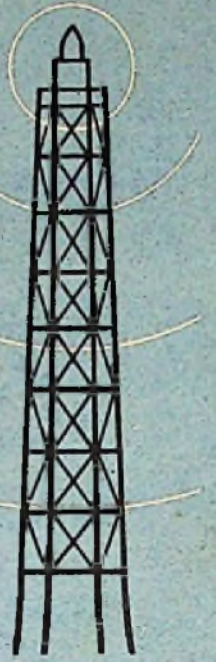


PREIS 2 DM

Günther Mickan  
BERLIN / FRANKFURT a.M., Nr. 15 / 1949 1. AUGUST-HEFT

# FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH







# TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

## Umrechnung von HF-Eisenkernspulen

	AEG Topfkern 18 mm Ø, HF/D3	HF/C4	HF/B1	23...34 mm Ø, HF/D3	HF/C4	HF/B1	Allel-Einheitspule	Dralowid-Würfelpule	Dralperm Topfkern I	E-Kern I mit Joch	Garnrolle	Reispule	Flansch kern	Görler F 201	F 202	F 272	MV 311	Neosid	Siemens H-Kern	Haspel kern	Vogl T 21/18 HF	T 21/18 ZF	18 mm Ø, Ferr C spez.	Ferr H	Ferr M	23...34 mm Ø, Ferr C spez.	Ferr H	Ferr M	
AEG Topfkern 18 mm Ø	HF/D3	x	0,81	0,66	0,77	0,63	0,57	0,79	0,86	0,66	0,94	0,79	1,1	0,86	0,81	0,74	0,83	0,80	0,79	0,65	0,74	0,83	0,73	1,00	0,81	0,66	0,77	0,63	0,57
	HF/C4	1,23	x	0,81	0,95	0,77	0,70	0,96	1,06	0,81	1,15	0,96	1,36	1,06	1,00	0,91	1,02	0,98	0,96	0,80	0,91	1,02	0,89	1,23	1,00	0,81	0,95	0,77	0,70
	HF/B1	1,50	1,23	x	1,16	0,95	0,86	1,18	1,30	1,00	1,42	1,18	1,67	1,30	1,23	1,12	1,25	1,20	1,18	0,98	1,12	1,25	1,10	1,50	1,23	1,00	1,16	0,95	0,86
23...34 mm Ø	HF/D3	1,30	1,06	0,86	x	0,82	0,74	1,02	1,12	0,84	1,22	1,02	1,44	1,12	1,06	0,96	1,08	1,04	1,02	0,84	0,96	1,08	0,94	1,30	1,06	0,86	1,00	0,82	0,74
	HF/C4	1,59	1,30	1,05	1,22	x	0,91	1,25	1,37	1,05	1,49	1,25	1,76	1,37	1,30	1,18	1,32	1,27	1,25	1,03	1,18	1,32	1,16	1,59	1,30	1,05	1,22	1,00	0,91
	HF/B1	1,75	1,43	1,16	1,35	1,10	x	1,38	1,51	1,16	1,65	1,38	1,94	1,51	1,43	1,30	1,45	1,40	1,38	1,04	1,30	1,45	1,27	1,75	1,43	1,16	1,35	1,10	1,00
Allel-Einheitspule		1,27	1,04	0,84	0,98	0,80	0,73	x	0,85	0,84	1,20	1,00	1,41	0,85	1,04	0,95	1,05	1,02	1,00	0,83	0,95	1,05	0,93	1,27	1,04	0,84	0,98	0,80	0,73
Dralowid-Würfelpule		1,16	0,94	0,77	0,89	0,73	0,64	0,91	x	0,77	1,09	0,91	1,28	1,00	0,94	0,86	0,96	0,93	0,91	0,75	0,86	0,96	0,84	1,16	0,94	0,77	0,89	0,73	0,66
Dralperm Topfkern I		1,50	1,23	1,00	1,16	0,95	0,86	1,18	1,30	x	1,42	1,18	1,67	1,30	1,23	1,12	1,25	1,20	1,18	0,98	1,12	1,25	1,10	1,50	1,23	1,00	1,16	0,95	0,86
E-Kern I mit Joch		1,06	0,87	0,71	0,82	0,67	0,61	0,83	0,92	0,71	x	0,83	1,17	0,92	0,87	0,79	0,88	0,85	0,83	0,69	0,79	0,88	0,77	1,06	0,87	0,71	0,82	0,67	0,61
Garnrolle		1,27	1,04	0,84	0,98	0,80	0,73	1,00	0,85	0,84	1,20	x	1,41	0,85	1,04	0,95	1,05	1,02	1,00	0,83	0,95	1,05	0,93	1,27	1,04	0,84	0,98	0,80	0,73
Reispule mit Gewindekern		0,90	0,74	0,60	0,70	0,57	0,52	0,71	0,78	0,60	0,85	0,71	x	0,78	0,74	0,67	0,75	0,72	0,71	0,59	0,67	0,75	0,66	0,90	0,74	0,60	0,70	0,57	0,52
Flansch kern		1,16	0,94	0,77	0,89	0,73	0,64	0,91	1,00	0,77	1,09	0,91	1,28	x	0,94	0,86	0,96	0,93	0,91	0,75	0,86	0,96	0,84	1,16	0,94	0,77	0,89	0,73	0,66
Görler	F 201	1,23	1,00	0,81	0,95	0,77	0,70	0,96	1,06	0,81	1,15	0,96	1,36	1,06	x	0,91	1,02	0,98	0,96	0,80	0,91	1,02	0,89	1,23	1,00	0,81	0,95	0,77	0,70
	F 202	1,35	1,10	0,90	1,04	0,85	0,77	1,06	1,16	0,90	1,27	1,06	1,49	1,16	1,10	x	1,12	1,08	1,06	0,88	1,00	1,12	0,98	1,35	1,10	0,90	1,04	0,85	0,77
	F 272	1,20	0,98	0,80	0,93	0,76	0,69	0,95	1,04	0,60	1,13	0,95	1,33	1,04	0,98	0,89	x	0,97	0,95	0,78	0,89	1,00	0,88	1,20	0,98	0,80	0,93	0,76	0,69
MV 311 (ähnlich MV 279)		1,25	1,02	0,83	0,96	0,79	0,71	0,98	1,08	0,83	1,18	0,98	1,38	1,08	1,02	0,93	1,04	x	0,98	0,81	0,93	1,04	0,91	1,25	1,02	0,83	0,96	0,79	0,71
Neosid		1,27	1,04	0,84	0,98	0,80	0,73	1,00	0,85	0,84	1,20	1,00	1,41	0,85	1,04	0,95	1,05	1,02	x	0,83	0,95	1,05	0,93	1,27	1,04	0,84	0,98	0,80	0,73
Siemens H-Kern (Strufer I)		1,54	1,25	1,02	1,19	0,97	0,88	1,21	1,33	1,02	1,45	1,21	1,71	1,33	1,25	1,14	1,28	1,23	1,21	x	1,14	1,28	1,12	1,54	1,25	1,02	1,19	0,97	0,88
Haspel kern (Strufer IV)		1,35	1,10	0,90	1,04	0,85	0,77	1,06	1,16	0,90	1,27	1,06	1,49	1,16	1,10	1,00	1,12	1,08	1,06	0,88	x	1,12	0,98	1,35	1,10	0,90	1,04	0,85	0,77
Vogl	T 21/18 HF	1,20	0,98	0,80	0,93	0,76	0,69	0,95	1,04	0,80	1,13	0,95	1,33	1,04	0,98	0,89	1,00	0,97	0,95	0,78	0,89	x	0,88	1,20	0,98	0,80	0,93	0,76	0,69
	T 21/18 ZF	1,38	1,12	0,91	1,06	0,87	0,79	1,08	1,19	0,91	1,30	1,08	1,52	1,19	1,12	1,02	1,14	1,10	1,08	0,89	1,02	1,14	x	1,38	1,12	0,91	1,06	0,87	0,79
18 mm Ø ... Ferr C spez.		1,00	0,81	0,66	0,77	0,63	0,57	0,79	0,86	0,66	0,94	0,79	1,10	0,86	0,81	0,74	0,83	0,80	0,79	0,65	0,74	0,83	0,73	x	0,81	0,66	0,77	0,63	0,57
	Ferr H	1,23	1,00	0,81	0,95	0,77	0,70	0,96	1,06	0,81	1,15	0,96	1,36	1,06	1,00	0,91	1,02	0,98	0,96	0,80	0,91	1,02	0,98	1,23	x	0,81	0,95	0,77	0,70
	Ferr M	1,50	1,23	1,00	1,16	0,95	0,86	1,18	1,30	1,00	1,42	1,18	1,67	1,30	1,23	1,12	1,25	1,20	1,18	0,98	1,12	1,25	1,10	1,50	1,23	x	1,16	0,95	0,86
23...34 mm Ø Ferr C spez.		1,30	1,06	0,86	1,00	0,82	0,74	1,02	1,12	0,86	1,22	1,02	1,44	1,12	1,06	0,96	1,08	1,04	1,02	0,84	0,96	1,08	0,94	1,30	1,06	0,86	x	0,82	0,74
	Ferr H	1,59	1,30	1,05	1,22	1,00	0,91	1,25	1,37	1,05	1,49	1,25	1,76	1,37	1,30	1,18	1,32	1,27	1,25	1,03	1,18	1,32	1,16	1,59	1,30	1,05	1,22	x	0,91
	Ferr M	1,75	1,43	1,16	1,35	1,10	1,00	1,38	1,51	1,16	1,65	1,38	1,94	1,51	1,43	1,30	1,45	1,40	1,38	1,04	1,30	1,45	1,27	1,75	1,43	1,16	1,35	1,10	x

Beim Nachbau von Geräten stehen nicht immer die in der Bauanweisung angegebenen HF-Eisenkerne zur Verfügung. Die obstehende Tabelle soll eine Umrechnung der Windungszahlen auf andere Kerne erleichtern. Zu diesem Zweck wird die gegebene Windungszahl mit einem der Tabelle entnommenen Faktor multipliziert.

Beispiel: Eine Spule mit Siemens-Haspelkern hat 70 Windungen. Wieviel Windungen muß die Spule erhalten, wenn ein Görler-Kern F 201 bzw. ein Dralperm-Topfkern I benutzt wird? In der linken Spalte geht man von der Zeile Siemens-Haspelkern aus und liest in der senkrechten Spalte unter Görler F 201 den Faktor 1,10 bzw. unter Dralperm-Topfkern I den Faktor 0,90 ab. Durch Multiplikation der gegebenen Windungszahl mit diesen beiden Faktoren erhält man für die Spule F 201 also  $70 \cdot 1,10 = 77$  Windungen und für den Dralperm-Topfkern I entsprechend  $70 \cdot 0,90 = 63$  Windungen. —th

### AUS DEM INHALT

Umrechnung von HF-Eisenkernspulen	436	Für den Handel	440	Zerhacker-Kennwerte	455
Teilzahlungen — das A und O des Radiogeschäftes	437	FT-Informationen	443	Unsere Leser berichten	457
Arbeitsbeschaffung in der Elektrotechnik	438	So baut das Ausland. Einige Beispiele aus der österreichischen Produktion	444	WELTKLANG 398 W	459
Radiohandel und Gewerbezulassungsgesetz	438	Elektronen und Photonen	446	BD 396 U	459
Produktive Hilfe	439	Ein neuer Röhrentyp EQ 40	446	Die Entstehung einer Radioröhre	461
Berliner KW-Sendeamateure lizenziert	439	Der Communication-Empfänger „HRO“	449	Berechnung eines Drehstrom-Synchrongenerators	463
		Supergleichlauf ohne Rechnung	451	FT-BRIEFKASTEN	464
		Neues aus der Industrie	454	FT-ZEITSCHRIFTENDIENST	465

Zu unserem Titelbild: Für die Untersuchung von Ausbreitungsvorgängen sowie der Empfangsbedingungen werden Feldstärkemessgeräte benutzt. Der im Bild gezeigte Fernfeldmesser (Hersteller Rohde & Schwarz, München) arbeitet im UKW-Bereich von 20 ... 100 MHz und gestattet Messungen von 0,1 V/m ... 1 µV/m. Das Gerät kann auch zur Untersuchung der Strahlung und Richtwirkung von Sendeanlagen verwendet werden. Ein eingebauter Eichsender gestattet eine eindeutige Reproduzierbarkeit der Eichung. Ein neben dem linearen vorhandener logarithmischer Meßbereich ermöglicht die Beobachtung und Registrierung stark schwankender Feldstärken über längere Zeiträume. Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK von E. Schwahn



## Teilzahlung — das A und O des Radiogeschäftes

Es erscheint unmöglich, die vielfältigen Probleme der Teilzahlungsfinanzierung ohne einen Blick auf die Gesamtlage zu behandeln. Sie sind unlösbar verknüpft mit jenen Erscheinungen, die unter den Bezeichnungen Kreditrestriktionen, Investitionskredite, Käuferzurückhaltung und Absatzstockung die Themen der Gespräche der letzten Monate bildeten. Seitdem die Waren — und in unserem speziellen Fall die Rundfunkgeräte — den Verkäufern nicht mehr aus der Hand gerissen werden, beginnt der Geschäftsmann über das Verhältnis von Löhnen und Preisen auf der einen und den dringenden Nachholebedarf auf der anderen Seite nachzudenken. Wenn wir 1936 gleich 100 setzen, dann erhöhten sich die Preise für alle lebenswichtigen Güter auf etwa 180, während es die Löhne nur auf rd. 120 brachten. Nahrungsmittel sind noch teurer geworden. Ziehen wir die Bilanz: die Statistik behauptet, daß der Lohn- und Gehaltsempfänger in den Westzonen nicht mehr als 7 % seines Einkommens für Neuanschaffungen aufwenden kann. Ohne großzügige und dabei vorsichtige und überlegte Teilzahlungsfinanzierung geht es nicht nach Ansicht der Kaufleute und der meisten Verbraucher, denn der Hinweis auf „erst sparen, dann kaufen“ zieht nicht.

Die Meinung führender Bankkreise und auch der Bank deutscher Länder ist bisher weniger positiv. Aus Berichten der Finanzierungsinstitute geht immer wieder hervor, wie wenig das TZ-Geschäft als ein sozialpolitisches Problem erster Ordnung anerkannt wird.

In anderen Ländern hat man das schon lange erkannt, selbst dort, wo die wirtschaftlichen Verhältnisse nicht so unbedingt nach TZ-Verkäufen rufen. Man hat es dort verstanden, diese Finanzierungsart außerordentlich geschickt und für alle Beteiligten befriedigend einzusetzen.

Ende April 1949 beliefen sich die TZ-Außenstände des Handels in den USA auf 15 Milliarden Dollar, und das Jahr 1948 brachte etwa 45 Milliarden TZ-Umsätze. Inzwischen hat man es in den Vereinigten Staaten gelernt, das Instrument „TZ“ geschickter zu handhaben. Man ist von geringen Anzahlungen und übermäßig langen Abzahlungszeiten abgegangen und setzte kürzlich die „Regulation W“ in Kraft. Dieses Gesetz erhöht die vorgeschriebene Anzahlung auf 20 % bei Großstücken (wie Möbel und Autos) und sonst auf 33 1/3 % und reduziert gleichzeitig die Anzahl der Monatsraten von früher maximal 48 (!) auf 15. Ähnliche Verhältnisse werden aus der Südafrikanischen Union berichtet. In diesem Land mit knapp 2 Millionen weißen Einwohnern erreichten die TZ-Umsätze im letzten Jahr 30 Millionen südafrikanische £. Die bestehenden gesetzlichen Regelungen setzen die Anzahlung zwischen 25 und 33 1/3 % fest und erlauben höchstens 24 Monatsraten. In der Schweiz werden Rundfunkgeräte ebenfalls auf 24 Monatsraten mit 1/3 % TZ-Zuschlag pro Monat verkauft. —

Wir könnten die Reihe interessanter Beispiele beliebig fortsetzen und würden immer wieder bestätigt finden, daß das TZ-System selbst in Ländern mit einem extrem hohen Lebensstandard außerordentliche Erfolge hat.

Wenn die Erfolge in den genannten Ländern so groß sind, wie brennend notwendig ist das TZ-Verfahren bei uns armen Schluckern, die wir von der Hand in den Mund leben müssen! Trotz aller mehr oder weniger absichtlichen Hemmung des TZ-Verfahrens seitens der Bankinstitute, beispielsweise durch den Nichtankauf von Wechseln usw., bewiesen die vielen und oftmals unzulänglichen Versuche einer TZ-Finanzierung seitens großer Radiofabriken, einzelner Bank- und Kreditkaufinstitute unsere These von der Notwendigkeit einer großzügigen, systematischen Förderung des TZ-Wesens.

Von sachkundiger Seite wurde uns eine Summe von 1 ... 1,5 Mill. DM genannt, die bisher in die Finanzierung von TZ-Verträgen über Rundfunkgeräte gesteckt wurde. Die gleichen Experten schätzen den Gesamtbedarf des Radiohandels auf rund 7 ... 8 Mill. DM, wenn das TZ-System in vorkriegsmäßigem Rahmen aufgezogen werden soll. Es fehlen also noch etwa 6 Mill. DM, und um diese Summe geht gegenwärtig der Kampf; Optimisten hoffen, sie aus dem Kreditbetrag von 3 Milliarden DM zu erhalten, den Prof. Erhard für das III. Quartal dieses Jahres angekündigt hat. . .

Vielleicht dürfte es zweckmäßig sein, die Wiedererrichtung von besonderen Finanzierungsinstituten ins Auge zu fassen, die sich ganz speziell mit der TZ-Finanzierung von Radio-geräten zu befassen haben. Früher gab es für diese Zwecke u. a. die GEFI. Derartige Gesellschaften, geleitet von erfahrenen Fachkräften, sind naturgemäß eher in der Lage, bei Kreditverhandlungen ein größeres Gewicht in die Waagschale zu werfen als eine Vielzahl Kreditsuchender, für die das TZ-Geschäft nur einen begrenzten Teil der zu lösenden Aufgabe darstellt.

Die Erfahrungen der Nachkriegszeit und ganz besonders seit der Währungsreform haben viele Erkenntnisse der Jahre vor dem Krieg voll bestätigt. So weisen Sachkenner immer wieder darauf hin, daß der Händler auf einer möglichst großen Anzahlung bestehen soll. 20 ... 25 % der Verkaufssumme müssen die untere Grenze bilden, 33 1/3 % das erstrebenswerte Ziel. Es ist ja auch leicht einzusehen, daß der Kunde mit allen Mitteln versuchen wird, bei auftretenden Zahlungsschwierigkeiten den Vertrag doch noch durchzuziehen, wenn er eine hohe Anzahlung geleistet hat. Außerdem kommt der Händler in jedem Fall auf seine Kosten, sollte der Vertrag nach der ersten oder zweiten Rate notleidend werden.

Die gegenwärtige und auch die zu erwartende Lage auf dem Kreditmarkt verbietet eine zu weite Ausdehnung des Zahlungszieles, wie sie in glücklicheren Ländern, (siehe oben) möglich ist. Sechs bis acht Monate sollten angestrebt werden und zehn müssen die oberste Grenze bilden. Jeder Fachmann weiß, wie selten ein Vertrag mit beispielsweise 6 Monaten Laufzeit wirklich in dieser Zeit abgewickelt wird und wie oft heutzutage zwei oder drei Monate zugegeben werden müssen.

Die Kosten für einen TZ-Vertrag sind naturgemäß heute als Folge der Verteuerung des Geldes etwas höher als vor dem Krieg. Mit 1 % pro Monat auf die Restkaufsumme muß trotzdem noch auszukommen sein, 1,3 % dürfte die oberste Grenze darstellen. Manche Firmen verlangen nur 1 % pro Monat und erheben auf der anderen Seite 3 % Kreditgebühren oder ähnliche Summen. Sehr umstritten sind die Auskunftsgebühren; die Regelung ist noch recht unterschiedlich. Das eine Institut gibt sich mit einer „Selbstauskunft“ zufrieden (die der Kunde meist mit recht gemischten Gefühlen ausfüllt), während ein zweites unbedingt eine Auskunft über den Käufer durch eine erstklassige Auskunftsfirma fordert. —

Über den Erfolg des „Sparkaufs“ als eine besondere Form der TZ-Finanzierung, etwa in der Art, wie sie Telefunken und die Braunschweigische Landessparkasse einzuführen versuchen, kann vorerst noch wenig gesagt werden. Die bisher gewonnenen Erfahrungen sind noch zu gering.

Die TZ-Finanzierung von Rundfunkempfängern steht noch durchaus im Anfang ihrer Entwicklung. Ihr großzügiger Aufbau hängt weitgehend von den Ansichten über Wert und Unwert einer Konsumfinanzierung ab, wie sie sich in den Kreisen unserer Wirtschaftsführung in Frankfurt bilden.

Karl Tetzner



# ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

## Arbeitsbeschaffung in der Elektrotechnik

Von vielen Fachsparten bietet die Elektrotechnik für die Durchführung einer wirtschaftlichen Arbeitsbeschaffung ganz besondere Möglichkeiten. Einmal wäre alles zu fördern, was geeignet ist, die noch nicht mit elektrischer Energie versorgten Anwesen an die vorhandenen Elektrizitätswerke anzuschließen. Zum anderen stellt die Nachprüfung und Wiederinstandsetzung alter, mangelhaft oder unzureichend gewordener Fernleitungen und Installationen ein weites Gebiet der Arbeitsbeschaffung dar.

Noch ist in Deutschland eine erhebliche Anzahl der vorhandenen oder neuentstandenen Anwesen nicht an das elektrische Netz angeschlossen. Selbst ansehnliche Ortschaften besitzen oft keinen Anschluß an das Fernleitungsnetz. Der Anschluß ist früher nicht so sehr daran gescheitert, daß die betreffenden Ortschaften kein Geld hatten, sondern daran, daß die Verbraucher sich vielfach weigerten, überspitzte Forderungen der Überlandwerke für Freileitungen, Transformatoren, Ortsnetz u. a. m. zu bezahlen. In der Regel war es so, daß sich die Ortschaften vor längeren Jahren verpflichtet hatten, sich an eine bestimmte Überlandzentrale anzuschließen. Dann blieb nichts anderes übrig, als sich entweder auf die teureren Anschlußgebühren einzulassen oder auf den Anschluß zu verzichten. So manches Mal ist der letzte Weg gewählt worden, sehr zum Schaden der Ortsbewohner. Was für diese Verträge mit den Gemeinden galt, kam auch häufig für die Verträge mit den einzelnen Abnehmern in Betracht. In den Jahren der Ausbreitung der Überlandwerke wurde das flache Land mit Beauftragten der Werke überzogen, die von Haus zu Haus gingen. Viele Landwirte unterzeichneten Installationsverträge, ohne es so genau zu nehmen, was sie da eigentlich unterzeichnet hatten. Sie waren oft des Glaubens, es handle sich um eine Bedarfsaufnahme, wie spätere Streitfälle zeigten. So kam es, daß viele dieser Verträge nicht erfüllt wurden und vielleicht noch heute nicht durchgeführt sind. Das Überlandwerk bestand seinerzeit darauf, daß die Arbeit bei ihm ausgeführt werden mußte, dem Abnehmer war aber das Werk zu teuer. Dem Installateur hätte er gern den Auftrag gegeben, denn der machte es billiger. Führte aber zu damaliger Zeit der Installateur die Arbeit aus, dann verlangte das Werk Schadenersatz. Also verzichtete der Verbraucher auf die Neuanlage und damit auf die Elektrifizierung seines Anwesens. Er behalt sich weiterhin mit unzulänglichen Hilfsmitteln.

Wenn heute wieder diese Fragen auftauchen, so wird man grundsätzlich darauf zu achten haben, daß die sogenannten Anschlußgebühren für den Anschluß ganzer Ortschaften wie für einzelne Anwesen beträchtlich herabgesetzt werden. Im Rahmen der Arbeitsbeschaffung würde es liegen, für eine gewisse Zeit auf derartige Gebühren überhaupt zu verzichten. Einen Schaden erleiden die Werke dadurch kaum, weil ein vergrößerter Stromabsatz den Ausgleich bringt! Hierher gehört auch die Tariffrage, insbesondere, wenn für den Strombezug Tarife bestehen, die von sogenannten Grundgebühren ausgehen. Als nicht glücklich muß man es bezeichnen, wenn für die Errechnung der Gebühren die Zahl der Brennstellen zugrunde gelegt wird. Die Folge war nach den bisherigen Beobachtungen, daß der Verbraucher sich mit der niedrigsten Zahl von Brennstellen begnügt, mit der er auskommen kann. Es sind Fälle bekannt geworden, in welchen Landwirte in größeren Anwesen nur drei Brennstellen haben einrichten lassen, obgleich mehr als das fünffache in Betracht gekommen wäre. Es ist also eine Tarifierung anzustreben, die der wachsenden Zahl der Brennstellen nicht hinderlich ist.

Von erheblicher Bedeutung ist sodann eine Überprüfung der Anlagen, die schon vor langer

Zeit erstellt worden sind. Nicht alle Mängel konnten in den zurückliegenden Jahren abgestellt werden. Nun ist es an der Zeit, damit nicht länger zu warten. Daß eine Notwendigkeit besteht, die alten elektrischen Anlagen nachzusehen und instandzusetzen, weiß jeder Fachmann. Es ist geradezu erstaunlich, daß die durch mangelhafte Anlagen hervorgerufenen Unfälle und Brände nicht noch zahlreicher sind. Man überlege sich aber einmal, daß viele Anlagen in Deutschland noch nach alten und überholten Vorschriften errichtet wurden. Lange Jahre konnte überhaupt nichts erneuert werden. Inzwischen sind in vielen Fällen die Spannungen auf 220 Volt erhöht worden, ohne daß der Isolationswert der Leitungen überhaupt auch nur geprüft wurde. Auch mag mancher keine Ahnung davon haben, daß sein hoher Stromverbrauch ausschließlich daher kommt, daß die Isolation der Anlage mangelhaft ist, was zu Erdenschlüssen führt. Sie bedeuten aber Stromverluste, die zu höheren Rechnungen führen. Höhere Rechnungen sind vielleicht eine Zeitlang nicht so wichtig genommen worden, heute zählen sie aber bereits wieder. Neuinstallationen und die Instandsetzung alter Anlagen sind daher wieder möglich. Man sollte daher wieder wie nach dem ersten Weltkrieg Aufträge eventuell durch Kreditgewährung der öffentlichen Hand vorfinanzieren. Die Qualität der Elektroerzeugnisse ist bereits wieder so, daß diese Arbeiten bedenkenlos in Angriff genommen werden können. Eine geeignete Propaganda des einschlägigen Gewerbes kann wieder früher einsetzen. Industrie, Handel und Handwerk sollten die ehemals begonnene Gemeinschaftsarbeit erneut aufnehmen. In dem Zeitpunkt, in dem die Kreditgewährung allgemein diskutiert wird und beträchtliche Mittel für Investitionen gewährt werden sollen, ist es besonders günstig, Vorbereitungen für derartige Arbeitsbeschaffungen zu treffen. Ein Wunsch besteht dabei allerdings seitens des Handels und Handwerks an die Elektrizitätswerke: die Werke möchten auf ihre ursprüngliche Funktion der Stromerzeugung und der technischen Beratung bei dem Gebrauch von Elektrogeräten zurückkommen und den selbständigen Verkauf von Elektroerzeugnissen aller Art Handel und Handwerk überlassen. Dieser Wunsch ist gar nicht so abwegig und schon so alt wie es einen selbständigen Handel in diesem Gewerbe gibt. Beispiele dafür ließen sich genug anführen, und es liegt auch schon eine Stellungnahme der Arbeitsgemeinschaft der Landesverbände der Elektrizitätswerke vor, die erklärt, ebenfalls einen allmählichen Übergang zu einer Regelung des Verkaufs von Elektroerzeugnissen zu wünschen, wie sie vor dem Kriege üblich war, also entsprechend den Richtlinien für die Gemeinschaftsarbeit zwischen Versorgungsbetrieben und den zugelassenen Installateuren und Fachhändlern. Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen betonen aber, daß sie sich im gegenwärtigen Zeitpunkt noch ganz besonders schwierigen Verhältnissen gegenübersehen. Die Währungsreform habe insbesondere die kommunalen Werke ihrer sämtlichen Geldreserven beraubt, während sie andererseits für die Beseitigung von Kriegsschäden und für die Erledigung der in der Kriegszeit zwangsläufig unterbliebenen Unterhaltungsarbeiten, vor allem für die Bereitstellung der erforderlichen Leistung und für die Errichtung neuer und die Verstärkung vorhandener Erzeugungs- und Verteilungsanlagen riesige Beträge aufzuwenden haben. Dabei ist die Stromlieferung immer noch an die Preisstopregelung gebunden, so daß die Strompreise als einzige noch keine Angleichung an die erhöhten Erzeugungs- und Verteilungskosten erfahren haben. Sie können somit noch nicht wieder ohne weiteres nach den früheren Richtlinien verfahren. Wenn auch diese Argumente nicht von der Hand zu weisen

sind, so sollten doch die örtlichen Vorbereitungen schon immer aufgenommen werden bis günstigeren Verhältnisse den Werken eine Änderung möglich machen. Ob nun allerdings gerade die unbefriedigenden Strompreise immer die alleinige Ursache sind, in einen Verkauf von Elektromaterialien einzusteigen, muß füglich bezweifelt werden. Denn schließlich läßt der Verkauf von Elektromaterial kaum einen so großen Überschuß übrig, der ausreichen könnte, verlustbringende Strompreise völlig auszugleichen. Für die Allgemeinheit ist es viel wichtiger, daß die Werke ihre ganze Energie auf die Stromversorgung konzentrieren und hier alle Möglichkeiten ausschöpfen. Sie sollen sich nicht durch sonstige gewerbliche Betätigung von dieser volkswirtschaftlich bedeutungsvollen Aufgabe ablenken lassen. Stromversorgung und zweckmäßige Tarifgestaltung für eine differenzierte Wirtschaft, der wir jetzt wieder entgegengehen, sind die Fragen, die bei aller gegenwärtig noch vorhandenen Schwierigkeit von den Elektrizitätsunternehmen in den Vordergrund zu stellen sind. Industrie, Handel und Handwerk werden sich auf dieser Grundlage intensiv um den Absatz kümmern. Die praktischen Arbeitsbeschaffungspläne und -maßnahmen werden so Hand in Hand gehen müssen. Elektrotechnik und Elektrowirtschaft gehören mit zu den wichtigen Schlüsselindustrien unseres Landes. Sie zu neuem Leben zu erwecken, ist eine der bedeutungsvollsten Aufgaben der nächsten Zeit; denn von diesen Schlüsselindustrien hängt das Schicksal der Gesamtwirtschaft und aller jener Zweige ab, die nicht nur auf eine bloße Augenblickskonjunktur, sondern auf eine echte Wiederbelebung hoffen!

## Radiohandel und Gewerbezulassungsgesetz

In Kreisen des Radiohandels sieht man, wie überhaupt im Handel, dem Gesetz über die Zulassung von Gewerbebetrieben (Gewerbezulassungsgesetz) mit Spannung entgegen. Auf Veranlassung der Alliierten Kommandantur hat bekanntlich die Abteilung für Wirtschaft des Magistrats von Groß-Berlin die Auflage erhalten, den Entwurf eines Gewerbezulassungsgesetzes für Groß-Berlin vorzulegen. Der ursprünglich festgelegte Termin ist verlängert worden, so daß zur Zeit die Gesetzesentwürfe zwischen den maßgebenden Stellen noch ausgetauscht und Stellungnahmen herbeigeführt werden. Neuerdings ist der letzte Entwurf einer Kommission zur nochmaligen Überarbeitung überwiesen worden. Man kann in einem solchen Gewerbezulassungsgesetz zweierlei grundsätzliche Meinungen vertreten. Entweder geht man, wie es die amerikanische Direktive tut, von dem Grundsatz völliger Gewerbefreiheit aus und macht nur in bestimmten Fällen Ausnahmen. Diese Ausnahmen wären auf den Gebieten der öffentlichen Gesundheit, der Sicherheit und der Wohlfahrt gegeben. Die andere grundsätzliche Meinung befreundet sich nicht so schnell mit einem Aufgeben der Gewerbepolitik, die in Deutschland nun einmal eine andere gewesen ist als in den anglo-amerikanischen Ländern. So soll sich der letzte Magistratsentwurf wohl damit abgefunden haben, daß weder die Bedürfnisfrage gestellt noch nach dem Vorhandensein von Betriebsmitteln, Räumen oder Rohstoffen gefragt wird. Dagegen soll nach wie vor die fachliche und persönliche Eignung des Antragstellers überprüft werden, wobei die fachliche Eignung in der Regel durch eine zweijährige Tätigkeit in dem Gewerbe als nachgewiesen gelten soll. Ein Beispiel dafür, was in diesem Zusammenhang als „artfremder“ Handel in früheren Jahren betrachtet wurde, war, daß ein Regenschirmgeschäft nicht mit Zigarren handeln kann. Bei einer völligen Gewerbefreiheit würden solche Unterschiede fallen, denn es interessiert dann nicht



mehr, ob das Regenschirmgeschäft auch noch Zigarren vertreibt oder nicht. Bei dem Entwurf des Magistrats dagegen würde durch die Notwendigkeit der fachlichen Eignung eine Bremse gegeben sein, denn es müßte der Händler, der mit Regenschirmen handelt, erst einmal seine fachliche Eignung dafür beweisen.

Noch ist nicht sicher, welcher Grundsatz durchgeföhrt werden wird. Vielleicht haben die recht, die der völligen Gewerbefreiheit nicht einmal so große Bedenken entgegenbringen. Denn sie sagen sich, daß bei der heutigen angespannten Wirtschaftslage und den sehr beengten Geldmitteln sich kaum einer in einen Geschäftszweig begeben wird, den er nicht genügend kennt. Das Handeln mit Radiogeräten z. B. ist nicht so einfach, als daß man nun unbedingt befürchten müßte, daß die Radiogeschäfte wie Pilze aus der Erde wachsen. Dieser Gesichtspunkt ist zweifellos richtig. Aber auch nur wieder mit gewissen Einschränkungen. Denn gerade das Radiofach gehört zu denjenigen Gewerbezweigen, in denen der Kundendienst eine beherrschende Rolle spielt. Nicht umsonst spricht man hier von einem arbeitsreichen fachlich-technischen Handelszweig, der mit anderen nicht ohne weiteres verglichen werden kann. Es mehren sich daher im Radiohandel diejenigen Stimmen, die dem Magistratsentwurf zuneigen und die Vorschrift der fachlichen Eignung gern sähen. Wenn allerdings die amerikanische Direktive ausnahmslos angewandt werden soll, so werden diese Gesichtspunkte in den Hintergrund treten, und es muß sich dann derjenige Händler durchsetzen, der fachlich den Ansprüchen der Kundschaft genügt. Bei den anderen „plötzlich“ entstehenden Geschäften wird der Verbraucher zunächst einmal schlechte Erfahrungen machen und dann nicht wieder dorthin gehen, wo er fachlich nicht in jeder Hinsicht zufrieden war. Im Radiohandel, wie überhaupt im Elektrohandel, müssen allerdings noch andere Gesichtspunkte betrachtet werden, wie auch kürzlich in der Tagung des Verbandes der Radiofachleute erörtert wurde. Wenn die amerikanische Direktive zum Gewerbezulassungsgesetz selbst vorsieht, daß die öffentliche Gesundheit, Sicherheit und Wohlfahrt nicht gefährdet werden dürfen, so muß hinsichtlich der Elektrobranche noch etwas Weiteres gesagt werden. Es ist allgemein bekannt, daß elektrotechnische Erzeugnisse zur Wahrung einer größeren allgemeinen Sicherheit bisher das sog. VDE-Zeichen tragen mußten. Zweifellos wird die Entwicklung dahin gehen, daß das auch in Zukunft wieder der Fall ist, denn die deutschen Elektroerzeugnisse haben sich gerade durch die Erfüllung der VDE-Vorschriften ihren guten Ruf auf dem Weltmarkt gesichert. Es mag sein, daß die einzelnen Länder verschieden darüber denken, inwieweit auf dem Markt befindliche Elektrogeräte bestimmten Gütevorschriften zu entsprechen haben. Aber mit der Elektrizität ist nicht zu spaßen, und so mancher Fall einer ernstlichen Gesundheitsgefährdung oder sogar Todesfälle haben dazu geführt, diesen Dingen von jeher eine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die Beachtung der VDE-Vorschriften soll den Käufern von Elektroartikeln die Sicherheit geben, daß den Sicherheitsvorschriften Rechnung getragen ist. Deshalb wurde bisher Wert darauf gelegt, daß auch der Handel, der sich mit dem Vertrieb von stromführenden Artikeln befaßt, seine fachliche Eignung nachzuweisen hat. Nicht umsonst hat sich der Elektro- und Radiohandel immer bemüht, durch Lehrgänge und systematische Schulungen auf einen Stand zu gelangen, der ihn in die Lage versetzt, den Sicherheitsvorschriften zu genügen.

Im Interesse der Bevölkerung liegt es daher, wenn der Katalog der Tätigkeiten, die von einer schrankenlosen Gewerbezulassung auch nach der amerikanischen Direktive ausgenommen sein sollen, die Herstellung und den Vertrieb von stromführenden Artikeln mit umfaßt. In diesem Sinne haben sich auch die fachlichen Organisationen des Elektro- und Radiohandels ausgesprochen und ihre Anregungen den in Betracht kommenden, am Gesetz mitarbeitenden Stellen zugeleitet.

## Produktive Hilfe

Wir berichteten über die Tagung der Notgemeinschaft der Berliner Wirtschaft.

Prof. Erhard ist nach Frankfurt am Main zurückgekehrt und hat schnelle Arbeit geleistet. Schon wenige Tage nach seiner Rückkehr hat der bizonale Wirtschaftsrat in seiner Plenarsitzung vom 23. Juni einen Antrag aller Fraktionen über die Grundsätze einer produktiven Hilfe für Berlin angenommen. Um der Berliner Wirtschaft eine rasche und möglichst organische Angleichung an den Leistungs- und Lebensstandard des Vereinigten Wirtschaftsgebietes zu ermöglichen, wird in diesem Beschluß der Direktor der Verwaltung für Wirtschaft beauftragt, mit den zuständigen deutschen und alliierten Instanzen vor allem Verhandlungen dahin zu führen, eine wirksame Zusammenarbeit der Zentralbank Berlin mit dem westdeutschen Zentralbankensystem zu erreichen. Um der völlig ausgebluteten Berliner Wirtschaft wieder eine Mindestausstattung an Roh- und Hilfsstoffen zu geben und dem Mangel an Investitionskapital zu begegnen, beauftragt der Wirtschaftsrat die Kreditanstalt für Wiederaufbau damit, aus den zur Verfügung stehenden Mitteln der Berliner Wirtschaft angemessene Beträge zur Verfügung zu halten.

Prof. Erhard hatte in den Mittelpunkt seiner Ausführungen die Notwendigkeit gestellt, daß die öffentlichen Auftraggeber wie Eisenbahn, Post, Energieversorgungsunternehmen und auch der Bergbau der Berliner Wirtschaft Aufträge zuleiten müßten. Der bizonale Wirtschaftsrat hat sich diese Gedanken zu eigen gemacht und sich infolgedessen dringend dafür ausgesprochen, daß die öffentlichen Auftraggeber der Bizone in diesem Sinne umgehend mit Berlin Verbindung aufnehmen. Schließlich ersucht der Wirtschaftsrat die zuständigen Stellen der Bizone, sofortige

Maßnahmen zur Bildung eines Garantiefonds zu ergreifen, um eine Angleichung des Geschäfts- und Zahlungsverkehrs zu ermöglichen. Außerdem wird als erster unmittelbarer Schritt zur produktiven Hilfeleistung für Berlin ein namhafter Betrag aus dem sogenannten GARIOA-Fonds für Berlin als produktive Kapitalhilfe abgezweigt.

Damit hat Prof. Erhard sein Wort eingelöst, das er der Berliner Wirtschaft gegeben hat. Daß den Westzonen eine solche Hilfe nicht leicht wird, ist uns klar. Immerhin hat die Bizone nicht die Belastungen, die Berlin zu tragen hatte. Insgesamt gesehen, erhält man ein zutreffendes Bild von der Lage der gesamtdeutschen Wirtschaft, wenn man Besteuerungsvergleiche mit anderen Ländern anstellt. Es kann in diesem Zusammenhang nichts interessanter sein, als zu vergleichen, welcher steuerlichen Belastung gewisse soziale Schichten in dem einen oder in dem anderen Land unterworfen sind. Das Wirtschaftswissenschaftliche Institut der Gewerkschaften in Köln hat die direkte Besteuerung der Lohn- und Gehaltsempfänger in Westdeutschland und in Großbritannien untersucht. Daraus ergibt sich, daß in England ein Verheirater mit einem Kind bei einem Einkommen von DM 6000,— jährlich noch steuerfrei ist, während der Steuerpflichtige in Westdeutschland in gleicher Lage bereits bei einem Jahresinkommen von DM 2000,— Lohnsteuer zahlt. Die Besteuerung z. B. der Bizone liegt damit um das Zwei- bis Siebenfache über den gleichen Gruppen in Großbritannien. Gleiche Erhebungen in Berlin würden zu noch wesentlich ungünstigeren Ergebnissen führen. Wir glauben, daß die Maßnahmen Prof. Erhards auch in diesem Sinne zu sehen sind, wenn der Berliner Wirtschaft weitgehend geholfen werden soll.



Aufnahmen  
Waller Löding



Gruppen schon vor Monatsfrist durchgeföhrt; die Urkunden wurden an 68 Berliner Amateure am 16. 7. 1949 je etwa zur Hälfte in Klasse A und B in einer feierlichen Veranstaltung von der Magistratsabteilung Post- und Fernmeldewesen übergeben. Nach einer kurzen Ansprache des Herrn Stadtrat Dr. Holthöler und des Herrn Dr.-Ing. K. H. Deutsch wurde die Ausgabe der Verleihungsurkunden vorgenommen. Man gewann den Eindruck, daß die Interessen der Amateure jetzt in einer überaus verständnisvollen Weise behandelt werden.

### Lizenzerteilung an die Berliner KW-Sendeamateure

Nachdem in den Westzonen das Gesetz über den Amateurfunk schon am 23. März 1949 in Kraft getreten war, auf Grund dessen rd. 800 Amateurstationen den — endlich — lizenzierten Betrieb aufnehmen konnten, hat eine gleichartige Verordnung jetzt auch in Berlin Gesetzeskraft erlangt. Es ist den gemeinsamen Bemühungen des Magistrats, des Amateurrates und nicht zuletzt der persönlichen Initiative von OM Hammer zu danken, daß das Berliner Gesetz in einer verhältnismäßig kurzen Zeit verkündet werden konnte. Die Berliner Lizenzprüfungen waren in drei

Dieses für die Berliner Amateure freudige Ereignis wurde über die hier abgebildete Leitstation DL7 aw des DARC/Landesverband Groß-Berlin in einer Eröffnungssendung am Abend des gleichen Tages auf zwei Wellen im 80-m- und auf einer Welle im 10-m-Band bekanntgegeben. In dieser Sendung, die um 22.30 Uhr begann, wurden sogleich zahlreiche Glückwünsche mit den westdeutschen Leitstationen ausgetauscht, und als Abschluß dieser ersten Rundspruchsendung der Berliner Leitstation gab Herr Dr.-Ing. Deutsch von der Hauptverwaltung Post- und Fernmeldewesen um 0 Uhr den Betrieb der Berliner Amateurstationen frei.



# Geschweißte Starrverdrahtung und festgelegte Spulenkern

Der ständige Druck auf die Preise zwingt die Radioapparate-Fabriken zu Rationalisierungsmaßnahmen in der Fertigung und zur Entwicklung von zeit- und arbeitskraftsparenden Produktions- und Prüfmethode.

Schon vor dem Krieg versuchten einige Firmen, die Schaltverbindungen ihrer Geräte zu schweißen. Ziel war das Ausschalten von Lötfehlern (von denen die berühmteste „kalte Lötstelle“ der bekannteste ist), und in den Jahren 1937/39 das Einsparen des kostbaren Lötzinns. Der Fertigungsingenieur am Band begrüßte die Schweißverbindung, während

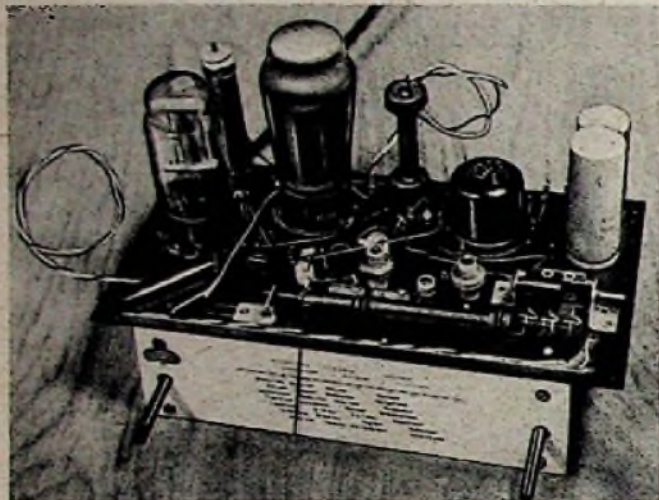


Abb. 1. „Filius-Umstellung“ mit Starrverdrahtung und Schweißverbindungen. Man erkennt die neuen Trolitul-Spulenröhren und die mechanisch feste Verbindung des Variometerkerns mit einem Schlitzen

der Reparaturfachmann von ihr weniger erbaute war. Ganz verständlich — denn eine Schweißverbindung ist nicht rückgängig zu machen wie eine Lötstelle, die man mit Hilfe eines Lötkolbens in Sekundenschnelle auftrennen kann.

### Geschweißte Verbindungen

Es ist daher interessant zu erfahren, daß in der neuen Auflage des bekannten Telefunktens „Filius“ die Starrverdrahtung mit Schweiß-

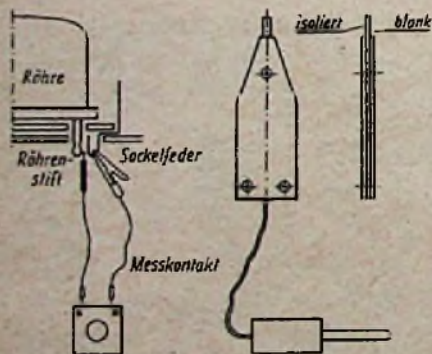


Abb. 2. Einseitig isolierte Kontaktzunge mit Anschlußstecker zum Auftrennen der Schaltungsverbindungen am Röhrenfuß, bestimmt für Geräte mit Schweißverbindungen

verbindungen wieder eingeführt wird. Das Prüffeld — also die Fabrikation — begrüßt auch heute wieder die starren, unabänderlich geschweißten Drahtverbindungen. Das Aufsuchen von Fehlern und die Kontrolle der Schaltung ist viel einfacher als bisher, weil der Gesamtaufbau übersichtlicher geworden ist. Daneben erhöht sich die Stabilität der Schaltung, ein Umstand, der bei der Art der gewählten Chassisausführung im „Filius“ ins Gewicht fällt.

Leider wird der Draht in unmittelbarer Nähe der Schweißstellen spröde und verträgt keine

übermäßigen mechanischen Beanspruchungen, so daß die Drähte an Stellen, wo sie Kondensatoren und Widerstände aufnehmen müssen, vor den Schweißstellen verdreht werden und somit alle Kräfte von diesen empfindlichen Stellen selbst fernhalten.

Unser Reparaturfachmann fragt natürlich sofort, was er tun soll, wenn Einzelteile ausgetauscht werden müssen. Er besitzt kein Schweißgerät, und außerdem fehlt es an Drahtlänge, sobald er die Verbindung an einer Stelle durch den Seitenschnitt aufteilt. In solchen Fällen bleibt es bei der alten Methode: die Verbindung wird aufgeschnitten und das neue Einzelteil in gewohnter Weise eingelötet. Es empfiehlt sich, den vorher geschweißten Draht mit der Feile aufzurauen.

Bei der Reparatur ist es oftmals wichtig, die Stromaufnahme der Röhren zu messen. Bisher lötete man den entsprechenden Zuleitungsdraht an der Röhrenfassung ab und schaltete den Strommesser kurzzeitig dazwischen; das nachfolgende Schließen der aufgetrennten Verbindung war das Werk von Sekunden. Bei der geschweißten Verbindung ist das nicht mehr möglich, es sei denn, man verlängert mühselig den durchgeknipsten Draht und stellt so eine gute Lötverbindung her. Telefunktens liefert für derartige Prüfw Zwecke eine einseitig isolierte Kontaktzunge mit anhängendem Bananenstecker. Sie wird, wie Abb. 2 zeigt, zwischen Röhrenstift und Sockelfeder geschoben und unterbricht deren Verbindung. Eine Krokodilklemme und ein Stückchen Draht mit Bananenstecker bilden die zweite Zuleitung zum Milliampereometer. Zu den beiden Variometerspulen der Permeabilitätsabstimmung im „Filius“ gehören bekanntlich noch vier weitere Verlängerungs- bzw. Parallelsulen, deren Induktivität mittels Schraubkern verändert werden kann. Die letztgenannten müssen nach erfolgtem Abgleich in bekannter Form sicher und unabänderlich festgelegt werden.

### Sicher festgelegte Spulenkern

Hier beginnt der Kummer der Fertigungsingenieure.

Als Folge einer stets auftretenden viel zu großen Toleranz der HF-Eisenkerne hinsichtlich ihrer Gewindedurchmesser, rutschen sie im Hartpapier-Gewindestiefel leicht hin und her und können nur mit Mühe unerrückbar festgelegt werden. Man versuchte es mit Belagern von Gummifäden oder Bremskeilen und mit Verwachsen der Kerne — aber immer wieder traten bei den heute oft noch rauhen Transporten (denen die meist schwachen Verpackungen nicht gewachsen sind) ein Wandern der Kerne und damit ein ungewolltes Verstimmen der Geräte auf. Verwachsene Kerne bereiten bei der Fertigung Schwierigkeiten, indem der eingestellte und zwecks Erreichen eines zügigen Ganges vorgewachsene Kern sich beim endgültigen Vergießen häufig nachsetzt. Das aufgebrauchte heiße Wachs weicht nämlich das am Kern befindliche Wachs mit auf, der Kern wandert — und im Prüffeld wird wieder einmal eine Abweichung des Abgleichs festgestellt.

Im neuen „Filius“ (man nennt ihn „Fillus-Umstellung“) ist man nun zur Verwendung von glatten, gewindelosen Trolitulröhren übergegangen, in denen die Kerne nach dem Abgleich fest „eingeschweißt“ werden. Wie Abb. 3 erkennen läßt, tragen die Kerne an Stelle von Gewindegängen nur Querrillen; sie lassen sich mit Hilfe einer besonderen Abgleichvorrichtung axial im Trolitulrohr verschieben. Ist der Abgleich beendet, so werden die Trolitulröhren, die ihrerseits auf dem Pappchassis festgeklebt sind, am unteren

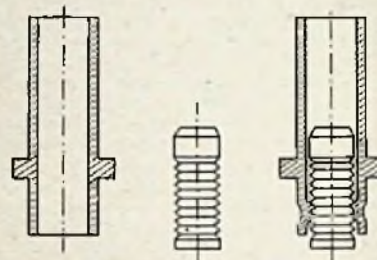


Abb. 3. Trolitulkörper ohne Gewinde (links) und HF-Eisenkern mit Querrillen (Mitte). Nach erfolgtem Abgleich werden die Eisenkerne gegen axiales Verschieben gesichert (rechts)

Ende mittels Heizschlangen erwärmt und durch Spezialzangen an je drei Punkten so eingedrückt, daß die Kerne unverrückbar festsitzen. Die Querrillen verhüten ein axiales Verschieben des Kerns selbst bei langandauernden Erschütterungen. Daneben — und sicherlich nicht zuletzt — sind gewindelose Trolitulröhren als Spulenröhren ohne Schwierigkeiten zu beschaffen und etwa 60 % billiger als die bisher verwendeten Stiefel mit Gewinde.

Man erkennt unschwer, daß die Fabrik geschäft hat; ihre Schwierigkeiten sind beseitigt. Unser Mechaniker in der Werkstatt weiß dagegen nicht recht, was er von der Sache halten soll. Folgen wir also der Telefunktens-Reparaturanleitung:



Abb. 4. Fertigung der „Filius-Umstellung“ mit Klein-Schweißgeräten im Werk Hannover



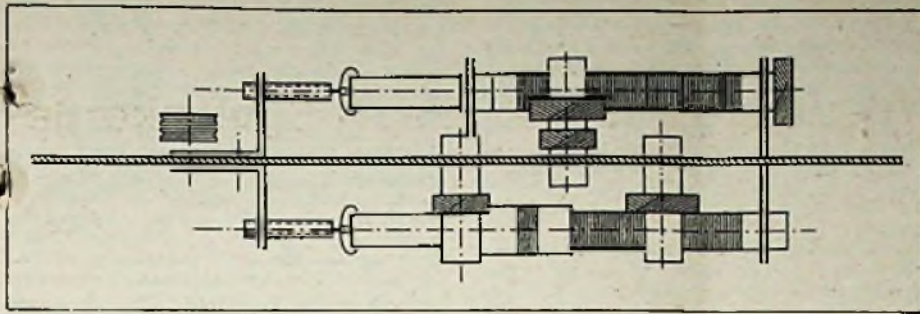


Abb. 5. Sichere mechanische Befestigung der Variometerkerne im „Filius-Umstellung“ an einem gemeinsamen Schlitten. Die beiden Kerne können einzeln sehr genau mit Hilfe der Befestigungsbolzen justiert werden, da diese ein Gewinde tragen.

„Abgleichfehler wird es immer geben, solange der Abgleich von Menschen und nicht selbsttätig geschieht. Außerdem wird der Abgleich neu durchzuführen sein, wenn das Auswechseln von Kondensatoren und Spulen es verlangt. Für diesen Fall wird in der Fabrik der Körper der nachzuzeichnenden Spule mit einer Spezialzange aus dem Chassis herausgeschnitten und an diese Stelle ein neues Röhrchen eingeklebt. Der Abgleich ist dann auf der Vorrichtung wie vorher vorzunehmen. Von den Reparateuren ist der betreffende Spulenkörper ebenfalls herauszuschneiden — was übrigens auch mit einem Seitenschneider sehr leicht geht — und ein normaler Stiefel mit Gewinde und Gewindekern einzusetzen. Die erforderlichen Befestigungslöcher sind in der Chassisplatte vorgesehen. Es werden entsprechende Körper mit Spulen und Gewindekernen zur Verfügung gestellt. Wir hoffen aber, daß solche Reparaturen in Zukunft sehr selten sein werden...“ Offen gesagt, wir auch...

#### Verbessertes Variometer

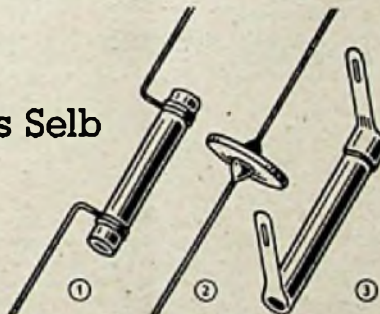
Der Gleichlauf beider Spulenkern im Variometer und ihre Justierung war anscheinend

noch nicht befriedigend gelöst. Bisher mußten die langgestreckten Spulenkörper nach Lösen der Flanschbefestigungsschrauben verschoben werden, wobei beim Festziehen der Schrauben häufig geringfügige, aber für den Gleichlauf entscheidende Verschiebungen auftraten. Neuerdings geht man den umgekehrten Weg und justiert die langen Vogt-Kerne. Sie sind beide durch je einen Bolzen mechanisch fest an dem gemeinsamen Schlitten befestigt (Abb. 5), der mittels Seilzug bewegt wird. Die eben genannten Bolzen besitzen Außengewinde und erlauben daher ein äußerst feines Justieren der Kerne. Nach Beendigung dieser Arbeit können die Gewinde mit Lack festgelegt werden.

Es sei noch nachgetragen, daß der „Filius“ neuerdings neben der bisherigen Ausführung mit Preßstoffgehäuse für DM 228,— auch im Holzgehäuse für DM 243,— geliefert wird; beide Ausführungen erhielten Grammo-Buchsen und eine entsprechende dritte Stellung des Wellenschalters. An diese Buchsen kann später ein UKW-Vorsatzgerät angeschaltet werden — auf der neuen Rückwand ist dies schon vermerkt. K. T.

## Keramische Kondensatoren aus Selb

1. Halmkondensator mit Drahtanschlüssen, Ausführung „D“.
2. Plättchenkondensator für Kapazitäten unterhalb von 50 pF.
3. Halmkondensator mit Löffhahn-Anschlüssen, Ausführung „L“.



Die Rosenthal-Isolatoren G. m. b. H. in Selb (Bayern) hat vor einiger Zeit die Fertigung von keramischen Kleinkondensatoren aufgenommen und bereitet die Lieferung von Trimmern und Kondensatoren für mittlere und große Leistung sowie von Hochfrequenz-Bauteilen aller Art aus verschiedenen keramischen Werkstoffen vor.

Die Firma entwickelte keramische Sondermassen, deren Eigenschaften annähernd mit Erzeugnissen der Hescho und der Stemag übereinstimmen (siehe Tabelle 1). Als Bezeichnung wurde der Handelsname ROSALT

gewählt, und die angehängte Zahl nennt die ungefähre Dielektrizitätskonstante.

Die Vorzüge der keramischen Kondensatoren sind bekannt genug, so daß nachstehend lediglich ihre wichtigsten Eigenschaften aufgezählt werden sollen:

Absolute Konstanz der elektrischen Eigenschaften über lange Zeiträume.

Reproduzierbare elektrische Eigenschaften von den tiefsten Temperaturen bis zu +140°C. Sie ändern sich bei gleichbleibender Temperatur nicht und sind

bei verschiedenen Temperaturen vor-ausberechenbar. Kombination verschiedener Kondensatortypen gestattet jeden beliebigen Temperaturkoeffizienten zu erzeugen bzw. den Temperaturgang in gewissen Grenzen ganz auszuschalten. Geringste HF-Verluste. Hohe Dielektrizitätskonstante. Geringer Einbauraumbedarf.

Tabelle 1

#### Vergleich keramischer Materialien

Rosenthal	Hescho	Stemag	Stettner	Material
Rosalt 7 (grau)	Calit (dunkelgrün)	Frequenta	Stottalit	II B 2 nach DIN 40 685
Rosalt 15 (rot)	Tempa S (mittelgrün)	—	—	III B nach DIN 40 685
Rosalt 35 (gelb)	Condensa N (ocker)	Korafar W	—	III A 2 nach DIN 40 685
Rosalt 40 (grün)	Tempa T (rot, blau, grau)	Korafar X	—	III C 1 nach DIN 40 685
Rosalt 90 (blau)	Condensa F (hellgrün)	Korafar U	Fapalit	III A 1 nach DIN 40 685

## Rosenthal-Sondermassen

In der folgenden Aufzählung sollen stichwortartig die wichtigsten Eigenschaften der fünf Rosenthal-Sondermassen genannt werden:

**Rosalt 7:** Sondersteatit von hoher Durchschlagsfestigkeit (30 ... 45 kV/mm bei 50 Hz), daher geeignet für Kondensatoren hoher Gleichspannungsfestigkeit, die zugleich eine große HF-Belastung aushalten müssen. Temperaturkoeffizient ist mäßig positiv. Kondensatoren aus diesem Material, kombiniert mit solchen aus keramischen Massen mit negativen  $TK_{\epsilon}$ , ergeben Kondensator-Parallelschaltungen hoher Konstanz, geeignet für Oszillatorschaltungen. Geringe Dielektrizitätskonstante, daher wenig geeignet für Kondensatoren hoher Kapazität, deren Abmessungen gering sein müssen.

**Rosalt 15:** Geringster Verlustfaktor, besonders geeignet für Senderbau, da auch räumlich kleine Kondensatoren hohe HF-Belastung vertragen.  $TK_{\epsilon}$  etwas positiv, daher geeignet zur Temperaturkompensation in Oszillatoren für Empfänger, Meßgeräte und Sender.

**Rosalt 35:** Keramische Masse mit günstigen Mittelwerten hinsichtlich  $TK_{\epsilon}$  und Dielektrizitätskonstante. Geeignet für Schaltungen, in denen mit Raum gespart werden muß, der Verlustfaktor jedoch keine besondere Rolle spielt. Kombiniert mit Kondensatoren aus Rosalt 7 ergibt sich eine brauchbare Temperaturkompensation.

**Rosalt 40:** Material, dessen Verlustfaktor bei hoher Dielektrizitätskonstante und schwach negativem  $TK_{\epsilon}$  sehr klein ist. Meist besser als Rosalt 15 zu verwenden, da bei gleichen Verlusten infolge der größeren Dielektrizitätskonstante die Einbaumaße bei gleicher Kapazität geringer sind.

**Rosalt 90:** Geringe Verluste und sehr hohe Dielektrizitätskonstante zeichnen diese Masse aus. Besonders gut geeignet für Kondensatoren im hochfrequententechnischen Apparatebau, die räumlich klein und doch von hoher Kapazität sein müssen, und bei denen der  $TK_{\epsilon}$  keine besondere Rolle spielt. Kondensatoren aus diesem Material können zur Temperaturkompensation vornehmlich dann eingesetzt werden, wenn mit einer kleinen Zusatzkapazität der TK-Wert von einem positiven Betrag auf Null gebracht werden soll.

Die wichtigsten Eigenschaften der genannten keramischen Werkstoffe gehen aus Tabelle 2 hervor.

Tabelle 2

Eigenschaften der keramischen Sondermassen der Rosenthal-Isolatoren G. m. b. H.

Name	Verlustfaktor $\tan \delta$ bei 1 MHz und 20°C. (in $10^{-4}$ )	Dielektrizitätskonstante	Temperaturkoeffizient $TK_{\epsilon} 20...50^{\circ}C$ (in $10^{-6}/^{\circ}C$ )	Farbe
Rosalt 7	3 ... 5	6 ... 7	+120...+160	grau
Rosalt 15	0,5 ... 3	10 ... 20	+ 50...+ 90	rot
Rosalt 35	10 ... 20	30 ... 50	-250...-480	gelb
Rosalt 40	0,5 ... 3	32 ... 40	- 45...-100	grün
Rosalt 90	3 ... 8	55 ... 95	-650...-860	blau

#### Lieferprogramm

Das Lieferprogramm an Kleinkondensatoren umfaßt neben den Werten gemäß DIN-E 41 311 von 1 bis 2000 pF auch alle anderen Werte auf Bestellung. Gefertigt werden:

- Röhrchenkondensatoren mit Drahtanschlüssen dto. mit Löffhahn
- Blockkondensatoren; eng verlötet
- dto., in Armaturen verlötet
- Plättchenkondensatoren mit Drahtanschlüssen
- Perlkondensatoren mit Drahtanschlüssen
- Durchführungskondensatoren
- Schutzrohrkondensatoren, vakuumdicht
- Fräzisionsnormalien im Gehäuse
- Sonderausführungen auf Anfrage.



### Konstruktive Ausführung

Die kleinen Festkondensatoren sind in bekannter Weise als Halmkondensatoren ausgeführt, wobei der äußere Belag zugleich als Abschirmung dienen kann, wenn es der Schaltungsaufbau zuläßt. Kleinstkapazitäten werden als Plättchenkondensatoren in Scheibenform gefertigt. Der Außenbelag ist außer durch besondere Form der Drahtspirale (bei Bauform „D“) noch durch einen Strich an der Stelle gekennzeichnet, an welcher er zur Drahtspirale führt. Bei der Ausführungsform „L“ (mit Lötfläche) ist sofort erkennbar, welche Lötfläche zum äußeren Belag gehört.

Die Frage, ob Kleinkondensatoren mit Drahtenden oder Lötflächen verwendet werden sollen, beantwortet sich selbst von Fall zu Fall. Liegen an den Kondensatoren höhere Spannungen, als in Rundfunkempfängern üblich sind, so ist es aus Sicherheitsgründen ratsam, Lötflächen zu wählen. Das gleiche gilt für nichtstationäre Geräte (z. B. Auto-

empfänger), denn die Verdrahtung erhält durch ihre Verwendung größere Starrheit. Die Kondensatoren werden durch einen Hochglanz-Einbrennlack gegen Staub und Feuchtigkeit geschützt; die Isolierfähigkeit des Lackes setzt die Kurzschlußgefahr in engen Schaltungen wesentlich herab. Die Härte des Lackes gewährt zugleich einen gewissen Schutz gegen mechanische Beschädigungen. Aus der Farbe des Lackes kann lt. Tabelle 2 die verwendete keramische Masse abgelesen werden.

Wie üblich beträgt die Toleranz des Kapazitätswertes  $\pm 10\%$  vom Nennwert. Auf Wunsch können auch Toleranzen von 5, 2 und 1% geliefert werden.

Für jeden Kondensator wird ein maximaler Verlustfaktor garantiert. Der wirkliche Verlustfaktor liegt jedoch in nahezu allen Fällen um 50% und mehr niedriger.

Jeder Kondensator wird mit Wechselspannung von 1500 Volt bei 50 Hz auf Durchschlagsfestigkeit geprüft. K. T.

Der Wagen enthält eine Batterie mit einer Kapazität von 800 Ah, deren Spannung (24 V) mit Hilfe von zwei Umformern auf die benötigte Spannung (220 V Wechselstrom) umgeformt wird. Die eigene Batteriekapazität des Fahrzeuges gestattet es, die Verstärkeranlage mit sämtlichen Vorführgeräten einschließlich der Beleuchtung ca. 8...10 Stunden pausenlos ohne Stromversorgung von außen in Betrieb zu halten. Der Wagen hat außerdem mit Hilfe eines Regeltrafos (4 kVA) die Möglichkeit, an normale Lichtnetze angeschlossen zu werden. Die Aufladung der Batterie erfolgt über einen eingebauten 24-V-Gleichrichter, sofern Netzanschluß zur Verfügung steht. Die zusätzliche Sicherheit für die Energieversorgung des Autobusses gibt ein Anhänger, der es gestattet, die Stromversorgung unabhängig von einem fremden Lichtnetz vorzunehmen. Der Anhänger enthält einen 5-PS-Deutz-Dieselmotor, der einen 32-V/3-kW-Gleichstromgenerator und einen 220-V/2-kVA-Wechselstromgenerator antreibt. Diese Generatoren ermöglichen es, die 24-V-Batterie aufzuladen und gleichzeitig alle ausgestellten Geräte mit Wechselstrom zu betreiben.

Der normalen Beleuchtung des Wagens dienen 12 24-V-Glühlampen je 25 Watt, 12 220-V-Leuchtstofflampen zusätzlich zur normalen Autobus-Lichtversorgung (12 V/60 W).

Der Ausstellungsomnibus der Philips Valvo Werke stellt ohne Zweifel eine Sonderleistung der kombinierten Automobil- und Radiotechnik dar. Er wurde von der Waggonfabrik Lübeck (WIL) in Ganzstahl karosseriert auf einem 5-t-MAN-Niederrahmenfahrzeug. Der Motor ist ein 6-Zylinder-Diesel (MAN) mit 120 PS Leistung. A. S.

## Neuer Weg in der Werbung der Radio-Industrie

# Die rollende Funkausstellung

Das Angebot an Erzeugnissen der Radio-Industrie auf der technischen Exportmesse in Hannover war so groß und so mannigfaltig, daß man ihr in Kreisen der Besucher scherzhaft den Namen „kleine Funkausstellung“ gab.

Vor der Halle III, in der die Radio-Industrie untergebracht war, befand sich aber eine andere „kleine Funkausstellung“ auf Rädern, die berechtigtes Aufsehen erregte und nach den Kreuz- und Querfahrten durch Hannover inzwischen eine Rundreise durch Süd- und Westdeutschland angetreten hat: der Ausstellungsomnibus der Hamburger Philips Valvo Werke, die damit einen neuen Weg der Werbung beschreiten.

Der Wagen wird nach einem Reiseplan durch die verschiedenen deutschen Bezirke geschickt, wobei die Filialbüros der Philips Valvo Werke den jeweiligen Stützpunkt bilden. Größere Veranstaltungen sportlicher oder anderer Art werden Veranlassung sein, diese „mitzunehmen“, also den Reiseplan nicht genau einzuhalten, um eine möglichst große

Werbewirkung zu erzielen. Die Händlerschaft der bereiten Gebiete nimmt lebhaften Anteil an der „rollenden Funkausstellung“, die ihren Umsatz erhöhen hilft, und zahllose Anforderungen haben die Philips Valvo Werke erreicht, die natürlich im Augenblick Einzelwünschen noch nicht nachgeben können, so auch noch nicht den so berechtigten nach einem Besuch in Berlin.

Der Ausstellungsomnibus ist mit einer großen Zahl von „Schaufenstern“ versehen, in denen alle Erzeugnisse der Firma gezeigt werden. In dem großen Innenraum besteht die Möglichkeit der Vorführung aller Geräte, und zusätzlich kann der Wagen zur Verbreitung von Durchsagen, Werbesprüchen und Musik eingesetzt werden.

Die technische Ausstattung besteht aus einer 60-Watt-Philips-Verstärker-Anlage, die zwei auf dem Dache drehbar angeordnete Lautsprecher speist. Die Anlage ist sowohl zur Übertragung von Rundfunkdarbietungen als auch Schallplatten und zur Mikrofonbesprechung eingerichtet. Es sind außerdem Anschlußmöglichkeiten für weitere Lautsprecher und Mikrofone vorhanden, so daß der Wagen ohne weiteres bei Veranstaltungen als bewegliche Verstärkerzentrale eingesetzt werden kann. Die Möglichkeit der Zuschaltung weiterer Verstärkereinheiten ist vorgesehen. Die erforderlichen Vorkehrungen für eine solche Energiebeanspruchung sind ebenfalls getroffen.

## Ein guter Gedanke

Zweifellos bestehen Zusammenhänge zwischen dem Verkauf von Radiogeräten und der Programmgestaltung eines Senders. Das klar erkannt und ausgesprochen zu haben, ist das Verdienst des Vorsitzenden des Verbandes der Radiofachleute e. V., der in der letzten Tagung dieser Organisation Vertreter des RIAS aufgefordert hatte, zur aktuellen Programmgestaltung des RIAS Stellung zu nehmen. Es kam zur Sprache, daß es schwierig ist, in der Programmgestaltung es allen recht zu machen. Es kam aber auch zur Sprache, daß bei unzulänglichen Programmen eines Senders der Käufer keinen Anreiz hat, ein besonders gutes Gerät zu erwerben. Ein weniger gutes oder ein einfacheres Gerät „tut es auch“, so wird er sich sagen, oder er mag sogar auf den Kauf eines Gerätes verzichten. Gerade der deutsche Konsument hat ein geschultes Ohr für die Qualität der Wiedergabe, und so kann durch Zusammenwirken von Sendeleitung und Radiowirtschaft für die Gewinnung sowohl von Hörern als auch zugleich von Radiokäufern etwas getan werden. Mißlich ist es, wenn die Verbreitung der Programme in der Öffentlichkeit nicht ausreicht, da es offenbar noch keine hundertprozentigen Möglichkeiten für den Hörer gibt, sich wie in früheren Zeiten über die Radioprogramme zu unterrichten. Die genannte Organisation hat daher durch ihren Vorsitzenden die Anregung gegeben, das RIAS-Programm auf geeigneten Bogen zu vervielfältigen und an die Händlerschaft verteilen zu lassen. Der Händler macht einen Aushang im Schaufenster und damit seinen Laden und sein Schaufenster gleichzeitig zur Informationsquelle für denjenigen, der sich zu unterrichten wünscht. In geeigneter Weise kann der Händler dann die Werbung für das Rundfunkgerät mit diesem Aushang verbinden. Das ist natürlich der Leitgedanke bei dieser Anregung. Wenn die Sendeleitung mit ihrem Programm bei der Hörerschaft durchdringen will, muß sie für die Bekanntmachung ihres Programmes etwas unternehmen. Dazu gehört nicht nur, daß die Hörerschaft über geeignete Geräte verfügt, sondern auch das monatliche Programm kennt und zur Kenntnis nehmen kann. Hier scheint es uns, daß noch nicht alle Möglichkeiten für eine engere Zusammenarbeit zwischen Sender und Radiohandel erschöpft sind.



Die technische Einrichtung enthält u. a. eine komplette Verstärkerzentrale mit 60 W Ausgangsleistung

Aufnahmen Philips Valvo Werke, Kleinheppl

Das Innere der rollenden Funkausstellung ist ein Beispiel für geschmackvolle Werbung





## BERLIN

### Ehrung Dr. E. Nespers

Zum Geburtstag des verdienten Pioniers des Rundfunks hatte sich am 25. Juli eine stattliche Schar von Gratulanten aus den Kreisen der Rundfunkindustrie, des Handels, der Wirtschaft, der Wissenschaft und der Behörden eingefunden. Der Verlagsdirektor der FUNK-TECHNIK machte sich zum Sprecher der Anwesenden:

„Sehr verehrter Herr Doktor Nesper! Es ist mir eine hohe Ehre, Ihnen zu Ihrem heutigen 70. Geburtstag die aufrichtigsten Glückwünsche der FUNK-TECHNIK aussprechen zu dürfen.

Die großen Verdienste zu schildern, die Sie sich um die drahtlose Entwicklung und den organisierten Rundfunk in Deutschland erworben haben, ist mir im Hinblick auf den Umfang und die Bedeutung Ihres erfolgreichen Werkes und bei der Kürze der uns hier zur Verfügung stehenden Zeit leider nicht möglich. Sie werden in diesen Tagen wohl in der gesamten deutschen Presse und vor allem in der einschlägigen Fachpresse gebührend gewürdigt.

Mit berechtigtem Stolz können Sie auf Ihre Lebensarbeit zurückblicken, aber auch mit einem Gefühl der Wehmut, weil Ihnen ein bitteres Schicksal den materiellen Erfolg Ihres Schaffens versagt hat und Sie in wirtschaftliche Bedrängnis geraten sind.

Die FUNK-TECHNIK als führende Fachzeitschrift hat es daher als ihre Pflicht betrachtet, für Sie anlässlich Ihres heutigen Ehrentages ein Hilfswerk ins Leben zu rufen, das Sie wenigstens vor Not bewahren soll. Unser Appell hat erfreulicherweise in allen Kreisen der Radiobranche lebhaften Widerhall gefunden, insbesondere beteiligt sich an unserer Aktion die Fachgemeinschaft Funk des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie, deren Vorsitzender, Graf von Westarp, unsere Arbeit in dankenswerter Weise ganz wesentlich unterstützt hat. Es beteiligen sich außerdem alle großen Firmen der deutschen Radioindustrie, wie AEG, Blaupunkt, Grundig, Loewe-Opta, Lorenz, Philips, SABA, Seibt, Siemens, Telefunken, eine große Anzahl mittlerer und kleinerer Unternehmungen sowie viele Einzelpersonlichkeiten, deren Namen ich hier leider nicht alle aufzählen kann. Auch der RIAS, dessen Direktor, Mr. Heimlich, sich persönlich sehr interessiert gezeigt hat, der Nordwestdeutsche Rundfunk und Radio Stuttgart gehören zu dem großen Kreis derer, denen wir das Gelingen unseres Hilfswerkes verdanken.

Im Auftrage aller Spender erlaube ich mir, Ihnen diese Urkunde zu überreichen, mit der Ihnen als finanzielle Hilfe eine einmalige Ehrengabe und ein monatlicher Ehrensold zur Verfügung gestellt werden. Wir hoffen, damit dazu beizutragen, Ihren Lebensabend besser zu gestalten und wünschen Ihnen für die kommenden Jahre Gesundheit, Glück und Zufriedenheit sowie die Kraft, Ihr vorbildliches und verdienstvolles Wirken noch recht lange fortzusetzen. Das wünschen wir Ihnen, sehr verehrter Herr Doktor Nesper, in freundschaftlicher Verbundenheit aus ganzem Herzen.“

Die technischen Verdienste des Jubilars haben bereits in der FUNK-TECHNIK [Band 4 (1949), Nr. 14, Seite 409] eine eingehende Würdigung erfahren.

### Zwei neue Rundfunkröhren

Bei den bisher mit den stromsparenden V-Röhren ausgerüsteten Kleinsupern war es nicht möglich, eine Skalenbeleuchtung zu verwenden, da die hohe Heizspannung der Röhren das nicht zuließ. Dieser Nachteil wurde vom Publikum stets schmerzlich empfunden. Um dem abzuwehren, bringt Tele-

funk nunmehr auch in der bekannten U-Serie einen der VEL 11 entsprechenden Typ unter der Bezeichnung UEL 11 auf den Markt.

Die Empfindlichkeit dieser neuen Röhre ist bei guter Ausgangsleistung erheblich größer als die der bisher verwendeten Endröhren der U-Serie und bringt somit beachtliche Vorteile beim Bau neuer Empfänger. Gegenüber der VEL 11 besitzt die UEL 11 allerdings den Nachteil des doppelten Heizstromverbrauchs. Darum muß es der Radioindustrie überlassen bleiben, ob sie den einen oder den anderen Vorteil als ausschlaggebend betrachtet.

Zur gleichen Zeit kommt auch eine neue Gleichrichterröhre, die UY 2 heraus, die trotz ihrer gering bemessenen Leistung eine durchaus genügende Reserve zur Versorgung von Kleinsupern mit 2 W-Lautsprecher besitzt. Sie ist erheblich billiger als die UY 11.

## BIZONE

### Rundfunkausstellung in Coburg

Dor bekannte Coburger Radiohändler Albin Trommer veranstaltete aus Anlaß seines eigenen 25jährigen Geschäftsjubiläums in Coburg eine Rundfunkausstellung, an der sich folgende Firmen beteiligten: AEG, Blaupunkt-Werke, ERSÄ Ernst Sachs, Loewe-Opta AG, Lumophon-Werke, PADORA, Pertrix-Werke, Schaub, Siemens und Halske, Siemens-Schuckert-Werke, Telefunken.

Die Veranstaltung war mit einer Besucherzahl von 15 000 ein voller Erfolg.

Der Ausstellungswagen der Philips Valvo Werke befand sich zur gleichen Zeit in Coburg. Einer seiner ersten Besucher war der Oberbürgermeister der Stadt, Dr. Langor.

### Musikinstrumenten-Messe

In der Zeit vom 28. 8. bis 5. 9. d. J. findet in dem Geigenbauort Mittenwald die „Deutsche Musikinstrumenten-Messe“ statt. Neben der Messe soll gleichzeitig eine Musikwoche wie in früheren Jahren veranstaltet werden. In den Räumen der staatlichen Fachschule für Geigenbau werden wertvolle alte Saiteninstrumente italienischer, französischer und deutscher Meister sowie deren Fälschungen ausgestellt. Einzelstücke werden zum Verkauf angeboten. Historische Literatur über Instrumentenbaukunst ergänzt die Sammlung, die dadurch in ihrer Art einmalig sein dürfte.

Messebesuchern wird weitgehend Fahrpreisermäßigung gewährt.

### Blaupunkt-Werke und Fernseh G.m.b.H. selbständig

Einer offiziellen Mitteilung der Dekartellierungsabteilung an die Leitung der Robert Bosch G.m.b.H. ist zu entnehmen, daß die Blaupunkt-Werke Berlin, die Blaupunkt-Apparatebau G.m.b.H. in Hildesheim und die Fernseh G.m.b.H. in Taufkirchen aus dem Verband des Bosch-Konzerns auszuscheiden haben. Die Werke müssen entweder verkauft oder aufgelöst werden. Käufer der Werke erhalten abgabefreie Lizenzen aller Bosch-Patente, die zur Weiterführung der Unternehmen erforderlich sind, und auf die Dauer von fünf Jahren Lizenzen auf alle Bosch-Patente, die mit der Weiterführung der abgestoßenen Werke zusammenhängen.

Die Entflechtung des Bosch-Konzerns durch das Zweimächtigkeitskontrollamt erfolgt mit Genehmigung des „Review Board“. Als Grund wird angegeben, daß Bosch eine überproportionale Zusammenballung wirtschaftlicher Macht darstellt. Am 1. November 1947 beschäftigte die Gesellschaft über 15 000 Personen.

### Preissenkung für Dralowid-Erzeugnisse

Die Steatit-Magnesia AG., Porz am Rhein, Kaiserstr. 23, hat die Preise für die bekannten Dralowid-Erzeugnisse (Festwiderstände, Potentiometer, Trimmer, Rohrkondensatoren, keramische Röhrenfassungen, Transistorbuchsen und Sinepert-Leitungen) unter Vorkriegsstand gesenkt. Auf die wesentlich gesenkten Preise wird für Großabnehmer ein Rabatt von 45 % auf Trimmer und Potentiometer und von 50 % auf alle übrigen Artikel gewährt. Für Kleinabnehmer werden 33 1/2 % auf alle Artikel eingeräumt.

### JUWEL

Dieser Empfänger der Firma RADIO MARAG G. m. b. H., Bremen, ist ein Einkreis-Geradeausempfänger für Allstrombetrieb mit einem permanent-dynamischen Lautsprecher von 170 mm Durchmesser. Der Mittelwellenbereich von 500 bis 1620 kHz berücksichtigt bereits die Wellenbereicherweiterung nach dem Kopenhagener Wellenplan. Die vorhandene Skala kann leicht ausgewechselt werden. Der Empfänger arbeitet mit verstimmungsfreier Lautstärkeregelung, besitzt eingebauten Sperrkreis und mit dem Wellenschalter kombinierte, induktive Rückkopplung.

### Kundendienst der Philips Valvo Werke

Für die Philips-Empfänger der Nachkriegsproduktion (D 78 A, BD 293 U und BD 396 U) stellt die Service-Abteilung der Philips Valvo Werke den Radio-Reparaturwerkstätten Schaltbildkarten zur Verfügung. Sie enthalten Schaltbild, Abgleichanweisung und alle für Reparaturzwecke erforderlichen Daten. Durch eine besondere Art „Kurzschritt“ ist es gelungen, die vielen technischen Daten auf einer einzigen Karteikarte unterzubringen.

### Seeger-Schalter

Die in allen Zweigen der HF-Technik bestens bewährten Seeger-Schalter (Typ M II und M IV) zeichnen sich durch hochwertige Isolation mit kleinstem dielektrischem Verlustfaktor und großem Oberflächenwiderstand, der durch Silikonüberzug noch erheblich erhöht werden kann, aus. Je nach Verwendungszweck kann das künstlich gealterte Kontaktfedermaterial mit verschiedenen Kontaktüberzügen geliefert werden. Der Übergangswiderstand liegt bei  $2 \times 10^{-4}$  Ohm. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß die Firma J. H. Joachim Seeger, Erlangen-Bruck, ausschließlich Schaltgeräte für die Fernmelde- und Hochfrequenzindustrie und Amateure herstellt und keine Spulensätze oder andere nachrichtentechnische Bauteile liefert.

### Ein Elektromotorenwerk in Osnabrück

Auch in einer angespannten Wirtschaftszeit gab es von jener Neugründungen und Unternehmerinitiative. Von einer eigentlichen Neugründung kann man im vorliegenden Fall wohl weniger sprechen, denn die Firma Wilhelm Koch K. G. in Osnabrück besteht schon seit langen Jahren und erfreut sich eines guten Rufes. Aber von weitgehender Unternehmerinitiative spricht es, wenn die Firma nach Überwindung eines totalen Bombenschadens im Jahre 1944 nunmehr ein Elektromotorenwerk in Osnabrück erbaut und dem Betrieb übergeben hat, das bereits heute im Osnabrücker Wirtschaftsraum Bedeutung gewinnt. In größerem Umfang ist die Neufertigung von Elektromotoren aufgenommen worden, die eine fühlbare Lücke in diesem Geschäftszweig ausfüllt. Das neue Betriebsgebäude, das sich an alter Stelle in Osnabrück erhebt, ist ein wichtiges Bauwerk. Es ist nicht uninteressant zu erfahren, daß sich die gesamte Belegschaft des Betriebes an dem Wiederaufbau beteiligt hat. Alle fünf Wochen leistete jeder Betriebsangehörige einen einwöchigen Arbeitsdienst auf der Baustelle, was die enge Verbundenheit zwischen Betrieb und Mitarbeitern wesentlich gefördert hat. Die Firma hat aber auch ihrerseits im Interesse ihrer Mitarbeiter wesentliche soziale Aufgaben erfüllt. Bevor mit dem Betriebsaufbau begonnen wurde, wurden Wohnungen in Osnabrück und in einem Vor-



ort hergerichtet. Jeder sechste Betriebsangehörige erhielt so eine neue Wohnung. Der Betrieb selbst arbeitet reibungslos und rationell und ist mit allen Einrichtungen versehen, die ein leistungsfähiges Elektromotorenwerk nötig hat.

#### Eintragung in das Handelsregister

Handelsgerichtlich eingetragen beim Amtsgericht Hagen i. W. wurde die Firma Paul Asbeck, Hagen-Hage, Enneper Str. 138 (Handel mit Elektro- und Haushaltwaren). Inhaber ist Elektromeister Paul Asbeck.

#### Trillke-Werke in Hildesheim vor der Entflechtung

Die zum Bosch-Konzern gehörenden Trillke-Werke G.m.b.H. in Hildesheim werden ebenfalls von der verfügten Entflechtung des Bosch-Konzerns betroffen und binnen Jahresfrist selbständig sein. Die Trillke-Werke benutzen mit der Blaupunkt-Apparatebau G.m.b.H. zusammen ein modernes Werkgelände in Hildesheim-Wald; beide Unternehmen beschäftigen zur Zeit zusammen 1700 Arbeitskräfte.

#### Röhren aus Nürnberg

Das gegenwärtige Produktionsprogramm der Firma TeKaDe, Nürnberg, umfaßt folgende Rundfunkröhren:

AF 3	EBL 1	AZ 1
AF 7	EL 3	AZ 11
AL 4	UCH 21	G 1064
CF 3	UBL 21	G 354
CF 7 (13F7)	1284	EZ 12
CL 4	1294	UY 21

Die Preise stimmen mit einer Ausnahme mit den Listenpreisen von Philips-Valvo bzw. Telefunken überein; lediglich die CF 7 (13F7) ist mit 15,— DM um 0,50 DM billiger als der Paralleltyp der eben genannten Firmen.

#### Preisherabsetzung

Die Südverstärker GmbH. in Ellhofen/Allgäu hat die Preise ihrer Geräte neuerdings gesenkt.

Die Phonotruhe kostet jetzt 695,— DM statt 790,— DM, der Musikschrank mit „Paillard“-Zehnplattenspieler statt 3400,— DM 2500,— DM, der 4-Watt-Endverstärker statt 280,— DM 260,— DM und der 8-Watt-Endverstärker statt 480,— DM 440,— DM.

#### Wickelmaschinen

Wickelmaschinen für die Feinwickelerei liefert unter Verwendung der Herstellungsrechte der weltbekannten Firma Kandulla, Berlin, die Firma Aumann, Werkstätten für Feinmechanik und Apparatebau, Löhne/Westf., Königstraße 5. Ebenso werden Regler und andere Ersatzteile für englische und amerikanische Wagen gebaut.

#### Trockengleichrichter

Ladegeräte mit Trockengleichrichter von der kleinsten Ausführung zur Ladung und Pufferung von Uhren- und Signalbatterien an bis zum großen Ladegleichrichter für Schnell- und Dauerladung von 12 und 24 Volt Batterien liefert in bewährter Ausführung die Firma Wilhelm Harting, Minden/Westf., Simeonglasis 24.



#### Bequemer geht's nimmer

Eine britische Elektrofirma bringt jetzt eine Kombination von Bettlampe, Wecker und elektrischem Teekessel in den Handel. Wünscht man morgens seinen Tee im Bett zu trinken, dann füllt man abends den Wasserkessel und setzt die Teekanne mit Tee unter den Überlauf. Eine bestimmte Zeit vor Erörten des Weckers schaltet sich die Heizung für den Kessel automatisch ein. Zur eingestellten Stunde ertönt dann der Wecker, die Lampe schaltet sich selbsttätig ein und das kochende Wasser läuft durch einen sifonartigen Überlauf in die Teekanne. (Werden jetzt noch Toast und Eier serviert, dann stürzt's!)

#### Elektronischer Beschleunigungsmesser

Unter der Bezeichnung DDR 100 hat Mullard eine neue Röhre für die Messung von Beschleunigungen in Flugzeugen, Fahrzeugen usw. in den Handel gebracht. Es handelt sich bei dieser Röhre um eine Duodiode mit elastisch befestigten Anoden, so daß der Widerstand der Röhre sich unter dem Einfluß von Beschleunigungskräften ändert. Die dadurch bedingten Stromänderungen werden in einer Brückenschaltung gemessen, so daß damit eine elektrische Messung und auch Registrierung von Beschleunigungen möglich ist. Die Röhre arbeitet mit 6,3 V Heizung und einer max. Anodenspannung von 10 V. Die Länge einschl. Sockelstifte beträgt 78 mm, der größte Durchmesser 30 mm.

#### Fernsehen im Operationssaal

Im Guy's Hospital, London, wurde ein interessanter Versuch unternommen, um das Fernsehen in den Dienst der ärztlichen Ausbildung zu stellen: über dem Operationstisch ist eine nach allen Seiten drehbare Fernsehkamera angebracht, deren Bilder in andere Hörsäle übertragen werden. Studenten können damit Operationen in allen Einzelheiten verfolgen. Das mit der Fernsehkamera verbundene Mikrofon vermittelt gleichzeitig die Erläuterungen des Chirurgen. Von einem Nebenraum aus wird die Fernsehkamera fernbedient immer auf den gerade wichtigen Teil des Operationsfeldes gerichtet. Diese neue Einrichtung ist vielleicht berufen, eine neue Entwicklung in der Gestaltung der medizinischen Vorlesungen einzuleiten.

#### Das 12. Elementarteilchen

Auf einer Nebelkammeraufnahme, die im Rahmen einer Vorlesung über Höhenstrahlen an der Technischen Hochschule Pasadena (Kalifornien) gemacht wurde, stellte man ein Materialteilchen fest, dessen Masse zwischen 750 und 900 zu liegen scheint. Es wäre dies eine neue Mesonenart (die sechste), die man aus dem Zusammenstoß von kosmischen Höhenstrahlen mit Atomkernen der Erdatmosphäre entstanden annimmt.

#### Tungstam baut Preßglasröhren in Österreich

Die österreichische Tungstam-Röhrenfabrik „Watt“ A.G. wird in Kürze die Produktion von Preßglasröhren der E-Reihe aufnehmen. Zuerst werden die Typen ECH 21 und EBL 21 ausgeliefert werden; später soll diese Serie durch die EAF 21 und die U-Serie, die bereits in Fabrikation ist, durch die UAF 21 erweitert werden.

#### Neuer Kleinlautsprecher hoher Belastung

Unter dem Namen „Colibri“ baut die Firma Ing. E. Richter, Wien-Klosterneuburg, einen Kleinlautsprecher mit nur 6,9 cm Durchmesser, 4,2 cm Tiefe und 156 g Gewicht. Trotz dieser geringen Abmessungen darf das permanent-dynamische Chassis mit 1,5 Watt belastet werden. Der Frequenzbereich wird mit 100 bis 9000 Hz angegeben.

#### 5-kW-Fernsehsender in Sydney

Der australische Markt wird von den führenden Fernseh-Industriellen hart umkämpft. Kürzlich führte die englische Firma PYE 19 ihrer Standard-Empfänger im Kurzschlußverkehr vor, wobei Bild und Ton mit 25 Watt Leistung über ein Koaxialkabel (75 Ohm) geleitet wurden. Nach Abschluß der Vorführungen erklärte der australische Generalpostmeister, daß diese „sehr wenig für eine Einführung des Fernsehens in Australien getan hätten...“ Bisher bemühen sich Firmen aus Frankreich, Großbritannien, Holland und den USA um Lieferung der ausgeschrieben 5-kW-Fernsehsender für Sydney und Melbourne.

#### Fernsehverfahren mit 819 Zeilen

Während der kürzlich abgehaltenen Lyoner Messe wurde das neue französische Fernsehverfahren mit 819 Zeilen vorgeführt. Der fahrbare Sender arbeitete mit 60 Watt Energie auf 213,25 MHz (Bild) und 15 Watt auf 202,1 MHz (Ton).

In Fortsetzung der in Heft 14 der FUNK-TECHNIK begonnenen Reihe mit Beispielen aus der österreichischen Rundfunkindustrie bringen wir heute zwei weitere Geräte, die auch für viele unserer deutschen Leser von besonderem Interesse sein dürften.

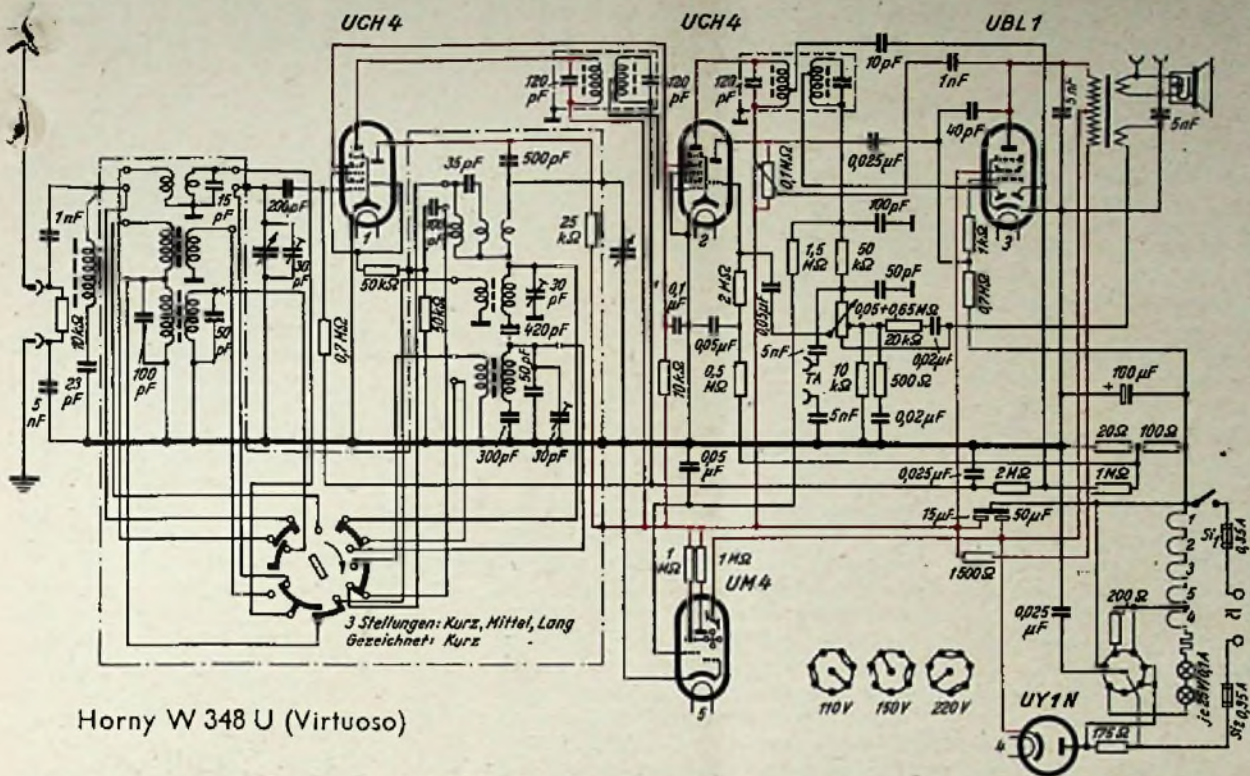
#### HORNY W 348 U (VIRTUOSO)

Der auf den drei üblichen Wellenbereichen arbeitende Sechskreis-Allstrom-Super entspricht in seiner Grundschaltung dem in Heft 14 gezeigten INGENLE COLUMBUS 49 GW. Zwei zweikreisige ZF-Bandfilter (468 kHz) geben dem Gerät die notwendige Trennschärfe. Die Diodenstrecken sind zur Verringerung der Zusatzbedämpfung an Anzapfungen angeschlossen. In seiner Röhrenbestückung weist er zusätzlich eine UM 4 für die Abstimmanzeige auf. Signal- und Regelspannung werden in getrennten Diodenstrecken erzeugt, wobei die Regeldiode mit Verzögerung arbeitet. Der Lautstärkereglert ist als Potentiometer mit zusätzlichem festem Abgriff ausgebildet und gestattet in Verbindung mit einer besonderen Wicklung des Ausgangsübertragers her entnommenen Gegenkopplungsspannung eine gehörig richtige Lautstärkeregelung. Als Tonblende ist eine regelbare Gegenkopplung von der Anode der Endröhre auf die Anode der Vorröhre vorgesehen. Die Regelung erfolgt durch Rückführung der Gegenkopplungsspannung an den Schleifer des als Potentiometer ausgebildeten Anodenwiderstandes der NF-Vorstufe. Anschlußmöglichkeit für einen zweiten Lautsprecher ist an der niederohmigen Wicklung des Ausgangsübertragers vorgesehen. Im Netzteil verfügt der Empfänger über eine zusätzliche Brummkompensation, bei der ein Teil der im Anodenkreis der Endröhre vorhandenen Brummspannung von einer Zusatzwicklung des Ausgangsübertragers aus gegenphasig auf das Schirmgitter der Röhre gegeben wird.

#### MINERVA BELVEDERE 701 U

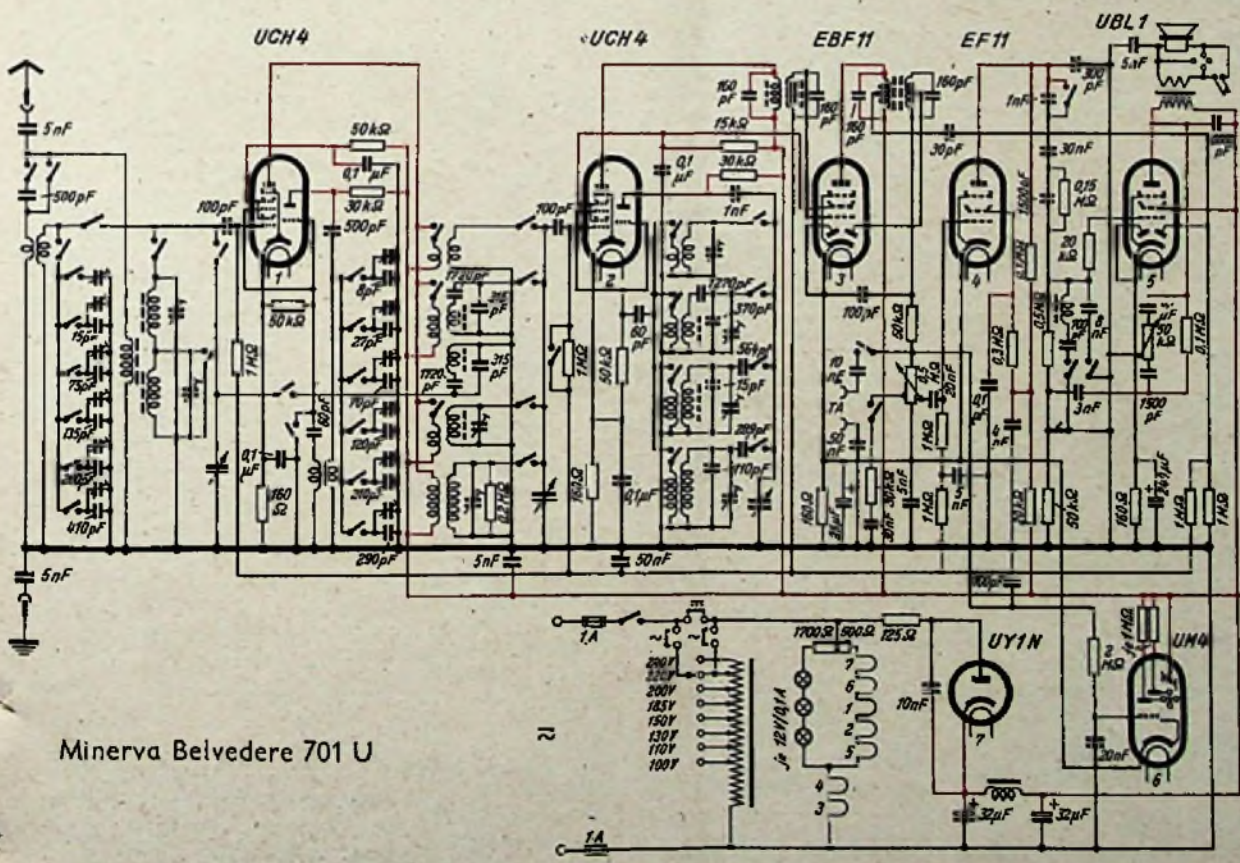
Dieser zur Spitzenklasse gehörende Empfänger mit 2 x UCH 4, EBF 11, EF 11, UBL 1, UM 4, UY 1 N verfügt einmal über die normalen Wellenbereiche (Lang 750 ... 2000 m, Mittel 195 ... 580 m, Kurz 13 ... 50 m), daneben aber noch über sechs gespreizte Kurzwellenbänder (16-, 19-, 25-, 31-, 41- und 49-m-Band). Schaltungsmäßig ist dieses Gerät durch die benutzte Doppelüberlagerung in den gespreizten Bändern besonders interessant. In den drei normalen Bereichen arbeitet das Hexodensystem der ersten UCH 4 als HF-Vorstufe, und die Transponierung in die ZF (483 kHz) erfolgt in der zweiten UCH 4. Für die gespreizten Bänder hingegen arbeitet zusätzlich das Triodensystem der ersten UCH 4 als Oszillator und führt die erste Frequenzwandlung durch. Die hierdurch im Anodenkreis der ersten UCH 4 auftretende „Zwischenfrequenz“ wird dann in der zweiten UCH 4 in die normale Zwischenfrequenz von 483 kHz gewandelt. Empfangsgleichrichtung und Erzeugung der Regelspannung erfolgen in getrennten Röhren. Eine Diodenstrecke der EBF 11, die an einer Anzapfung des vierten ZF-Kreises liegt, dient als Signaldiode, während eine an einer Anzapfung des dritten ZF-Kreises liegende Diodenstrecke die verzögerte Regelspannung erzeugt. Die Regelung ist als kombinierte Vorwärts- und Rückwärtsregelung ausgebildet und erreicht damit eine besonders günstige Regelkurve. Der niederfrequenzzeitige Lautstärkereglert ist mit einer festen Anzapfung für gehörig richtige Lautstärkeregelung versehen. Ein Sprache-Musik-Schalter und Entzerrglieder gestatten in Verbindung mit einer festen Gegenkopplung und einer in einem Gegenkopplungszweig liegenden, regelbaren Tonblende bei niedrigsten Verzerrungen eine Anpassung der Klangfarbe an die Wünsche des Hörers.





**SO BAUT DAS AUSLAND**

*Einige Beispiele  
aus der österreichischen Produktion*





# Elektronen und Photonen

## I. Die Entstehung der Lichtstrahlung aus Atomen

Die technische Praxis macht heute in großem Umfange von den Erkenntnissen der modernen „nachklassischen“ Physik Gebrauch, die auf der Planckschen Quantenhypothese aufbaut und die meisten Erscheinungen unserer makroskopischen Welt aus Vorgängen in der Elektronenstruktur der Atome zu erklären vermag. Auch das Verständnis vieler Methoden der neueren Hochfrequenztechnik ist ohne Einblick in diese Welt der Elementarteilchen nicht denkbar. Dies gilt, um nur einige Beispiele zu nennen, für die Erzeugung von Fluoreszenz, den lichtelektrischen Effekt, die Leitfähigkeit von Halbleitern, die Absorption sehr kurzer Wellen in Gasen und vieles anderes mehr. — Im folgenden sei als Schlüssel zum Verständnis einiger dieser Phänomene zunächst die Theorie des Entstehens von Lichtquanten (Photonen) aus Elektronensprüngen und Elektronenstößen erläutert, und zwar in einer leicht faßlichen Form, die keine besonderen physikalischen und mathematischen Vorkenntnisse verlangt.

Die Hochfrequenztechnik konnte sich in ihren Grundzügen auf dem Boden der klassischen Elektrodynamik entwickeln. Sie erwies sich auch da als anwendbar, wo die Handhabung freier Elektronen in den Vordergrund trat, also bei der Elektronenröhre. Sie mußte jedoch dort zweifelhaft werden, wo die Elektronik zum Hervorrufen elektrischer Effekte durch Licht bzw. zur Erzeugung bestimmter Lichterscheinungen durch Elektronen herangezogen wird: bei den lichtelektrischen Zellen und heute vor allem in der Fernsehtechnik.

### Vorbemerkungen zur Quantentheorie

Bis zur Jahrhundertwende galt es in der Physik als feststehend, daß Naturvorgänge, im besonderen die Ausstrahlung von Energie, kontinuierlich, also stetig und nicht sprunghaft, verlaufen. Die damals aufgestellten Gesetze für die Hohlraumstrahlung gingen von dieser Voraussetzung aus, aber ihre experimentelle Nachprüfung zeigte, daß irgendwo ein grundsätzlicher Fehler vorliegen müsse. Max Planck (1858—1947), Professor am Lehrstuhl für theoretische Physik an der Universität Berlin, führte auf der Suche nach einem Ausweg in die Theorie eine neue Hypothese ein. Diese besagt, daß Emission und Absorption elektromagnetischer Strahlungsenergie nur in gewissen kleinen Beträgen vor sich gehen, die der Frequenz  $\nu$  der Strahlung proportional sind. Mit der Frequenz ist daher ein „Energiequant“

$$\epsilon = h \cdot \nu$$

verknüpft, worin  $h$  eine universelle Konstante von der Dimension einer Wirkung mechanischer Art (erg · s) ist. Das be-

deutet, daß weniger die Energie selbst als die Wirkung gequantelt, d. h. in elementare Teilbeträge zerlegt ist. Die Größe  $h$  läßt sich also gewissermaßen als Wirkungsatom bezeichnen.

Der Zahlenwert des elementaren Wirkungsquantums ist aus Versuchen ableitbar; er wurde zu

$$h = 6,626 \cdot 10^{-27} \text{ [erg} \cdot \text{s]}$$

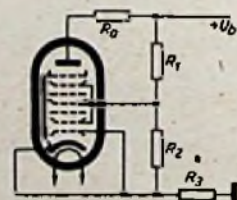
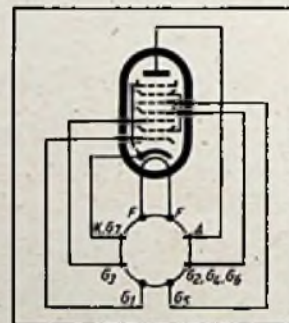
bestimmt. Das ist eine außerordentlich kleine Größe, und deshalb sind auch die Energiequanten  $h \cdot \nu$  unvorstellbar klein. Man kann sich davon ein Bild machen, wenn man überlegt, wie beispielsweise rotes Licht von der Schwingungszahl  $4,5 \cdot 10^{14}$  gequantelt sein muß. Das Energiequant eines solchen Lichtstrahles hat die Größe von  $2,95 \cdot 10^{-12}$  erg; wie klein dieser Energiebetrag ist, wird anschaulich, wenn man bedenkt, daß 1 Billion davon notwendig ist, um ein Milligramm um 2,9 cm zu heben. Bei Röntgenstrahlen, deren Frequenz einige hundert- bis tausendmal höher ist, sind auch die Energiequanten entsprechend größer.

Es gibt also, und das ist für die weiteren Betrachtungen von Bedeutung, nur ein Wirkungsquantum, aber unendlich viele Energiequanten verschiedener Größe je nach der Frequenz der Strahlung. Für eine einzelne Frequenz gibt es jedoch Energieemission oder -absorption nur in vollen Quantenbeträgen, d. h. in den Größen  $1 \epsilon$ ,  $2 \epsilon$ ,  $3 \epsilon$  usw., nicht aber in Bruchteilen eines Quants. Dies bedeutet, daß sich entgegen den alten Anschauungen der „klassischen“ Physik die elementaren Naturvorgänge nicht stetig, sondern sprunghaft vollziehen. Der hiermit in die physikalische Betrachtung eingeführte Begriff der Unstetigkeit entzieht sich dem menschlichen Wahrnehmungsvermögen, das nur den statistischen Durchschnitt unzähliger Einzelvorgänge zu erfassen vermag. Selbst für die feinste Messung läuft jeder Energieaustausch zwischen Materie und Strahlung scheinbar in völliger Stetigkeit ab, weil eine riesige Zahl von Quanten daran teilnimmt. Nur, wenn man aus der beteiligten Materie einzelne Atome herausgreifen könnte,

## EIN NEUER RÖHRENTYP EQ 40

Die Röhrenentwicklung der letzten 15 Jahre hat sich auf dem Gebiet der Empfänger- röhren im wesentlichen auf eine Verbesserung und Verkleinerung der bekannten Typen (Peniode, Hexode usw.) beschränkt. Grundsätzliche neue Röhrenarten wurden nicht auf den Markt gebracht. Mit der EQ 40 hat PHILIPS nun einen neuen Röhrentyp, die Nonode, geschaffen. Diese Mehrgitterröhre verfügt neben Katode und Anode über nicht weniger als 7 Gitter, von denen zwei Steuergitter, eins Bremsgitter und die übrigen Schirmgitter sind.

Diese Röhre wird als Empfangsgleichrichter und Begrenzer in FM-Empfängern benutzt und ist z. B. in der Röhrenbestückung des Philips-Fernsehempfängers\*) enthalten. Die Kennlinien



dieser Röhre verlaufen so, daß ein Anodenstrom nur dann fließen kann, wenn das Potential beider Steuergitter gleichzeitig über einem bestimmten Mindestwert liegt. Die beiden Steuergitter werden z. B. mit der Primär- und Sekundärseite der ZF-Bandfilter verbunden. Dadurch wird das frequenzmodulierte Signal in ein phasenmoduliertes Signal gewandelt. Der Anodenstrom der Röhre besteht dann aus Impulsen, deren Dauer durch die Phasenmodulation bestimmt ist; durch Anleanderleitung (Integration) dieser Impulse erhält man ein amplitudenmoduliertes Signal, das ohne weitere Verstärkung für die Aussteuerung einer rundfunküblichen Endpentode ausreicht.

Für die neue Röhre werden die nachfolgenden Werte genannt:

Betriebswerte	
$U_1$ .....	6,3 V
$I_1$ .....	0,2 A
$U_b$ .....	250 V
$R_a$ .....	0,4 MOhm
$R_1$ .....	35 kOhm
$R_2$ .....	4 kOhm
$R_3$ .....	700 Ohm
$U_{g2, g4, g6}$ ..	20 V
$U_{g3}$ .....	-4,7 V
$U_{g5}$ .....	-4,7 V
$I_a$ .....	0,1 mA
$I_{g2, g4, g6}$ ..	1,45 mA

\*) FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949) Nr. 6, S. 145.

Grenzwerte	
Anodenkaltspannung $U_{A0}$ .....	550 V
Schirmgitterkaltspannung $U_{(g2, g4, g6)0}$ .....	250 V
Anodenspannung $U_a$ .....	250 V
Schirmgitterspannung $U_{g2, g4, g6}$ .....	100 V
Schirmgitterverlustleistung $N_{g2, g4, g6}$ .....	0,1 W
Katodenstrom $I_k$ .....	3 mA
Gitterspannung $U_{g3}$ .....	-1,3 V
Gitterstrom $I_{g3}$ .....	0,3 $\mu$ A
Gitterspannung $U_{g5}$ .....	-1,3 V
Gitterstrom $I_{g5}$ .....	0,3 $\mu$ A
Gitterwiderstand $R_{g3}$ .....	3 MOhm
Gitterwiderstand $R_{g5}$ .....	3 MOhm
Spannung zwischen Faden und Schicht $U_{fk}$ .....	50 V
Widerstand zwischen Faden und Schicht $R_{fk}$ .....	20 kOhm



wäre die Unstetigkeit oder Quantelung der elementaren Vorgänge wahrnehmbar. In der Welt der Atome sind daher nur das Plancksche Wirkungsquantum und die Energie-Frequenz-Beziehung  $\epsilon = h \cdot \nu$  maßgebend.

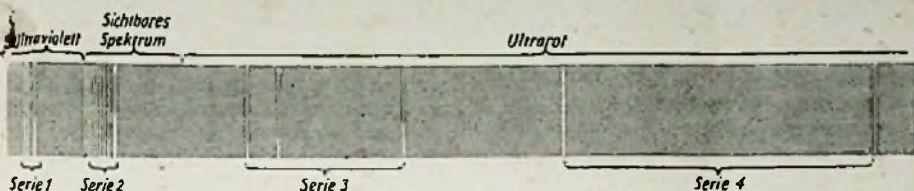


Abb. 1. Linienspektrum des Wasserstoffs. Man erkennt die Unterteilung der Linien in einzelne Serien. (Es sind nur die unter irdischen Verhältnissen auftretenden Linien gezeigt; Sternspektren weisen weit mehr Linien auf)

Die erprobten Gesetze der Elektrizitätslehre, die nur einen stetigen Verlauf allen Geschehens kennen, sind aber deswegen nicht ungültig. Ihre Anwendung ist jedoch auf denjenigen Bereich beschränkt, wo unzählige Einzelvorgänge einander überschneiden und trotz der Unstetigkeit des Einzelfalles eine Stetigkeit im großen und ganzen vortäuschen. Daher bleiben die Maxwell'schen Gesetze für die elektromagnetische Strahlung in den Dimensionen der Funkwellen durchaus gültig; für die Vorgänge im strahlenden Atom dagegen gelten die Aussagen der Quantentheorie.

Für die atomare Emission oder Absorption von elektromagnetischer Strahlung darf man sich das Vorhandensein von Oszillatoren vorstellen. Diese können nichts anderes sein als die Hüllelektronen der Atome und das Entstehen eines Strahlungsquants muß dann offenbar irgendwie mit einer Bewegung eines einzelnen Elektrons zusammenhängen.

Die Ausdeutung der Quantentheorie machte anfänglich gewisse Schwierigkeiten, weil die Oszillatoren Energie gewissermaßen nur tropfenweise, in Quantenbeträgen abgeben oder aufnehmen sollten, während die unbestrebbare Wellennatur des Lichtes eine Kontinuität der Strahlung selbst verlangte. Einstein wies schließlich den Weg aus diesem Zwiespalt mit seiner Lichtquantentheorie, die besagt, daß man auch die Strahlung des Lichts aus Energiequanten  $h \cdot \nu$  bestehend annehmen darf. Dem Lichtquant oder Photon, das eine Art von Energiepaket darstellt, läßt sich das Bild eines masselosen Teilchens (Korpuskel) zuschreiben.

#### Seriengesetze der Spektrallinien

Ein Lichtstrahl, der durch ein Prisma oder ein optisches Gitter fällt, wird bekanntlich gebrochen. Wenn es sich um Licht handelt, das aus verschiedenen Wellenlängen (Farben) zusammengesetzt ist, entsteht dabei ein vielfarbiges Band: das Spektrum. Feste, bis zur Weißglut erhitzte Körper ergeben vollständige Spektren von Rot bis Violett mit allen Übergängen, brennende Gase dagegen zeigen nur einzelne farbige Linien, sogenannte Linienspektren. So enthält beispielsweise das Spektrum von Natrium zwei auffallende gelbe Linien, andere Stoffe zeigen viele hundert oder

sogar tausend Linien über das ganze Spektrum bis in den Bereich der Ultraviolett- und Wärmestrahlung hinein. Jedes Element hat ein charakteristisches Spektrum mit Linien an ganz bestimmten Stellen; es strahlt also mit bevor-

zugten Wellenlängen. Man kann daher aus einem Spektrum das zugehörige Element erkennen (Spektralanalyse).

Das einfachste Atom ist das des Wasserstoffs, weil es nur ein einziges Hüllelektron aufweist. Auch sein Linienspektrum ist entsprechend einfach. Es zeigt eine kleine Zahl von Linien, die sich schon auf den ersten Blick in vier Gruppen oder Serien unterteilen lassen (Abb. 1). Nur eine Serie von 9 Linien liegt im sichtbaren Teil des Spektrums; ihre Linien werden üblicherweise mit  $H_\alpha$ ,  $H_\beta$ ,  $H_\gamma$  usw. bezeichnet. Die Serien erwecken bei näherer Betrachtung den Eindruck, daß der Linienabstand einer gewissen Gesetzmäßigkeit folgt. Die Physiker waren lange darum bemüht, diese Gesetzmäßigkeit aufzufinden, bis Balmer vor etwa 65 Jahren das Geheimnis der H-Serie enträtselte, indem er die Schwingungszahlen der einzelnen Linien wie folgt darstellte:

Spektrallinie	Wellenlänge $\lambda$	Schwingungszahl $\nu$ 1/s
$H_\alpha$	6563	$3,29 \cdot 10^{15} \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right)$
$H_\beta$	4861	$3,29 \cdot 10^{15} \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right)$
$H_\gamma$	4340	$3,29 \cdot 10^{15} \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2}\right)$
usw.	—	—

Daß dieses Zahlenspiel kein Zufall sein konnte, wurde bekräftigt, als man viel später im Infrarotgebiet weitere Wasserstofflinien fand, deren Schwingungszahlen von Paschen in ähnlicher Weise geformt wurden:

$$\nu = 3,29 \cdot 10^{15} \cdot \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2}\right)$$

$$\nu = 3,29 \cdot 10^{15} \cdot \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{5^2}\right)$$

usw. Ferner entdeckte Lyman im Ultraviolett eine dritte Linienserie, die der Formel

$$\nu = 3,29 \cdot 10^{15} \cdot \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right)$$

usw. folgt, und schließlich wurde von Brackett im Infrarot noch eine Liniengruppe gefunden, für welche die Serienformel

$$\nu = 3,29 \cdot 10^{15} \cdot \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2}\right)$$

usw. gilt. Es ist nicht schwierig, daraus für das Wasserstoffspektrum eine allgemeingültige Serienformel abzuleiten. Wenn man den Wert  $3,29 \cdot 10^{15} = R_y$  (Rydberg-Frequenz) bezeichnet und die Quotienten in der Klammer  $1/m^2$  bzw.  $1/n^2$  schreibt, so erhält man

$$\nu = R_y \cdot \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2}\right)$$

wobei  $m = 1, 2, 3 \dots$  und  $n = m + 1, m + 2, m + 3 \dots$  ist. Das ist die Serienformel für die Spektrallinien des Wasserstoffs. Für die Lage der einzelnen Serien ist der Wert  $m$  maßgebend;  $n$  (die Laufzahl) bestimmt die Serienbildung. Die Wasserstoffserien werden nach ihren Entdeckern bezeichnet, und zwar für

$m = 1$  als Lyman-Serie,  
 $m = 2$  als Balmer-Serie,  
 $m = 3$  als Paschen-Serie,  
 $m = 4$  als Brackett-Serie.

#### Lichtausendung durch Elektronensprung

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß elektromagnetische Strahlung, also auch die Lichtstrahlung, ihren Ursprung in einer Elektronenbewegung haben muß. Zu der Erklärung, wie die Hüllelektronen der Atome die Lichtausendung zustande bringen, verhalten letzten Endes die Spektrallinien.

Man erinnere sich des von Rutherford entworfenen Bildes vom Aufbau der Atome: um einen positiven Kern sollten die Hüllelektronen auf Kreisbahnen umlaufen, und die Umlaufzahl sollte der Schwingungszahl der ausgesandten kurzwelligeren elektromagnetischen Strahlung entsprechen. Der mit der Strahlung notwendigerweise verknüpfte Energieverlust müßte dabei aus den enger werdenden Umlaufbahnen des Elektrons gedeckt werden, was wiederum eine Steigerung der Umlaufzahl und damit der Strahlungsfrequenz zur Folge haben würde. Das vermochte aber auf keinen Fall das Auftreten scharfer Spektrallinien zu erklären. Außerdem könnte es niemals stabile Atome geben, vielmehr müßte sich alle Materie nach kurzer Zeit durch Energieausstrahlung verbrauchen. Es muß aber das Bild eines Atoms gefordert werden, das trotz Ausstrahlung von Energie immer wieder den Ausgangszustand erreichen kann, d. h. ein stabiles Atom voraussetzt.

Der dänische Physiker Nils Bohr wagte daher die Umformung des Atommodells alter Anschauung nach den Grundsätzen der Planckschen Quantenhypothese, und nunmehr wurde es möglich, die empirisch gefundene Gesetzmäßigkeit der H-Spektrallinien genau zu begründen.

Bohr behielt das Bild von dem ein Planetensystem bildenden Hüllelektronen bei. Diese sollten um den positiv geladenen Kern umlaufen, ohne aber dabei allmählich ihre Energie zu verlieren, wie es die Anschauungen der Elektrodynamik forderten. Demnach kann die Strahlung nicht ihre Ursache in dem Elektronenumlauf haben, vielmehr muß das Atom vor und nach dem Ausstrahlungsakt



stabile Zustände aufweisen. Der Energieinhalt beider Zustände unterscheidet sich dann offensichtlich um den ausgestrahlten Energiebetrag. Bezeichnet man diese Energiedifferenz mit  $\Delta E$ , so läßt sich nach der Energie-Frequenz-Beziehung die Schwingungszahl als

$$\nu = \frac{\Delta E}{h}$$

und die Wellenlänge als

$$\lambda = \frac{h \cdot c}{\Delta E}$$

ausdrücken (worin  $h$  das Plancksche Wirkungsquantum und  $c$  die Lichtgeschwindigkeit darstellen).

Führt man nunmehr die Aussage Plancks über die Energiequantelung in die Betrachtung ein, dann bedeutet das, daß  $\Delta E$  dem Energiequant  $\epsilon$  gleichgesetzt werden kann, und daß die beiden Zustände des Atoms vor und nach Abgabe von Strahlung sich um  $\epsilon$  unterscheiden, also einem ganz bestimmten Energiegehalt entsprechen müssen. Bohr drückt das so aus, daß er sagt: Es gibt für die Elektronen eines Atoms nur einzelne stabile Umlaufbahnen, denen ganz bestimmte Energiewerte entsprechen.

Der Übergang zwischen zwei solchen Bahnen oder „Quantenzuständen“ geschieht durch Emission oder Absorption elektromagnetischer Strahlung; solange ein Elektron auf seiner Bahn bleibt, ist keine Strahlungsabgabe oder -aufnahme möglich. Die Räume zwischen den Bahnen sind „verbotene“ Bereiche, in denen sich kein Elektron aufhalten darf.

Da näher am Atomkern liegende Bahnen energieärmer sind als weiter außen verlaufende, bedeutet das Fallen eines Elektrons von einer äußeren auf eine innere Bahn Energieabgabe und das Heben von einer inneren auf eine äußere Bahn umgekehrt Energieaufnahme. Aber stets verändert sich der Energiegehalt eines Atoms nicht allmählich, sondern plötzlich, in Quantenbeträgen. Der Elektronenübergang muß daher in einem Sprung ohne Zeitverbrauch erfolgen.

Damit wird klar, warum überhaupt Linienspektren zustande kommen und warum jede Linie nur einfarbiges Licht aufweist. Ein Elektron, das von einer energiereicheren (höheren) auf die nächste energieärmere (niedrigere) Bahn springt, kann natürlich hierbei nur ein Energiequant  $\epsilon$  frei machen, das ein Produkt aus  $h$  und einer bestimmten Frequenz darstellt; im Spektrum bedeutet das aber das Erscheinen einer einzelnen Linie. Springt das Elektron von der nächsthöheren Bahn auf die gleiche Grundbahn, so ist das ausgestrahlte Energiequant naturgemäß größer und setzt sich, da das Wirkungsquant nur in ganzzahligen Vielfachen auftreten kann, aus  $2h$  und einer anderen Frequenz zusammen; das Ergebnis ist eine andere Spektrallinie. So viel Elektronensprünge möglich sind, so viel Linien können im Spektrum erscheinen.

Die Bahnen, auf denen ein Elektron laufen darf, genauer gesagt ihre Radien, müssen auf Grund der oben gemachten Voraussetzung ebenfalls nach ganzzahligen Vielfachen von  $h$  gequantelt sein. Die Bahnradien lassen sich unter Berücksichtigung der bei Planetenbahnen erforderlichen Geschwindigkeit eines umlaufenden Elektrons leicht er-



Abb. 2. Darstellung der beim Wasserstoffspektrum auf Grund des Linienspektrums möglichen Elektronensprünge. (Die Verteilung der Elektronenbahnen entspricht nicht den tatsächlichen Bahnradien, sondern ist der besseren Übersicht wegen ungefähr den Energiewerten der Bahnen angepaßt.)

rechnen. Man erhält für die tiefste Bahn, die sogenannte Grundbahn

$$R_1 = 0,53 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$$

und für die folgenden

$$R_2 = 2,12 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$$

$$R_3 = 4,77 \cdot 10^{-8} \text{ „}$$

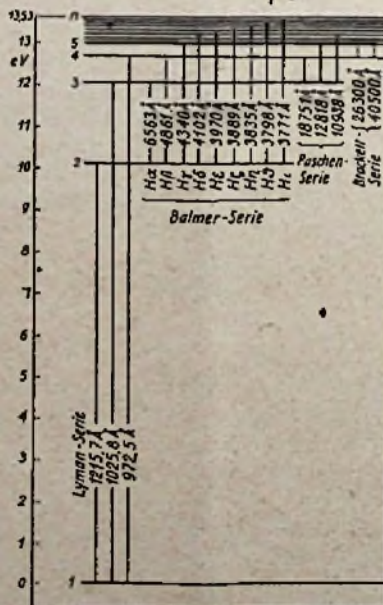
$$R_4 = 8,48 \cdot 10^{-8} \text{ „ usw.}$$

Diese Folge kann man umgeformt auch schreiben:

$$R_1 = 0,53 \cdot 10^{-8} \frac{1}{1^2}$$

$$R_2 = 0,53 \cdot 10^{-8} \frac{1}{2^2}$$

$$R_3 = 0,53 \cdot 10^{-8} \frac{1}{3^2}$$







# Der Communication-Empfänger „HRO“

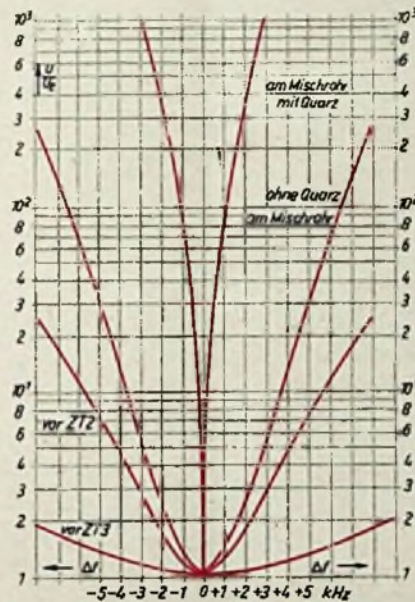
An dieser Stelle wurden schon verschiedentlich Anregungen für den Bau von Kurzwellen-Empfängern gebracht. Im folgenden soll nun die Konstruktion eines ausgesprochenen Spitzengerätes kurz skizziert werden, das seinerzeit als Nachbau des amerikanischen Originalgerätes in Deutschland hergestellt wurde. Es handelt sich dabei um den Typ eines Communication-Empfängers — kurz „CE“ genannt —, der technisch zwischen den Rundfunkempfänger und das Großstationsgerät einzuordnen ist. Dementsprechend hat der CE generell mit beiden Empfänger-gattungen wesentliches gemeinsam. Mit dem Großstationsempfänger z. B. die extremen Forderungen nach Empfindlichkeit und Trennschärfe, während die von den Rundfunkempfängern übernommene Herstellung in größeren Stückzahlen dieser Geräteklasse eine weitgehende Preiswürdigkeit sichert. Der Einsatz eines CE ist überall dort gerechtfertigt, wo die Empfangsleistungen eines Rundfunkempfängers nicht ausreichen, andererseits aber die Kosten eines Großstationsempfängers zu hoch sind. Der CE ist daher das ideale Betriebsgerät für den Amateur. Vielen Kurzwellenfreunden dürfte der „HRO“ (National Company, inc. Malden, Mass. USA), zumindest dem Namen nach, bekannt sein. Nachstehend die wichtigsten Einzelheiten der Schaltung des deutschen Gerätes „KST“.

Der Empfänger kann sowohl an einem Dipol — bzw. Antenne mit Gegengewicht — wie auch an normaler Antenne und Erde betrieben werden. Im letzteren Falle bewirkt die Schaltbuchse des Erdkontaktes gleichzeitig die Verbindung mit dem Chassis. Zwei HF-Vorstufen sichern dem Gerät eine ausgezeichnete Eingangstrennschärfe und damit Spiegelfrequenzsicherheit. Da in den ersten beiden Stufen rauscharme HF-Pentoden eingesetzt sind, wird ein sehr niedriger innerer Störpegel erzielt. Die Mischstufe, in der die Hilfsfrequenz von dem getrennten Oszillator am Bremsgitter wirksam wird, ist ebenfalls mit einer rauscharmen HF-Pentode be-

stückt. Hierdurch werden unerwünschte Rückwirkungen auf die Vorstufen und auch Mitnahmeerscheinungen der Oszillatorfrequenz vermieden. Der erste Oszillator arbeitet mit Katodenrückkopplung und wird so abgestimmt, daß eine Zwischenfrequenz von 468 kHz entsteht. Die Umschaltung der Empfangsbereiche erfolgt durch auswechselbare vierfache Spulenkästen, die nach Art eines Schubfaches in eine vorn im Gehäuse vorgesehene Fassung geschoben werden. Spulenkästen wurden für drei Normal- und vier Sonderbereiche zwischen 185 kHz und 45 MHz geliefert. Die Spulensätze der drei Normalbereiche (3...22 MHz) können durch Umlegen der an jedem Kasten befindlichen Kurz-

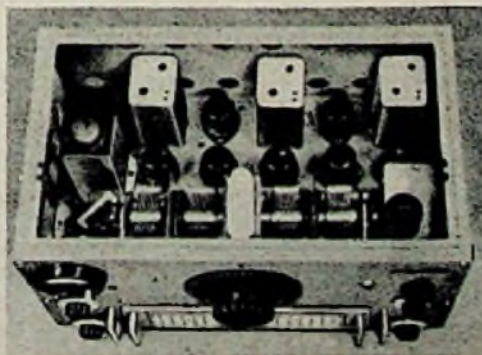
schlußlasche von „r“ auf „l“ für je ein Betriebsband auf Banddehnung umgeschaltet werden. Auf jedem Vierfachkasten befinden sich vorn die individuellen Eichkurven, und zwar rechts diejenige für den Gesamtbereich, während die linke für das gedehnte Betriebsband gilt. Zur Bereichabstimmung dient ein Vierfachkondensator, der von dem Hauptabstimmknopf über ein Schneckengetriebe betätigt wird. Die äußerst hohe Übersetzung erfaßt den Gesamtbereich bzw. das Betriebsband in 10 vollen Umdrehungen des mit 50 Teilstichen versehenen Skalenrades.

Mit dem im Eingang des ZF-Verstärkers angeordneten abschaltbaren Quarzfilter läßt sich eine ausgezeichnete Trennschärfe erzielen. Das übliche Maß der Trennschärfe — die Halbwertsbreite der Resonanzkurve — beträgt bei Einstellung des Quarzfilters auf Schmalband nur noch ca. 50...60 Hz. Der Resonanzkreis und der Belastungskreis des Quarzes sind kapazitiv miteinander gekoppelt, wobei die Dämpfung des Belastungskreises nur  $\frac{1}{100}$  des Quarzwiderstandes beträgt. Wie bei entsprechenden ZF-Quarzfiltern üblich, ist der Resonanzkreis in einer Brückenschaltung aufgebaut, so daß mit dem in einem Brückenzweig angeordneten regelbaren Phasenausgleichskondensator nicht nur die Reihenresonanz des Quarzfilters als regelbarer Durchlaß für den gewünschten Sender auszunutzen ist, sondern daß gleichzeitig auch die Parallelresonanz als regelbare Sperre für den unerwünschten Störer dient. Durch Über- bzw. Unterkompensation mit dem Phasenregler läßt sich der Antiresonanzpunkt um ca.  $\pm 300$  Hz von der ZF verschieben, wodurch Störsender, die eben oberhalb oder unterhalb der Empfangsfrequenz liegen, unterdrückt bzw. ein u. U. anderweitig gestörtes Seitenband der gewünschten Station weggeschnitten werden kann. Außerdem ist die Kapazität des Quarzkreises veränderlich, so daß zusätzlich eine Bandbreitenregelung in gewissen Grenzen möglich ist.



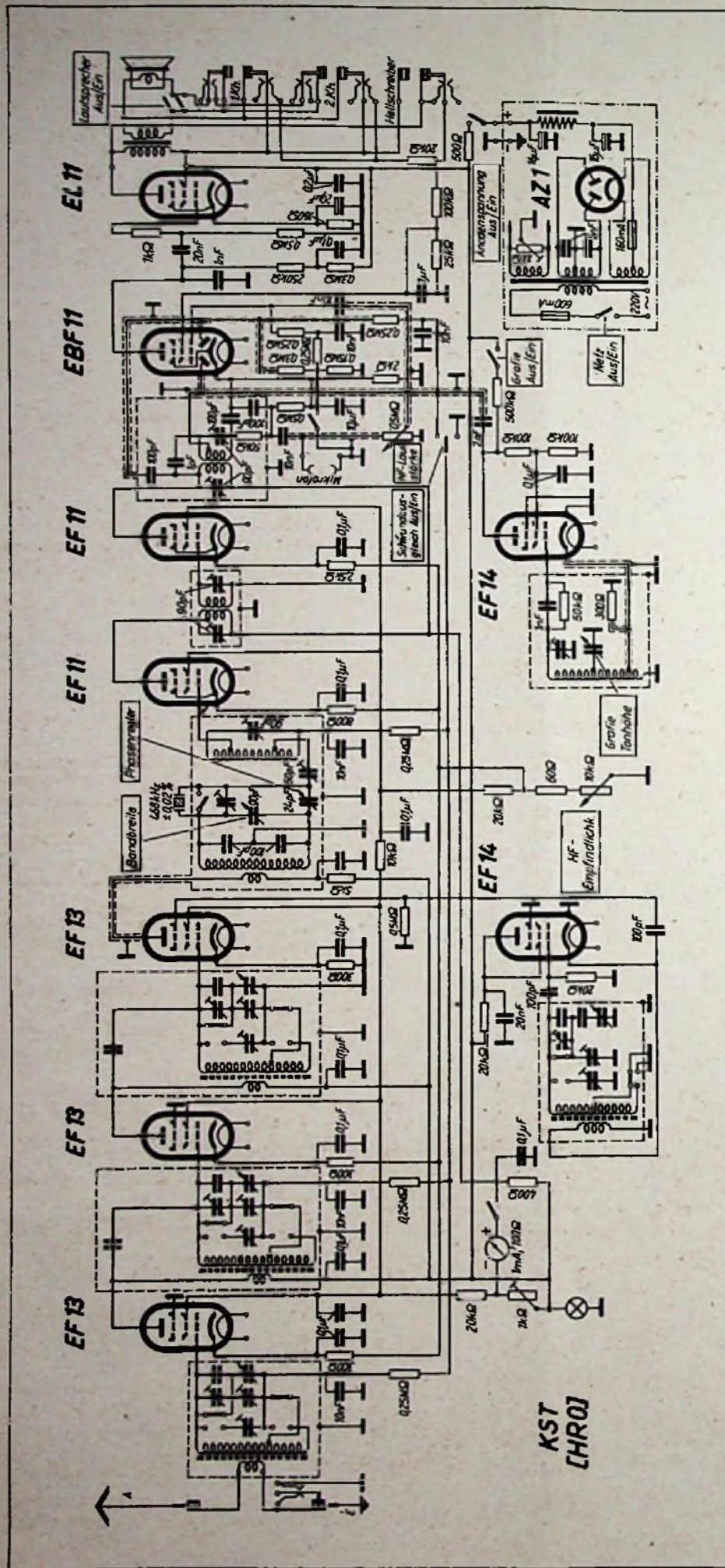
Oben Mitte: Resonanzkurven des Empfängers mit und ohne Quarzfilter

Rechts: Innensicht des Empfängers



Rechts außen: Außenansicht des Empfängers mit dem getrennten Netzgerät. Darunter eine der Spulenkästen





Der nachfolgende zweistufige ZF-Verstärker enthält kritisch gekoppelte Bandfilter, die, wie alle Abstimmkreise im Gerät, keramische Lufttrimmer enthalten und auch sonst sehr verlustarm aufgebaut sind. Die Empfangsrichtung erfolgt an einer sehr sorgfältig bemessenen Diodenschaltung. Für den abschaltbaren selbsttätigen Schwundausgleich gewinnt man die Regelspannung an einer zweiten Diodenstrecke. Es wird eine vierfache Rückwärts- (2 HF-, 2 ZF-Stufen) und eine einfache Vorwärtsregelung (1 NF-Stufe) angewandt, wobei eine kleine Zeitkonstante den im KW-Bereich erforderlichen schnell wirkenden Schwundausgleich sicherstellt. Bei Aussteuerung des Empfängers auf eine Sprechleistung von 3 Watt ist das Regelverhältnis mit Quarzfilter  $> 1 : 25\,000$  und ohne Quarzfilter  $> 1 : 130\,000$ , wenn Schwankungen der Ausgangsspannung von max.  $1 : 3$  zugelassen werden.

Neben dem NF-seitigen Lautstärkpotentiometer ist noch eine Regelmöglichkeit für die Verstärkung der beiden HF- und ZF-Stufen vorgesehen. Mit dieser Handeinstellung kann die Empfindlichkeit des Empfängers, je nach der Stärke des örtlichen Störpegels, bzw. den auftretenden atmosphärischen Störungen, auf den günstigsten Wert einreguliert werden. Das eingebaute Meßinstrument arbeitet in Verbindung mit dem selbsttätigen Schwundausgleich und gestattet Feldstärkenvergleiche der verschiedenen einfallenden Sender. Der Vollausschlag wird bei 0,1 Volt Signalspannung in der Empfangsantenne erreicht.

Im NF-Teil arbeiten zwei Pentoden in RC-Kopplung, wobei die Endröhre eine Sprechleistung von max. 4,5 Watt abgeben kann. Außer dem abschaltbaren perm.-dyn. Lautsprecher, der im Gehäuse des getrennten Netzgerätes untergebracht ist, besitzt der Empfänger noch Anschlußmöglichkeiten für zwei Kopfhörer und Hellschreiber. Die Kopfhörer werden gleichspannungsfrei von der Sekundärwicklung des Ausgangstransformators betrieben. Bei Einführung der entsprechenden Stecker bewirken Schaltbuchsen die Parallelschaltung eines Widerstandes zur Primärwicklung, so daß ein Arbeitswiderstand von 7 kΩ für die Endröhre erhalten bleibt.

Zum Telegrafieempfang dient ein gleichfalls abschaltbarer ZF-Überlagerer, der als ECO geschaltet ist, und dessen Frequenz in geringen Grenzen zur Veränderung des Überlagerungstones geändert werden kann.

Das Netzgerät ist besonders reichlich bemessen und in einem eigenen Gehäuse untergebracht. Hierdurch wird eine vollkommene Brummfreiheit, die besonders für den Kopfhörerempfang wichtig ist, erzielt. Die Verbindung mit dem eigentlichen Empfänger stellt ein sechsadriges Kabel her, das mit einem unverwechselbaren Stecker versehen ist.

C. M.



# Supergleichlauf ohne Rechnung

VON OBERING. A. CLAUSING

Die nach dem Inkrafttreten des Kopenhagener Wellenplans notwendig werdenden Änderungen der Empfänger beschäftigen bereits heute in hohem Maße alle daran beteiligten Kreise. Für Geradeaus-Empfänger sind die Änderungen verhältnismäßig einfach, da nur ein Auswechseln der Schwingkreispulen bzw. ein Abwickeln weniger Windungen notwendig ist. Die Spulen für die Antennenkopplung und die Rückkopplung können in den meisten Fällen unverändert bleiben. Schwieriger liegen die Verhältnisse beim Super. Hier müssen nicht nur die Spulen des Eingangs- und Oszillatorkreises geändert werden, sondern es wird auch eine Neuberechnung der Serienkondensatoren erforderlich, um den notwendigen Gleichlauf zu erhalten bzw. die entstehende Zwischenfrequenz innerhalb der Bandbreite der ZF-Filter fallen zu lassen. Die für die Berechnung der Gleichlaufelemente notwendigen Rechenoperationen sind sehr zeitraubend. Die FUNK-TECHNIK glaubt deshalb allen Bastlern, Instandsetzern, Technikern usw. einen besonderen Dienst zu erweisen, wenn sie nachstehend einige Diagramme veröffentlicht, die auf die einfachste Weise die Bestimmung der notwendigen Kapazitäten und Induktivitäten erlauben. Ein zweiter Aufsatz wird sich mit der rein praktischen Seite der Änderung beschäftigen.

Der auf der internationalen Konferenz in Kopenhagen ausgearbeitete Wellenplan, der am 15. März 1950 in Kraft treten soll, hat die am Rundfunk interessierten Kreise in begreifliche Erregung versetzt. Wenn man nicht noch in letzter Minute diese Beschlüsse ändert, wird es notwendig werden, die älteren bei den Hörern im Gebrauch befindlichen Fernempfangsgeräte — und das sind meistens Super — den geänderten Wellenverteilungsverhältnissen anzupassen. Schwierigkeiten bereitet das zwar nur im Mittelwellenbereich, der sich in Richtung auf die höheren Frequenzen hin merklich erweitert hat. War bisher die höchste in Deutschland empfangene Frequenz die des AFN mit 1420 kHz, so wird in Zukunft der Sender „Deutschland, amerikanische Zone“ (siehe Kopenhagener Wellenplan in FUNK-TECHNIK Bd. 3 [1948], H. 24) mit 1602 kHz die höchste für Deutschland wichtige Empfangsfrequenz sein. Am unteren Ende des Mittelwellenbereiches wurde früher unbedingt der Empfang von Beromünster (556 kHz) verlangt. Das muß auch heute gefordert werden, wo Beromünster auf 529 kHz neu festgelegt wurde. Mit einer kleinen Frequenzreserve müßte nach unserer Auffassung der dem Kopenhagener Wellenplan angepaßte Super einen Mittelwellenempfangsbereich von 520 ... 1650 kHz haben. Das macht einen neuen Gleichlaufabgleich und neue Skaleneichung am alten Super erforderlich. Die Bereiche für lange und kurze Wellen werden von der neuen Regelung nicht wesentlich mitbetroffen. Um den Fachkreisen bei der Umstellung der alten Super auf den neuen Plan die Arbeit zu

erleichtern, haben wir hier in Kurvenform die Daten zusammengestellt, die für die Neudimensionierung von Empfangs- und Oszillatorkreis des Supers unerlässlich sind.

Die Mehrzahl der Super arbeitet mit einer Zwischenfrequenz von 468 kHz. Für den Westen wurden Super mit einer Zwischenfrequenz von 473 kHz gebaut, um Störungen durch den Sender Luxemburg zu vermeiden. Unsere Kurven sind berechnet für die Zwischenfrequenz von 468 kHz. Sie gelten mit praktisch ausreichender Genauigkeit jedoch auch für die benachbarten Zwischenfrequenzen.

Die auf dem Markt befindlichen Super unterscheiden sich hinsichtlich der Größe der Endkapazität des Mehrfachdrehkondensators. Das berechnete Kurvenmaterial gibt das Mittel an die Hand, die Gleichlaufelemente (Induktivitäten und Kapazitäten) für solche Drehkondensatoren zu ermitteln, deren Endkapazität zwischen 500 und 640 pF liegt. Dabei wird immer vorausgesetzt, daß die einzelnen Drehkondensatorpakete untereinander bei gleichem Drehwinkel auch gleiche Kapazitätswerte haben. Die übliche Schaltung zeigt Abb. 1.

Man ist bestrebt, die Oszillatorfrequenz stets so abzustimmen, daß sie, vermindert um die Empfangsfrequenz, für jeden Drehwinkel des Mehrfachdrehkondensators immer die Zwischenfrequenz von 468 kHz ergibt. Das ist jedoch wegen des unvermeidlichen Gleichlauffehlers zwischen Oszillator- und Empfangsfrequenz nicht möglich. Man kann aber dafür sorgen, daß die höchsten Gleichlaufabweichungen  $\Delta f$  stets innerhalb des Durchlaßbereiches der Bandfilter liegen, das heißt innerhalb

des Gebietes einer relativen Frequenzabweichung  $\frac{\Delta f}{f_0}$  von etwa  $\pm 0,6\%$ .  $f_0$  ist die Empfangsfrequenz.

Eine solche Fehlerkurve zeigt Abb. 2. In ihr ist die absolute Frequenzabweichung  $\Delta f$  als Funktion der Empfangsfrequenz  $f_0$  und rot die relative Frequenzabweichung  $\frac{\Delta f}{f_0}$  als Funktion von  $f_0$  ein-

getragen. Man erkennt, daß beide Kurven an drei Stellen der Empfangsfrequenz  $f_0$  durch 0 gehen, nämlich bei  $f_1 = 558$  kHz,  $f_2 = 905$  kHz und  $f_3 = 1538$  kHz. Das trifft auch fast genau zu für Drehkondensatoren mit anderen Endkapazitätswerten über 500 ... 640 pF. Bei  $f_1$  und  $f_3$  wird der Abgleich vorgenommen, und zwar nach der bekannten Methode, daß bei  $f_1$  die Induktivitäten  $L_0$  und  $L_0$  durch Verändern des HF-Eisenkerns, und bei  $f_3$  die Paralleltrimmer C und  $C_p$  abgeglichen werden. Bei richtiger Wahl der Konstanten, besonders des Serienkondensators  $C_s$ , ergibt sich ohne Zusatzabgleich der mittlere Null-Durchgang bei  $f_2 = 905$  kHz.

Es soll nun der Rechnungsgang für die Ermittlung der Konstanten  $L_0$  und  $C_0$  sowie  $L_0$ ,  $C_p$  und  $C_s$ , ferner der für die Bestimmung der Gleichlauffehlerkurven gezeigt werden.

## 1. Konstantenberechnung.

Nach der von K. Fränz veröffentlichten Methode („Hochfrequenztechnik und Elektroakustik“ 59 [1942], Seite 144) braucht man zur Ermittlung der Konstanten:

a) die Variation  $v_0$  des Empfangskreises. Sie ist:

$$v_0 = \frac{f_0 \max}{f_0 \min} = \frac{1650}{520} \text{ kHz} = 3,17307$$

b) die Variation des Oszillatorkreises:

$$v_o = \frac{f_0 \max + f_2}{f_0 \min + f_2} = \frac{1650 + 468}{520 + 468} = 2,14375$$

c) die maximal zulässige Verstimmung des Hochfrequenz-Kreises:

$$Y = \frac{2 \Delta f}{f_0}$$

Diese kann dem Diagramm Abb. 3 für die obige Variation  $v_0$  und  $v_o$  (rote Kennlinie) entnommen werden. Sie beträgt  $1,25\% = 0,0125$ .

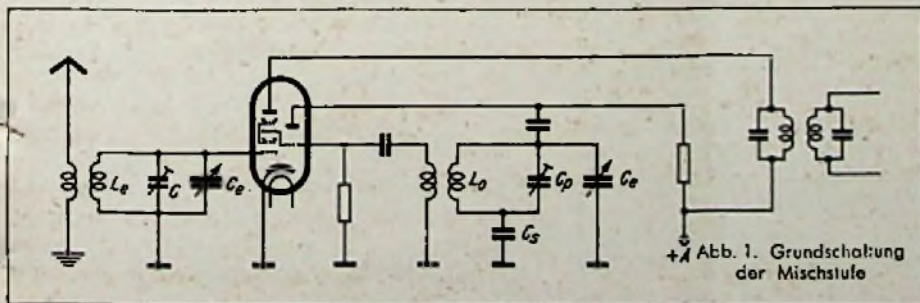


Abb. 1. Grundschaltung der Mischstufe



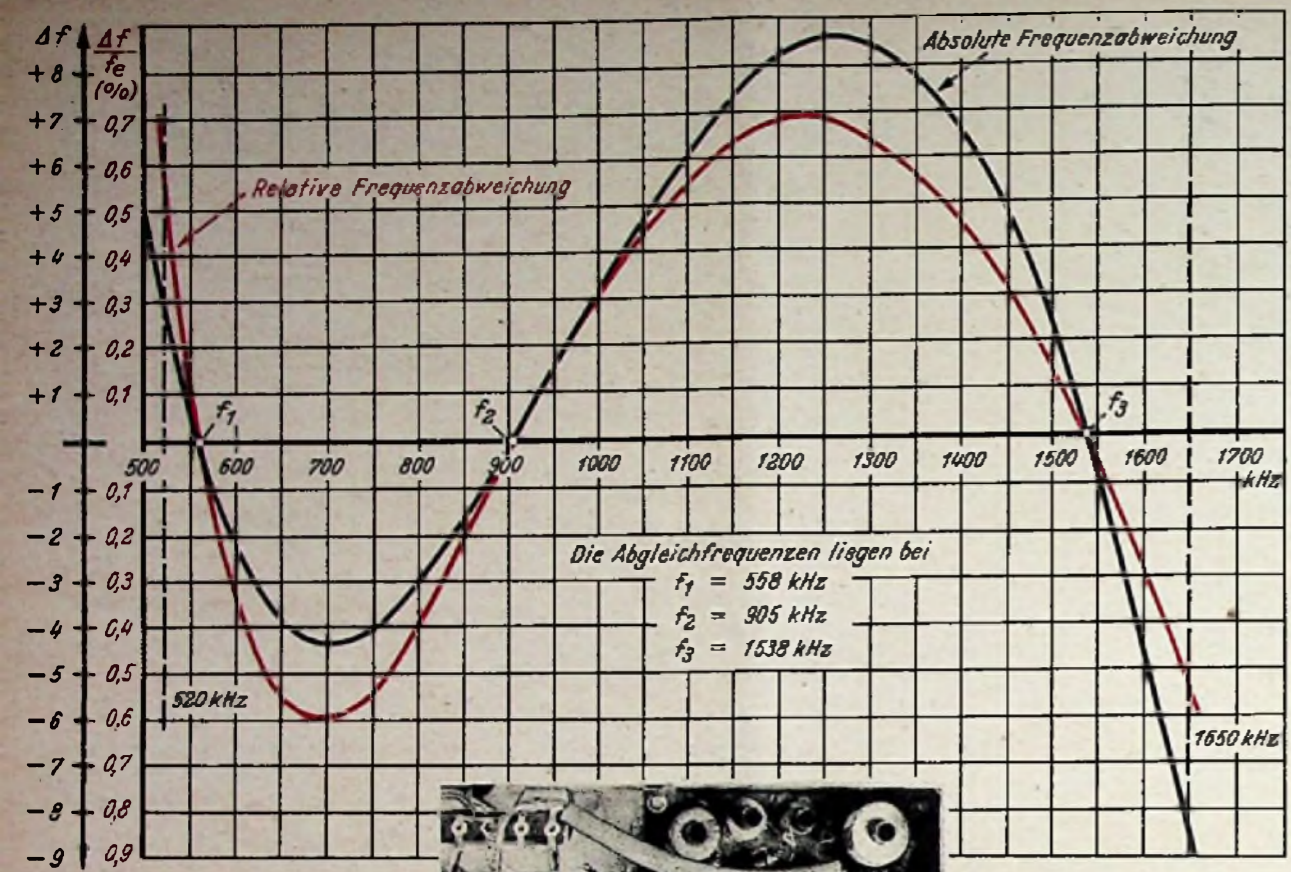
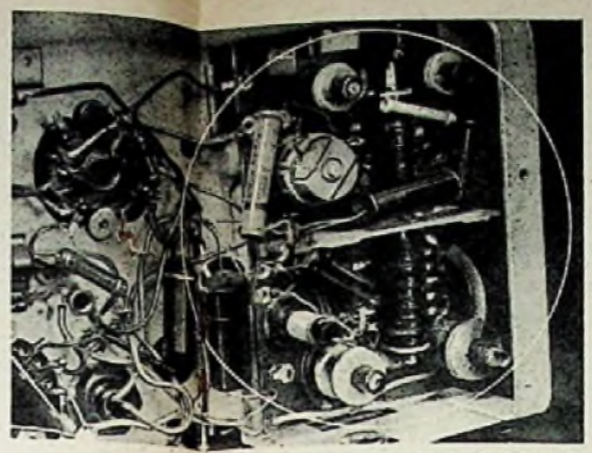
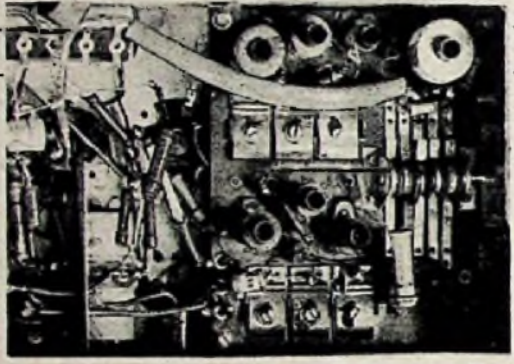


Abb. 2 (oben). Fehlerkurve für Dreipunkt-Gleichlauf

Abb. 3 (unten). Maximaler Gleichlauffehler Y als Funktion der Hochfrequenzvariation  $v_e$  und der Oszillatorvariation  $v_o$



Eingangs- und Oszillatorkreis im Siemens-Super 22 GW

Rechts: Abstim-Aggregat im Telefunken T 6446 GWK

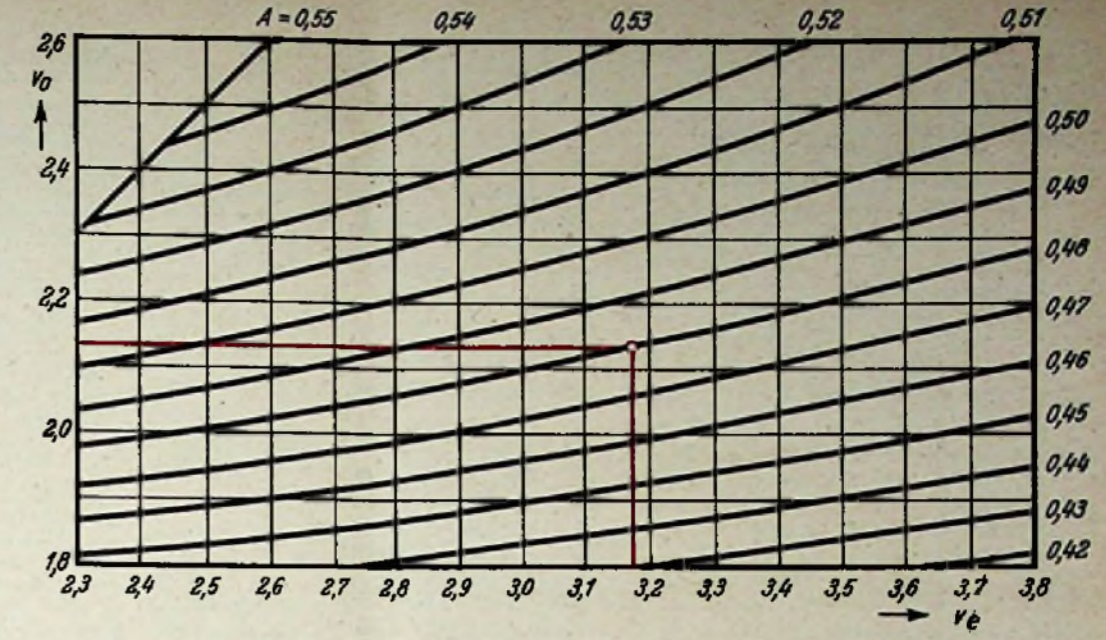
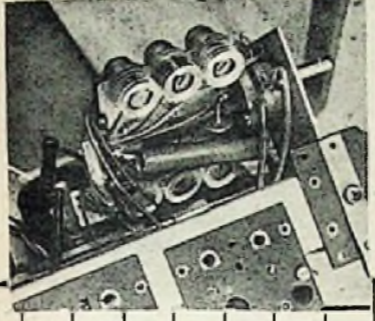
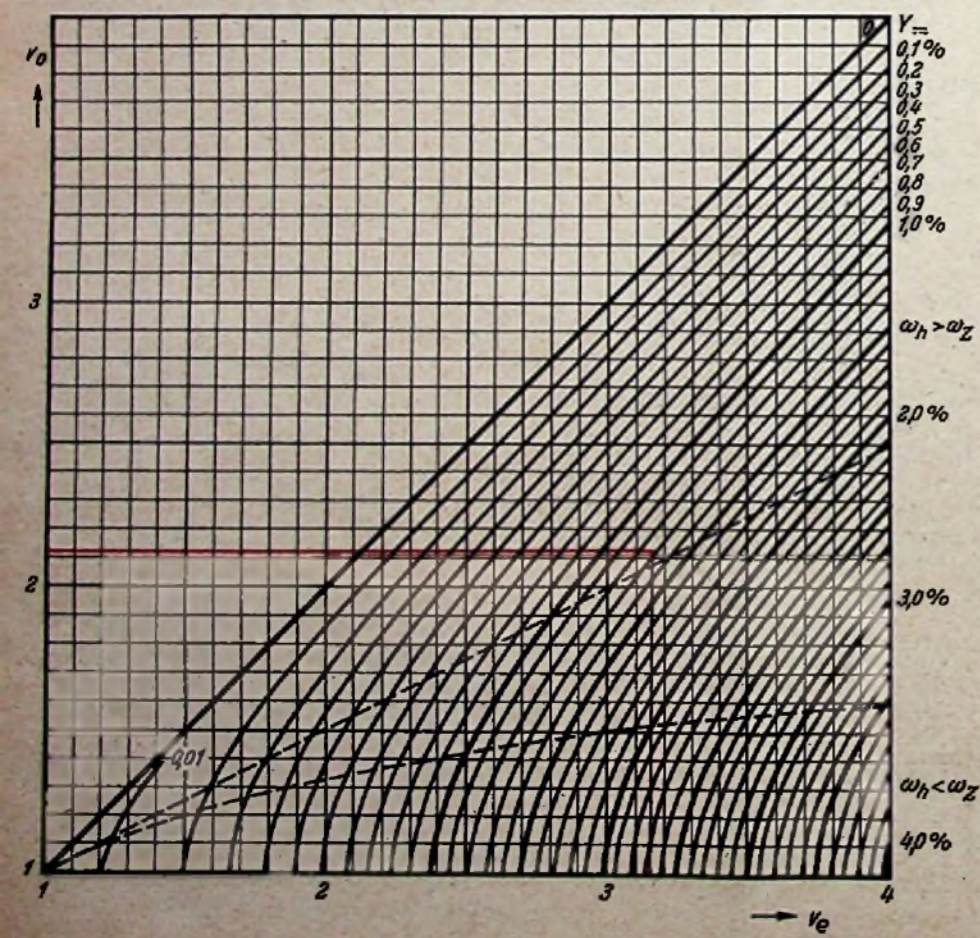


Abb. 4. Diagramm zur Bestimmung der Hilfsgröße A für die Berechnung des Serienkondensators  $C_s$

Abb. 6 (unten). Diagramm zur Berechnung des Oszillatorkreises

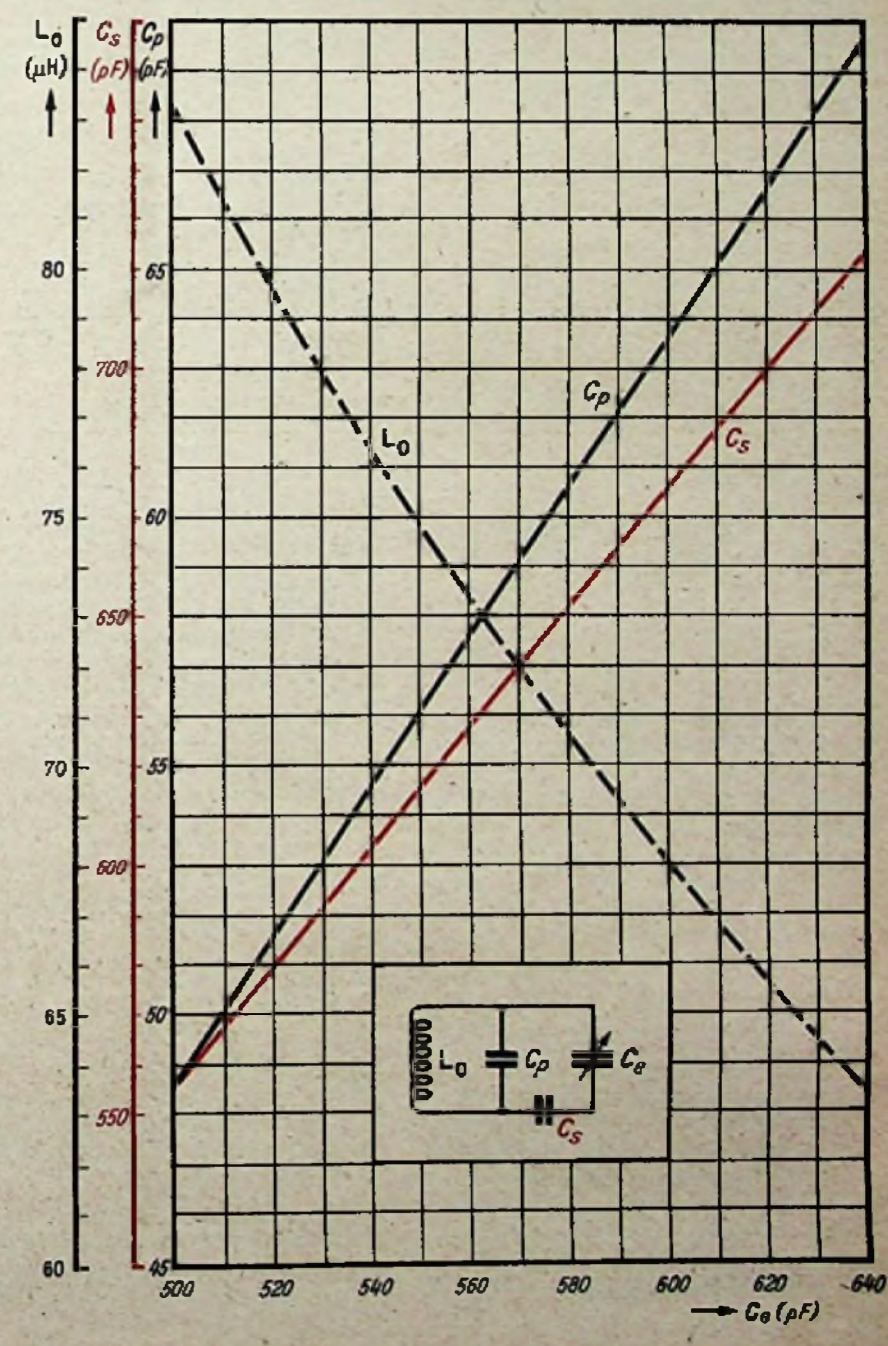
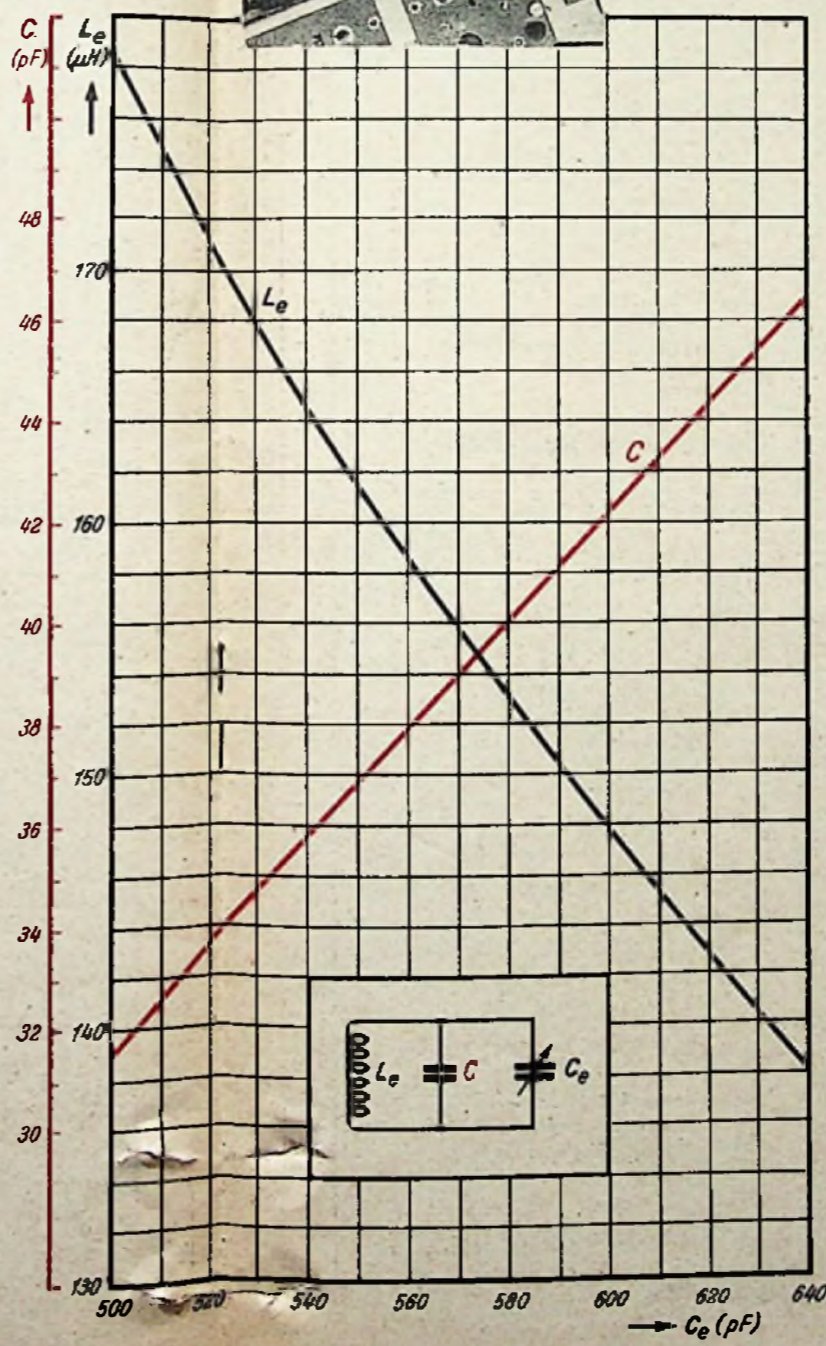


d) die Hilfsgröße A, die für die Berechnung des Serienkondensators  $C_s$  wichtig ist und aus Abb. 4 (rote Kennlinie) für die obige Variation des Empfangskreises  $v_e = 3,17307$  und des Oszillatorkreises  $v_o = 2,14375$  entnommen werden kann. A beträgt 0,48.

e) die Anfangskapazität  $C_a$  des Drehkondensators. Sie soll mit der Leitungs- und Röhrenkapazität zusammen mit 20 pF angesetzt werden.

f) die Endkapazitäten  $C_e$  des Drehkondensators. In unserem Beispiel beträgt  $C_e = 500, 520, 540, 560, 580, 600, 620, 640$  pF.

Abb. 5 (rechts). Diagramm zur Berechnung des Eingangskreises





Dann errechnen sich für den Empfangskreis:

### 1. Die Parallelkapazität

$$C = \frac{C_0 - v_0^2 (1 + 2Y) C_2}{v_0^2 (1 + 2Y) - 1}$$

$$= \frac{C_0 - 3,17307^2 (1 + 0,025) 20}{3,17307^2 (1 + 0,025) - 1}$$

### 2. Die Induktivität

$$L_0 = \frac{(1 + Y) \cdot 10^{12}}{(C_0 + C) \cdot (2\pi f_{0 \text{ min}})^2}$$

$$= \frac{(1 + 0,0125) \cdot 10^{12}}{(C_0 + C) \cdot 10,6756 \cdot 10^6}$$

ist für C der unter 1. jeweils für ein  $C_0 = 500, 520, 540$  usw. bis 640 errechnete Wert und für  $C_2$  der entsprechende Kapazitätswert 500, 520, 540 usw. einzusetzen.

Für den Oszillatorkreis:

### 3. Die Serienkapazität

$$C_2 = A(1 - Y) \cdot (C_0 + C) \cdot \frac{v_0}{v_0 - v_0} + C$$

$$= 0,48 \cdot (1 - 0,0125) \cdot (C_0 + C) \cdot \frac{2,14375}{1,02932} + C$$

Auch hierin ist für C und  $C_0$  das unter 2. Gesagte zu berücksichtigen.

### 4. Die Parallelkapazität

$$C_p = \frac{C_0 \cdot C_2 - v_0^2 \cdot C_2 \cdot C_2}{C_0 + C_2} \cdot \frac{C_2 \cdot C_2}{C_0 + C_2}$$

$$= \frac{C_0 \cdot C_2 - 2,14375^2 \cdot 20 \cdot C_2}{C_0 + C_2} \quad \text{Für}$$

$$3,5954$$

$C_0$  sind die Werte 500, 520, 540 usw. bis 640 pF und für  $C_2$  die unter 3. für das jeweilige  $C_0$  ermittelten Werte einzusetzen.

### 5. Die Induktivität

$$L_0 = \frac{10^{12}}{(2\pi f_{0 \text{ max}})^2 \cdot \left( C_p + \frac{C_2 \cdot C_2}{C_0 + C_2} \right)}$$

$$= \frac{10^{12}}{1,771 \cdot 10^8 \left( C_p + \frac{20 \cdot C_2}{20 + C_2} \right)} \quad \text{Für } C_p$$

ist der unter 4. und für  $C_2$  der unter 3. für das jeweilige  $C_0$  ermittelte Wert einzusetzen.

Dann ergeben sich die zu der jeweiligen Endkapazität  $C_0$  zugehörigen  $L_0$ - und C-Werte für den Eingangskreis aus dem Nomogramm Abb. 5. Das Nomogramm Abb. 6 zeigt die für den Oszillatorkreis ermittelten  $C_2$ -,  $C_p$ - und  $L_0$ -Werte ebenfalls für die jeweiligen  $C_0$ -Werte.

### 2. Gleichlauffehler-Berechnung

Die so ermittelten Konstanten C,  $L_0$ ,  $C_p$ ,  $C_2$  und  $L_0$  dienen jetzt zur Berechnung der Gleichlauffehlerkurve (siehe Abb. 2). Es müssen getrennt die Oszillatorfrequenz und die zugehörige Empfangsfrequenz ermittelt werden.

Die Berechnung der Oszillatorfrequenz ergibt sich aus einer Betrachtung des Ersatzschaltbildes in Abb. 6:

da die Resonanzfrequenz des Oszillatorkreises

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_0 \cdot C_0}} \text{ ist, kann } f_0 \text{ bei gegebenem } L_0 \text{ errechnet werden, wenn } C_0 \text{ sich für den jeweiligen } C_0\text{-Wert (beginnend mit der Anfangskapazität von 20 pF bis zur Endkapazität von 500, bzw. 520, 540 usw. bis 640 pF) im Zusammenwirken mit } C_p \text{ und } C_2, \text{ die ihrerseits sich wieder je nach Größe von } C_0 \text{ (= 500, 520 usw. bis 640 pF) ändern, ergibt. Die Größe von } C_0 \text{ erhält man aus: } C_0 = C_p + \frac{C_2 \cdot C_2}{C_2 + C_0}$$

Nun muß nach dem Schaltbild in Abb. 5 die Empfangsfrequenz berechnet werden. Sie ergibt sich aus:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_0 \cdot (C_0 + C)}}$$

Zieht man von der Oszillatorfrequenz  $f_0$  die Empfangsfrequenz  $f_0$  ab, so ergibt sich eine neue Frequenz, die an den drei Stellen  $f_1$ ,  $f_2$  und  $f_3$  gleich der Zwischenfrequenz  $f_z$  ist, an allen übrigen Stellen positive oder negative Abweichungen um den Gleichlauffehler aufweist. So ergibt sich die schwarze Kurve in Abb. 2, die die absolute Frequenzabweichung angibt. Um die für den Betrieb des Supers maßgebende relative Frequenzabweichung (rote Kurve) zu erhalten, dividiert man die Werte der schwarzen Kurve durch die zugehörigen Werte der Empfangsfrequenz  $f_0$ . Der Verlauf der roten Kurve in Abb. 2 zeigt, daß der Gleichlauf gut ist, und daß die maximalen Abweichungen innerhalb der zulässigen Grenzen bleiben, die uns das Bandfilter steckt.

### 3. Praktischer Gebrauch der Diagramme

Für den praktischen Gebrauch benötigt man lediglich die Diagramme Abb. 5 und 6. Man stellt zuerst an seinem Super fest, wie groß die Endkapazität des Mehrfachkondensators ist und ob seine Pakete gegeneinander gleichlaufen. Dieser Endkapazitätswert sei zum Beispiel 540 pF. Von diesem Wert auf der waagerechten Skala geht man nach oben bis zu den Schnittpunkten mit den Kurven C und  $L_0$  in Abb. 5 und erhält  $C = 35,8$  pF und  $L_0 = 164,4$   $\mu$ H. Das gleiche macht man auf Abb. 6 und erhält für  $C_2 = 604$  pF,  $C_p = 54,6$  pF und  $L_0 = 76,4$   $\mu$ H. Diese Größen stellt man im Gerät ein und kontrolliert den Gleichlauf an den drei Punkten  $f_1 = 558$  kHz,  $f_2 = 905$  kHz und  $f_3 = 1538$  kHz mit Hilfe des Meßsenders. Kleine Abweichungen kann man für die Induktivitäten bei  $f_1 = 558$  kHz und für die Parallelkapazitäten C und  $C_p$  bei  $f_3 = 1538$  kHz korrigieren. Dann wird der Super über den ganzen Wellenbereich hohe Empfindlichkeit und gute Trennschärfe haben. Erforderlich bliebe dann nur noch, die Skala auf die neuen Senderfrequenzen nach dem Kopenhagener Wellenplan umzuzeichnen.

Die Fotos der vorhergehenden Seite zeigen an drei Beispielen aus Industriegeräten die Anordnung des Spulensatzes mit Serien- und Parallelkondensatoren.

## Neues aus der INDUSTRIE

### Lautsprecher mit Preßstoffmuschelkorb

Die von der Rundfunk-Apparatebau GmbH, Richard Hauck, Gelsenkirchen-Buer-Erle, Cranger Str. 276, hergestellten dynamischen Lautsprecher unterscheiden sich von den üblichen Ausführungen durch die Einbettung des Dauermagnetsystems in einen Muschelkorb aus Kunstharzpreßstoff. Durch Verwendung eines Materials hoher mechanischer Festigkeit werden Veränderungen der Lage des Magnetsystems zum Membransystem praktisch unmöglich gemacht, so daß die bei anderen Systemen unter dem Einfluß äußerer mechanischer Einwirkungen oft auftretenden Fehler vermieden werden. Als Dauermagnet wird eine der bewährten Ausführungen der Deutschen Edelstahlwerke verwendet, die durch Benutzung moderner Legierungen bei geringem Gewicht die gleiche magnetische Induktion im Luftspalt erreichen lassen. Die Verwendung einer Zentriermembrane auf einem Zentrierring gestattet eine besonders genaue Einstellung der Schwingspule und bildet zugleich einen wirksamen Schutz gegen das Eindringen von Fremdkörpern in den Luftspalt. Die gute Ausnutzung des Magnetsystems garantiert einen besonders hohen Wirkungsgrad, und die mechanische Ausführung ergibt durch die Verbindung von Zentriermembrane und Konusmembrane eine ausgezeichnete Klangwiedergabe.

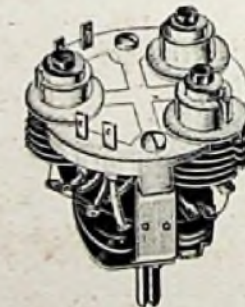


Für die beiden Modelle NT A und NT B gelten nachstehende Daten:

	NT A	NT B
Korbdurchmesser . . . . .	176 mm	200 mm
Gesamtbauhöhe . . . . .	90 mm	115 mm
Schallwand-Lochdurchmesser 155 mm	175 mm	175 mm
Gewicht . . . . .	460 g	720 g
Belastbarkeit . . . . .	3 ... 4 W	6 ... 8 W

### Spulensätze für den Bastler

Die Firma Ingenieur Carl Geider, Weilmünster/Ts., stellt für den Bastler Spulensätze für Geradeaus-Empfänger und Superher. Spulensätze für Geradeaus-Empfänger werden für Ein- und Zweikreis sowie Bandfilter-Zweikreis geliefert. Superspulensätze können als getrennte Sätze oder auch als vollständiges Aggregat mit eingebauten Trimmern, Serienkondensatoren und Wellenschaltern bezogen werden.



### Hochwertige dynamische Mikrofone

werden von der Fa. Eugen Beyer GmbH, Heilbronn, Bismarckstr. 107, hergestellt. Die Typen M 19 b und M 20 b arbeiten in einem Frequenzbereich von 50 ... 10 000 Hz mit einer größten Abweichung von  $\pm 3$  db, bzw.  $\pm 5$  db. Die Empfindlichkeit beträgt ca. 0,1 mV/ $\mu$ bar. Die Richtcharakteristik weist für 0 Grad Einfallrichtung einen langsamen Anstieg im Bereich von 1 ... 8 kHz auf, um eine größere Sprachverständlichkeit zu erreichen. Bei 90° und 180° Einfallrichtung verläuft die Frequenzkurve praktisch noch geradlinig bis zu den höchsten Frequenzen. Die Feuchtigkeitsunempfindlichkeit und die geringe Windempfindlichkeit lassen das Mikrofon auch für Übertragungen im Freien besonders geeignet erscheinen. Ebenso sind Übertragungen aus geräuscherfüllten Räumen möglich, da das Mikrofon aus kürzester Entfernung ohne Gefahr der Übersteuerung besprochen werden kann.



# ZERHACKER-KENNWERTE

Neuentwicklungen von Zerhackern sind in der Nachkriegszeit bisher nicht bekannt geworden. Ältere Bauarten sind aber noch vielfach im Gebrauch oder im Handel zu haben. Es sind entweder Restbestände oder Neuanfertigungen nach noch vorhandenen Unterlagen. Wir bringen in einer Tabelle eine Zusammenstellung der Kennwerte der bekanntesten Zerhackertypen. Die Tabelle bildet eine Ergänzung zu den in der FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), H. 6, S. 146, H. 10, S. 236 und H. 11, S. 262 erschienenen grundsätzlichen Ausführungen über Zerhacker und Zerhackergeräte. Die Zerhacker werden zur Unterscheidung von Zerhacker- oder Wechselrichtergeräten auch „Zerhackerpatrone“, „Zerhackerelement“, „Vibrator“ oder nach einem Vorschlag des Deutschen

Normenausschusses auch „Wechselrichter“ genannt. Siemens und Halske bezeichnete die Zerhacker als „Stromrichterrelais“.

Nachdem man die Zerhacker entsprechend ihrer Nennspannung in die beiden Hauptgruppen „Niedervolt-“ und „Hochvolt-“ Zerhacker eingeteilt hat, kann man eine weitere systematische Gruppierung etwa nach folgenden Gesichtspunkten vornehmen:

1. Die Treibspule des Zerhackers erhält ihre Stromstöße entweder über einen eigens dafür vorgesehenen Selbstunterbrecherkontakt, „Treibkontakt“ genannt (Abb. 1a, b), oder über einen der ohnehin vorhandenen Arbeitskontakte durch periodisches Freigeben und Kurzschließen der Treibspule (Abb. 3).

2. Der Zerhacker ist entweder mit zwei oder mit vier Arbeitskontakten ausgestattet (Abb. 7 und 1a, b).

3. Bei Zerhackern mit vier Arbeitskontakten haben die beiden Kontaktpaare entweder eine leitende Verbindung (Abb. 8), oder sie sind voneinander isoliert (Abb. 1a, b), oder die außenliegenden Kontakte sind kreuzweise miteinander verbunden (Abb. 16).

Die Niedervolttypen beschränken sich meist auf die genormten Batteriespannungen 2, 2,4, 4, 6, 12 und 24 Volt, während die Hochvoltzerhacker für die Netzspannungen 110, 150 und 220 Volt bemessen sind. Die Angabe der Nennspannung bezieht sich zunächst auf die Spannung, für die die Treibspule ausgelegt ist. Diese Spannung darf auch an die Primärkontakte des Zerhackers gelegt werden. Bei Verwendung entsprechender Vorwiderstände vor der Treibspule können aber die Niedervolt- bzw. Hochvoltzerhacker auch bezüglich ihrer Arbeitskontakte mit höheren Primärspannungen betrieben werden. Ein 6-Volt-Zerhacker kann demnach auch für 24 V, ein 110-Volt-Zerhacker auch für 220 V verwendet werden. Umgekehrt

Lfd. Nr.	Typen-Bezeichnung	Art <sup>1)</sup>	Nennspg. Volt	Frequenz	Max. Schaltleistung VA	Max. <sup>2)</sup> Schaltstrom A	Max. Schaltspg. V	Funkenlöschung <sup>3)</sup> des Treibkontaktes	Vor-Wdstd. für Treib-K. Ohm	Becher Durchm. x Länge mm	Fabrikat <sup>4)</sup>	Schaltung des Zerb. Abb.	Socketts Abb.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	W GI 2,4 a	W GI	2,4	100	7,5	3	300	10...25 (μF <sup>5)</sup>	—	40 x 86	Telefunken	1a	2
2	W GI 12 a	W GI	12	150	8	0,5	120	—	—	35 x 65 <sup>5)</sup>	Baco	3	4
3	W GI 12 b	W GI	12	150	12	1	150	—	—	35 x 65	Baco	3	4
4	W GI 12 c	W GI	12	150	36	3	300	—	—	35 x 65	Baco	3	4
5	W GI D 6	W GI	6	150	12	2	300	4 μF + 10 Ohm	—	35 x 65	Baco	5a	6
6	W GI D 12	W GI	12	150	24	2	300	4 μF + 10 Ohm	—	35 x 65	Baco	5b	6
7	W GI 12 c	W GI	12	100	24	2	300	—	—	40 x 86	Lorenz	1b	2
8	MZ 6001 <sup>4)</sup>	G Z	6/12 <sup>1)</sup>	100	24	2	300	1 μF + 10 Ohm	—	40 x 86	Siemens	7	2
9	32/1 NT 2	G Z	2	100	6	3	300	—	—	39 x 80	NSF	8	9
10	32/1 NT 4	G Z	4	100	12	3	300	—	—	39 x 80	NSF	8	9
11	32/1 NT 6	G Z	6	100	18	3	300	—	—	39 x 80	NSF	8	9
12	32/1 NT 12	G Z	12	100	30	2,5	300	—	—	39 x 80	NSF	8	9
13	32/1 NT 24	G Z	24	100	45	1,8	300	—	—	39 x 80	NSF	8	9
14	32/2 NT 2	W GI	2	100	5	2,5	300	—	—	39 x 80	NSF	10	11
15	32/2 NT 4	W GI	4	100	10	2,5	300	—	—	39 x 80	NSF	10	11
16	32/2 NT 6	W GI	6	100	15	2,5	300	—	—	39 x 80	NSF	10	11
17	32/2 NT 12	W GI	12	100	24	2	300	—	—	39 x 80	NSF	10	11
18	32/2 NT 24	W GI	24	100	36	1,5	300	—	—	39 x 80	NSF	10	11
19	32/2 NTi 4	W GI	4	100	10	2,5	300	—	—	39 x 80	NSF	12	13
20	32/2 NTi 6	W GI	6	100	15	2,5	300	—	—	39 x 80	NSF	12	13
21	32/2 NTi 12	W GI	12	100	24	2	300	—	—	39 x 80	NSF	12	13
22	32/2 NTi 24	W GI	24	100	36	1,5	300	—	—	39 x 80	NSF	12	13
23	32/1 HT 110 mB	G Z	110	100	130	1,1	300	0,1 μF + 3 kOhm	2 k (2 W)	69 x 148	NSF	14	13
24	32/1 HT 220 mB	G Z	220	100	170	0,75	300	0,1 μF + 3 kOhm	2 k (2 W)	69 x 148	NSF	14	13
25	32/2 HT 110 mB	W GI	110	100	110	1	300	0,1 μF + 3 kOhm	2 k (2 W)	69 x 148	NSF	15	13
26	32/2 HT 220 mB	W GI	220	100	140	0,6	300	0,1 μF + 3 kOhm	2 k (2 W)	69 x 148	NSF	16	13
27	32/3 HT 110 mB	W Z	110	100	110	1	300	0,1 μF + 3 kOhm	1,7 k (2 W)	69 x 148	NSF	16	13
28	32/3 HT 220 mB	W Z	220	100	220	1	300	0,1 μF + 3 kOhm	1,7 k (2 W)	69 x 148	NSF	16	13
29	ES rls 18 a, ES Bv 44/73	W GI	12	100	200	5	360	8 μF <sup>5)</sup>	10	62 x 115	Siemens	17	18 a <sup>6)</sup>
30	ES rls 18 a, ES Bv 44/70	W GI	24	100	200	5	360	4 μF	40	62 x 115	Siemens	17	18 d
31	ES rls 18 a, ES Bv 44/69	W GI	60	100	200	5	360	1 μF	100 (2 W)	62 x 115	Siemens	17	18 e
32	ES rls 18 a, ES Bv 44/65	W GI	110	100	200	5	360	0,15 μF	300 (2 W)	62 x 115	Siemens	17	18 f
33	ES rls 18 a, ES Bv 44/65	W GI	220	100	200	5	360	0,15 μF	3 k (4 W)	62 x 115	Siemens	17	18 f
34	ES rls 21 b, ES Bv 44/125	W Z	110	50	200	5	360	0,3 μF + 1000 Ohm	—	80 x 133	Siemens	19	20
35	ES rls 21 b, ES Bv 44/125	W Z	150	50	200	5	300	0,25 μF + 1500 Ohm	1 k (1 W)	80 x 133	Siemens	19	20
36	ES rls 21 b, ES Bv 44/125	W Z	220	50	200	5	360	0,2 μF + 2000 Ohm	3 k (1 W)	80 x 133	Siemens	19	20
37	ES rls 17 b, ES Bv 44/76	W GI	12	25	100	4	360	8 μF + 100 Ohm	20	62 x 115	Siemens	17	18
38	ES rls 22 ES Bv 44/107	W GI	12	110...220	25	2	360	0,2...0,4 μF + 600 Ohm	—	37 x 85	Siemens	21	22

(Anlaufschialtung 23)

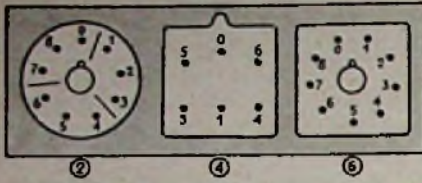
**Anmerkungen zur Tabelle**

1. W GI = Wechselgleichrichter (Zerhacker mit mechanischer Wiedergleichrichtung), G Z = Gegentakt-Zerhacker (ohne Wiedergleichrichtung), W Z = Wendepol-Zerhacker.
2. Unter Schaltstrom ist der mit einem Drehspulinstrument gemessene, über die mittlere Kontaktfeder fließende Summenstrom der Arbeitskontakte zu verstehen (z. B. Strom über Sockelstift 2 in Abb. 1a, abzüglich des Treiberstromes). Die angegebenen Daten sind Richtwerte, die

- nicht überschritten werden sollen, um Betriebssicherheit und ausreichende Lebensdauer zu gewährleisten, richtig bemessene Funkenlöschung vorausgesetzt.
3. Kondensator (in Serie mit Widerstand) ist parallel zum Treibkontakt zu schalten. Der Kondensator der Zerhacker lfd. Nr. 23...33 ist jedoch parallel zur Treibspule zu schalten.
4. Elektrolytkondensator.
5. Quadratisch. 35 = Kantenlänge.
6. Genannt sind die Entwicklungs-, nicht evtl. Nachbaufirmen.

7. Bei 6 Volt: Sockelstift 5 mit 6 und 7 mit 8 verbinden. Bei 12 Volt: Sockelstift 6 mit 7 verbinden.
8. Funkenlöschung durch Dämpfungswicklung der Treibspule.
9. Funkenlöschung durch Ersatzdämpfungswicklung (Metallspulenkörper der Treibspule).
10. Je nach Nennspannung ist in eine der mit a bis f bezeichneten Bohrungen ein Stift eingesetzt.
11. Identisch mit Typ 13 894 des Fernmeldewerks Arnstadt.

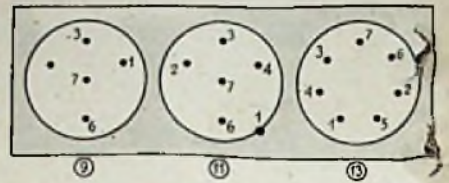
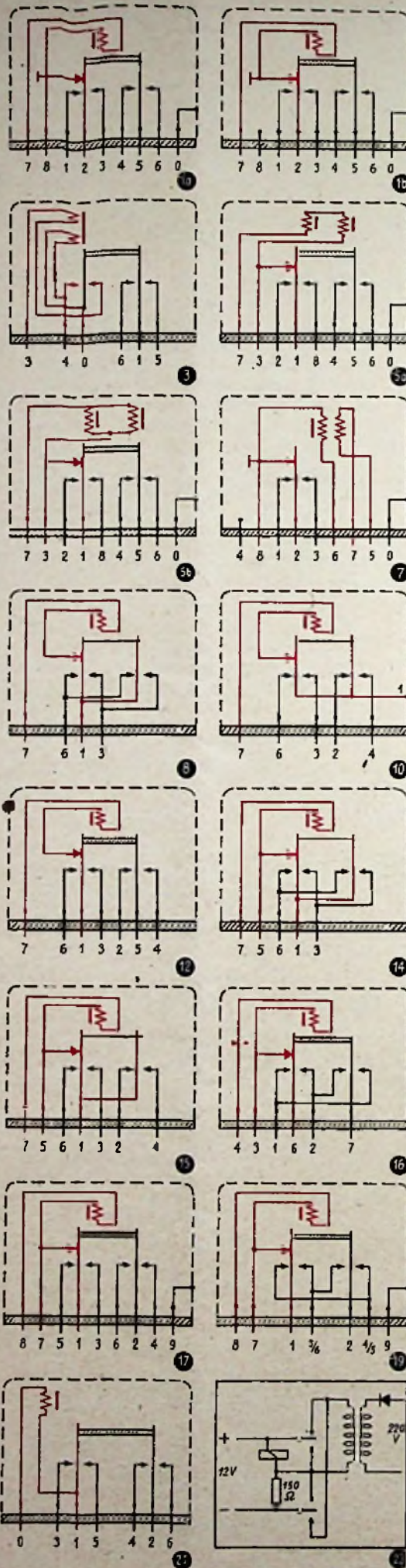




Ist aber ein 6-Volt-Zerhacker, z. B. mit entsprechend umgewickelter Treibspule, für 2,4-V-Betrieb nicht geeignet, da bei Spannungen unter 6 V nicht mehr reines Wolfram, sondern ein silberhaltiger Kontaktwerkstoff verwendet wird, um den Spannungsabfall an den Primärkontakten in erträglichen Grenzen zu halten. Niedervolt- und Hochvoltzerhacker unterscheiden sich nicht nur durch die Bemessung der Treibspule, sondern weisen auch konstruktive Unterschiede auf. Die Hochvolttypen zeichnen sich insbesondere durch größere Kontaktöffnung und damit größere Amplitude der Pendelfeder aus. Die Hochvoltzerhacker der NSF sind in einem Glaskolben eingeschmolzen, der mit Wasserstoff geringen Überdruckes gefüllt ist. Dadurch soll ein geringerer Verschleiß der Kontakte und eine bessere Wärmeableitung erzielt werden.

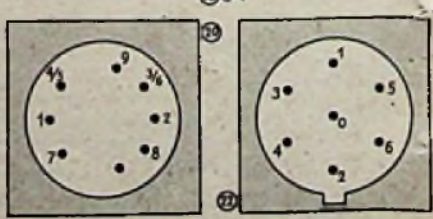
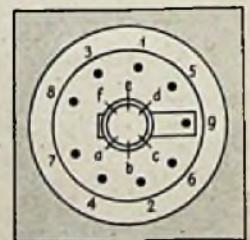
Im allgemeinen wird die Schwingfeder des Zerhackers durch eine Magnetspule über einen Treibkontakt angetrieben. Im Gegensatz dazu zeigt die Abb. 3 das Schaltbild eines Zerhackers ohne Treibkontakt. Diese Zerhacker weisen zwar einen einfacheren Aufbau des Systems auf, erreichen aber nicht die Anspringesicherheit des Schwingensystems, wie sie durch einen Treibkontakt ermöglicht wird. Die Bauart ohne Treibkontakt wird deshalb bei neueren Konstruktionen kaum noch angewendet.

Die Abb. 3 läßt die Wirkungsweise des Antriebes des Schwingensystems ohne Treibkontakt erkennen. Beim Anlegen von Spannung erhält die an Stift 4 und 0 liegende Wicklung der Treibspule Strom über eine Hälfte der mit Mittelanzapfung versehenen Primärwicklung des für den Betrieb erforderlichen Transformators. Die Schwingfeder wird angezogen und schließt mit dem zwischen Stift 0 und 4 liegenden Arbeitskontakt die Treibspule kurz. Der Magnetismus verschwindet, die Schwingfeder schnell zurück und gibt dabei die Spule wieder frei. So beginnt das Spiel von neuem. Die zweite Wicklung der Treibspule (an Stift 3) liegt im Hauptstromkreis und ist grundsätzlich nicht erforderlich. Sie stellt eine Sonderheit der Typen WG 12a, 12b und 12e dar. Diese Hauptstromwicklung soll in Abhängigkeit von dem



primären Betriebsstrom die Amplitude der Schwingfeder und damit den Kontaktdruck vergrößern. Bei diesen Zerhackern ist die Leistung nicht nur durch die zulässige primäre Kontaktbelastbarkeit begrenzt, sondern auch durch den Spannungsabfall in der Hilfswicklung der Treibspule. Diese Bauarten haben den Nachteil, daß die Treibspule nicht nur der Betriebsspannung, sondern auch dem Betriebsstrom angepaßt sein muß. Die Typen WG 12a, b und e unterscheiden sich im wesentlichen nur durch ihren maximal zulässigen Betriebsstrom und die dadurch bedingte Bemessung der Hauptstromwicklung der Treibspule.

Die Anzahl der Arbeitskontakte des Zerhackers und die Art der elektrischen Verbindung der Arbeitskontakte untereinander ist maßgebend für den Verwendungszweck. Zerhacker mit nur zwei Arbeitskontakten ermöglichen den Bau von Stromversorgungsgeräten mit einem Trafo in Gegentaktschaltung, das heißt mit einem Trafo mit doppelter primärer Windungszahl. Ist eine Gleichrichtung der erzeugten Wechselspannung nötig, so ist zusätzlich ein Röhren- oder Trockengleichrichter erforderlich. Zerhacker mit vier Arbeitskontakten ermöglichen entweder eine Wiedergleichrichtung (man spricht dann von „Wechselgleichrichtern“) oder gestatten als „Wendepolzerhacker“ den Bau von Rundfunk-Vorschalt-Wechselrichtergeräten, ohne daß ein zusätzlicher Trafo erforderlich ist, da der vorhandene Netztrafo des Rundfunkempfängers ohne Mittelanzapfung der Primärwicklung verwendet werden kann. Die Sockelschaltbilder der Zerhacker mit ihren Zahlenbezeichnungen sind (ähnlich wie bei Röhren) von unten auf die Kontakte gesehen. W.Std.





# UNSERE LESER BERICHTEN

Von unseren Lesern erhielten wir wiederum zahlreiche Zuschriften, die sich mit kleinen Schaltungsänderungen und Kniffen befassen, um vorhandenes Material noch zu verwerten oder die Leistung der Geräte zu verbessern. Aus der Fülle der Vorschläge greifen wir die nächstehenden heraus, die für einen größeren Leserkreis von Interesse sein dürften

Herr Ernst Naumann, Köthen-Anhalt, schreibt:

„Manche Bastler haben noch 220 Volt Gleichstrom und möchten sich einen Empfänger bauen; Röhren sind aber knapp und teuer, dagegen hat mancher noch in seiner Bastelkiste einen alten Batterieempfänger und sonstige ‚alte Klamotten‘. Für diese ist der hier gebrachte Vorschlag gedacht (Abb. 1). Es ist ein ganz einfacher Einkreiser mit direkt geheizten Batterieröhren der Zahlenreihe. Die Parallelwiderstände der beiden Vorröhren sind zwar nicht ganz genau, da solche Werte nicht erhältlich sind; für die Praxis reichen aber die angegebenen Werte vollkommen aus! Die Skalenlampe L soll möglichst 5 V 0,18 A (oder 5 V 0,2 A) haben. Der Vorwiderstand im Heizkreis ist wegen der hohen Belastung von 150 mA in zwei Teilwiderstände aufgeteilt. Der Siebkondensator kann bei ruhigen Netzen auf 2  $\mu$ F erniedrigt werden, bei unruhigen Netzen erhöht man ihn auf 6...8  $\mu$ F. Die Drossel soll mit 150...180 mA belastbar sein und möglichst wenig Widerstand haben. Der Widerstand von 80 Ohm erzeugt die Gittervorspannung für die Endröhre. Der Apparat ist ausprobiert und arbeitet einwandfrei. Ein besonderer Vorteil ist die sofortige Betriebsbereitschaft.

Eine Erdleitung ist nicht erforderlich (weil das Netz geerdet ist). Beim Bau treten keine Schwierigkeiten auf, und daher ist es auch für den Anfänger möglich, den Empfänger zu bauen. Der Stromverbrauch beträgt ca. 35 Watt.“

Mit dem gleichen Problem für Wechselstrombetrieb beschäftigt sich Herr Konrad Friedberger, Venrath:

„In Heft 10/48 der FUNK-TECHNIK wurde in der Spalte ‚FT-Briefkasten‘

eine Schaltung veröffentlicht, die einen Einkreisempfänger mit direkt geheizten (Batterie-)Röhren darstellt.

Es gibt sicherlich Leser, die noch derartige ältere Röhrentypen und Bastelbauteile vorrätig haben. Da aber für die Heizung dieser Röhren ein Akkumulator erforderlich ist, besteht der berechtigte Wunsch nach einem Apparat, der mit Vollnetzbetrieb arbeitet. Deshalb soll nachfolgend eine Schaltung angegeben werden, die auch den Heizstrom aus dem Wechselstromnetz entnimmt.

Es ist bekannt, daß direkt geheizte Röhren, besonders im Audionkreis, sehr empfindlich gegen Netzbrummen sind. Deshalb ist eine besondere Siebung nach der Gleichrichtung notwendig.

In Abb. 2 dient als Heizwicklung die Primärwicklung eines normalen Netztransformators für 2x110 Volt. Zwei Kupferoxydul-Gleichrichter (G<sub>1</sub> und G<sub>2</sub>) für 130...150 mA Belastung sind in Gegentaktschaltung an die Primärwicklung des Netztrafos gelegt. Alle übrigen Werte gehen aus dem Schaltbild hervor, das eine Audion-Schaltung mit zweistufiger NF-Verstärkung zeigt. Statt der RE 134 kann auch eine RES 164 benutzt werden.

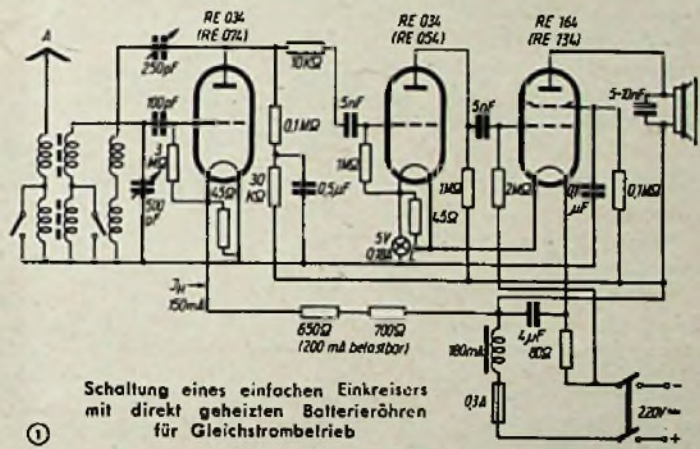
Daß man mit den angegebenen Röhren auch bei Vollnetzbetrieb nicht an die Audionschaltung gebunden ist, sondern die erste RE 75 auch sehr gut zur Hochfrequenzverstärkung benutzen kann, zeigt Abb. 3.

Die Antenne ist bei dieser Schaltung aperiodisch über einen Hochohmwiderstand (Potentiometer) 50...200 kOhm an das Gitter der Eingangsröhre angekoppelt, wodurch ein besonderer Abstimmkreis entfällt. Dadurch werden Bedienung und Aufbau des Empfängers vereinfacht, außerdem ist das Potentiometer ein bequemes Hilfsmittel für die Regelung der Lautstärke.“

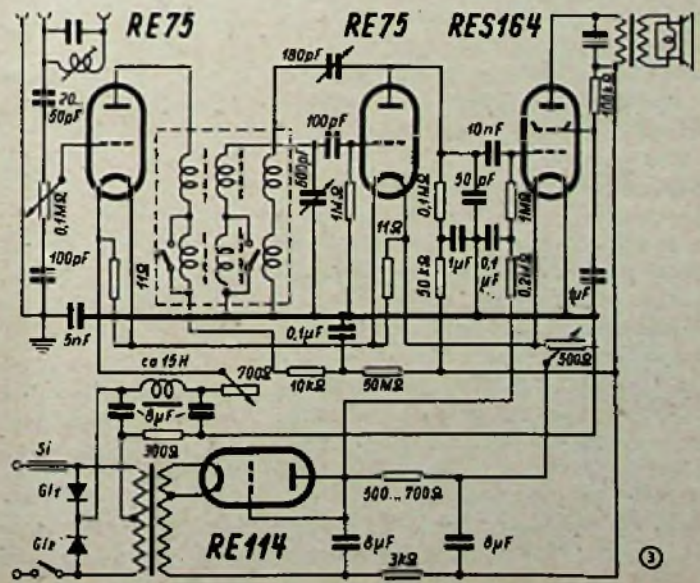
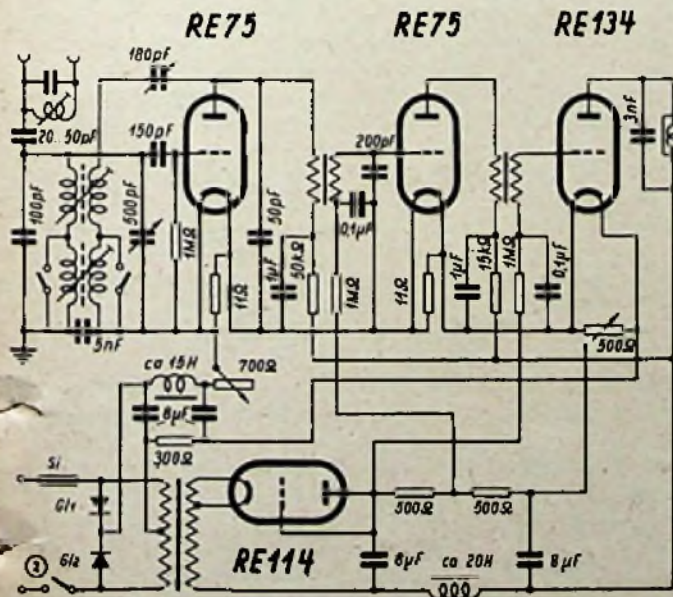
An diesem Vorschlag ist besonders die Verwendung der Mittelanzapfung der Primärwicklung für den Aufbau einer Gegentakt-Gleichrichtung interessant. Dadurch wird die Brummspannung im Heizkreis um mehr als die Hälfte verringert.

Bei Verwendung der in allen drei Vorschlägen benutzten Batterieröhren ist jedoch zu beachten, daß diese Röhren eigentlich nicht für Serienheizung bestimmt sind, wenn es sich nicht um ausgesuchte Röhren mit der Zusatzbezeichnung s (z. B. RE 134s) handelt. Deshalb ist durch Veränderung der Widerstände im Heizkreis möglichst genau auf den Sollwert der Heizspannung einzustellen.

Für den Abgleich des Supers ist ein Meß-Sender in Gestalt eines einfachen Prüfgenerators unentbehrlich. Wie sich der Bastler für den Anfang mit geringstem Aufwand helfen kann, zeigt Herr Manfred Berkling, Mittweida/Sa.:



Schaltung eines einfachen Einkreisempfängers mit direkt geheizten Batterieröhren für Gleichstrombetrieb





„Es handelt sich um ein Gerät (Abb. 4), das mit nur einer Röhre ausgestattet ist, und dessen sonstiger Schaltungsaufwand keine Schwierigkeiten bereiten wird. Als Röhre leistet eine RV 12 P 2000 in Trioden-Schaltung gute Dienste. Ebenso ist jede andere Allstromröhre verwendbar. Wechselstromröhren können nur mit Hilfe eines Heiztransformators benutzt werden. Das Gerät ist ausgestattet mit drei Wellenbereichen, die es ermöglichen, ein kontinuierliches Frequenzband von 2000 ... 160 kHz zu bestreichen. Eine höhere Frequenz als 2000 kHz, d. h. der Bereich der Kurzwellen, wurde fortgelassen. Der erfahrene Bastler kann aber auch hierfür einen weiteren Spulensatz vorsehen.

Die Röhre arbeitet in einfacher Schwingungsschaltung direkt vom Wechselstromnetz, wodurch gleichzeitig eine Modulation der Hochfrequenz mit der Netzfrequenz erfolgt.

Von der Ankopplungsspule gelangt die Hochfrequenz über einen niederohmigen Spannungsteiler an die Ausgangsbuchse. Die Ausbildung des Spannungsteilers als Potentiometer ermöglicht eine stufenlose Regelung der Ausgangsspannung.

zwar nicht an die Leistung eines echten „Meß“-Senders herankommt, für den Abgleich aber durchaus seinen Zweck erfüllt.

Neue Prinzipien und Schaltungen waren von jeher die Domäne des fortgeschrittenen Bastlers. Mit dem Synchrondyn-Empfänger, der vielleicht einmal von großer Bedeutung werden wird, hat sich Herr L. Brock-Nannestad, Kopenhagen, beschäftigt. Er versucht, mit den uns in Europa zur Verfügung stehenden Mitteln einen solchen Empfänger aufzubauen:

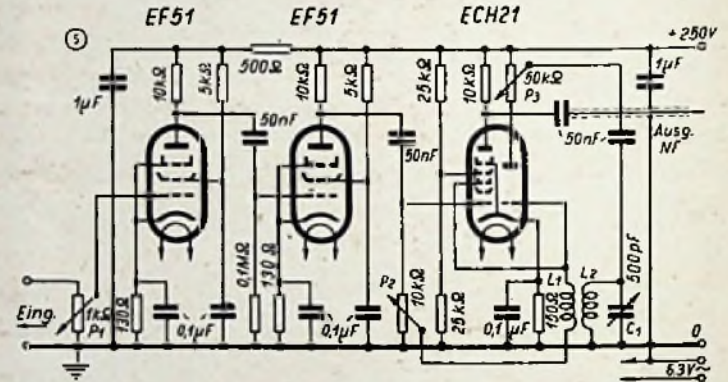
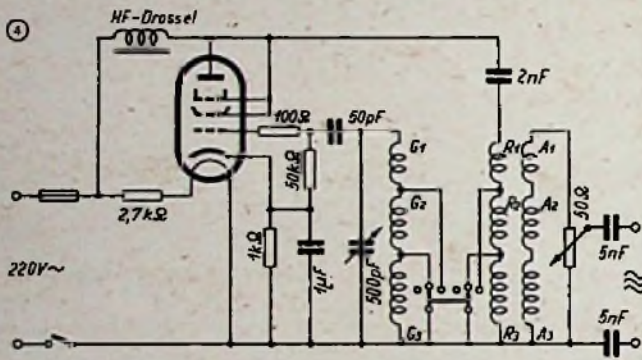
„Die Abb. 5 zeigt einen 3-Röhren-Synchrondyn-Empfänger mit zwei Pentoden und einer Triode-Hexode. Einer der Vorteile des Synchrondyn-Empfängers ist, daß man vor dem Modulator keinen abgestimmten Kreis benötigt, so daß der Hochfrequenzverstärker aperiodisch sein kann. Gleichaufschwierigkeiten gibt es also nicht. Die Triode wird als Oszillator benutzt und die Oszillatorschwingung auf das Gitter 3 der Hexode gegeben. Diese Forderung kann nicht ganz bei einer Hexode erfüllt werden, jedoch sind die Ergebnisse durchaus für die Praxis brauchbar.

zu P 2 liegt. Auf diese Art kann man Eingangs- und Synchronisierungsspannung getrennt regeln.

Um eine ausreichende Empfindlichkeit zu erhalten, legt vor dem Modulator ein zweistufiger, widerstandsgekoppelter Verstärker. Der Antenneneingang besteht aus einem Potentiometer von 1000 Ohm (P 1).

Alle benutzten Potentiometer sollen linear sein, aber nicht drahtgewickelt. Die übrigen Teile sind ganz normal. Der Oszillatorkreis besteht aus L 2—C 1. Die Spulen werden auf einen Eisenkern gewickelt. L 2 ist eine übliche Mittelwellenspule, die zu dem Drehkondensator paßt. Bei einer Endkapazität von 500 pF hat L 2 ungefähr 50 ... 70 und L 1 15 ... 20 Windungen. Der Aufbau ist sehr einfach. Sollten Instabilitäten auftreten, so wird man abschirmen müssen. Die ganze Konstruktion ist als Vorsatz für einen vorhandenen Niederfrequenzverstärker gedacht. Ausgangsklemmen und das Kabel zum NF-Verstärker sind abzuschirmen.

Die Inbetriebnahme ist einfach. Die Oszillatorspannung wird mit P 3 eingestellt. Ihre Größe soll mit einem



Bereich	Windungszahlen der Spule			Frequenzen
	G	R	A	
1	50	16	20	entspricht etwa 2000 kHz + 700 kHz
2	100	30	35	1000 kHz + 350 kHz
3	200	50	50	500 kHz + 160 kHz

Die drei Spulen sind auf Siemens-Haspelkerne gewickelt und gut abzuschirmen. Auf möglichst kurze Leitungsführung ist zu achten. Der Einbau des Gerätes erfolgt am vorteilhaftesten in ein geerdetes Metallgehäuse, das eine Abstrahlung der Energie in den Raum verhindert.

Das fertige Gerät kann leicht mit Hilfe eines guten Rundfunkempfängers geeicht werden. Bei der Eichung ist darauf zu achten, daß sämtliche Abschirmungen angebracht und einwandfrei geerdet sind. Das Chassis muß sich in dem Metallgehäuse befinden, andernfalls treten Eichfehler auf.

Der beschriebene Prüfgenerator kann für den Superabgleich ein durchaus wertvolles Hilfsmittel darstellen. Das Hinterrücken eines stark verstellten Empfängers ohne Prüfgenerator ist fast unmöglich. Deshalb werden viele Bastler diesen Vorschlag begrüßen, der

Der Oszillator ist mit abgestimmtem Anodenkreis geschaltet; seine Amplitude kann mit dem Potentiometer P 3 geregelt werden.

Die notwendige Synchronisierungsspannung wird dem Gitter zugeführt, indem das kalte Ende der Kopplungsspule an den Schleifkontakt des Potentiometers P 2 geführt wird, das gleichzeitig Gitterwiderstand der Hexode ist. Die Größe der Synchronisierungsspannung kann mit diesem Potentiometer eingestellt werden. Die Modulation in der Hexode ist nicht ganz linear. Der Grund ist folgender: um die Röhre gut durchzumodulieren, muß die Schwingungsspannung ungefähr 10 V betragen. Diese hohe Spannung erfordert eine große Synchronisierungsspannung.

Da diese über P 2 liegt, bedeutet das, daß auch die Eingangsspannung der Hexode groß wird, und das ist die Ursache der Nichtlinearität. Bei der gezeigten Schaltung ergaben sich keine Betriebsschwierigkeiten. Sollten aber welche auftreten, dann kann man das Steuergitter der Hexode an den Abgriff eines Potentiometers legen, das parallel

Röhrenvoltmeter gemessen werden und 7 ... 10 Volt betragen. Diese Einstellung wird ohne Signal am Eingang vorgenommen. Nach dieser Einstellung ist der Empfänger klar zum Betrieb und man kann eine Antenne anschließen. Mit P 1 stellt man die Signalstärke so ein, daß etwa 0,5 Volt über P 2 liegen. Man wird bald feststellen, daß die Stellung des Drehkondensators nicht sonderlich kritisch ist und von der Einstellung des Potentiometers P 2 abhängt. Wenn die Synchronisierungsspannung groß ist, kann der Kondensator ein beträchtliches Stück von der Resonanzstellung weggedreht werden, ohne daß die Synchronisierung außer Tritt fällt. Gleichzeitig wird man bemerken, daß die Trennschärfe bei großen Synchronisierungsspannungen nicht so gut ist wie bei kleinen. Damit hat man ein ausgezeichnetes Mittel, unerwünschte Signale zu entfernen."

Vom Selbstbau dieser Schaltung raten wir dem Anfänger ab. Der fortgeschrittene Techniker jedoch, der sich auch mit den theoretischen Grundlagen (FUNK UND TON, Bd. 1 [1947], H. 3, S. 162, Bd. 2 [1948], H. 3, S. 154 und H. 6, S. 315) beschäftigt hat, wird hier ein dankbares Betätigungsfeld finden.

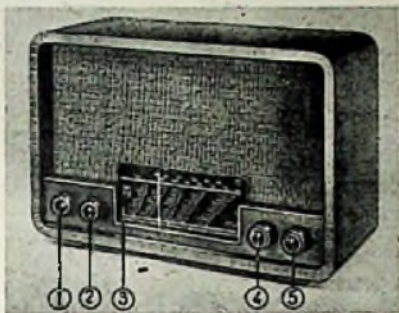




## Sechskreis-Vierröhren-Superhet

### BD 396 U

HERSTELLER: PHILIPS-VALVO-WERKE, WETZLAR



① Lautstärkereger mit Netzschalter, ② Tonblende, ③ auswechselbare Skala, ④ Wellenbereichschalter, ⑤ Abstimmung

Stromart: *Allstrom 220 V*

Umschaltbar auf:

*125 V ~ mit Zusatztrafo*

Leistungsaufnahme bei 220 V: *44 W*

Sicherung: *Skalenlampe 6,3 V 0,3 A*

Wellenbereiche:

*lang 775...2000 m (387...150 kHz)*

*mittel 183...584 m (1639...514 kHz)*

*kurz 14,5...51 m (20,69...5,88 MHz)*

Röhrenbestückung:

*UCH 5, UCH 5, UBL 3*

Gleichrichterröhre: *UY 3*

Trockengleichrichter: —

Skalenlampe: *6,3 V 0,3 A*

Schaltung: *Superhet*

Zahl der Kreise: *6; abstimmbar 2, fest 4*

Rückkopplung: —

Zwischenfrequenz: *470,5 kHz*

HF-Gleichrichtung:

*Diodengleichrichtung*

Schwundausgleich:

*rückwärts auf 2 Röhren*

Bandbreitenregelung:

*mit Tonblende gekoppelt*

Bandspreizung: —

Optische Abstimmmanzeige: —

Orts-Fern-Schalter: —

Sperrkreis: —

ZF-Sperrkreis: —

Gegenkopplung:

*von Sek. Seite des Ausgangstrafos*

Lautstärkereger: *niederfrequent,*

*mit Netzschalter kombiniert*

Tonblende: *stetig regelbar*

Musik-Sprache-Schalter: —

Baßanhebung: *durch Gegenkopplung*

9-kHz-Sperre: —

Gegentaktendstufe: —

Lautsprecher: *perm.-dyn. 6 Watt*

Membrandurchmesser: *210 mm*

Tonabnehmeranschluß: *vorhanden*

Anschluß für 2. Lautsprecher: —

Besonderheiten: *Auswechselbare*

*Skala; neuer Wellenplan berücksichtigt; Brummkompensation in Spezialschaltung. Bodenplatte mit Trimmplan abnehmbar*

Gehäuse: *Holz, nußbaumfurniert*

Abmessungen: *Breite 490 mm, Höhe 330 mm, Tiefe 210 mm*

Gewicht: *7,4 kg*

Preis mit Röhren: *450,— DM*



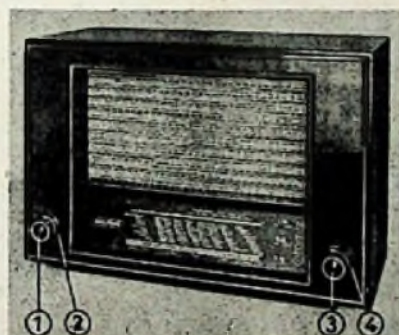
① gummilagerter Doppeldrehko, ② Antennenanschluß, ③ Erdanschluß, ④ Tonabnehmeranschluß, ⑤ Tonblende, ⑥ Lautstärkereger mit Netzschalter, ⑦ Beleuchtungsampchen (Reserve)



## Sechskreis-Vierröhren-Superhet

### Weltklang 398 W

HERSTELLER: GRUNDIG RADIOWERKE G.M.B.H., FÜRTH/BAYERN



① Lautstärkereger mit Netzschalter, ② Klangblende, ③ Wellenbereichschalter, ④ Abstimmung

Stromart: *Wechselstrom*

Umschaltbar auf:

*110, 125, 150, 220 V*

Leistungsaufnahme bei 220 V: *rd. 42 W*

Sicherung: *bei 220 V 0,6 A*

*bei 110 V 1,2 A*

Wellenbereiche:

*kurz 16...50 m (18,7...6 MHz)*

*mittl 185...580 m (1622...517 kHz)*

*lang 750...2000 m (400...150 kHz)*

Röhrenbestückung:

*ECH 4, ECH 4, EBL 1*

Gleichrichterröhre: *AZ 1*

Trockengleichrichter: —

Skalenlampe: *6,3 V 0,3 A*

Schaltung: *Superhet*

Zahl der Kreise: *6; abstimmbar 2, fest 4*

Rückkopplung: —

Zwischenfrequenz: *468 kHz*

HF-Gleichrichtung: *Diode*

Schwundausgleich:

*auf zwei Röhren wirkend*

Bandbreitenregelung: *kapazitiv*

Bandspreizung: —

Optische Abstimmmanzeige: —

Orts-Fern-Schalter: —

Sperrkreis: —

ZF-Sperrkreis: *vorhanden*

Lautstärkereger:

*niederfrequenzseitig, stetig*

Klangfarbereger: *Steiltionblende*

Tonblende:

*gekoppelt mit Bandbreitenregelung*

Musik-Sprache-Schalter: —

Gegenkopplung: *von der Sekundär-*

*seite des Ausgangstransformators*

Baßanhebung: *durch Gegenkopplung*

9-kHz-Sperre: —

Gegentaktendstufe: —

Lautsprecher:

*perm.-dyn. Breitbandlautsprecher*

Membrandurchmesser: *210 mm*

Tonabnehmeranschluß: *vorhanden*

Anschluß für zweiten Lautsprecher: *vorhanden (7,5 Ohm)*

Besonderheiten: *Anschluß für UKW-Vorsatzgerät mit besonderer Wellenschallerstellung*

Gehäuse: *Edelholz, hochglanzpoliert mit Metalleisten*

Abmessungen: *Breite 545 mm, Höhe 360 mm, Tiefe 245 mm*

Gewicht: *9,9 kg*

Preis mit Röhren: *398,— DM*



① Wellenbereichschalter, ② Antennenanschluß, ③ Erdanschluß, ④ Tonabnehmeranschluß, ⑤ Anschluß für zweiten Lautsprecher, ⑥ Spannungswähler, ⑦ Sicherung 0,6 A, ⑧ Lautstärkereger mit Netzschalter, ⑨ Klangblende







# FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

Dr.-Ing. H. te Gude

## Die Entstehung einer Radioröhre

(Schluß aus FUNK-TECHNIK, Band 4 [1949], Heft 14, S. 430)

### Herstellung der Katodenröhrchen

Diese bestehen aus gezogenem Reinstnickel. Sie werden in der richtigen Länge abgeschnitten. Bei einigen Typen hämmert man zur besseren Zentrierung der Katoden in der Röhre ein Ende an, so daß ein Stift entsteht (Abb. 8). Bei modernen Endröhren formt man die Katoden in ihrem Querschnitt oval, wodurch sich verschiedene Eigenschaften erheblich verbessern. Es müssen nun noch etwaige Gasreste aus dem Material entfernt werden, wozu man die Röhren in einem unschädlichen Schutzgas glüht. Die Emissionssubstanz sprüht man mit Hilfe einer Spritzpistole auf. Es kommt hierbei sehr auf die richtige Schichtdicke und auf die Zusammensetzung der Emissionssubstanz an, um später gute Emissionswerte zu erhalten. Sogar die Luftfeuchtigkeit und die Temperatur in dem Raum, in dem die Katoden gespritzt werden, haben einen Einfluß.

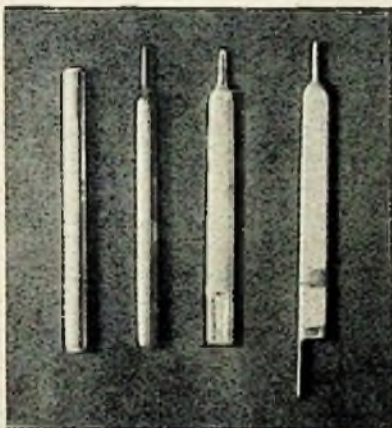


Abb. 8. Arbeitsgänge bei der Herstellung einer Endröhren-Katode. Links das unbearbeitete Röhrchen, rechts das Endprodukt. (Die Besprühung der Katode ist unterteilt, da sich in der zugehörigen Röhre noch ein Diodesystem befindet)

### Der Heizfaden

wird aus sehr dünnem Wolframdraht gewickelt und genau wie bei der Glühlampe ein- bzw. zweimal gewendelt<sup>1)</sup>. Dann wird der Faden mit einem wärmebeständigen Isolationsmaterial versehen, welches in breiigem Zustand aufgebracht und in einem besonderen Glühprozess gehärtet wird.

Auch diese Vorgänge gehen alle selbsttätig vonstatten, denn es werden ja in

<sup>1)</sup> FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), H. 11, S. 279 u. H. 12, S. 305.

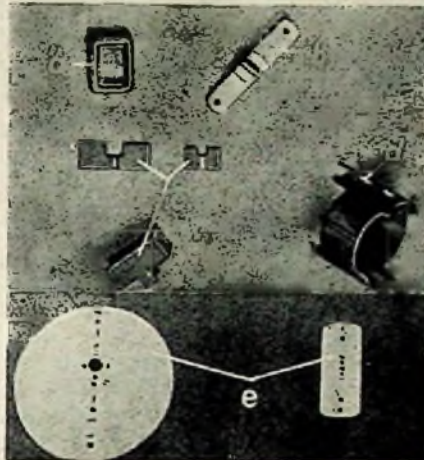
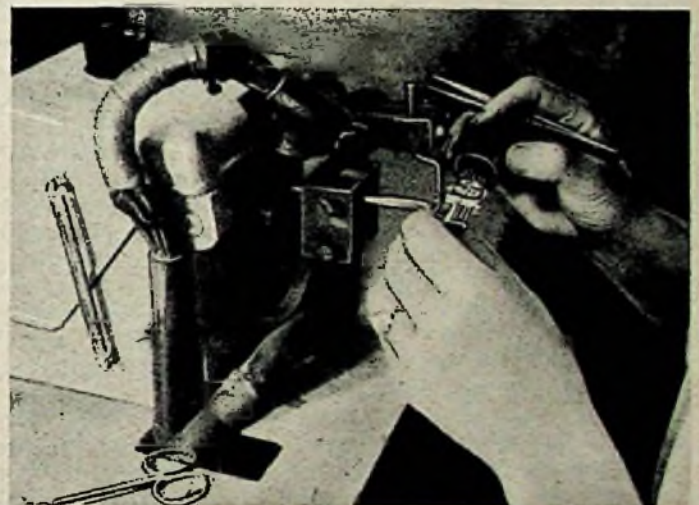


Abb. 9. Verschiedene Einzelteile. a Getterbecken, b Systemstütze aus Glimmer, c verschiedene Gitterkühlflügel, d ovale Anode, e Glimmer-Haltebrücken mit den Bohrungen für die Gitterstege, die Katode und die Haltdrähte

Abb. 10. Röhrenmontage. Man sieht die Punktschweißmaschine und das Werkzeug, das für den Zusammenbau benötigt wird



einer großen Radioröhrenfabrik täglich Zehntausende von Heizfäden verarbeitet. Die Anoden, Gitterkühlbleche, Getterbecken und andere kleine Blechteile in der Röhre werden aus Blechband gestanzt und geformt (Abb. 9). Dann werden sie in einem Ofen genau wie das Katoden-Nickel-Röhrchen gegläht und gasfrei gemacht. Damit die Anoden besser ihre Wärme abstrahlen können, werden sie außerdem nach verschiedenen Verfahren geschwärzt. Beim Stanzen dieser Teile darf man, um nur eine der vielen Schwierigkeiten zu erwähnen, nicht etwa normales Öl verwenden, sondern man muß das Werkstück nachher von der verwendeten Schmierflüssigkeit noch gründlich durch besondere Waschverfahren reinigen. Unsauberkeiten machen sich später beim Pumpen sofort bemerkbar und

führen zu einer Verschlechterung des Vakuums oder einer Vergiftung der Emissionsschicht. Wer eine Radioröhrenfabrik zum erstenmal betritt, wird über das Maß an Sauberkeit erstaunt sein, das in allen Arbeitsräumen herrscht. Die Räume müssen staubfrei sein. Man schützt sich sogar gegen Luftbewegung innerhalb der Räume, damit nicht die unvermeidbaren Reste von Staub auf die einzelnen Teile der Röhren gelangen und später vielleicht einen Schluß zwischen den Gittern oder eine Verschlechterung der Isolation und des Vakuums verursachen.

In Abb. 10 sehen wir eine Arbeiterin bei der Montage der gesamten Röhren-

unterteile, die, wie wir in der Übersicht (Abb. 2) dargestellt haben, an dieser Stelle zusammengefaßt werden.

### Montage

Gitter, Anode, Getterhalter, Katode, Heizfaden und Glimmer werden durch Schweißen und Nieten miteinander und mit dem Quetschfuß verbunden, sowie in ihrer gegenseitigen Lage zueinander genauestens durch Lehren kontrolliert. Jede der Arbeiterinnen hat eine kleine Schweißmaschine, deren Elektroden sich bei der Bedienung eines Fußhebels einander nähern und schließlich das Blech und den Draht, die miteinander verschweißt werden sollen, aufeinander drücken. In diesem Augenblick schaltet sich dann kurzzeitig der Schweißstrom ein und stellt die Verbindung zwischen den beiden Teilen her. Bei der Montage



verwenden die Arbeiterinnen Pinzetten und Lupen, ohne welche die kleinen Teilchen nicht verarbeitet werden können. Der Aufbau des Systems geschieht bei der großen Übung der Arbeiterinnen so schnell, daß Besucher, die zum erstenmal zusehen, die einzelnen Arbeitsgänge gar nicht so schnell verfolgen können. Die fertigen Gestelle gelangen nun in die Pumperei.

#### Einschmelzen und Pumpen

Das Gestell wird wieder in eine karussellartige Maschine gesteckt und der Kolben darübergestülpt. Das Karussell dreht sich schrittweise weiter und führt das sich ebenfalls um sich selbst drehende Gestell an verschiedenen Brennern vorbei, die die Verschmelzung zwischen Kolben und Quetschfuß selbsttätig durchführen. Der Arbeiter, welcher diese Maschine bedient, muß dabei vor allem auf die richtige Flammentemperatur achten, damit keine Glassprünge entstehen und die Verschmelzung dicht wird. Eine solche Maschine schmilzt in der Stunde etwa 200 ... 300 Röhren ein. Die Röhre, welche diesen Automaten verläßt, gelangt, ohne erst abzukühlen, auf einen Pumpautomaten, welcher sie durch einen tunnelartigen Heizofen führt. Durch die Wärme gibt die Glaswand alle daran etwa haftenden Verunreinigungen ab, die durch die Pumpe, welche unten an dem gläsernen Pumpstengel mit Hilfe einer Gummidichtung angeschlossen ist, abgesaugt werden können. Wenn die Röhre den Tunnel verlassen hat, schiebt sich eine aus Kupferrohr bestehende Spule über den Kolben, die mit einem starken Hochfrequenzstrom beschickt wird. Das Hochfrequenzfeld dieser Spule bringt alle Metallteile im Innern der Röhre (Anode, Gitter, Haltestege usw.) durch starke Wirbelstrombildung zum Glühen. Die Blechteile geben daher jetzt alles an Gas ab, was etwa an ihnen noch haften könnte. Man erkennt diesen Vorgang sehr schön an einem violetten Leuchten des freiwerdenden Gases im

Innern der Röhre. Das Glühen wird so lange fortgesetzt, bis dieses Leuchten aufhört. Nun wird der Heizfaden elektrisch geheizt, damit sich die Emissionsschicht nach einem besonderen Temperaturverfahren „formiert“. Dadurch erhält sie nämlich erst ihre Fähigkeit, Elektronen auszusenden. Gleichzeitig werden Zersetzungsgase der Emissionsschicht frei und können abgepumpt werden. Auf der vorletzten Stellung des Pumpautomaten wird durch eine Hochfrequenzspule der Getterhalter geglüht und das darin enthaltene Barium verdampft. Es schlägt sich als metallisch-brauner Niederschlag an der inneren Kolbenwandung nieder und bindet die noch vorhandenen Gase, dient aber auch als Reserve für etwa später noch freiwerdende Gasreste. Kurze Zeit später wird die Röhre mit Hilfe eines Gasbrenners an Pumpstengel abgeschmolzen und abgezogen.

#### Sockeln und Metallisieren

Über ein Transportband gelangt die abgezogene Röhre an das Sockelrad. Hier sitzen einige Mädchen und füllen Sockelkitt in die Röhrensockel und fädeln mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit die Drähte der Röhre in die Sockelstifte ein. Dann werden Sockel und Glaskolben fest aufeinander gedrückt und in einen Sockelautomaten gesteckt, wo der Kitt unter Wärme erhärtet. Die unten noch aus dem Sockel herausstehenden Drähte werden abgeschnitten und mit den Kontakten verlötet. Das Lötens geschieht durch Eintauchen eines Sockels in ein Bad aus flüssigem Zinn.

Die Röhre wird außen mit einem Metallpulver bespritzt, damit eine Abschirmung gegen äußere Felder möglich wird. Das Metallpulver selbst muß durch einen Schutzlack seinerseits vor Verwitterung bewahrt werden. Die Röhre ist nun soweit fertig, daß sie „eingebrennt“ werden kann.

#### Einbrennen und Prüfen

Zum Einbrennen werden die Röhren in größerer Anzahl in die Fassungen eines sogenannten Brennrähmens gesteckt

und dort mit bestimmten Spannungen und Strömen eine gewisse Zeitlang gebrannt. Hierbei festigen sich die Emissionswerte und die Röhre „gewöhnt“ sich dabei gewissermaßen an die Anforderungen, die man im Betrieb an sie stellen will.

#### Im Prüfraum

steht eine größere Anzahl von Spezialmeßtischen, an welchen die Röhren auf ihre Kennlinien und sonstigen Eigenschaften überprüft werden (Abbildung 11). Die Meßinstrumente, welche die einzelnen Werte anzeigen, enthalten meistens zwei rote Striche auf der Skala, zwischen denen die erlaubte Toleranz liegt. Folgende Messungen werden hierbei an jeder Röhre durchgeführt: Heizwerte, Emission, Kennlinien, Steilheit, Gitteremission, Vakuumprüfung, Isolation, Krachen, Mikrofonie, Widerstand der Metallisierung, Kapazitäten (stichprobenweise). Selbstverständlich werden nicht für jeden Meßwert die Spannungen besonders mit Hilfe von Schiebewiderständen eingeregelt. Das würde zu lange dauern. Die Meßschaltungen werden vielmehr mit Hilfe einer Kurbel, ähnlich derjenigen bei einer Straßenbahn, der Reihe nach ziemlich schnell durchgefahren. Der geübte Prüfer überblickt dabei fast gleichzeitig seine Meßinstrumente, und ihm fällt sofort jede anomale Einstellung auf. Zur Beschleunigung des Prüfvorganges werden immer gleich mehrere Röhren auf einem „Vorwärmer“ geheizt. Man braucht dann nicht am Meßtisch die Anheizzeit abzuwarten und hat stets betriebsbereite Röhren zur Verfügung.

Nach der Prüfung werden die Röhren mit dem Firmen- und Garantiestempel versehen und verpackt.

Damit ist nun aber nicht die Überprüfung der Radioröhre erschöpft. Es werden vielmehr täglich aus jeder Fabrikationspartie einzelne Stücke entnommen und noch gründlicher durchgemessen. Auch die Lebensdauer dieser Röhren wird kontrolliert, indem man sie Tag und Nacht unter Spannung läßt und die Kennlinienwerte laufend bis zu mehreren tausend Stunden kontrolliert. Diese Röhren sind natürlich dann für einen Verkauf nicht mehr geeignet, doch bietet ihre Beobachtung eine Sicherheit dafür, daß die gleichzeitig hergestellten Röhren in Ordnung sind. Es wurde hier die Anfertigung der in Deutschland am meisten gebräuchlichen Quetschfußtype beschrieben. Man geht jedoch auch in Deutschland zur Fertigung von Preßstellerröhren über (Rimlock). Mengenmäßig ist sie aber noch nicht erheblich. Die Stahlröhrenfabrikation ist ebenfalls nach wie vor gebräuchlich. Die hierbei angewendeten Verfahren unterscheiden sich in einigen Punkten wesentlich von der Quetschfußtechnik. Hierüber werden wir später noch näher berichten.



Abb. 11. Röhrenprüfung. Es müssen bei der Endkontrolle zahlreiche Meßinstrumente abgelesen werden. Trotzdem geht die Prüfung schnell vonstatten. Die Arbeiterin entnimmt die zu prüfende Röhre einem Vorheizgerät, um Zeit zu sparen



# Berechnung eines Drehstrom-Synchrongenerators

Die Maschine soll für folgende Nennwerte ausgelegt werden:  $N = 12,5 \text{ kVA}$ ,  $U = 400 \text{ V}$ ,  $I = 18 \text{ A}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ ,  $n = 1500 \text{ U/min}$ ,  $\cos \varphi = 0,8$ , Erregerspannung  $U_e = 65 \text{ V}$ , Schaltart: Stern.

## Durchmesser, Länge, Polteilung

Zunächst ermitteln wir den Bohrungsdurchmesser  $D$  und die Länge  $l$  des Ständerpakets aus der Beziehung:

$$D^2 \cdot l = \frac{N}{C \cdot n} \text{ [m}^3\text{]},$$

worin  $D$  und  $l$  in m,  $N$  in kVA einzusetzen sind. Die Leistungsziffer  $C$  liegt etwa in den Grenzen von 1 bis 5,5 und wächst mit der Nennleistung. Für die vorliegende Scheinleistung von 12,5 kVA kann  $C = 1,2$  gesetzt werden. Damit wird:

$$D^2 \cdot l = \frac{12,5}{1,2 \cdot 1500} = 0,0069 \text{ m}^3.$$

Die Zerlegung dieses Produktes in die Faktoren  $D^2$  und  $l$  ist in weiten Grenzen beliebig. Wir wählen:

$$D = 0,23 \text{ m} = 23 \text{ cm} \text{ und } l = 0,13 \text{ m} = 13 \text{ cm}.$$

Die Polzahl der Maschine ist:

$$2p = \frac{6000}{n} = \frac{6000}{1500} = 4$$

und damit die Polteilung:

$$t_p = \frac{\pi \cdot D}{2p} = \frac{\pi \cdot 23,0}{4} = 18,1 \text{ cm}.$$

Für den Luftspalt  $\delta_0$  in Polmitte sind Werte von  $\frac{t_p}{100}$  bis  $\frac{t_p}{50}$  üblich. Wir wählen wegen des knappen Wickelraumes für die Erregung:

$$\delta_0 = 0,2 \text{ cm} \approx \frac{t_p}{90}.$$

## Ständerwicklung

Als Nächstes ist die Windungszahl  $w$  je Ständerphase festzulegen. Sie hängt von der maximalen Luftspaltinduktion  $\mathcal{B}_L$  ab, die für Kleinmaschinen bei 6000 bis 7000 Gauß liegt. Meist wird sich mit der zunächst angenommenen Luftspaltinduktion kein ganzzahliger Wert für  $w$  ergeben. Man wählt dann den nächstliegenden ausführbaren Wert für  $w$  und korrigiert danach  $\mathcal{B}_L$ . Hier soll der Kürze halber gleich der endgültige Wert eingesetzt werden, nämlich  $\mathcal{B}_L = 6180 \text{ G}$ .

Die ideale Polbedeckung liegt je nach Polschuhform zwischen 0,55 und 0,67. Wir rechnen mit einem mittleren Wert  $\alpha_1 = 0,61$ .

Nunmehr ergibt sich der Magnetfluß je Pol

$$\begin{aligned} \Phi &= \mathcal{B}_L \cdot \alpha_1 \cdot t_p \cdot l \cdot 10^{-6} \\ &= 6180 \cdot 0,61 \cdot 18,1 \cdot 13,0 \cdot 10^{-6} \\ &= 0,888 \text{ Megamaxwell (MM)}. \end{aligned}$$

Der Fluß  $\Phi_1$  der Grundwelle ist um etwa 4% größer:

$$\Phi_1 = 1,04 \cdot \Phi = 1,04 \cdot 0,888 = 0,923 \text{ MM}.$$

Für  $w$  gilt die Beziehung:

$$w = \frac{E_{ph}}{2,22 \cdot \frac{f}{50} \cdot f_w \cdot \Phi_1}$$

Darin ist  $E_{ph}$  die in einer Ständerphase induzierte EMK und  $f_w$  der Wicklungsfaktor.

Den Spannungsabfall im Ständer bei Nennbetrieb schätzen wir zu 7,5%.

Dann ist

$$E_{ph} = \frac{U}{\sqrt{3}} \cdot 1,075 = \frac{400}{\sqrt{3}} \cdot 1,075 = 248 \text{ V}.$$

Die Ständerwicklung wird als Dreilochwicklung ( $q = 3$ ) mit  $f_w = 0,960$  ausgeführt. Somit wird:

$$w = \frac{248}{2,22 \cdot 1 \cdot 0,960 \cdot 0,923} = 126 \text{ Windungen je Phase}.$$

Da die Gesamt-Nutenzahl  $Z = 3 \cdot 2p \cdot q = 3 \cdot 4 \cdot 3 = 36$  ist, entfallen auf jede

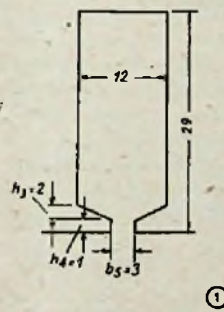
$$\text{Nut } z_n = \frac{2w}{Z/3} = \frac{2 \cdot 126}{12} = 21 \text{ Leiter}.$$

Die Wicklung wird als Einschichtwicklung in die halbgeschlossenen Nuten eingefädelt. Als Leiter dient Runddraht von 2,7/3,1 mm  $\varnothing$  blank/isoliert.

Leiterquerschnitt:  $q_L = 5,72 \text{ mm}^2$ ; folglich Stromdichte im Ständer:

$$g = \frac{I}{q_L} = \frac{18,0}{5,72} = 3,16 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2}$$

Die Nuten, deren Form in Abb. 1 skizziert ist, sind mit einer 1,2 mm starken Isolierhülle ausgekleidet und durch einen 3,5 mm dicken Holzkeil abgeschlossen.



Nutbreite  $b_n = 12,0 \text{ mm}$   
Nuttiefe  $h_n = 29,0 \text{ mm}$

$$\text{Nutteilung } t_n = \frac{\pi \cdot D}{Z} = \frac{\pi \cdot 23}{36} = 2,05 \text{ cm}.$$

Die mittlere Länge einer Windung der Ständerwicklung ist erfahrungsgemäß  $l_m = 2(l + 1,7 \cdot t_p) = 2(13,0 + 1,7 \cdot 18,1) = 88 \text{ cm} = 0,88 \text{ m}$ .

Ohmscher Widerstand einer Ständerphase bei  $75^\circ \text{ C}$ , also mit einem Leitwert  $L = 46,8$ :

$$R = \frac{w \cdot l_m}{q_L \cdot L} = \frac{126 \cdot 0,88}{5,72 \cdot 46,8} = 0,414 \text{ Ohm}.$$

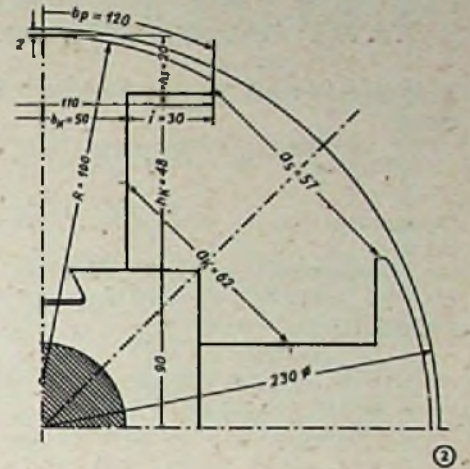
Somit ohmscher Spannungsabfall je Phase bei Nennlast:

$$\Delta U_R = I \cdot R = 18,0 \cdot 0,414 = 7,5 \text{ V}.$$

Zur Berechnung des Streublindwiderstandes einer Ständerphase brauchen wir die auf 1 cm Länge des Ständers bezogenen magnetischen Leitwerte der Nutstreuung  $\lambda_n$ , der Stirnkopfstreuung  $\lambda_{st}$  und der Zahnkopfstreuung  $\lambda_k$ .

$$\lambda_n = \frac{h_1}{3 \cdot b_n} + \frac{h_2}{b_n} + \frac{2 \cdot h_3}{b_n + b_s} + \frac{h_4}{b_s}$$

$h_1, h_2$  und  $b_s$  sind aus Abb. 1 ersichtlich.  $h_1$  ist die Gesamthöhe des Leiterbündels in der Nut ohne die beiden äußeren Schichten der Leiterisolation,  $h_2$  die Höhe des unteren, nicht von Leitern erfüllten parallelflankigen Nutteiles



$$\lambda_n = \frac{2,17}{3 \cdot 1,2} + \frac{0,29}{1,2} + \frac{2 \cdot 0,2}{1,2 + 0,3} + \frac{0,1}{0,3} = 1,44.$$

Die mittlere Länge eines Stirnkopfes ist

$$l_{st} = \frac{l_m}{2} - l = \frac{88}{2} - 13 = 31 \text{ cm}.$$

Damit ergibt sich

$$\lambda_{st} = 0,3 \cdot \frac{l_{st}}{l} \cdot q = 0,3 \cdot \frac{31}{13} \cdot 3 = 2,15.$$

Ferner ist

$$\lambda_k = \frac{1}{\frac{b_s}{d_0} + 0,8} \cdot \frac{b_p}{t_p}$$

Die Polbogenlänge  $b_p$  wird meist gleich 2 bis 2,2mal  $t_p/3$  gemacht. Hier ist (Abb. 2)  $b_p = 12,0 \text{ cm}$ , also

$$\lambda_k = \frac{1}{\frac{0,3}{0,2} + 0,8} \cdot \frac{12,0}{18,1} = 0,27.$$

Streublindwiderstand einer Ständerphase

$$\begin{aligned} X &= 3,95 \cdot \left(\frac{2w}{100}\right)^2 \cdot \frac{f}{50} \cdot \frac{l}{100} \cdot \frac{1}{2p} \cdot \frac{1}{q} \\ &\quad (\lambda_n + \lambda_{st} + \lambda_k) \\ &= 3,95 \cdot 2,52^2 \cdot 1 \cdot 0,13 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} \\ &\quad (1,44 + 2,15 + 0,27) = 1,05. \end{aligned}$$

Folglich ist der Blindspannungsabfall je Phase bei Nennlast

$$\Delta U_B = I \cdot X = 18,0 \cdot 1,05 = 19,0 \text{ V}$$

und der Gesamt-Spannungsabfall

$$\Delta U \approx \Delta U_R \cdot \cos \varphi + \Delta U_B \cdot \sin \varphi = 7,5 \cdot 0,8 + 19,0 \cdot 0,6 = 17,4 \text{ V}.$$

Das sind 7,5% der Phasenspannung, wie vorher geschätzt.

## Magnetischer Kreis, Polrad

Bevor wir die Berechnung des magnetischen Kreises beginnen, wird noch der Außendurchmesser des Ständers  $D_s$  zu



87,0 cm festgelegt. Dann ist die Rücken-  
höhe des Ständers

$$h_R = \frac{D_A - D}{2} - h_n = \frac{37,0 - 23,0}{2} - 2,9 = 4,1 \text{ cm.}$$

Der Fluß im Ständerrücken ist nur halb  
so groß wie der Luftspaltfluß. Um trotz-  
dem mit dem vollen Fluß rechnen zu  
können, setzen wir für den Rückenquer-  
schnitt  $F_R$  den doppelten wahren Wert  
ein

$$F_R = 2 \cdot h_R \cdot 1 \cdot 0,95 = 2 \cdot 4,1 \cdot 1,3 \cdot 0,95 = 101,8 \text{ cm}^2.$$

Flußweg im Rücken über eine halbe Pol-  
teilung

$$l_R = \frac{\pi \cdot D_A}{2 \cdot 2p} = \frac{\pi \cdot 37,0}{2 \cdot 4} = 19,2 \text{ cm.}$$

$$\text{Rückeninduktion } \mathfrak{B}_R = \frac{\Phi \cdot 10^6}{F_R}$$

Die Zahninduktion wird in  $\frac{1}{3}$  Nuttiefe  
von der Bohrung aus ermittelt. Nut-  
teilung an dieser Stelle

$$t_n = \frac{(D + \frac{2}{3} \cdot h_n) \cdot \pi}{Z} = \frac{(23,0 + \frac{2}{3} \cdot 2,9) \cdot \pi}{36} = 2,18 \text{ cm.}$$

Zugehörige Zahnbreite  $b_z = t_n - b_n = 2,18 - 1,20 = 0,98 \text{ cm.}$

Zahninduktion

$$\mathfrak{B}_z = \frac{t_n}{0,95 \cdot b_z} \cdot \mathfrak{B}_L = \frac{2,05}{0,95 \cdot 0,98} \cdot \mathfrak{B}_L = 2,20 \cdot \mathfrak{B}_L.$$

Die magnetische Spannung am Luftspalt  
wird wegen der durch die Nutenschlitze  
bedingten Zusammendrängung der Feld-  
linien für einen reduzierten Luftspalt  
 $\delta' = \delta_0 \cdot k_0$  berechnet. Zur Ermittlung  
des „Carterschen Faktors“  $k_0$  interpolie-  
ren wir aus nachstehender Tabelle

$\frac{b_n}{\delta_0} = 0$	1	2	3	4
$y = 0,000$	0,153	0,279	0,375	0,448
$\frac{b_n}{\delta_0} = 5$	6	8	10	12
$y = 0,507$	0,551	0,618	0,667	0,703

den zu  $\frac{b_n}{\delta_0} = \frac{3,0}{2,0} = 1,5$  gehörigen  $y$ -Wert  
zu 0,22. Dann ist

$$k_0 = \frac{t_n}{t_n - y \cdot b_n} = \frac{20,5}{20,5 - 1,5 \cdot 3,0} = 1,03;$$

$$\delta_0' = 2,0 \cdot 1,03 = 2,06 \text{ mm.}$$

Die Polkernbreite ist nach Abb. 2  $b_K = 5,0 \text{ cm}$ , die Polkernlänge  $l_K$  gleich der  
Ständerlänge  $l$ . Mithin der Polkernquer-  
schnitt

$$F_K = b_K \cdot l_K = 5,0 \cdot 13,0 = 65,0 \text{ cm}^2.$$

Der Polschuh wird durch einen Zuschlag  
von 15% zur Polkernhöhe berücksichtigt

$$b'_K = 1,15 \cdot b_K = 1,15 \cdot 4,8 = 5,5 \text{ cm.}$$

Der Polfluß ist wegen der Polstreuung  
größer als der Luftspaltfluß. Der Pol-  
streufluß  $\Phi_p$  hängt von der zum Hin-  
durchtreiben des Hauptflusses durch den  
Luftspalt und den Ständer und zur Über-  
windung der Ständerrückwirkung nötigen  
Erregerdurchflutung  $\Theta_1$  ab. Wir berech-  
nen  $\Phi_p$  nach den folgenden Formeln, die  
sich gut bewährt haben:

Streuleitfähigkeit für den Polschuh (vgl.  
Abb. 2,  $l_0 = 1$ ):

$$A_s = \frac{2 \cdot h_s - \frac{b_p}{2p}}{a_s} \cdot \left( l_0 + \frac{b_p}{2} \right) + \frac{1,8 \cdot i \cdot (l_k + 2 \cdot i)}{a_s + i} = \frac{2 \cdot 2,0 - \frac{12,0}{4}}{5,7} \cdot \left( 13,0 + \frac{12,0}{2} \right) + \frac{1,8 \cdot 3,0 \cdot (13,0 + 2 \cdot 3,0)}{5,7 + 3,0} = 15,1.$$

Für den Polkern

$$\Delta K = \frac{h_K}{a_K} \cdot \left( l_K + \frac{b_K}{2} \right) = \frac{4,8}{6,2} \cdot \left( 18,0 + \frac{5,0}{2} \right) = 12,0.$$

Damit

$$\Phi_p = (2,5 \cdot A_s + 1,4 \cdot \Delta K) \cdot \Theta_1 = 54,5 \cdot \Theta_1.$$

Das Poljoch kann unberücksichtigt blei-  
ben; dagegen muß mit einem ungewollten  
Zusatzluftspalt  $\delta_z = 0,03 \text{ cm}$  zwischen  
Pol und Joch gerechnet werden.

Für den Ständer einschl. des Luftspaltes  
und das Polrad werden getrennte Magne-  
tisierungstafeln aufgestellt. Zu jedem  
Flußwert  $\Phi$  wird gleich die verkettete  
Spannung  $U_0$  errechnet, die der betr. Fluß  
in der Ständerwicklung induzieren würde.

$$U_0 = \sqrt{3} \cdot 2,22 \cdot w \cdot f_w \cdot \frac{f}{50} \cdot \frac{\Phi_1}{\Phi} \cdot \Phi = \sqrt{3} \cdot 2,22 \cdot 126 \cdot 0,960 \cdot 1 \cdot 1,04 \cdot \Phi = 483 \cdot \Phi \text{ [V].}$$

Die magnetische Spannung am Luftspalt  
ist

$$V_L = 0,8 \cdot \delta_z \cdot \mathfrak{B}_L = 0,8 \cdot 0,206 \cdot \mathfrak{B}_L = 0,165 \cdot \mathfrak{B}_L \text{ [AW].}$$

Für den Zusatzluftspalt  $\delta_z$  gilt entspre-  
chend mit der Polkerninduktion  $\mathfrak{B}_K$

$$V_z = 0,8 \cdot 0,03 \cdot \mathfrak{B}_K = 0,024 \cdot \mathfrak{B}_K \text{ [AW].}$$

Die Feldstärken  $\mathfrak{H}$  für den Ständer-  
rücken, die Zähne und die Pole sind als  
Funktion der Induktion  $\mathfrak{B}$  einer Magne-  
tisierungskurve für Dynamoblech ent-  
nommen. Die magnetische Spannung  $V$   
für jeden dieser Teile ergibt sich als Pro-  
dukt der Feldstärke  $\mathfrak{H}$  und der Weglänge  
der Feldlinien in dem betr. Teil.

(Fortsetzung folgt)

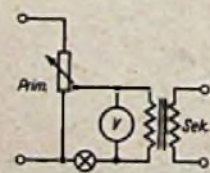
## FT BRIEFKASTEN

Die Beantwortung von Anfragen er-  
folgt kostenlos und schriftlich, sofern  
ein frankierter Umschlag beigelegt ist.  
Auskünfte von allgemeinem Interesse  
werden an dieser Stelle veröffentlicht.  
Wir bitten, Einsendungen für den FT-  
Briefkasten möglichst kurz zu fassen.

### P. Otto, Bautzen

Für die Wechselspannungsprüfung bzw. für  
die Gleichspannungsprüfung von Kleinst-  
motoren, Haushaltsgeräten und Rundfunk-  
einzelteilen will ich mir eine Prüleinrichtung  
bauen. Können Sie mir nähere Angaben  
hierüber machen?

Die Spannungsfestigkeitsprüfung von Geräten  
können Sie nach den VDE-Vorschriften meist  
mit einer Wechselspannung durchführen. Es  
genügt hierbei ein



Prüftrafo, an dessen  
Sekundärseite der  
Prüfling angeschlos-  
sen wird. Die Re-  
gelung der Spannung  
erfolgt am einfach-  
sten mit einem Draht-  
Potentiometer auf der  
Primärseite. Um bei einem evtl. Durchschlag  
des Prüflings den Kurzschlußstrom des Trafos  
zu begrenzen, empfiehlt sich noch zusätzlich  
die Einfügung einer Glühlampe auf der  
Primärseite des Trafos. Die Niederspannungs-  
wicklung des Transformators wirkt als  
Drosselspule, solange der Transformator  
sekundärseitig unbelastet ist; die Lampe  
bleibt dunkel. Erfolgt ein Durchschlag des  
Prüflings, so wird durch den Kurzschluß-  
strom die Lampe aufleuchten. Die Spannungs-  
messung geschieht ebenfalls zweckmäßig  
primärseitig. Im Übrigen verweisen wir auf  
VDE 0442 „Leitsätze für die Ausführung von  
Hochspannungsprüfungen mit Wechsel-  
spannungen“, die insbesondere nähere An-  
gaben über die Bestimmung der Kurz-  
schluß- und Ladeleistung des Prüf-  
aggregates machen.

Wenn Sie unbedingt eine Gleichspannungs-  
prüfung vornehmen wollen, empfehlen  
wir die Einschaltung einer Gleichrichter-  
röhre, wie sie z. B. für die Anoden-

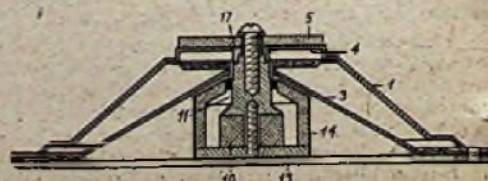
spannungsversorgung von Elektronenstrahl-  
oszillografen gebräuchlich ist. Die Ein-  
schaltung der Röhre erfolgt in der üblichen  
Weise auf der Sekundärseite einer Trans-  
formatoranordnung (wie sie etwa auch dem  
skizzierten „Prüf-Trafo“ entspricht). Als  
Röhre ist voraussichtlich u. a. die RFG 5  
geeignet.

Ihre Daten sind z. B.

- $U_f$  6,3 V
- $I_f$  0,2 A
- Sperrspannung 8,5 kV
- Trafospannung 3 kV
- entnehmbarer Gleichstrom 10 mA
- Schutzwiderstand 20 Ohm
- Ladkondensator 1  $\mu$ F.

## FT PATENTSCHAU

US Patent 2 423 037 (Operadio Manufacturing  
Co., 1944) „Elektrodynamischer Lautsprecher“.  
Die übliche Bauart mit Anordnung des  
Magnetsystems hinter der Membran bedingt  
erhebliche Bautiefe. Der Erfinder bringt das  
Magnetsystem deshalb durch Zentralbefesti-  
gung an der Vorderseite an und erzielt damit  
einen einfachen und raumsparenden Aufbau.  
Bei dem dargestellten Beispiel eines Laut-  
sprechers mit Dauermagnet ist die Membrane 3  
am Außenrande in dem Gehäuse 1 befestigt,  
das mit Ausschnitten versehen sein kann. Der  
Mittelteil des Gehäuses 1 bildet einen durch  
eine Platte 5 verstärkten flachen Boden 4. In  
der Mitte trägt die Membrane die Wicklung,  
wobei sie durch eine biegsame Zentrierung 6  
gehalten wird. Der Dauermagnet 10 mit den  
Polstücken 11, 13, 14 wird durch Zentral-  
befestigung an der Platte 5 angebracht; dabei  
ist ein Zentrier-Ringstück 17 aus unmagne-  
tischem Material eingefügt.







## Die Transitrol-Röhre der R. C. A.

Bei der Erzeugung von sehr hohen Frequenzen durch Röhrenoszillatoren sind besondere Maßnahmen zur Konstanzhaltung der Schwingfrequenz erforderlich, da Frequenzänderungen durch Erwärmung der Schaltelemente, Schwankungen der Betriebsspannungen usw. bei derartigen hohen Frequenzen außerordentlich leicht eintreten können. Man muß daher dem frequenzbestimmenden Schwingkreis des Oszillators ein Element parallelschalten, das mit Hilfe einer frequenzabhängigen, von der Schwingfrequenz abgeleiteten Regelspannung die Resonanzfrequenz des Schwingkreises immer wieder auf die Sollfrequenz bringt und dort festhält. Als solches Element ist die sogenannte Reaktanzröhre brauchbar, deren Blindwiderstand zwischen Katode und Anode von der zugeführten Gittervorspannung abhängt. Bei hohen Frequenzen arbeitet aber die Reaktanzröhre infolge der Röhrenkapazitäten sehr unvollkommen und findet daher keine praktische Anwendung.

In Überlagerungsstufen mit einer Heptode als Mischröhre hat man aber einen Effekt beobachtet, der den Anstoß zur Konstruktion einer neuen Röhre gab. In der üblichen Heptoden-Mischschaltung liegt der Oszillator zwischen dem ersten und zweiten Gitter, während die Signalspannung an das dritte Gitter geführt wird. Liegt an diesem dritten Gitter auch gleichzeitig die Regelspannung für den Schwundausgleich, so ergibt sich eine ganz unerwünschte Abhängigkeit der Schwingfrequenz des Oszillators von dem Augenblickswert dieser Regelspannung. Diese Abhängigkeit der Oszillatorfrequenz von der Regelspannung beruht auf den von dem dritten Gitter in den Oszillorteil der Röhre reflektierten Elektronen. Ist die Laufzeit der reflektierten Elektronen vergleichbar mit der Oszillatorfrequenz, dann wird durch deren Phasenverzögerung der Blindwiderstand zwischen dem ersten und zweiten Gitter beeinflusst. Durch die Regelspannung an dem dritten Gitter werden Laufzeit und Zahl der reflektierten Elektronen verändert, so daß eine Steuerung des Blindwiderstandes zwischen erstem und zweitem Gitter, und damit der Oszillatorfrequenz, im Takte der Regelspannung die Folge ist. Diese Erscheinung wird in der Oktode durch ein Schirmgitter zwischen dem Oszillorteil und dem Hochfrequenzteil weitgehend vermieden.

Die Erkenntnis dieser Verhältnisse führte zum Bau der Transitrol-Röhre (abgeleitet von transit time control), in welcher die Veränderung eines Blindwiderstandes durch die Steuerung der Laufzeit reflektierter Elektronen absichtlich ausgenutzt wird. Das Elektrodensystem der Röhre (Abb. 1) besteht aus Katode, Steuergitter und Schirmgitter, das nur teilweise von zwei U-förmigen Anodenblechen umschlossen ist. Den beiden von der Anode nicht umfaßten Bereichen stehen zwei als Reflektoren wirkende Elektrodenplatten gegenüber. Die Mehrzahl der durch das Schirmgitter hindurchtretenden Elektronen gelangt nicht unmittelbar zur Anode, sondern fliegt an der Anode vorbei auf die Reflektorplatten zu, die eine gegen die Katode schwach negative Vorspannung haben. Kurz vor den Reflektorplatten werden deshalb die Elektronen auf die Anode umgelenkt; die Entfernung des Umkehrpunktes von der Reflektorplatte, und damit die Bahnlänge bis zur Anode, hängt von dem Potential der Reflektorplatten ab. Durch Veränderung des Reflektorpotentials kann man daher die Laufzeit der Elektronen zur Anode und somit den Blindwiderstand zwischen Katode und Anode regeln und die Oszillator-

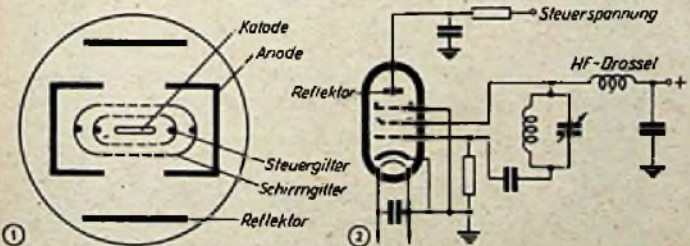


Abb. 1. Elektrodenanordnung der Transitrol-Röhre

Abb. 2. Colpitts-Oszillator für hohe Frequenzen mit Transitrol-Röhre

frequenz steuern, wenn die Strecke Katode—Anode Teil eines Oszillators ist. Abb. 2 zeigt als Beispiel eine Colpitts-Schaltung mit einer Transitrol-Röhre als Schwingröhre; an den Reflektor wird eine Regelspannung gelegt, deren Größe eine Funktion der Frequenzabweichung des Oszillators von der Sollfrequenz ist und aus einer Art Diskriminator abgeleitet werden kann.

Die Transitrol-Röhre der R. C. A. ist auch als sehr empfindlicher Modulator für die Frequenzmodulation geeignet. In diesem Falle wird die Modulationsspannung an den Reflektor gelegt. Der Modulator ist so empfindlich, daß man zum Beispiel den Ausgang eines Mikrofons ohne Zwischenschaltung eines Verstärkers unmittelbar an den Reflektor führen kann. Der maximale verzerrungsfreie Frequenzhub beträgt allerdings nur 30 kHz. (Communications, Januar 1949.)

# Engel

# RADIO



## Die Spitzenerzeugnisse unseres heutigen Produktionsprogramms:

### NORMALGERÄT AW 61

Kreiselantrieb — Pol. Luxusgehäuse  
Mag. Auge — Wellenbereichsanzeiger  
1. All- u. Wechselstrom — 5 Röhren  
6 Kreise — Neuer Wellenplan 1950  
— Zweiter Lautsprecheranschluß —  
Umstellung auf Phono- und UKW-Emplang  
Gehäusegröße 58×35×31 cm  
Gewicht 14,5 kg  
Preis DM 490.—



### PHONOTRUHE der ideale Kleinmusikschrank



Gleiches Gerät und gleiche Eigenschaften wie Type AW 61 mit allen Vorzügen. Die ideale Kombination von Rundfunkgerät und Plattenspieler mit erstaunlicher Leistung über 6-Watt-Lautsprecher

Gehäusegröße 58×38×50 cm  
Gewicht 24,5 kg  
Preis DM 695.—

### Musikschrank GROSSFÜRST

das herrliche Möbel in modernstem Stil mit bester Platzausnutzung, für All- und Wechselstrom — Getrenntes Empfangs- und Verstärkerchassis — 8 Röhren 6 Kreise — Endstufe 12 und 4 Watt — Zwei-Kanal-Regelung — 1 Tieftonlautsprecher 12 Watt — 2 Hochtonlautsprecher mit je 2 Watt — Lautsprecher in stereophonischer Wirkung vereinigt — Hausbar — Repertoire für 80 Platten — Normallautwerk „Saphir“ oder 10-Platten-Laufwerk bester Fabrikate — oder auf Wunsch Bandmagnetophon für Aufnahme und Wiedergabe



Größe 151×92×45 cm  
Gewicht 80—100 kg

Preis je nach Ausrüstung DM 1850.— bis 2700.—

### Die idealen REIHENVERSTÄRKER

4 Watt, 8 Watt und 20 Watt Endleistung in bekannter Güte — Erstklassige Gehäuse — Hochwertigste Klanganpassung für alle Zwecke und Verwendung zu jedem Rundfunkgerät — Lieferung ebenfalls für Allstrom und Wechselstrom

heute **DEUTSCHE SPITZENMARKE**  
**WELTMARKE** von morgen





## Eine neue Fachzeitschrift

Ab August d. J. erscheint die Zeitschrift LICHT-TECHNIK (Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167), die die Tradition der früheren Fachblätter „Licht und Lampe“ und „Das Licht“ fortsetzen soll. Als Organ der Arbeitsgemeinschaft des Beleuchtungs- und Elektroeinzelhandels behandelt die LICHT-TECHNIK alle technischen und wirtschaftlichen Fragen des Beleuchtungs- und Elektrogeräteeinzelhandels, der Installationsgeschäfte sowie aller anderen verwandten wirtschaftlichen Zweige. Das Beiblatt „Archiv für Forschung und Praxis“ bringt als Organ des Fachnormenausschusses „Lichttechnik“ im Deutschen Normenausschuss eine Reihe von Arbeiten über die reine Forschung. Aber auch in diesem Teil des Heftes werden Anregungen für den praktisch arbeitenden Lichttechniker aller Zweige veröffentlicht. Außerdem soll auch der Nachwuchs durch entsprechende Beiträge gefördert werden. Eine Literaturübersicht, Patentschau, Veröffentlichungen des Fachnormenausschusses usw. ergänzen den wissenschaftlichen Teil.

## Künstliche Schwingquarze

Auf der Ausstellung der Physical Society, die im April dieses Jahres in London stattfand, zeigten die Forschungslaboratorien der General Electric Muster von synthetischen Quarzkristallen, die nach einem hydrothermischen Verfahren gewonnen wurden. Das Verfahren beruht auf der größeren Löslichkeit von Silikatglas im Verhältnis zu kristallinem Quarz in wässriger Lösung und wird in einem Autoklaven bei einer Temperatur von 400 °C und einem Druck von 1000 Atmosphären

durchgeführt. Ausgegangen wird von einer wässrigen Lösung von Natrium-Metasilikat (Wasserglas), der ein Katalysator (Kaliumhydrofluorid) zugegeben wird. Als Kristallkeime zur Züchtung der synthetischen Quarze dienen kleine natürliche Quarzsplitterchen. Ganz ähnlich können auch Kristalle aus Äthylendiamin-Tartrat künstlich hergestellt werden, die sich als Schwingkristalle dem Quarz als fast ebenbürtig erwiesen haben und als Ersatz für Quarzkristalle gelten können. Besonders angenehm ist der außerordentlich niedrige Temperaturkoeffizient dieser Kristalle.

(Wireless World, Mai 1949)

## NACHRICHTEN

Unsere Abonnenten in den Westzonen bitten wir, auf den für uns bestimmten Postkarten und Briefen zu der Anschrift Berlin-Borsigwalde den Vermerk

Französischer Sektor

hinzuzufügen, da die Sendungen dann auf dem Luftwege befördert werden.

Unsere Abonnenten in der Ostzone und in dem Ostsektor Berlins

bitten wir, Postsendungen an unsere Anschrift im sowjetischen Sektor: Berlin-Pankow, Schließfach 84, zu richten.

Zeichnungen nach Angaben der Verfasser.

FT-Labor: Hermann 16, Troster 14, Römhild 5, Sommermeier 1.

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung. Lizenz Nr. 114 h. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstr. 1a. Chefredakteur: Curt Rint. Redaktion: Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167, Französischer Sektor. Tel.: 49 23 31. Postscheckkonten: PSchA Berlin West Kto.-Nr. 24 93, Berlin Ost Kto.-Nr. 154 10. Westdeutsche Redaktion: Frankfurt/Main, Alte Gasse 14/16. Postscheckkonto: Frankfurt am Main, Kto.-Nr. 254 74. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Dr. Wilhelm Herrmann. Bezugspreis vierteljährlich DM 12,-. Bei Postbezug DM 12,30 (einschließlich 27 Pf. Postgebühren) zuzüglich 24 Pf. Bestellgeld. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und den Buch- und Zeitschriftenhandlungen in allen Zonen. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof.



**HOCHFREQUENZ-BAUTEILE**  
FÜR INDUSTRIE UND HANDEL

Fordern Sie ausführliche Prospekte über:

alle handelsüblichen Abstimm-Mittel für die gesamte Hochfrequenztechnik  
Gesamtsätze, gepulste und Keramik-Isolierfolie für die industrielle Elektrotechnik  
Laborentwicklungen, hauptsächlich auf dem Gebiet der Abstimm-Mittel für Hochfrequenz und der verwandten Gebiete

**HACE-FUNK**  
Telegramm-Adresse: Hace-Funk Berlin Berlin-Lankwitz  
Telefon: 76 34 44 Langensalzaer Straße 2



**MENDE RADIO**  
Ist wieder da!

Unser Lieferungsprogramm 1949/50

**NORD MENDE 139** DM 139,-  
3 Röhren - Allstrom - Fernempfänger - permanent-dynamischer Lautsprecher - 185-2000 m

**NORD MENDE Super 320** DM 320,-  
6 Kreise - 5 Röhren - Allstrom-Vollsuper 30-51 m gespreizt, 185-585 m, 700-2000 m

**NORD MENDE Super 398** DM 398,-  
6 Kreise - 4 Röhren - davon 3 Verbundröhren 5 Wellenbereiche - Der erste deutsche Super der mittleren Preisklasse mit echter Kurzwellenbandspreizung - Der Super für Weltempfang

**NORD MENDE Super 483** DM 483,-  
mit Magischem Auge - 6 Kreise - 5 Röhren 6Watt - Voll-Dynamo-Lautsprecher - Der Hochleistungs-Super für musikalisch Anspruchsvolle

25jährige Erfahrungen im Bau von Hochleistungs-Rundfunkgeräten verbürgen Qualität u. Sicherheit

**NORD MENDE RUNDUNK**  
BREMEN



## Glimmer-Kondensatoren

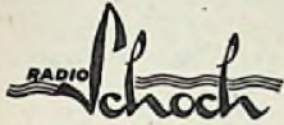
für Hochfrequenztechnik und Meßzwecke mit Toleranzen bis zu 1/2% ±

## Drahtgewickelte Widerstände

auch mit größter Genauigkeit

Lieferant

**MONETTE-ASBESTDRAHT G.M.B.H.**, Berlin O 17, Alt-Straße 4



Wir reparieren

## Lautsprecher und Tonarme

aller Fabrikate

auch schwierige Fälle an Rundfunkgeräten

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

ANLIEFERUNG: Post Dresden-A 45  
Bahnexpres: Bahnhof Niedersiedlitz

## DX SPULEN UND SCHALTER FÜR DIE RUNDFUNKTECHNIK

Einzelreis - Zweikreis - Superpulensätze mit dazu passendem Wellenschalter, Sonderausführungen u. Musterbau  
Liste Nr. 8 bitte anfordern

**Fabrik für Hochfrequenzbauteile**  
Ing. Heinz Kämmerer  
Berlin - Neukölln, Karl - Marx - Straße 178 - Ruf: 82 37 87

## ONTRA- Qualitäts- Prüfgeräte

jetzt preisgesenkt

**Ontraskop II** Elektronisches Fehlersuchgerät

**Prüfgenerator EPG II** für Allstrom

**Prüfgenerator EPG III** r. Wechselstrom

**Röhrenmeßgerät RMG II** Kennlinien-  
Meßgerät

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

## Billiger und einfacher

können Sie kaum zu einem erproben und bewährten

## Meß-Sender

(FUNKSCHAU - BAUPLAN M 6)

kommen, als wenn Sie die einbaufertigen Teile, wie Gehäuse, vorgebohrtes Chassis, kompl. Spulensatz (vorabgeglichen), Tonrafo, HF - Sperre, Mehrfarben-Skala, grav. Bezeichnungsschilder sowie sämtliche Einzelteile, fertig beziehen durch

## RADIO - RIM

MÜNCHEN 15 - BAYERSTR. 25

Funkschau-Bauheft M 6  
neuer Preis DM 3,20



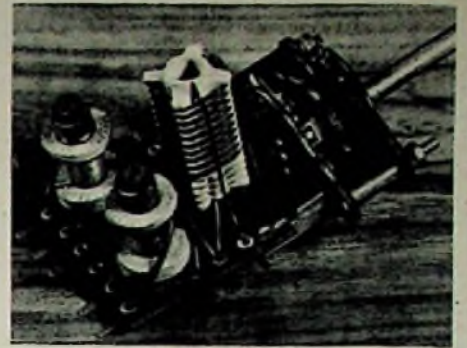
Die Bafterquelle des Nordens

BERLIN N 113

Schönhauser-Allee 82 - Ecke Wilmers-Str.  
an S- und U-Bahn-Stationen - Telefon: 42 88 55

\*

Original  
„Limmann“



Schalterspulensatz mit Kurzwellenteil von Karius & Esst, Adorf/Vogel., für den Bandfilter-Zweikreis

Ihr

## FUNKGROSSHÄNDLER

führt die 10000fach bewährte

## Bandfilter-Zweikreissspule

mit Kurzwellen- und angebautelem Präzisionswellenschalter

WERKVERTRETUNG FÜR DIE GESAMTE OSTZONE:

## LOMMATZSCH KOM.-GES.

RADIO- UND ELEKTROBEDARF

TELEFON: 205 (10b) ROCHLITZ (Sa.)

## LICHT-TECHNIK

Zeitschrift für Wissenschaft, Industrie und Handel

Chefredakteur: Karl Weiss

Archiv  
für Forschung und Praxis

Fachblatt für Beleuchtung,  
Elektrogerät und Installation

Organ des Fachnormenausschusses „Lichttechnik“ im Deutschen Normenausschuß

Organ der Arbeitsgemeinschaft des Beleuchtungs- und Elektro-Einzelhandels

Redaktion:  
Prof. Dr. Ing. Wilhelm Arndt

Redaktion:  
Dr. Fritz Taute

Erscheint ab August 1949 monatlich

Umfang: 36 Seiten, Format DIN A 4

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

FT 15

## Bestellschein

**LICHT-TECHNIK**, Vertriebsabteilung  
Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167  
(Französischer Sektor)

Ich/Wir bestelle \_\_\_\_\_ hiermit ab sofort bis auf Widerruf  
monatlich \_\_\_\_\_ Exemplar \_\_\_\_\_ der

**LICHT-TECHNIK**

zu den Abonnementsbedingungen

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

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

## Original „Agfa“-

## Magnetofonband

In 1000-m-Rollen konfektioniert,  
Magnetaufkleber und Zubehör  
sowie Perfor- und Polystyrolfolien  
zugeschnitten od. teilverarbeitet

sofort jede Menge  
ab Lager lieferbar

Angebote erbelen unter (SR)  
F. J. 6388 an Funk-Technik, An-  
zeigenabteilung, Berlin-Borsig-  
walde, Eichborndamm 141-167

## Radioröhren dringend gesucht!

Kaufe alle Radioröhren,  
auch Spezialröhren, Oszillografen-  
röhren, amerikanische Röhren:

Besonders eilig:

6 SA 7, 6 E 5, 6 G 5, 25 L 6, 6 X 5,  
35 L 6, 1049, 25 Z 8, 25 L 6, 1 D 8,  
6 F 5, 6 B 8, 12 A 8, 1738, 12 SQ 7,  
6 B 5, 6 J 5, 6 F 5, 12 Q 7, 5 Z 4,  
6 H 8, 12 SH 7, 6 E 8, 6 V 6, 3 Q 5,  
1 LH 4, 1 N 5, 1 LN 5, ABL 1, AX 50,  
ACH 1, AK 2, BCH 1, CBL 6, DCH 11,  
EM 1, EM 4, EK 3, ECH 3, EBC 33,  
EC 32, ECH 35, EBF 11, ECH 11,  
VL 1, VL 4, 1234, 1854, 304, 1254,  
1821, 1831, WG 34, WG 35, 26 NG,  
LG 10, LG 12, LV 3, SA 101, 2.4 P 3,  
2.4 T 4, C 3 E, Ed, E 2 d, 2.4 T 3,  
LG 4, 328, LG 16, 1904, 1749a, 1918,  
1461, GR 1A, 150 C 1, 100/24 N,  
150/40 Z, DG 7/2, DN 7/2, 4687

sowie Fassungen für Oszillografen  
9/3 und 7/2

Nur Angebote mit Preisen, auch für  
Einzelstücke, erwünscht unter (B)  
P. L. 6390 an FUNK-TECHNIK,  
Anz.-Abteilung, Berlin-Borsigwalde



# WIBRE



## WIBRE - Spannungsprüfer

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

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

## Radio - Lademann

Ing. od. techn. Kfm., vollk. selbst. Kraft, von erstem großen Fachgesch. in bayer. Großstadt gesucht.

Muß perfekt in der gesamten Organisation und Geschäftsführung einschl. Einkauf, Verkauf, TZ-Gesch., Reparatur-Gesch., Kundendienst usw. sein. Bei Eignung auch Beteiligung möglich.

Bewerber, auch solche mit früher eig. gleichem od. ähnl. Gesch. (auch Flüchtlinge), wollen Angeb. m. Lebensl., Bild u. Ref. einreichen unter (US) F. F. 6385 an Funk-Technik, Anzeigenabteilung, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141



## ECHO-KOFFER

Bausatz zum Selbstbau DM 113,75

Verlangen Sie Preisliste

Ingenieur-Büro **HANS KNORR**  
(20a) Schwarmstedt

## Radio-u. Elektrofachgeschäft

in süddeutscher Großstadt sucht für die Fortführung des Betriebes geeigneten erstklassigen **Fachmann**

Eventuell auch Beteiligung od. Einheirat für entspr. Bewerber v. 25-30 Jahren möglic. Bildofferten m. Lebensl. u. Einzelheiten unter (US) F. G. 6386 an Funk-Technik, Anzeigenabteilung, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141

## UHRENFABRIK Silesia

e. G. m. b. H.  
**HALLE - AMMENDORF**  
Befestigungsschellen  
in allen Abmessungen nach DIN  
VDE 9645 lieferbar

## REPARATUREN

an Lautsprechern u. Transformaloren

preiswert und schnell

**RADIO ZIMMER**  
BENDEN / ILLER

## FRITZ KOPPITZ

GROSSHANDLUNG für Rundfunk,  
Stark- und Schwachstrom-Material

**BERLIN - OBERSCHÖNEWEIDE**  
GRIECHISCHE ALLEE 16 · TELEFON 63 18 56

## Sonderangebot

in volldyn. Lautsprecherchassis sämml. Wattstärken

Bei Mengenabnahme  
Nachlässe

**Großes Einzellager**

## DIE HAMBURGER ANTENNEN



**SANDVOSS & CO HAMBURG-WANDSBEK**  
FABRIK FÜR FEINMECHANIK UND ELEKTROTECHNIK

Zur Vervollständigung ihres Verkaufsprogramms übernimmt handelsgerichtlich eingetragen. Firma **Handelsvertretungen** für Thüringen in Erzeugnissen der Radio- und Elektrotechnik. Büro, Telefon, Lager- räume und RdF.-Rep.-Werkstatt vorhanden. Angeb. unt. (SR) F. X. 6377 an Funk-Technik, Anz.-Abt., Bin.-Borsigwalde, Eichborndamm

**Verkaufe oder verpachte wegen Alters**  
**ELEKTRO- u. RUNDFUNKBETRIEB**  
mit Ladengeschäft in Mecklenburg. Umsatz 80000,- DM. Bei Pachtung sind 15000,- DM erforderlich. Zuschr. unter (SR) F. T. 6372 an Funk-Technik, Anz.-Abt., Berlin - Borsigwalde, Eichborndamm 141

## REGENERIEREN

leicht gemacht  
mit

## Regenerier-Zusatz-Gerät Bittorf

DM 150,-

Dipl.-Ing.  
Willy  
Bittorf



Dresden  
Rennpl.-Str.  
39

## ELTAX ELEKTRO

seit 1907 KRAUSHAAR & CO. seit 1907

Berlin-Zehlendorf, Klopstockstraße 19  
Ruf: 84 59 72

Rundfunk u. Elektro-Artikel in großer Auswahl, auch westdeutsche Qualitätsware. Spezialität: Eltax-Signalgeräte mit Zubehör, Kleinlampchen aller Art

## Kleinempfänger

Blaupunkt und AT a. R. DM 98,-  
Händler 25 % Rabatt von

**Prophete**  
Rannische Str. 15-16  
(19a) HALLE/S.

Kondensator, 5000 pF 1000/3000 V 0,52, 50 DM  
Kondensat. 10000 pF 1000/3000 V 0,53, 50 DM  
Seltmetalle mit Madenschraube, 2-Flüg  
100 mm Ø . . . . . Stück —,60 DM  
130 mm Ø . . . . . Stück —,90 DM  
Schnurrädchen 16 mm Ø . . . . . 0/0 5,60 DM  
Schnurrädchen 20 mm Ø . . . . . 0/0 6,40 DM  
DKE-Gehäuse Holz . . . . . Stück 6,— DM  
Elektr. Schallplattenlauwerke Stück 97,60 DM  
Magnetische Tonabnehmer . Stück 27,20 DM  
zu verkaufen

**F. G. Häberle & Co., (10 b) Burgstädt Sa.**



**Leuchtschliff-Lampengestelle**  
in verschied. Ausführungen fertigt an:

**Tischlerei Fisch, Berlin N 4**  
Chausseestraße 59 · Telefon: 42 66 04

## Schwerhörige!

Hörapparate mit Kleinst- und Fernhörer sowie Hörrohre liefert  
**HÖRAPPARATEFABRIK M. ROCHAUSEN**  
Waldkirchen (Erzgeb.)

## Junge Menschen, denkt an Eure Zukunft!

## FACHSCHULE FÜR DAS FILMWESEN

Sie haben Gelegenheit, an der folgende Berufe zu erlernen u. die Schule nach erfolgter Ausbildung als

**Chefvorführer · Kabinenmeister · Rundfunkmeister ·  
Spezialist für Verstärkerinstandsetzung und Verstärkerbau · Kinotechniker und Tontechniker zu verlassen.**

Zweckdienliche Auskunft erteilt die  
**DIREKTION IN EICH BEI WORMS (RHEINHESSEN)**

**HORN UND MITELDORFF KG**  
Elektro-Rundfunk-Großhandlung  
**BERLIN-CHARLOTTENBURG 9**  
NUSSBAUMALLEE 34

TELEFON  
97 53 89

Mitglied der  
Wirtschafts-  
vereinigung  
Groß- und  
Außenhandel

## Bekannte Radiofabrik

IN WESTDEUTSCHLAND SUCHT

**1) Laboratoriumsingenieur**  
Verlangt wird HTL-Abschluß, langjähr. Erfahrung in der einschlägigen Industrie. Es wollen sich nur Herren melden, die in der Lage sind, die Entwicklung eines Rundfunkgerätes selbständig durchzuführen.

**2) Erfahrenen Konstrukteur**  
mit Kenntnissen in der Konstruktion von Preßstoffteilen, Feinblechteilen einschl. Stanz- und Ziehwerkzeugen und Vorrichtungen für die Massenfertigung. Bewerber muß in Werken der Radiogeräte- oder Feinblechindustrie nachweislich erfolgreich gearbeitet haben.

**3) Meister für Spulenwickelerei**  
Verlangt wird langjährige, in der Industrie erworbene Erfahrung in der Kreuzspul- und Lagenwickelerei sowie Eignung zur Menschenführung.

Ausführliche Bewerbungen unter (Br.) F. M. 6391 an Funk-Technik, Anz.-Abt., Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141

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

**OSTDEUTSCHLAND**  
Suchen Sie für Ihre Erzeugnisse eine Rundfunk-Fachgroßhandlung! Bitte, machen Sie uns ausführliche Angebote; für Absatz sorgen wir! Fachgebiet: Rundfunkger., elektro-med. Apparate, Elektro-Haushaltsgeräte. Eigene Reparaturwerkstatt im Hause. Vertriebsangebote leistungsf. Firmen f. Land Sachsen u. Brandenburg, erwünscht

**TEHAG Technische Handelsgesellschaft**  
Inhaber F. & E. ROST, Großhandlung elektro- u. rundfunktechnischer Artikel  
**BAUTZEN, WILTHENER STR. 32**

## Selengleichrichter

für 220 V, 20—60 mAmp.  
preisgünstig lieferbar  
**Hanns Kunz, Abt. Gleichrichter**  
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstraße 10 · Tel. 3221 69

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

Porzellan-Gerätestecker Stück -35 DM  
Dreifachstecker Stück -55 DM  
Schamotteinsätze, Rost 140 Ø Stück -50 DM  
gibt ab:  
**F.G. Häberle & Co., (10b) Burgstädt/Sa.**

**Öl-Papier**  
in Rollen liefert (auch für Westzonen)  
**H. J. FRÖHLICH**  
Magdeburg, Postfach 485

**Auto-Antennen**  
für PKW, LKW, Omnibus  
Sende- und Funkwagen  
sowie Auto-Telefon  
**HANS SCHIEREN**  
Berlin-Spandau, Schloß-Str. 42  
Telefon: 72 34 03  
Vertreter für einige Bezirke gesucht



### Drehkondensatoren

in Original-Villingen-Spezialblech  
1x550 pF und 2x550 pF  
Lieferung  
Hermann Sanne, Chemnitz, Schließfach  
Muster gegen Nachnahme!

### Wir suchen

In den vier Besatzungszonen  
Vertretungen durch qualifizierte  
HF- und Fernmelde-Ing.-Büros

Schalter-Seeger  
Erlangen/Bayern

### CHIFFREANZEIGEN

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

Zelchenerklärung: (US) = amer. Zone,  
(Br.) = engl. Zone, (F) = franz. Zone,  
(SR) = russ. Zone, (B) = Berlin

### Stellenanzeigen

Elektro- und Rundfunktechniker, Werk-  
statteiter, perfekt in allen vorkommen-  
den Arbeiten HF u. NF, Elektroinstalla-  
tion, schnell u. sauber arbeitend, sucht  
Stellg. in br. od. SR-Zone. (SR) F.D. 6383

Rdtk.-Medr.-Mstr. u. Ing. d. Fernmelde-  
Schwachstrom-HF-Technik m. Konstr.-Er-  
fährig, sucht pass. Wirkungskreis Groß-  
Berlin od. Zone, Evtl. auch als Gewerbe-  
betreiber o. Werkstatteiter. (B) F. V. 6375

Wer gibt Umsiedler, 19 J., Gelegenheit,  
als Radiomech. od. Fernmeldemonteur-  
Lehrling (bereits 9 Mon. gelernt), weiter-  
zuernern? Lehrzeit d. Umsiedl. unterbr.  
Alfred Schroll, (2) Bork über Witt-  
stock/Dosse

Junger HF-Ingenieur sucht ein ausbau-  
fähiges Betätigungsfeld in einem In-  
dustrieunternehmen. Eintritt möglichst  
sofort. Anq. erb. (SR) F. S. 6372

Junger Elektro-Ingenieur, bisher bei be-  
kannter Rundfunkgerätelefabrik im Labor,  
Prüf- u. Kalkulations- und Konstruk-  
tionsbüro tätig gewesen, wünscht sich  
zu verändern und sucht in den West-  
zonen Stelle in der Elektro- bzw. Hoch-  
frequenzindustrie. Angebote erbet. unt.  
(Br.) F. R. 6371

Rundfunkmechaniker, led., 22 Jahre, vertraut  
mit Rep., Umbau, Neubau von  
Rundfunkgeräten u. Verstärkern, techni-  
schem Zeichnen, Holzbearbeitung, sucht  
Stellung zwecks Kenntniserweiterung.  
Anq. erb. (SR) F. P. 6369

Elektromechaniker, 40 J., verh., erfährt. In  
Hoch- u. Niederspannung, Kabelarbeiten,  
Schwachstrom, Fernsprechwesen, auch  
Rundfunkkenntnisse, in ungenügend. Stel-  
lung, sucht Meisterstellg. in Industrie  
oder Handwerk. (SR) F. K. 6389

### Verschiedenes

Wir suchen Verbindung mit Ing.-Büros  
oder Fachleuten der Tonfrequenztechnik  
an den größeren Plätzen der Westzonen  
zwecks Übernahme unserer Bezirks-  
vertretung (elektro-akustische Anlagen).  
Nicht-Fachleute zwecklos. Angebote an  
(B) F. H. 6387

### Tausch-Dienst

Tausche oder verkaufe Elektro-Motor,  
15 PS, 380/660 V, 50 Perioden, 2800 Um-  
drehungen, mit Anlasser, in bester Ord-  
nung, neben Radioröhren der U- und  
E-Serie oder Angebot. (SR) F. C. 6382

### Kaufgesuche

Kommerzieller Tornisterempfänger (Torn-  
E. b.) zu kaufen gesucht. Angebote unt.  
(Fr.) F. A. 6380

Gesucht: Neumann-Schneiddose. Angebote  
erbeten unter (SR) F. Z. 6379

FUNK-TECHNIK: Heft 18/48 und 19/48  
dringend zu kaufen oder gegen Heft  
2/49 und 5/49 zu tauschen gesucht.  
Werner Barth, Dessau - Kleinkühnau,  
Hauptstraße 186

### FUNKGROSSHANDEL

Michael & Wilker

(19b) DESSAU, ZERBSTER STRASSE 71

Lieferung von Rundfunk-Zubehör- und  
-Ersatzteilen an Wiederverkäufer

### SKALENLÄMPCHEN

Glühlampen mit Fassung  
Potentiometer m. Sch. 3,50  
Kippschalter, einpol. 0,80  
Kippschalter, zwelpol. 1,10  
Zelgerknöpfe (lange F.) 0,30  
Abstimmbestecke 9tlg. 4,80  
Netztrafos (VE usw.) liefert

RADIO-QUELLE DRESDEN-A |  
Annenastraße 27. Liste auf Wunsch!

### Verkäufe

Tratro-Reparatur-Elldienst, Reparatur und  
Neufertigung, erstklassig in Präzisions-  
ausführung, auch Nachnahmeversand.  
Spezial-Tratro-Bau Obering. Frh. Teitel,  
Berlin-Rahnsdorf, Soestr. 70. T.: 64 83 64

Röhren-Meß- und Laborgerät, Type 03,  
wieder beschränkt lieferbar. Dr. F. Kohel,  
Berlin-Tempelhof, Ottokarstr. 5a

Umluft-Trockenofen, 220/380 V, 2 Herden-  
wagen mit 8 Herden, je 1 qm. Angebote  
unter (B) F. J. 6164

Miniaturl-Röhren 10r Kleinempfänger,  
1 R 5 - 1 T 4 - 1 S 5 - 3 S 4 u. a. m.,  
p. St. 4,35 DM Bestellungen unt. (US)  
F. E. 6394

1 Aggregat, Motor Gleichstrom, 220 V,  
Generator Gleichstrom, 110 V/0,82 Amp.,  
mit Hoch- u. Mittelfrequenz-Generator.  
Angeb. erb. (SR) F. B. 6381

Philips-Kraftverstärker KV 25 PC mit  
Kohle-Mikrofon 147 Q und Vorschaltgerät  
KV 111 sowie Meßbrücke MB 2023 B,  
fabrikneu, billig zu verkaufen. Mähzoh,  
Berlin W 15, Ollivaer Pl. 7, Tel.: 47 35 16

25 Watt Kraftverstärker mit 2/EF 14,  
2/LS 50, 2/RG 62 für Schallpl.- und  
Mikrofonanschl. sofort abzugeben. An-  
gebote unter (SR) F. W. 6376

2 Stück Multavi II, fabrikneu, 20%  
unter Listenpreis. (B) F. U. 6374

Verschiedene Röhrentypen und Selen-  
gleichrichter, 100 mA, günstig abzugeben.  
Ernst Fleischmann & Co., Berlin-Neu-  
kölln, Böhmische Str. 7, Tel. 62 28 39

Verkaufe oder tausche: Neue Mikro-  
meterschrauben, Meßröhren (1/100 mm),  
Schiebelehren und 1/1000-mm-Meßapparat  
(Schweizer Fabrikat), Waldemar Brauer,  
Freiheit/Sa., Neugasse 16

Elektro-Mechanische Werkstätte mit  
Maschinen und Materiallager zu ver-  
kaufen. Angebote erbeten unter (SR)  
F. Q. 6370

Magnetophon-Tonbandschreiber, System  
„d“, mit eingeb. Verstärker, betriebs-  
fertig, mit Band, sofort zu verkaufen.  
Eilangebote erbeten an H. Schumann,  
Rundfunkmech., Döbela, Sa., Rosa-  
Luxemburg-Straße 4

Artl liefert alle Röhren (siehe Heft 13),  
Neueingänge: DAH 50 26,-, EL 35 20,-,  
614 20,-, 664 D 18,-, 4664 D 24,-,  
KS 1320 9,-, 85/255 V 60 8,50, 85/255 V 80  
8,50, 85/255 V 100 8,50, 85/255 V 150 8,50,  
U 2410 (lose) 2,-, 7475 10,-, 4687 11,50,  
DB 3/2 30,-, DG 3/2 30,-, DG 7/1 40,-,  
LB 1 mit Sockel 40,-, HR 1/60/0,5 30,-,  
07 S 1 40,-, 1 H 1/12/1 mit Sockel 75,-,  
LB 13/40 75,-, HR 1/100/1,5 75,-, HR 2  
100/1,5 75,-, 1876 20,-, T 113 50,-,  
T 114 40,-, SA 100 12,50, SA 101 12,50,  
SA 102 12,50, SD 1 A 8,50, SF 1 A 8,50,  
LG 10 12,-, LG 12 12,-, LG 200 15,-,  
LG 201 15,-, 2.4 P 45 8,50, LD 5 5,-,  
LV 1 12,-, LV 4 18,-, RG 12 D 3 5,-,  
SA 1 8,50 sowie viele Klanghilfsmittel-  
röhren, u. a. Philips 1049 (1749a) 120,-,  
Rektion 1738 100,-, Sonstige Seltene-  
heiten: Nora Wattmeter, 0-200 Watt,  
59,50, Zwerglautsprecher, Permanent,  
60 m/m Ø, 28,-, Philips Tonfrequenz-  
generator, GM 2307, wenig gebraucht,  
100% maßgenau, 350,-, Philips Katho-  
denstrahloszillograf, 3155 B, wenig ge-  
braucht, komplett, 250,-, Rohde und  
Schwarz C-Messer, 0-200.000, gebraucht,  
komplett, 290,-, Phylloscop Meßbrücke,  
gebraucht, 95,-, Biltort-Prüfer, RPG 3/4,  
neu, mit allen Karten, 320,-, Besichtig-  
en Sie unser großes Lager. Große  
Röhrenliste 8/49 kostenlos, Artl Radio  
Versand, Charlottenburg 5 F, Kaiser-  
Friedrich-Straße 18, Tel. 32 66 04, Post-  
scheck Berlin-West 164 20. Alle Preise  
sind Westmarkpreise. Bei Zahlg. in Ost-  
mark erfolgt Umrechnung zum Tageskurs

Über 25 Jahre

PAWERPHON

bekannt-  
vollendet

in FORM und TON



ALLEINIGE HERSTELLER  
WERNER & RÖTGER  
BERLIN SO 36  
ORANIENSTR. 25  
TELEFON: 66 83 61 u. 66 60 55

Neu!



### HOCHFREQUENZBAUTEILE

In Ergänzung unserer Bauteilserie „S“ ist jetzt  
auch lieferbar: Bauteil SP 75, Spulensatz für 7-  
Kreis-Vorstufensuperhet in Bausteinform, voll-  
kommen geschirmt mit eingebautem Schalter.  
3 gespreizte Kurzwellenbereiche - M - L - T

Gerd Siemann

BERLIN - REINICKENDORF OST, FLOTTENSTRASSE 28 - 42

Ostsektor: Berlin-Wilhelmsruh, Fontanestraße 11 - Tel. 49 05 28

### Achtung! Rundfunk-Bastler

Ihren Bedarf decken Sie bei:

**Musik-Radio-Werner**

Telefon: 42 1574

INHABER WERNER & SEILER  
Berlin N 58, Danziger Straße 7

EIGENE REPARATUR-WERKSTATT, STETS NEUEINGÄNGE



**Röhren Hacker**

FACHGESCHÄFT

RUF 6 3 3 5 0 0

BERLIN-BAUMSCHULENWEG

TROJANSTR. 6 AM BHF.

MITTWOCHS GESCHLOSSEN

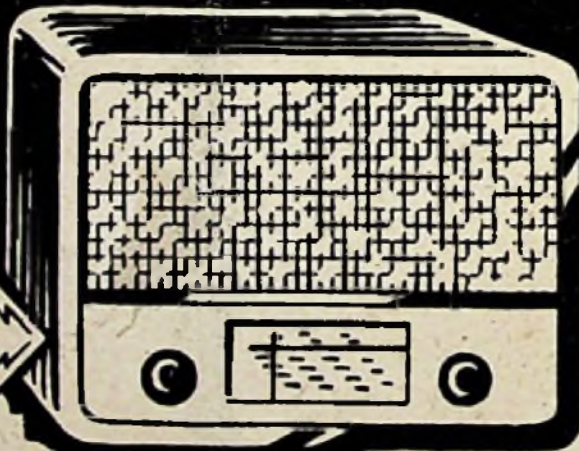


# Silva

**DER ALLSTROM-SUPER  
MIT DER GROSSEN LEISTUNG  
UND DEM KLEINEN PREIS**

EIN GERÄT DER WESTLICHEN FERTIGUNG  
NUR ZUM DORTIGEN VERTRIEB

**AUCH AUF TEILZAHLUNG  
ODER SPARKAUF**



HOLZ-  
GEHÄUSE  
**DM 243.-**  
PRESS-STOFF  
**DM 228.-**

## **TELEFUNKEN**

DIE DEUTSCHE WELTMARKE

DIE BELIEBTESTEN TELEFUNKEN-PLATTEN SIND WIEDER IN DER BEKANNTEN GUTEN  
QUALITÄT LIEFERBAR! EIN REICHHALTIGES REPERTOIRE ERFÜLLT ALLE WÜNSCHE!