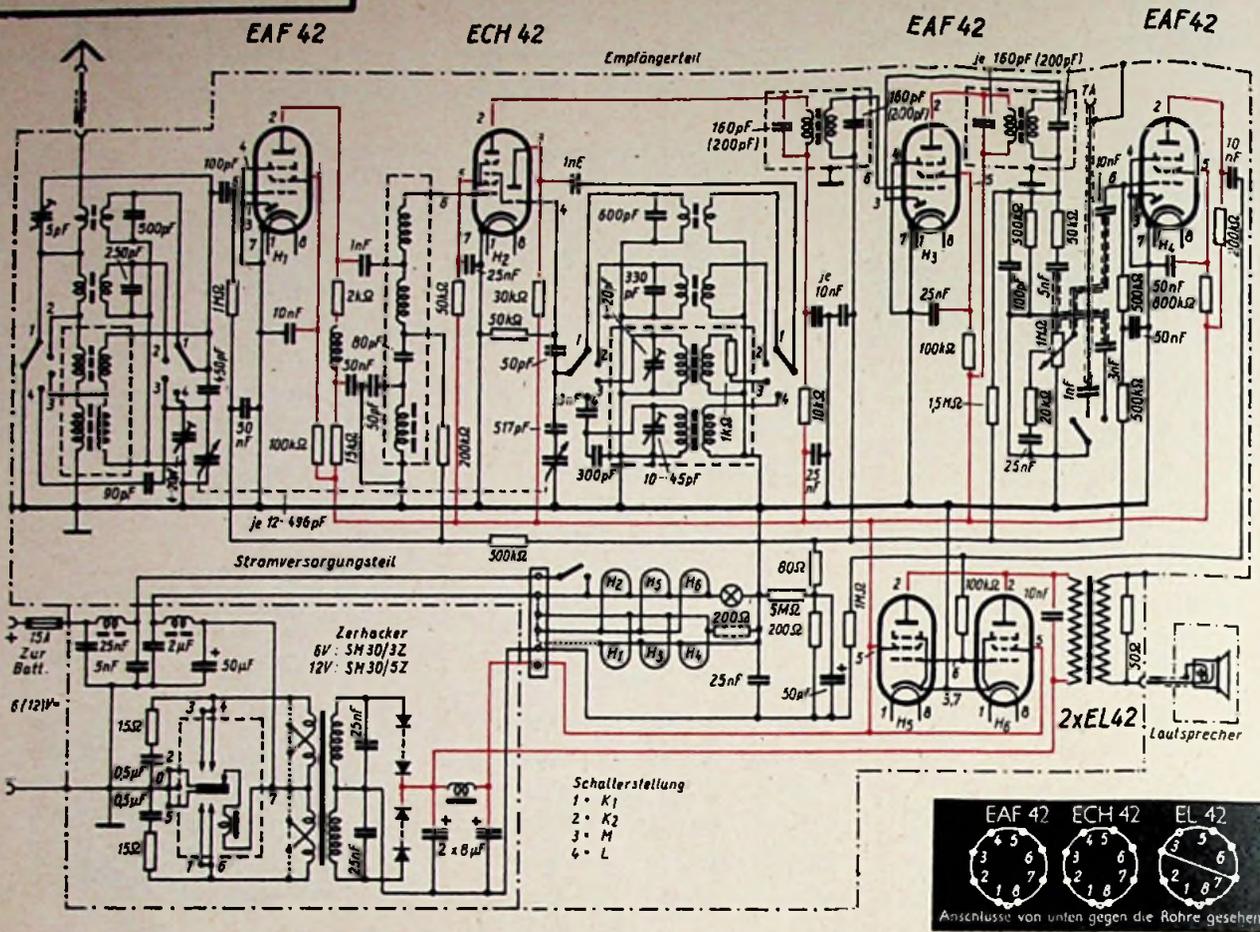
Abmessungen: Breite 355 mm, Höhe  
225 mm, Tiefe 140 mm

Gewicht: ohne Batterie etwa 4,3 kg;  
mit Batterie etwa 6,7 kg



Rückansicht (geöffnet): ① Netzstecker,  
② Halter für Netzkabel, ③ Spannungswähler

# Autosuper 7 A 630 P



# NIXE K 610 A

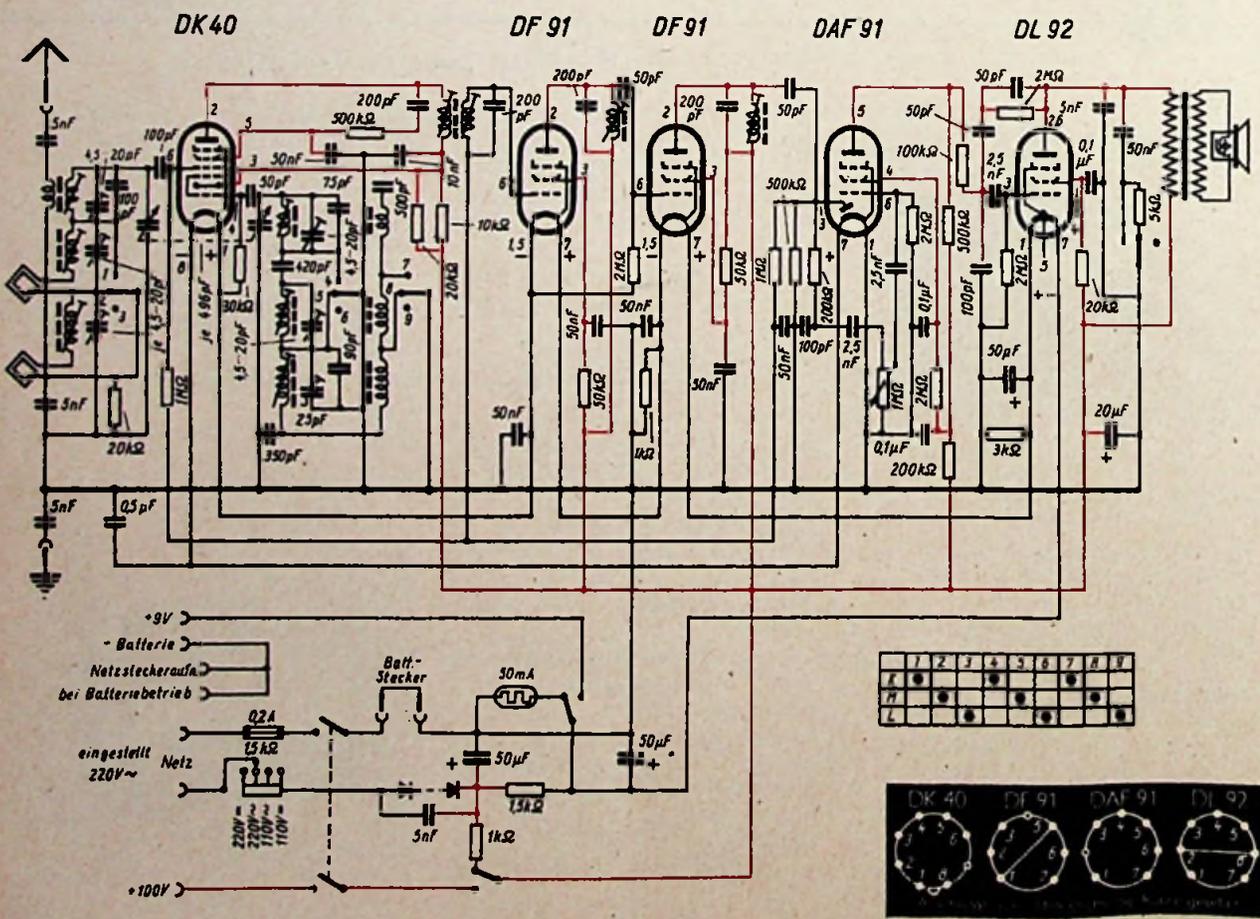
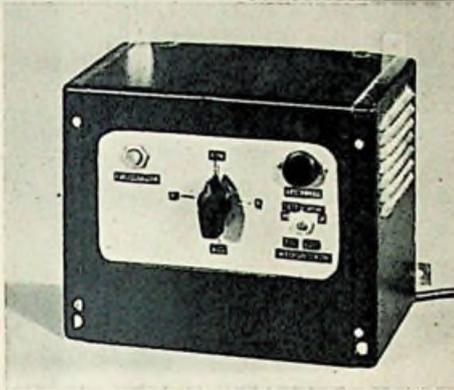
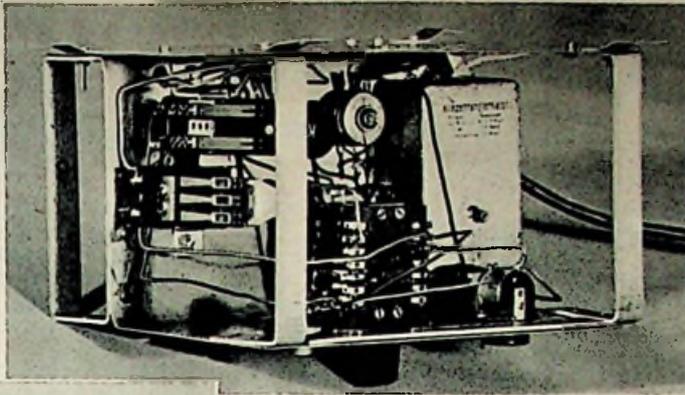


Abb. 2.  
Außen- und Chassis-  
ansicht der kombinier-  
ten Ruhestrom-Alarm-  
Sicherungsanlage



Bei geschlossener Ruhestromschleife muß das Ruhestromrelais anziehen, wobei die zwei noch nicht unter Spannung stehenden Federpaare geöffnet werden und das Sternscharzeichen die Betriebsbereitschaft anzeigt, wenn nicht die Arbeitsstromsicherungsleitung mit der Ruhestromschleife Kontakt hat. In letzterem Falle fließt der Ruhestrom von  $\odot$  über  $\odot$  nach  $\odot$  ab; Ruhestromrelais und Sternscharzeichen stehen nicht unter Betriebsspannung.

C. Ein: Wie bei Schaltstellung Ruhestrom; zusätzlich wird der Strom für die Bosch-Hörner zwelpolig zugeschaltet, der jedoch durch die Öffnung des unteren Ruhestromfederpaares noch nicht wirksam werden kann. Ferner wird das obere Ruhestromfederpaar unter Spannung gesetzt.

Bei Unterbrechung der Ruhestromschleife oder bei Kontakt Arbeitsstromsicherungsleitung mit Ruhestromschleife fällt das Ruhestromrelais ab und führt einen Selbstkurzschluß der Wicklung  $R_1$  herbei, und zwar:  $\odot$  über Schalter  $S_3$  an Punkt A sowie  $\odot$  über Schalter  $S_2$  und oberes Federpaar RK an Punkt E. Das Sternscharzeichen fällt ab, der 25- $\Omega$ -Widerstand  $\odot$  nach  $\odot$  nimmt die gesamte Betriebsspannung auf, und die Bosch-Hörner erhalten Strom in folgender Reihenfolge: von  $\odot$  über Schalter  $S_1$ , Wicklung des Arbeitsrelais  $R_2$ , unteres Ruhestromfederpaar, Schalter  $S_2$  nach  $\odot$ , wobei das Arbeitsrelais anzieht und folgenden Strom steuert: von  $\odot$  über Schalter  $S_1$  nach  $\odot$ , über Bosch-Hörner nach  $\odot$ , über die nunmehr geschlossenen Relaisfedern des Arbeitsrelais AK sowie Schalter  $S_3$  nach  $\odot$ . Das Arbeitsrelais dient ausschließlich zur Erzielung einer hohen Schaltleistung, die von dem unteren Ruhestromfederpaar wegen zu geringen Kontaktdruckes nicht erreicht wird. Soll nur eine Klingel angesteuert werden, so kann man das Arbeitsrelais weglassen, wobei die Verbindung dann von  $\odot$  direkt an die frei gewordene

Feder des unteren Ruhestromfederpaares gelegt wird.

Durch den Selbstkurzschluß der Ruhestrom-Relaiswicklung kann das Ruhestromrelais auch nach Schließung der Ruhestromschleife bzw. Isolierung der Arbeitsstromsicherungsleitung nicht wieder anziehen. Die Abschaltung der Apparatur erfolgt ausschließlich durch Rückschaltung auf die zweite Schaltstellung „Ruhestrom“.

Beim Zusammenbau der Apparatur ist darauf zu achten, daß die vom Strom der Bosch-Hörner durchflossenen Leitungen kurz sein müssen und mindestens einen Querschnitt von 0,75 mm<sup>2</sup> haben sollen.

Bei der Einregulierung des Ladestromes ist zu berücksichtigen, daß die Ladung dauernd bei Schaltstellung „Ruhestrom“ oder „Ein“ erfolgt (etwa 15 Std. täglich). Ohne Berücksichtigung des Eigenverlustes des Akkus genügt daher bei geschlossener Ruhestromschleife ein Ladestrom von 20 mA für 20 Amp.-Std. bzw. 60 mA für 60 Amp.-Std. Kapazität. Eigenverluste des Akkus können zusätzlich bis zu 70 mA Ladestrom bedingen, ferner häufige Alarmauslösung 100 mA.

## Hochfrequenz-Eisenkerne

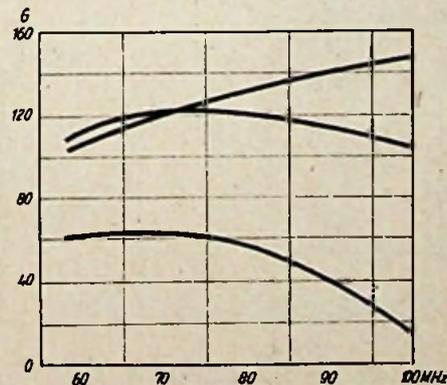


Abb. 1. Spulengüte als Funktion der Frequenz verschiedener Spulen. Kurve 1: Luftspule. Kurve 2: wie Kurve 1 mit Eisenkern 6 mm  $\Phi$  aus UKW-Eisen. Kurve 3: wie Kurve 1 mit Eisenkern 6 mm  $\Phi$  aus Mittelwellen-Eisen. Wirksame Permeabilität des UKW-Eisenkernes = 1,4

Die allgemeine Sucht, Einzelteile und Geräte zu verkleinern, sowie die Ausweitung des kommerziellen Funkverkehrs machten auch die Entwicklung neuer Hochfrequenzeisenkerne erforderlich. Über einige neue Kernformen und -Arten, nämlich über UKW-Eisenkerne, Eisenkerne zur L-Abstimmung und solche für Kleinbandfilter wird im folgenden berichtet. Der Vorteil, auch im

Kurzwellen- und Ultrakurzwellenbereich den Abgleich mittels Hochfrequenzeisenkerne vorzunehmen, ist möglich geworden durch die Entwicklung von Eisenkernen, deren Verluste selbst im UKW-Bereich noch verhältnismäßig klein sind. Abb. 1 zeigt für diesen Fall einige gemessene Kurven. Es ist als Funktion der Frequenz die Spulengüte einer Luftspule (Kurve 1), der gleichen Spule mit einem UKW-Eisenkern (Kurve 2) und als Vergleich mit einem normalen Eisenkern (Kurve 3) dargestellt. Mit diesem UKW-Eisen werden sowohl Schraubkerne zum Spulenabgleich als auch Stabkerne, die zur Abstimmung mittels eines Seilzuges durch die Spule durchgezogen werden können, hergestellt. Je nach der notwendigen Frequenzänderung läßt sich die Permeabilität entsprechend bemessen.

Zur L-Abstimmung für den Mittelwellenbereich ist die Länge des Kernes um etwa

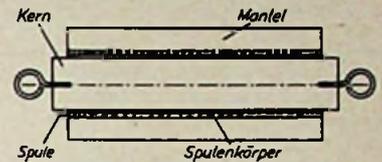


Abb. 2. Mantelkern

30% verkürzbar, wenn um die Spule herum ein feststehender Mantel aus Hochfrequenzeisen angebracht wird. Mit der in Abb. 2 gezeigten Kernordnung ist es möglich, mit einer Kernlänge von 35 mm eine Selbstinduktionsänderung von 1:10 zu erhalten. Die Spulengüte beträgt dabei etwa 60...80 im Frequenzbereich 500...1500 kHz. Der die Spule umgebende Mantel aus Hochfrequenzeisen ist nicht nur zur Verkürzung des verschiebbaren Kernes vorteilhaft, sondern dient gleichzeitig zur Abschirmung.

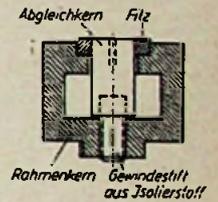


Abb. 3. Rahmenkern

Zum Bau von Kleinbandfiltern eignet sich der in Abb. 3 dargestellte Rahmenkern. Er besteht aus einem in sich geschlossenen Rahmen aus Hochfrequenzeisenpulver, in dem die fertige Spule (z. B. Kreuzwickelspule) eingeschoben und nachträglich verleimt wird, und einem im Innern verdrehbaren Abgleichkern, dessen zügiger Gang durch eine auf eine Rahmenkernseite aufgeleimte Filzscheibe gewährleistet wird.

Bei Zwischenfrequenzbandfiltern von 470 kHz sind bei einem Abschirmbecher von 30 mm Durchmesser und 60 mm Länge folgende Spulengüten zu erzielen:

Kreiskapazität:	Litzenart:	Spulengüte:
100 pF	3 x 0.07	130
150 pF	6 x 0.07	160

Der Abstand der beiden Spulen voneinander beträgt bei der kritischen Kopplung etwa 30 mm.

Abb. 4 zeigt eine Ansicht der drei erwähnten neuen Eisenkernformen der Firma Arthur Klemt, Olching bei München.

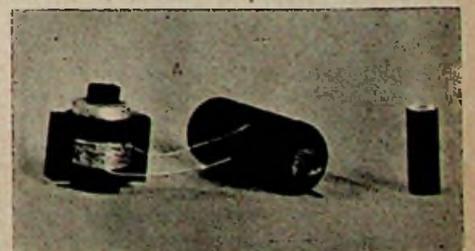


Abb. 4. Ansicht des UKW-Abstimmkernes, des Mantelkernes und des Rahmenkernes



eingeregelt. Im übrigen erfolgt die Impulsscheidung durch differenzierende Hochpaß- bzw. integrierende Tiefpaßglieder. Die erzeugten Zeilen- und Bildimpulse synchronisieren Kippgeräte in Multivibratorschaltung. Trennstufen dieser und ähnlicher Ausführung sind besonders in Geräten französischer Herkunft häufig anzutreffen.

Von diesen mehr oder minder schulmäßigen Trennschaltungen weicht eine bei Empfängern von Pye zu findende Anordnung, die in Abb. 6 dargestellt ist, erheblich ab. Die Impulsabtrennung selbst wird durch eine Pentode auf

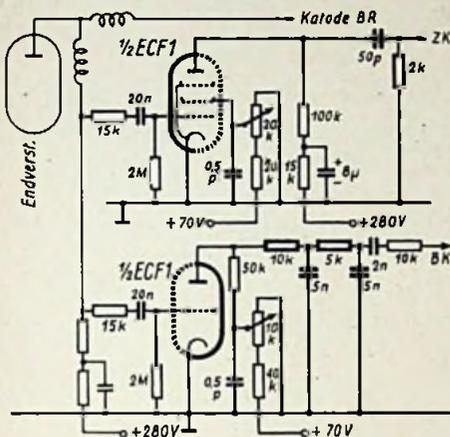


Abb. 6. Impulstrennstufe des britischen Fernsehempfängers Pye B 16 T. (a) Schaltbild der Stufe. (b) Wirkung der Duodiode, welche die Bildimpulse bildet

Abb. 5 (links). Die Impulstrennstufe des französischen Fernsehempfängers TF-22 ist als Gittergleichrichter aufgebaut und benutzt gesonderte Röhrensysteme für Abtrennung und Scheidung der Impulse

Grundlage der Gittergleichrichtung durchgeführt. Die erhaltenen negativen Impulse gehen an den Transformator eines Zeilenkippschalters, wo sie durch induktive Differentiation die Synchronisationszeichen liefern.

Der Ausscheidung der Impulse für die Bildsynchronisation dienen zwei vereinigte Dioden. Die von der Abtrennpentode gelieferten Impulse sind auch an die Anode der einen Diodenstrecke  $D_1$  gelegt. An dieser liegt während der Periode des reinen Bildsignals, solange also die Pentode keinen Strom führt, eine höhere Spannung als an der zweiten Diodenstrecke  $D_2$ , so daß  $D_1$  leitet,  $D_2$  aber nicht. Dies bewirkt, daß sich der Kondensator  $C_1$  auflädt und damit das Anodenpotential von  $D_1$  annähernd auf das Anodenpotential von  $D_2$  bringt. Tritt nun ein Impuls auf, so sinkt die Anodenspannung von  $D_1$  plötzlich ab und unterbricht so die Stromführung. Wegen der Zeitkonstanten  $C_1 R_1$  folgt das Katodenpotential nur langsam dem plötzlichen Spannungsrückgang nach. Wenn die Zeitkonstante richtig bemessen ist, sinkt das Katodenpotential der Duodiode während der kurzen Zeilenimpulse nicht genug, um die Diodenstrecke  $D_2$  leitend zu machen, wohl aber bei einem längeren Bildimpuls. Da sich der Kondensator in dem kurzen Intervall zwischen den Bildimpulsen nur wenig wieder aufladen kann, ergibt sich eine Integrationswirkung, die, wie aus Abb. 6b zu ersehen ist, den hohen Bildimpuls aufbaut.

Diese Methode der Bildimpulserzeugung hat den Vorteil, daß sich der Zeitpunkt der Synchronisation des Bildkippes einfach regeln läßt. Das Anodenpotential der Diodenstrecke, die den Stromimpuls für die Bildsynchronisation aufbaut, bestimmt nämlich den Zeitpunkt, an dem dieser Impuls beginnt, und kann durch ein Potentiometer ( $R_2$ ) ohne Schwierigkeit verschoben werden.

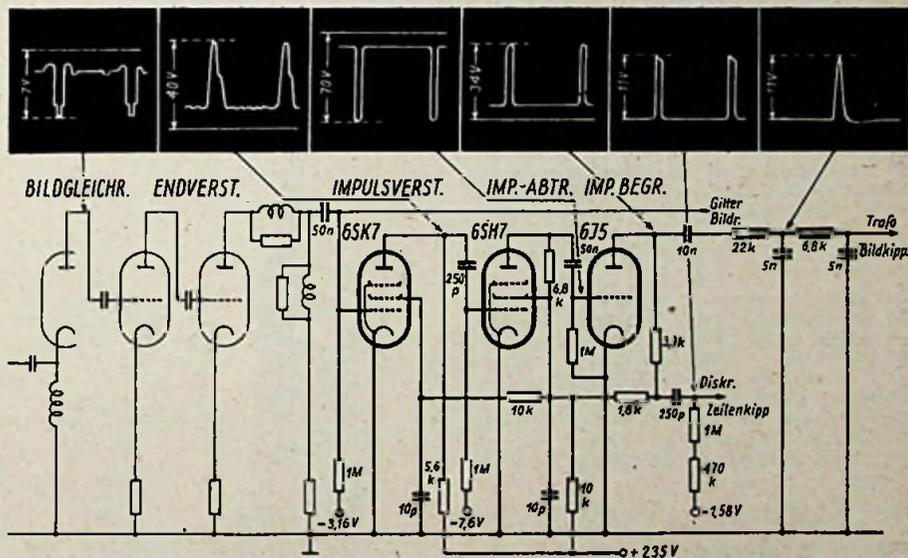
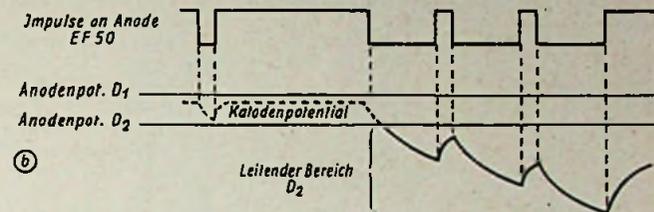
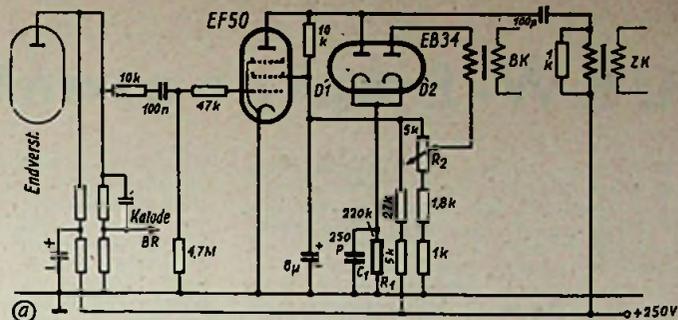
Bei Empfängern für negativ modulierte Bildsendungen unterliegt die Synchroni-

sation der Gefahr, durch starke und häufige Störimpulse außer Takt gebracht zu werden; dies gilt besonders für den Zeilenkipp, der durch Störimpulse zwischen den Synchronisationszeichen u. U. zu früh ausgelöst werden kann. Um von solchen Störeinflüssen unabhängig zu werden, sind neuerdings Zeilenkippsysteme entwickelt worden, die nicht von den Synchronisationsimpulsen unmittelbar, sondern von einem besonderen frequenzstabilen Oszillator gesteuert werden. Dieser Oszillator wird von den Zeilensynchronisationszeichen selbstständig auf seine richtige Frequenz geregelt.

In Abb. 7 ist eine derartige Trennstufe dargestellt. Das hinter der letzten End-

anderliegende Integrationsglied. Die Zeilenimpulse, die in ihrer ursprünglichen Form erhalten bleiben müssen, erfahren nur eine schwache Differentiation.

Um eine Anschauung von den Impulsgrößen in einer derartigen Trennstufe zu geben, sind über dem Schaltbild in Abb. 7 die Impulsbilder für einige kennzeichnende Punkte der Stufe gezeigt. Die nach Aufnahmen mit dem Oszillografen gezeichneten Bilder zeigen sehr anschaulich die Entstehung der Impulse aus dem Bildsignal. Bemerkenswert ist beispielsweise die Abschleifung der Kanten an der Stelle, wo die Synchronisationszeichen auf die Zeilenimpulse



verstärkerröhre entnommene, negativ polarisierte Bildsignal erfährt zunächst unter Wahrung der Niveauverhältnisse eine mäßige Verstärkung, wobei zugleich ein Teil des eigentlichen Bildsignalfußes abgeschnitten wird. Dann erfolgt in einer weiteren Pentode nach dem Prinzip der Gittergleichrichtung unter weiterer Verstärkung die Abtrennung der Synchronisationszeichen. Schließlich werden die Impulse in einer Triode auf die notwendige Höhe beschnitten. Die für die Bildsynchronisation erforderlichen Impulse entstehen beim Durchgang durch zwei hinterein-

Abb. 7. Impulstrennstufe aus dem amerikanischen Fernsehempfänger Motorola VK 101. Die über dem Schaltbild angegebenen Impulsbilder sind Oszillografenaufnahmen (aus der Zeitschrift „Radio and Television News“) nachgebildet

aufgesetzt sind, eine Erscheinung, die in Kauf genommen werden kann, weil hinter der Trennröhre ohnehin nur noch die reinen Synchronisationsimpulse erscheinen. Man beachte auch die tatsächliche Form des integrierten Bildimpulses, dessen Vorderkante infolge der doppelten Integrationswirkung völlig geglättet erscheint. (Wird fortgesetzt.)



Die fotografische Aufnahme von Oszillogrammen

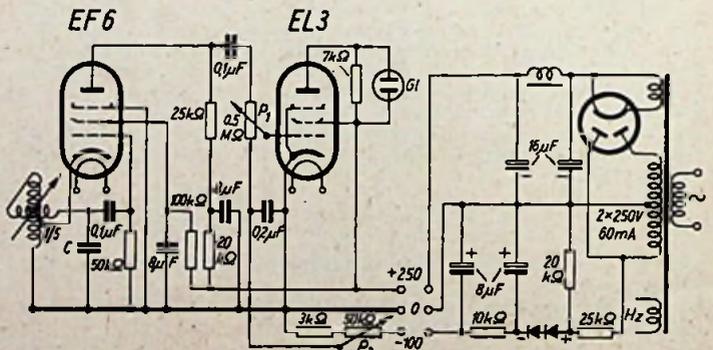
Zur Auswertung der Oszillogramme, die durch fotografische Aufnahme der Leuchtspur auf dem Bildschirm einer Kathodenstrahlröhre gewonnen werden, muß auf dem Bild gleichzeitig je ein Maßstab für die waagerechte und die senkrechte Koordinatenachse erkennbar sein...

Sehr viel günstiger scheint ein Vorschlag zu sein, der aus den Laboratorien der Westinghouse Electric Co. kommt. Dieser empfiehlt, auf dem Bildschirm der Kathodenstrahlröhre ein Koordinatennetz anzubringen, das als weiße Linien auf dem fertigen Bild erscheint...

(Electronics, Band 23, Nr. 3, März 1950.)

NF-Generator mit Variometer

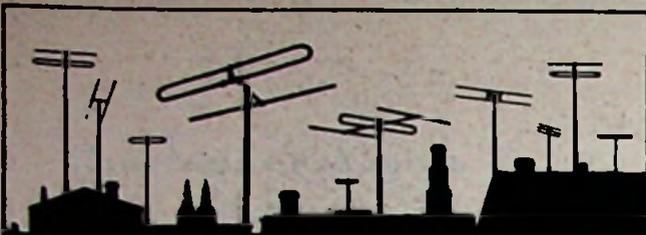
Dieses einfache Gerät, zur Verwendung als Stroboskop entwickelt, eignet sich auch für andere Anwendungen in der Meßtechnik. Die Tonfrequenz wird durch ein Variometer abgestimmt, das aus einem kleinen Kollektormotor hergestellt wurde...



Schaltung des Variometergenerators

einen Stufenschalter regelbar. Der zur Kathode führende Spulenabgriff liegt bei 1/3 der Gesamtwindungszahl. Die ECO-Schaltung gewährt eine ausreichende Stabilität der Frequenz, die Sieb- und Kopplungskondensatoren müssen den tiefen Frequenzen angepaßt werden...

(H. Schreiber, „Toute la Radio“, Paris, März 1950.)



Für ULTRAKURZWELLEN

selbstverständlich auch

ORALOWID

SPEZIAL-EINZELTEILE

- Schichtwiderstände ab 1/20 W
Kleinströmer 49 L und 50 S
Wurtekkondensatoren
Trimmerkondensator mit Diacond- und Supracond-Dielektricum
Durchführungskondensatoren
UKW Innen-Antennen
UKW HF-Eisenkerne u. a.

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT WERK PÖDZ RHEIN KAISERSTRASSE 23

Ein Vermögen für 20,- DM-W!

Wirklich ein Vermögen an technischem Wissen, auf das jeder fachlich Interessierte heute nicht mehr verzichten kann, vermittelt Ihnen das vor kurzem erschienene

HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER

Herausgeber Curt Rint, Chefredakteur der FUNK-TECHNIK
Din A 5 - 800 Seiten - 646 Abbildungen und Tafeln
In Ganzleinen gebunden Preis 20,- DM-W

Alle Fragen auf dem großen Gebiet der Hochfrequenz- und Elektrotechnik, sei es in der Rundfunk-, Fernmelde- oder Starkstromtechnik oder in den verschiedenen Nebengebieten, wie Tonfilm, Elektroakustik, Isolierstoffe und Lichttechnik, werden erschöpfend behandelt...

Ein hervorragend beurteiltes Nachschlagewerk für Beruf und Studium.

Zu beziehen durch Fachbuchhandlungen, andernfalls durch den Verlag

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

BESTELLSCHEIN

Ich / Wir bestelle ... hiermit aus dem

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

..... Exemplar .....

HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER
zum Preise von DM-W 20,- spesen- und portofrei durch Nachnahme.

Datum

Name und Anschrift

### Ein neues Verfahren zur Einflankenmodulation

Die Vorteile dieses Modulationsverfahrens liegen nicht nur in der Verringerung der von einem Sender zu übertragenden Bandbreite, auch die für Sendung und Empfang aufgewandte Leistung läßt sich wesentlich günstiger ausnützen als bei der normalen Amplitudenmodulation.

Die Verfasser schlagen vor, Trägerwelle und Seitenband auf zwei verschiedenen, um einige Harmonische getrennten Wellen auszusenden. Der Empfänger nimmt in einem Kanal die Unterschwingung der Trägerwelle auf, vervielfacht sie und führt sie einem symmetrischen Demodulator zu, der gleichzeitig — auf einem zweiten Kanal verstärkt — das Seitenband empfängt. Abb. 1 und 2 zeigen das Prinzip von Sender und Empfänger.

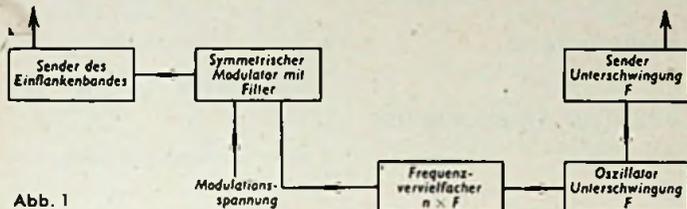


Abb. 1

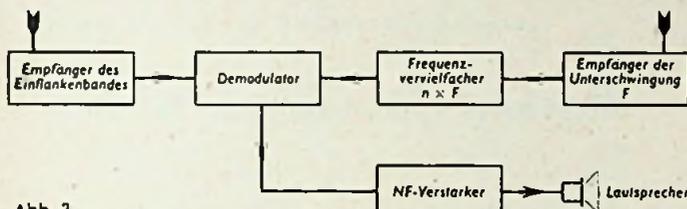


Abb. 2

Liegt die Unterschwingung der Trägerwelle im Langwellenbereich, so kann sie mehreren Sendern im Mittelwellenbereich dienen und gleichzeitig in normaler Amplitudenmodulation ein Programm übertragen.

(Man könnte auch — falls je eine Einigung darüber zustande kommen sollte — die Unterschwingung aller vorkommenden Trägerwellen, z. B. 5 kHz, auf einer langen Welle in Amplitudenmodulation mit mehreren synchronisierten, auf dem interessierten Gebiete verteilten Sendern abstrahlen. — Eigene Anmerkung.)

(J. Bouchard und J. Garcin. Toute la Radio, Februar 1950.)

	<b>KUNDENDIENST</b> GUTSCHEIN für eine kostenlose Auskunft	HEFT
		14
		1950

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

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

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

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

**Patentamtliche Betreuung:** Fragen über Hinterlegungsmöglichkeiten, Patentanmeldungen, Urheberrecht 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.

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

Wieder zum Friedenspreis!

Ein neuer

**Graetz**

**SUPER**  
TYP 153 W/GW

Überragend in  
Klangform u. Leistung

7 Kreise, 3 Wellenbereiche  
6 Röhren, davon 1 Selengleichrichter  
Graetz-Stromsparschalter  
Lichtbandanzeiger  
Günstige Teilzahlungen

Einbau von  
**Graetz**  
UKW-Gerät  
leicht und  
schnell  
möglich

Wechselstrom 298,—  
Allstrom .... 312,—  
UKW-Gerät  
UK 81 ..... 42,70



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

Funkausstellung Düsseldorf · Halle 8 · Stand 26

*Blaupunkt Radio*

mit

**Blaupunkt**

VERLANGEN SIE DEN NEUEN UKW SONDERPROSPEKT

*Empfang*



## Unsere Neuheiten

**DREIFACH ZF-FILTER** mit veränd. Bandbr., 4-12 kHz, nachtr. leicht einzubauen, macht 6-Kreiser zu sehr trennscharf, 7-Kreiser ..... 8,75

### „WOCHENEND“-KOFFERSUPER, 4 Röh., 6-Kr. GWB

Kleinstdrehko (3 - 4 - 3 cm) m. Spez.-Schnitt ..... 7,70  
ZF-Filter, 30 ... 65 hoch, Res. Wid., 450 kOhm ..... 5,—  
Kunstl. dorkoffer, elegant, m. eingel. Rahmen ..... 19,50  
Lautspr. NTA, 10 cm ... klangvoll, m. Trafo ..... 17,50  
Pert.-Chassis, gelocht, m. Röhrensockel ..... 2,90  
Sammelkto 40, 40, 150 „F, Netzwid. kpl. sämtl. Einzelteile und Röh. Liste K gratis!

**NEUE SKALENGLÄSER** Typ 5 II (K, M, L) ..... 1,90  
Typ 6 II (K, M, L), 4 Farben ..... 3,80  
Kpl. Skala Typ 5 ..... jetzt 8,75 Typ 6 ..... 14,50



## DREIPUNKT-GERÄTEBAU

WILLY HÜTTER · NÜRNBERG O. · MATHILDENSTR. 42

**Komplette DUCATI-Gegensprechanlage** mit zwei Chatsprechstellen (eine Vierer- und eine Achter-Anlage), 12 Nebenstellen, drei Stromanschlußanlagen und etwa 500 m Spezialkabel, geeignet für den Einbau in einen größeren Bürobetrieb sowie **LORENZ-Stahltongerät** (Diktiermaschine) in Truhenausführung, Laufzeit der Drahtspule 30 Min., Frequenzumfang etwa bis 4000 Hz, daher sehr gute Sprachverständlichkeit, Vollnetzanschluß, 2 Steuerstellen, auch für die Aufnahme von Telefongesprächen, **günstig zu verkaufen.** Anfragen erbeten unter (B) F. E. 6632

Wir bieten an:  
**DL 92 (3 S 4)**

Stück ab: 1 DM 3,30 10 DM 3,10  
50 DM 2,90 100 DM 2,70  
500 DM 2,50 1000 DM 2,30  
5000 DM 2,20 10000 DM 2,10

### AKKORD-RADIO

Gerätebau A. Jäger & Söhne  
Offenbach M.-Bieber, Am Rebstock 12

### UKW-BASTLER

Das beim UKW-Wettbewerb der westdeutschen Sendegesellschaften mit dem 1. Preis ausgezeichnete **2-Röhren-Allstrom Vorsatzgerät** ist als Baumappe erschienen. Schallbild, elektr. u. mech. Stückl. sämtl. Konstruktionszeichn. u. Bauvorschrift. Zusendung portofrei gegen DM 3,— auf Postscheckkonto 96 398 München. Dipl.-Ing. J. Kothhoff, München-Pasing



**liefert:** zu günstigsten Bedingungen

### SÄMTL. RUNDFUNKRÖHREN

Senderöhren, Kraftverstärkeröhren, Hochvolt-Gleichrichter, kommerzielle Röhren, Spezialröhren, Knopföhren, Kathodenstrahlröhren, Statistatoren, Glimmspannungsteiler, Eisenwasserstoffwiderstände, Eisen-Urdax-Widerstände, Therapieröhren, Tonlampen, Projektionslampen

**sucht laufend:**

Röhren aus Gelegenheitsposten, insbes. US-Röhren

### ING.-BÜRO GERMAR WEISS

Frankfurt a. Main, Hafensstraße 57  
Tel. 73642, Telegrammadr. Röhrenweiss

**Achtung Radiohändler!**

## LTP-Zauberflöte 4c GW

(Edelholzgehäuse)  
4 Röhren · 6 Kreise · Mag Auge  
1 gespreiztes KW-Band  
Der ideale Vollsuper  
**rein netto DM 145,—**

Lieferung frei westdeutscher Bahnstation p. Nachn. oder Vorauskasse. Fabrikneu in Originalverp. — Zwischenverk. vorbehalten

## HERBERT JORDAN

Werksvertretungen · Großhandel

Nürnberg, Singerstr. 26, Telefon 4 64 96

Suche

### GENERALVERTRETUNG UND FABRIK-LAGER

führender Fabrik für

## Marken-Rundfunk-Geräte

für Nordwestdeutschland (Postleitzahlen 20, 23 u. 24) Verkaufsbüro, Lager, Musterzimmer, Werkstätten in zentralster Stadtlage Hamburgs und Oldenburgs i. O.

Schlagkräftige Verkaufs-Organisation mit großem Reise- und LKW-Park, vorbildlicher Arbeitseinsatz, solide, zielbewußte Arbeit, Umsatz-erfolg gewährleistet. Angebote erster Werke.

## WILHELM SCHLOTE GROSSHANDLUNG

Hamburg 11, Küterwall 24, Telefon 35 21 08 und 35 26 03  
Oldenburg i. O., Staullinie 15, Tel. 47 83. Angebote nach Hamburg erbeten



HERMANN SPANGENBERG

## Neon-Leuchtröhrenanlagen FÜR LICHTREKLAME UND MODERNE BELEUCHTUNG

Erweiterter Sonderdruck aus der LICHT-TECHNIK  
36 Seiten mit 14 Abbildungen und 3 Tabellen  
Preis: Dpf.-W 75 zuzüglich Dpf.-W 10 Porto  
(umgerechnet zum Tageskurs auch in DM-Ost lieferbar)

Diese Broschüre macht den Elektrofachmann mit dem zukunftsreichen Arbeitsgebiet des Hochspannungs-Röhrenlichtes und den hierfür erforderlichen Kenntnissen bestens vertraut. Sie bringt u. a. Hauptbestandteile der Leuchtröhrenanlage, Montage der Buchstaben und Neonröhren, Einregulierung der Stromstärke, Einbautransformatoren, Stromverbrauch der Anlage, Anschluß an Gleichstrom, Bemessung der Leistung des Umformers, Fehler in Leuchtröhrenanlagen u. deren Beseitigung, Vorsichtsmaßregeln.

Bei Bestellungen bitten wir um gleichzeitige Überweisung des Betrages auf unser Postscheckkonto Berlin-West 37324 (Ostbez. eher: Berlin NW 35000) oder um Übersendung im Briefumschlag.

LICHT-TECHNIK · Berlin-Borsigwalde

## KV 50 der Universal-Kraftverstärker für Alle u. Alles!

Ein Gerät modernster Konstruktions- u. Schalltechnik mit eingebautem Rdf.-Teil



**Technische Daten:** 30/15 Watt; Netz 110—240 V E-Röhren; Eingänge: 2x1 M-Ohm, 2x200 Ω (hochw. Mu-Metall-Übertr.); Ausgänge: 6,15 u. 200 Ω (Spez.-Ausgangs-Übr.); **Ausführung:** Stahlrahmen mit Leichtmetallverkleidung, hellgrau gespritzt; Maße: 450 x 300 x 150 mm

**Anwendung:** Rdf.-Empf., Rdf.-Verstärkung; Schallplatten u. Mikr.-Betrieb mit allen Systemen für: Labor, Werkstatt, Hallen, Lokale, Heim, Sportplätze, Tanzlokale, Festplätze, usw.

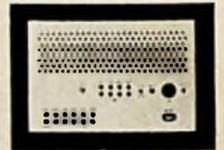
Das ideale Verleihgerät für den Radiohändler für alle Zwecke! 1 Jahr Geräte-Garantie.

anschlußfertig zum konkurrenzlosen Preis (Gestaffelte Rabattsätze) von br. DM 405,—

Kraftverstärker für gleichzeitigen Auto- und Netzbetrieb auf Anfrage.

## Funktechnik u. Gerätebau

Ing. W. Pinteragal  
Landau/Isar · Bahnhofstr. 496



14

## Bestellschein

VERTRIEBSABTEILUNG DER FUNK-TECHNIK  
BERLIN - BORSIGWALDE

Ich/Wir bestelle hiermit ab Heft Nr. \_\_\_\_\_ die

### FUNK-TECHNIK

bis auf weiteres zu den Abonnementsbedingungen

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

Genaue Anschrift: \_\_\_\_\_

## Mehr Erfolg durch Wissen und Leistung!

Werden Sie Radiofachmann durch **FERNUNTERRICHT** nach altbewährter Methode! Gelehrte radiotechnische Lehrgänge für Anfänger und Fortgeschrittene, ferner Sonderlehrbriefe über UKW-FM, Wellenplanstellung und technisches Rechnen

Sorgfältige Korrektur der Aufgaben und Betreuung

Prospekte kostenlos · Beginn jederzeit

Unterrichtsunternehmen f. Radio-technik und verwandte Gebiete

Staatlich lizenziert!

**ING. HEINZ RICHTER**  
Güntering  
Post Hechendorff/Pilsensee, Oberbayern

**RADIO RIM** bietet alles an der **Neu!**  
**Super-Antenne**

für Allstrom zum Selbstbau. Ungestörter Fernempfang, ohne Hochantenne, ohne Erde · Erweitert Ihr Gerät um eine Röhre und einen Kreis. Ausführlicher Bauplan einschl. Porto DM 1,60

Fordern Sie bitte Prospekt an

**RADIO-RIM**  
Versandabt. München 15, Bayerstr. 25/b

Ausbildung zum **TECHNIKER**

Fernlehrgänge Masch.-Bau, Rundfunk-Elektro-, Betriebstechn., Auto-, Hoch- u. Tiefbau, Heizung, Gas, Wasser, Installation. Vorbereitung zur Meisterprüfung und Fachschulbesuch. Programm frei.

Techn. Fernlehreinstitut, Malungen E

**CHIFFREANZEIGEN**

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

Zeichenerklärung: (US) = amer. Zone, (Br.) = engl. Zone, (F) = franz. Zone, (B) = Berlin

## Stellenanzeigen

Allen Bewerbern wird empfohlen, ihren Schreiben keine Original-Zeugnisse, sondern lediglich Abschriften beizufügen. Dadurch erübrigt sich auch die Absendung der Bewerbung unter „Einschreiben“, zumal die einlaufenden Offerten doch nur als gewöhnlicher Brief an den Auftraggeber weitergeleitet werden.

**HF-Ingenieur**, 37, zuverlässig, seit 1936 in Prüffeld und Labor (Sender, Empf., Meßgeräte, UKW, Elektromedizin), sucht Tätigkeit auch als Monteur (Führerschein) Berlin. F. E. 6656

**Rundf.-Mechaniker**, 25 J., led., mit allen Arbeiten der HF- und NF-Technik vertraut, sucht Stellung. Einzelne Angebote erbeten unter (Br.) F. F. 6657

## Verkäufe

Elektrische Meßinstrumente, Reparatur, Eichung, Umbau, Spez. Thermo, Hitzdraht, Verkauf, Ankauf. Fabert, Berlin N 14, Graunstr. 23, Tel. 46 39 21

Zu verkaufen: 1 Spindelpresse, Spindel 29 mm Ø, je 1 elektr. Tischbohrmaschine 220 V, 6 mm und 15 mm, 1 Hebelblechschere mit Bock, 4600 Schrauben M 2,6x5 sowie diverses Material und Werkzeug für Werkstatt, elektr. Alarmanlagen preiswert abzugeben. Offerten unter (B) F. P. 6642

Hochspannungstrafos, Type 20 MAO 220/2 x 3000 — 0.02 für Neun, gebraucht, billig abzugeben. (B) F. M. 6663

Moderne Wickelmaschinen „Kandulia“ u. a. sowie kommerzielle Röhren RG 12 D 2 u. RFG 5 zu verkaufen. (B) F. L. 6662

## SONDERANGEBOT

Hochqualitative Radiotelle fabrikneu:

**MALLORY**  
Zerhacker, 6,3 V/5 A ... DM 9,50  
6,3 V 6,5 A  
mit Selbst-Gleichrichtung DM 15,75  
Sockel für Zerhacker ... DM —,70  
Zerhackersätze  
6 V-Batt. / 250 V Gl. .... DM 78,—  
bis DM 187,—

**DUCATI**  
Elektrolyt-Kondensatoren  
in zylindrischem Metall-  
becher mit Isolierschutz  
16 µF ..... DM 1,50  
16 x 16 µF ..... DM 2,—

Mengenrabatte auf Anfrage  
Lieferung sofort ab Lager Hamburg!

**ANGLO-CONTINENTAL-EXPORT GMBH.**  
Hamburg 36, Gr. Bleichen 31

1 9 5 0

Siemens-Multizet Meßinstrumente, fabrikneu, 25 Meßbereiche, preisgünstig zu verkaufen. (US) F. K. 6661

Röhrenprüfgerät „Bittorf & Funke“ W-12, wenig gebraucht, wegen Auswanderung zu verkaufen. DM-W 250,—. Helmuth Pauls, Wessenstedt b/Elsturl, Kr. Uelzen (Br.)

## Kaufgesuche

Diese Röhren suchen wir! A-Röhren: AL 5/375 — AZ 1 (billig). C-Röhren: CK 1 — CK 3. D-Röhren: DDD 11, DL 25. E-Röhren: EF 5 — EL 6. V-Röhren: VL 1 — VF 3 — VF 7 — REN 704d — RE 134. 12er-Röhren: 1204 — 1214 — 1224 — 1234. 18er-Röhren: 1821 — 1834. Zahlenröhren: 374 — 074d. Loewe-Röhren: 2 HMD — WG 34 — WG 35 — WG 36 — 3 NFL — 3 NFW. Amerika-Röhren: 2 A 5 — 5 U 4 — 6 A 8 — 6 B 5 — 6 E 8 — 12 A 8 — 12 K 8 — 12 Q 7 — 12 SA 7 — 32 L 7 — 35 Z 4 — 35 Z 5 — 35 L 6 — 57 — 58 — 25 A 6. Miniatur-Röhren: 1 R 5 — 1 T 4 — 1 S 5 — 3 S 4 — 3 Q 4 — 1 L 4 — 3 V 4. Oszillografen-Röhren: DG 7/2 — HR 1/100/1,5 — HR 2/100/1,5/6. Spezialröhren: LG 12 — LG 10 — LK 4250 — GR 150 DK — CE — AS 1000 — LV 4 — P 2000 — R 250 — LD 1 — RSQ 7,5/0,6 — SA 100. LV 1 — StV 280/80 — StV 250/150 — R6 329 — RS 384 — LS 1000 — LS 4/1 — LK 4330 — LS 300 — 1701 — RG 62 — 2 X 2/879. Urdoxe und EW-Widerstände: EU 1. Röhrenfassungen, EF 50 — LG 10 — U 2410. Ferner: Ein Siemens-Leistungsverstärker, ein Philips-Kathograf I; ein Loewe-Apparat für WG 33 (alt). Arlt Radio Versand Walter Arlt, Berlin-Charlottenburg 1 (S 3), Kaiser-Friedrich-Straße 18. Schließfach 30. Telefon: 32 66 04. Telegramm-Adresse: Arltröhre Berlin

Geräte EZ 6 dringend zu kaufen gesucht. (Br) F. J. 6660

DDD 11, suche 180 Stück, zahl 6,— West per Stück, bis 27. 7. Arlt Radio Versand, Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Str. 18

Elektro- u. Rundfunkgroßhandlung in Westberlin in zentraler Lage von kapitalkräftigem Fachmann zu kaufen gesucht. Evtl. Beteiligung mit 20 000,— 50 000,— Angebote unter (B) F. N. 6664

## RADIORÖHREN

Restposten · 6 Monate Garantie (Preise in Westmark)

Type	1 Stück	5 Stück	10 Stück	Type	1 Stück	5 Stück	10 Stück
AC 2	3,45	15,75	30,—	RG 12 D 300	6,—	28,25	55,—
AF 7	6,—	27,50	52,50	RE 604	9,—	41,65	80,—
AL 1	11,—	51,65	100,—	RGN 1064	2,25	10,40	20,—
AL 4	6,50	30,75	60,—	RGN 2004	4,—	18,25	35,—
AL 5	12,—	55,—	105,—	RGQ 7,5/0,6	10,—	45,—	85,—
AZ 1	2,25	10,40	20,—	RL 2,4 T 1	3,—	11,65	20,—
AZ 11	2,—	9,15	17,50	RL 2,4 T 4	4,—	16,65	30,—
AZ 12	4,—	18,25	35,—	RL 2 P 10	6,—	26,65	50,—
CBL 6	11,50	52,50	100,—	RL 12 P 35	4,—	16,65	30,—
CC 2	4,50	20,75	40,—	RL 12 T 1	4,—	19,15	37,50
CF 7	4,—	18,25	35,—	RL 12 T 2	4,—	19,15	37,50
C 10	3,—	13,25	25,—	RL 12 T 15	4,—	16,65	30,—
DC 11	4,50	20,75	40,—	RV 2,4 P 45	5,—	21,65	40,—
DF 11	6,50	30,75	60,—	RV 2,4 P 700	1,80	8,—	15,—
DG 7/1	25,—	116,50	225,—	RV 2 P 800	1,80	8,—	15,—
EBC 3	8,—	36,65	70,—	Siv 75 15	3,—	13,25	25,—
EBF 11	8,—	36,65	70,—	Siv 100 60	5,—	21,65	40,—
ECH 11	8,—	38,25	75,—	Siv 150 15	3,—	13,25	25,—
EF 11	6,50	30,75	60,—	Siv 150 20	4,—	16,65	30,—
EF 12	6,50	30,75	60,—	Siv 150 40 Z	5,—	21,65	40,—
EH 2	7,—	31,65	60,—	Siv 280 40	4,50	20,75	40,—
EM 4	8,—	36,65	70,—	Siv 280 80	7,—	31,65	60,—
EU VI	4,50	20,75	40,—	U 2410	0,80	3,35	6,—
EU IX	4,50	20,75	40,—	U 2410 P	1,80	8,—	15,—
EU XII	4,50	20,75	40,—	UBF 11	9,50	44,15	85,—
EU XIV	4,50	20,75	40,—	UAF 42	9,—	41,65	80,—
EU XX	4,50	20,75	40,—	UCH 42	10,50	47,50	90,—
EU XV	4,50	20,75	40,—	UF 5	8,—	36,65	70,—
ECH 4	11,—	51,65	100,—	UF 6	8,—	36,65	70,—
EL 11	11,—	51,65	100,—	UL 41	5,50	25,75	50,—
EZ 11	3,50	15,75	30,—	UR 110	1,20	5,35	10,—
EZ 12	5,50	24,15	45,—	UY 1 N	4,20	18,65	35,—
H 85 255 80	3,—	13,25	25,—	UY 11	3,50	15,75	30,—
HR 1 60 0,5	25,—	116,50	225,—	UY 41	4,—	17,35	32,—
KB 2	4,—	16,65	30,—	Urfa 610	4,—	16,65	30,—
K 61	2,—	8,75	15,—	V 4200 (~1404)	5,—	21,65	40,—
KF 3	6,—	26,65	50,—	VC 1	8,—	36,65	70,—
KF 4	6,—	26,65	50,—	VCH 11	9,—	40,—	75,—
LB 1	20,—	93,50	180,—	1 D 8	5,—	21,65	40,—
LB 8	25,—	116,50	225,—	6 E 5	5,50	25,75	50,—
LD 2	4,—	19,15	37,50	6 F 7	4,—	17,75	33,—
LG 1	2,50	10,75	20,—	6 H 6	1,75	8,—	15,—
LG 2	4,—	17,35	32,—	6 K 6	5,—	21,65	40,—
LG 3	4,—	17,35	32,—	6 L 6	5,50	26,25	50,—
LG 4	4,—	17,35	32,—	25 L 6	9,—	41,65	80,—
LV 3	6,—	26,65	50,—	25 Z 6	8,20	38,65	75,—
LV 5	1,50	5,75	10,—	33 L 6	12,—	57,50	110,—
LS 50	5,—	21,65	40,—	12 C 8	4,—	17,75	33,—
NF 2	4,—	18,25	35,—	12 SG 7	4,—	17,75	33,—
NG 3020	6,—	26,65	50,—	41	5,—	22,35	42,—
RENS 1264	7,—	31,65	60,—	6 AF 7	6,50	30,75	60,—
RES 164	6,50	26,15	55,—	1709 (367)	7,—	31,65	60,—
RFG 5	4,—	16,65	30,—	1876	8,—	36,65	70,—
RG 12 D 2	2,50	10,75	20,—	RV 12 P 2000	6,—	28,25	55,—
RG 12 D 3	2,50	10,75	20,—	AG 1006	8,—	36,65	70,—
RG 48	12,—	53,50	100,—	Elfa-Automaten			
RG 12 D 60	4,—	19,—	37,—	6 A	2,—	9,35	18,—

Rimlock-U-Sätze, bestehend aus: 1x UCH 42 · 2x UAF 42 · 1x UL 41 · 1x UY 41  
1 Satz 40,— · 5 Satz 182,50, 10 Satz 350,—

Bei gleichzeitiger Bestellung von 10 Röhren, auch sortiert, wird der Endpreis berechnet · Welters 1000 Röhrensorten am Lager!

Nachnahmeversand nur nach dem Westen. Nach der Ostzone Lieferung nur gegen Vorauskasse. Ostmark wird zum niedrigsten Tageskurs angerechnet.

Große Röhrenpreisliste gratis!

## Arlt Radio Versand Walter Arlt

Berlin-Charlottenburg 1 (S 3) · Kaiser-Friedrich-Straße 18  
Telefon: 32 66 04 · Telegrammadresse: Arltröhre Berlin · Schließfach 30

## Zum Beginn der Beleuchtungs-Saison

# LICHT-TECHNIK

## BELEUCHTUNG ELEKTROGERÄT INSTALLATION

Organ der Arbeitsgemeinschaft des Beleuchtungs- u. Elektroeinzelhandels

Mitteilungsblatt der Fachabteilung Elektroleuchten im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie

Organ des Fachnormenausschusses „Lichttechnik“ im Deutschen Normenausschuß

Mitteilungsblatt des Fachverbandes Lampenschirm-Industrie

REDAKTION:  
Karl Weiß, Chefredakteur · Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Arndt · Dr. Fritz Taute

Erscheint monatlich · Bezugspreis DM 1,50

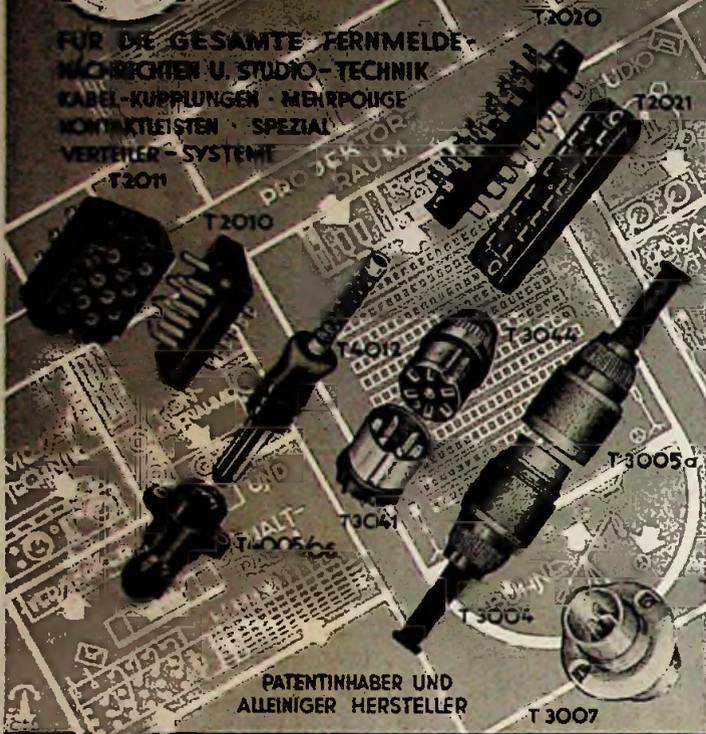
## LICHT-TECHNIK

BERLIN-BORSIGWALDE · FRANKFURT AM MAIN



**TUCHEL\_KONTAKT**

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



PATENTINHABER UND  
ALLEINIGER HERSTELLER

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

## TRADITION

*ist nur so viel wert, wie sie ständig  
neu bewiesen wird. Das zeigt die  
ständig anwachsende Kundenzahl.*

# LUMOPHON

*hat 30 jährige Erfahrung in der  
Elektro-Feintechnik*

*Der WD 570 mit eingebauter Uhr  
ist für Ihr Schaufenster*

*Die Zugkraft*



LUMOPHON-WERKE

GMBH NÜRNBERG

NORD

# MENDE

**UKW-V 5**

MIT 9 KREISEN UND 5 RÖHREN

das leistungsfähigste UKW-Vorsatzgerät mit  
allen Vorzügen der Frequenzmodulation

**JETZT PROMPT LIEFERBAR!**

Nord-Mende-UKW-V 5 gewährleistet  
einwandfreien UKW-Empfang auf  
Entfernungen von mehr als 150 km

NORD

# MENDE

NSF-KONDENSATOREN · NSF-  
WIDERSTÄNDE · ZERHACKER  
NSF-WECHSELNUTZSCHALTER · NSF-  
WIDERSTÄNDE · ZERHACKER  
NSF-KONDENSATOREN · NSF-  
WIDERSTÄNDE · ZERHACKER  
NSF-WECHSELNUTZSCHALTER · NSF-  
WIDERSTÄNDE · ZERHACKER  
NSF-KONDENSATOREN · NSF-  
WIDERSTÄNDE · ZERHACKER  
NSF-WECHSELNUTZSCHALTER · NSF-  
WIDERSTÄNDE · ZERHACKER  
NSF-KONDENSATOREN · NSF-  
WIDERSTÄNDE · ZERHACKER  
NSF-WECHSELNUTZSCHALTER · NSF-  
WIDERSTÄNDE · ZERHACKER



## Bau-Elemente

N. S. F. NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK  
UND ELEKTROWERK GMBH NÜRNBERG

FÖRTHNER STRASSE 1016